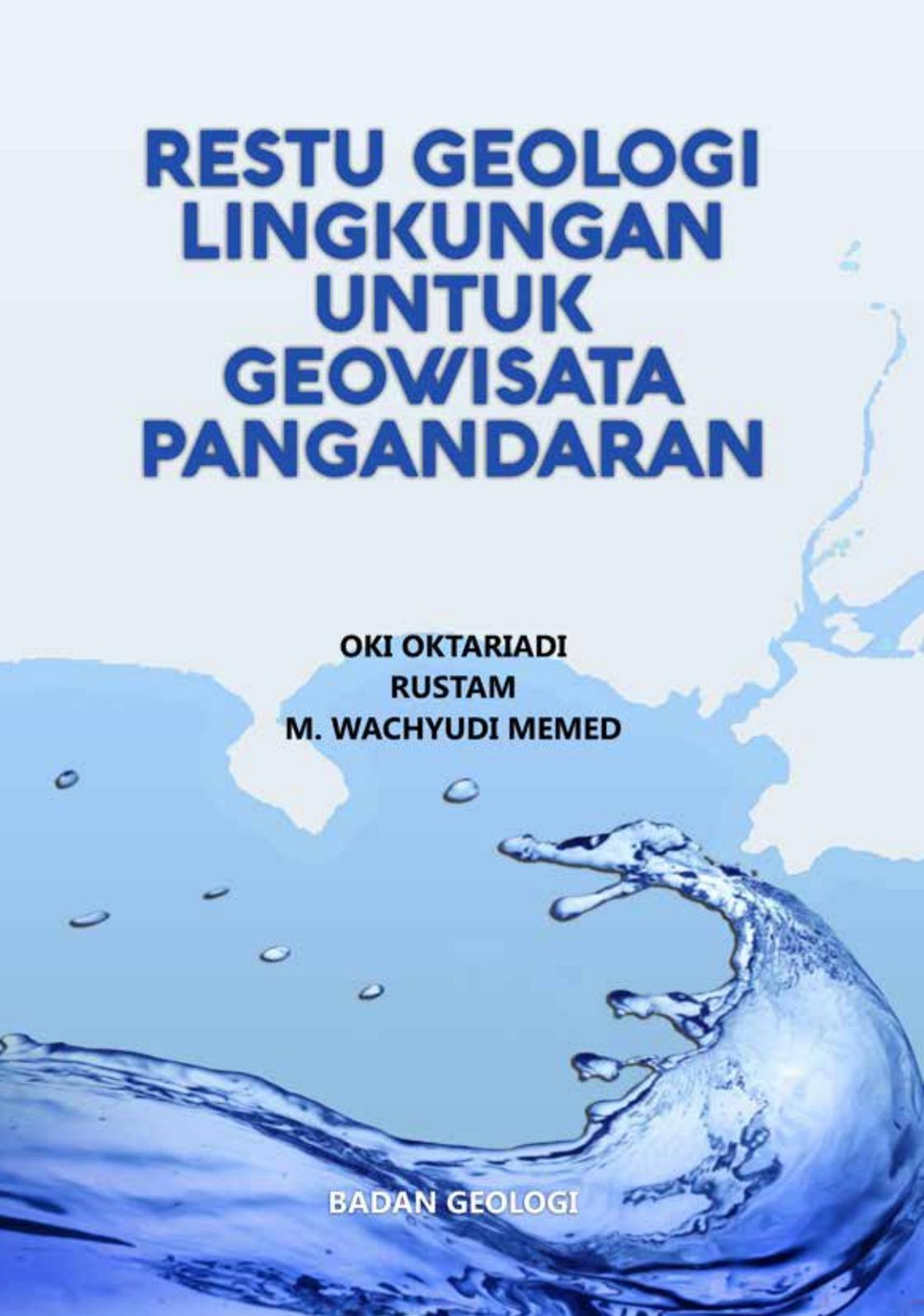


RESTU GEOLOGI LINGKUNGAN UNTUK GEOWISATA PANGANDARAN

**OKI OKTARIADI
RUSTAM
M. WACHYUDI MEMED**

BADAN GEOLOGI



**RESTU GEOLOGI LINGKUNGAN
UNTUK**

**GOWISATA
PANGANDARAN**

**Oki Oktariadi
Rustam
M. Wachyudi Memed**

**BADAN GEOLOGI
2021**

RESTU GEOLOGI LINGKUNGAN UNTUK GEOWISATA PANGANDARAN

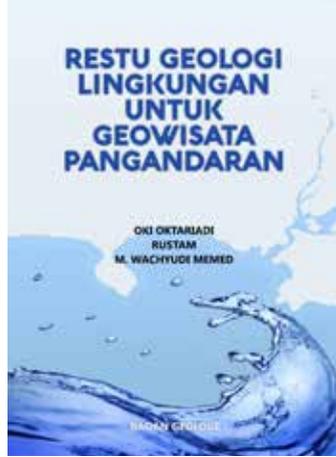
Penyusun:
OKI OKTARIADI
RUSTAM
M. WACHYUDI MEMED

Kontributor Tulisan:
GIN GIN GUNAWAN, RONY AFRIAN
DITA ARIF YUWANA, TANTAN HIDAYAT
ADRIKNI WIRIA KUSUMAH M
VISKY AFRIDA PUNGKISARI
ENDRIK SUSANTO, RAHMA KHOIRINA

Editor:
MEGA FATIMAH ROSANA
INDRA BADRI

Diterbitkan oleh:
BADAN GEOLOGI
Kementerian Energi dan Sumber Daya
Mineral
Alamat: Jl. Diponegoro No. 57 Bandung
40122
Website: www.bgl.esdm.go.id
e-mail: geologi@bgl.esdm.go.id

Hak Cipta @ OKI OKTARIADI



Layout isi dan Desainer Cover:
AYI R. SACADIPURA

ISBN: 978-602-9105-92-6

Cetakan Pertama: 2019
Cetakan kedua: 2021

Undang-undang RI Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Ketentuan Pidana Pasal 42:

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidanakan dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (Lima Ratus Juta Rupiah).

Sambutan

Berkat rahmat Allah SWT, buku *Restu Geologi Lingkungan untuk Pengembangan Geowisata Pangandaran* ini dapat diterbitkan. Buku ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi pemerintah daerah dan masyarakat yang memerlukan informasi tentang pengelolaan pariwisata berbasis kegeologian di wilayah timur Jawa Barat.

Buku ini pada dasarnya mengungkap objek-objek Geowisata yang merupakan kegiatan wisata yang memusatkan diri pada keragaman geologi yang memiliki keunikan dan estetika yang indah dan menarik, termasuk bentang alam, batuan, dan proses geologi yang sedang berlangsung, diinteraksikan sekaligus diintegrasikan dengan konteks sosial, ekonomi, budaya, serta hayati. Sehingga bisa dikatakan sangat multidisiplin, meskipun yang menjadi dasarnya adalah kegeologian.

Sedangkan restu geologi untuk pengembangan geowisata ini agar informasi sumber daya geologi merupakan faktor geologi yang mendukung keberlanjutan manusia untuk mempertahankan hidup dan faktor pembatas/kendala geologi merupakan faktor geologi yang menimbulkan kerentanan bagi keberlangsungan hidup manusia dapat diketahui, sesuai dengan tugas yang diamanatkan kepada Badan Geologi untuk menyelenggarakan penelitian, penyelidikan, dan pelayanan di bidang sumber daya geologi, vulkanologi dan mitigasi bencana geologi, air tanah, dan geologi lingkungan, serta survei geologi.

Oleh karena itu, dalam kerangka melaksanakan tugas pokok dan fungsinya, Badan Geologi tidak dapat bertindak sebagai *single player*. Kerja sama dengan berbagai lintas sektor terutama Pemerintah

Daerah diperlukan untuk memperluas cakupan penyelenggaraan penelitian, penyelidikan, dan pelayanan kegeologian.

Semoga buku ini dapat menjadi salah satu perwujudan tugas Badan Geologi agar tercipta pemahaman dan kerjasama dengan semua lintas sektor terkait demi terlaksananya pengembangan geowisata di daerah Pangandaran yang efektif dalam rangka terlindunginya warisan kegeologian seraya dapat turut menyejahterakan masyarakat setempat serta memberikan kenyamanan dan keamanan kepada wisatawan.

Bandung, Agustus 2021

Kepala Pusat

Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan

Ir. Kasbani, M.Sc

Pengantar

Puji syukur, *alhamdulillah*, kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena telah melimpahkan rahmat-Nya berupa pengetahuan, kesempatan, dan kemampuan sehingga buku ini bisa selesai seperti yang diharapkan.

Keberhasilan ini tidak terlepas dari karya-karya geologiwan terdahulu yang telah membuka sedikit demi sedikit tabir pengetahuan geologi di wilayah Indonesia, baik sebagai potensi sumber daya geologi yang bisa dimanfaatkan maupun yang harus dilindungi. Upaya dan peran para sesepuh geologi tersebut bagi kami sebagai inspirasi untuk meneruskan dan mengungkap lebih banyak khazanah geologi dan memanfaatkan untuk berbagai keperluan yang berujung pada kemakmuran bangsa dan negara.

Buku yang kami susun ini berjudul ”*Restu Geologi Lingkungan untuk Pengembangan Geowisata Pangandaran, Jawa Barat* yang berisikan fenomena keragaman geologi yang memiliki potensi sebagai objek geowisata, Juga mengungkap keadaan geologi lingkungan yang merupakan sintesa aspek-aspek daya dukung dan kendala geologi yang menjadi basis dalam pengembangan dan pembangunan suatu wilayah khususnya kepariwisataan seperti yang sedang dilakukan Kabupaten Pangandaran.

Setelah keadaan geologi lingkungan diketahui dapat menjadi basis dalam perencanaan wilayah dan program mitigasi bencana. Hasilnya disosialisasikan melalui media maupun langsung kepada masyarakat, baik lokal maupun pendatang (wisatawan). Kegiatan sosialisasi tersebut dapat juga melalui kegiatan geowisata, karena kegiatan ini berbasiskan edukasi, yaitu dengan cara menjelaskan dan memberi pemahaman tentang fenomena geologi di suatu wilayah

atau destinasi wisata (*geosite*), baik yang berkaitan dengan sumber daya geologi sebagai faktor pendukung kehidupan, konservasi geologi sebagai faktor keberlanjutan kehidupan, maupun bahaya geologi sebagai faktor kendala kehidupan, sehingga masyarakat maupun wisatawan terbiasa waspada dan saling mengingatkan pentingnya kehati-hatian dalam pemanfaatan sumber daya geologi dan bisa hadirnya bahaya geologi setiap saat.

Semoga buku ini mampu memberikan gambaran tentang keunikan, keindahan geologi Pangandaran dan sekitarnya, walaupun dibalik pesonanya itu ada bahaya yang selalu mengintai. Terlepas dari itu, kami memahami bahwa buku ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kami sangat mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun demi terciptanya buku selanjutnya yang lebih baik lagi.

Bandung, Agustus 2021

Oki Oktariadi

Ketua Tim Penyusun

Daftar Isi

SAMBUTAN	— v
PENGANTAR	— vii
DAFTAR ISI	— ix
PROLOG	— 1
Mengenalkan Geologi Lingkungan	— 2
Geowisata “Bukan Sekedar Wisata”	— 9
PANGANDARAN, IKON PARIWISATA JAWA BARAT	— 19
2012, Kelahiran Kabupaten Pangandaran	— 20
<i>Eksisting</i> Objek Wisata Pangandaran	— 23
Keekonomian Kabupaten Pangandaran	— 29
Iklim dan Curah Hujan	— 31
Akses Menuju Pangandaran	— 32
KERAGAMAN GEOLOGI PANGANDARAN	— 39
Keragaman Bentangalam	— 40
Keragaman Batuan	— 49
Keragaman Struktur Geologi	— 52
TOMBOLO DAN PULAU PANANJUNG	— 53
Pananjung, Berawal dari Sebuah Pulau	— 54
Tombolo “Sang Pemersatu”	— 55
Pantai Semenanjung Pananjung	— 59
Cagar Alam dan Budaya Pananjung	— 60
Kompleks Gua Karst	— 64

Batu Kalde — 69
Pantai Pasir Putih — 70
Batu Layar — 72

PESISIR TELUK PARIGI — 75

Keadaan Geologi Pesisir Teluk Parigi — 76
Pantai Barat Pangandaran — 80
Batu Hiu — 84
Sungai Citumang — 86
Karst Sungai Santirah — 89
Pantai Karang Tirta — 92

KARST CIJULANG — 95

Green Canyon (Cukang Taneuh) Cijulang — 98
Pantai Batukaras — 101
Karst Gunung Haur — 104
Pantai Madasari — 105

PESISIR TELUK PANGANDARAN — 109

Pantai Timur Pangandaran — 112
Pantai Karangnini — 117
Jalur dan Terowongan Keretaapi Tua — 120
Pantai Lembah Putri — 126
Pantai Karapyak — 129

LAGUNA SAGARAANAKAN — 133

Sagaraanakan, Laguna Terunik di Dunia — 134
Sejarah Geologi Sagaraanakan — 136
Sedimentasi dan Penyempitan Laguna — 145

Menelusuri Jejak Pembentuk Laguna — 148
Dilema Pengembangan Geowisata — 153

MENAKAR GEOLOGI LINGKUNGAN

WILAYAH PANGANDARAN — 157

Daya Dukung Geologi — 159

Kendala Geologi — 167

Menakar Keadaan Geologi Lingkungan — 190

Mitigasi Bencana Tsunami — 197

PENILAIAN KERAGAMAN GEOLOGI

SEBAGAI OBJEK GEOWISATA — 205

Kriteria Penilaian Kelayakan Objek Geowisata — 206

Faktor Keunikan Keragaman Geologi — 207

Faktor Status lahan — 217

Faktor Pencapaian Daerah dan Kondisi Geologi

Tata Lingkungan — 219

Faktor Tata Kelola — 221

Penentuan Kawasan Geowisata Prioritas — 222

HARMONI ALAM DAN BUDAYA — 225

Cagar Alam Menjaga Keseimbangan Pangandaran — 227

Konservasi Alam Sagaraanakan, Melawan Kepunahan Laguna
Terunik di Dunia — 234

Konservasi Budaya, Melestarikan Harmoni Kehidupan — 236

EPILOG — 245

Tantangan dan Harapan — 246

Geowisata, Upaya Globalisasi Pariwisata Pangandaran — 247

DAFTAR PUSTAKA — 251

GLOSARIUM — 255

PENYUSUN — 264

PROLOG

Mengenalkan Geologi Lingkungan

Pangandaran merupakan kawasan yang memiliki topografi dengan daerah yang landai sampai berbukit kecil dengan ketinggian tempat rata-rata 100 meter di atas permukaan laut. Hanya di beberapa tempat dijumpai daerah lembah atau berupa kantong pasir sebagai lokasi penumpukan sedimen. Tingkat kegempaan relatif tinggi di sini, sehingga beberapa daerah di kawasan selatan sering terjadi gempa bumi dan tsunami seperti yang terjadi pada tanggal 17 Juli 2006 gempa bumi berkekuatan 6,8 skala richter memicu terjadinya gelombang tsunami di kawasan ini, menerjang daerah pesisir, menimbulkan berbagai kerusakan fisik dan menelan korban 647 orang meninggal. Selain rawan tsunami, posisinya berhadapan dengan laut terbuka Samudra Hindia menjadikan kawasan ini juga relatif rawan terhadap proses abrasi, longsor dan gerakan tanah. Namun, dibalik potensi bencana alam, Pangandaran pun memiliki daya dukung geologi yang cukup baik karena umumnya berada pada batuan yang memiliki kekuatan sebagai tumpuan pondasi yang tinggi, sumber daya air yang cukup dan bahan bangunan yang cukup berlimpah.

Memahami Konsep Geologi Lingkungan

Pada akhir 1960-an beberapa ahli geologi di Amerika Serikat mulai memperkenalkan konsep dan prinsip geologis dalam perencanaan penggunaan lahan dan manajemen sumber daya (Turner dan Coffman, 1973; Wayne, 1968). Tujuannya agar informasi geologi ikut dan lebih berperan dalam perencanaan penggunaan lahan sehingga berkontribusi dalam memberikan keputusan perencanaan yang lebih memperhatikan faktor bahaya dan faktor pendukung beraspek geologi.

Pemikiran tersebut di atas berujung munculnya konsep

geologi lingkungan yang mulai didefinisikan oleh J.E. Hackett pada tahun 1962. Buku teks pertama yang ditujukan untuk disiplin geologi lingkungan muncul dan diterbitkan pada tahun 1970 oleh PT Flawn berjudul: “Konservasi, Perencanaan Penggunaan Lahan, dan Pengelolaan sumber daya”. Flawn pun menulis esay temuan Geologi Lingkungan pada sebuah jurnal ilmiah yang diluncurkan pada tahun 1975 di New York City (Springer).

Perkembangan geologi lingkungan terus berlanjut, hingga muncul beberapa definisi baru, di antaranya dikemukakan oleh:

1. Bennett & Doyle (1997): *Environmental geology can be defined as the interaction of humans with the geological environment*;
2. Woodcock N., (1994): *Environmental geology is the study of how humans interact with the geological environment*.
3. Sampurno (2005): Geologi lingkungan adalah unsur-unsur geologi yang mempengaruhi lingkungan (alam dan binaan);
4. Bernard W. Pipkin et al., (2014): *Environmental Geology defined as the study of how human interact with the geological part of the natural environment*.

Rangkuman pemahaman dari definisi-definisi geologi lingkungan tersebut di atas, sebagai berikut: “geologi lingkungan adalah upaya memanfaatkan lingkungan fisik secara rasional, baik karena sifat alamiahnya maupun karena interaksinya dengan kegiatan manusia”. Lingkungan fisik alami yang dimaksud adalah “segenap bagian kulit bumi yang mempengaruhi secara langsung terhadap kondisi dan keberadaan masyarakat. Karena itu, batuan (termasuk tanah), bentang alam, dan air merupakan faktor geologi yang mendukung keberlanjutan manusia untuk mempertahankan

hidup. Sedangkan faktor pembatas/kendala seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunungapi, longsor, likuifaksi, dan sebagainya merupakan faktor geologi yang menimbulkan kerentanan bagi keberlangsungan hidup manusia”.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa geologi lingkungan lahir dari kebutuhan akan interaksi antara tiga ilmu bumi terapan yaitu Geomorfologi Terapan, Geologi Ekonomi dan Geologi Teknik. Perkembangan dari interaksi ketiga ilmu terapan tersebut difokuskan pada penataan lingkungan yang menghasilkan tiga kecenderungan utama, yaitu:

Sustainable Development, konsep untuk mempertemukan antara kepentingan pembangunan/eksploitasi dan konservasi lingkungan dan sistem pengawasannya. Yaitu menciptakan sebuah konsep manajemen yang mampu mengurangi dampak negatif dari eksploitasi sumber daya alam dan pembuangan limbah.

The Structural Response, menekankan pada aspek-aspek teknik sipil untuk mengatasi masalah yang timbul dari bencana alam, misalnya dibuatnya konstruksi “sea wall” untuk mengatasi erosi pantai.

The Process-based Response, menekankan pada sistem yang telah terbentuk di alam dimanfaatkan dan dipelihara oleh kita agar tidak menimbulkan bencana bagi manusia. Misalnya dalam pengelolaan kondisi pantai, kita berusaha memahami proses dasar yang terjadi secara alamiah di alam dan berusaha agar kondisi pantai tetap terjaga dan terpelihara seperti aslinya.

Dua tipe terakhir yaitu: *The Structural Response* dan *The Process-based Response* merupakan dua tipe konsep pengelolaan dalam mitigasi bencana alam. Pada dasarnya, kedua tipe mitigasi tersebut saling bertentangan, namun

diharmonisasikan melalui konsep geologi lingkungan.

Adanya pergeseran dari keterlibatan reaktif menjadi proaktif dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan pemahaman proses-proses alam, telah menimbulkan konsep yang baik dalam pengelolaan lingkungan dengan upaya mencegah (proaktif) kemungkinan terjadinya bencana alam adalah lebih baik dari pada memperbaiki (reaktif) pasca bencana. Akan tetapi untuk dapat proaktif dibutuhkan data dan informasi yang akurat tentang penyebaran sumber daya, bencana alam dan kondisi batuan/tanah, maka dibutuhkan integrasi yang efektif antara tiga cabang ilmu kebumihantropologi yaitu Geomorfologi Terapan, Geologi Teknik dan Geologi Ekonomi.

Dalam ilmu geologi lingkungan mengandung dua faktor utama yang menjadi sumber kajian, yaitu sumber daya geologi merupakan faktor geologi yang mendukung keberlanjutan manusia untuk mempertahankan hidup. Sedangkan faktor pembatas/kendala geologi merupakan faktor geologi yang menimbulkan kerentanan bagi keberlangsungan hidup manusia. Untuk memaduserasikan informasi daya dukung dan kendala geologi dapat dilakukan melalui kajian geologi lingkungan, (Gambar 0.1). Hasilnya diperlukan sebagai upaya mengurangi risiko bencana geologi dan sebagai rujukan dalam mengatasi permasalahan akibat eksploitasi sumber daya geologi dan pembangunan konstruksi oleh manusia, ataupun sebaliknya, untuk mengatasi dampak fenomena geologi terhadap kegiatan/kepentingan manusia (*American Geological Institute*, dikutip dari Bell, 1998).

Dengan kajian Geologi Lingkungan diharapkan pemanfaatan berbagai sumber daya geologi dapat dilakukan tanpa melampaui batas-batas daya dukung lingkungan. Dengan kata lain, terwujudnya suatu keseimbangan antara kepentingan



Gambar 0.1. Peran Informasi Geologi Lingkungan dalam pembangunan wilayah.

pemenuhan kebutuhan manusia dengan kepentingan dalam menjaga kelestarian dan keselamatan lingkungan. Hal ini dapat dicapai melalui upaya yang senantiasa mempertimbangkan pencegahan, pengendalian dan meminimalkan dampak negatif dari berbagai kegiatan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya geologi ataupun pembangunan konstruksi.

Fokus utama dalam kajian Geologi Lingkungan adalah observasi, analisis, dan prediksi terhadap aspek “sumber geologi” dan “bahaya geologi”. Sumber geologi adalah produk dari proses yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia, sedangkan bahaya geologi adalah proses geodinamik yang mengancam kehidupan manusia, karena berpotensi menimbulkan kerugian sosial-ekonomi dan mengakibatkan kerusakan lingkungan hidup manusia.

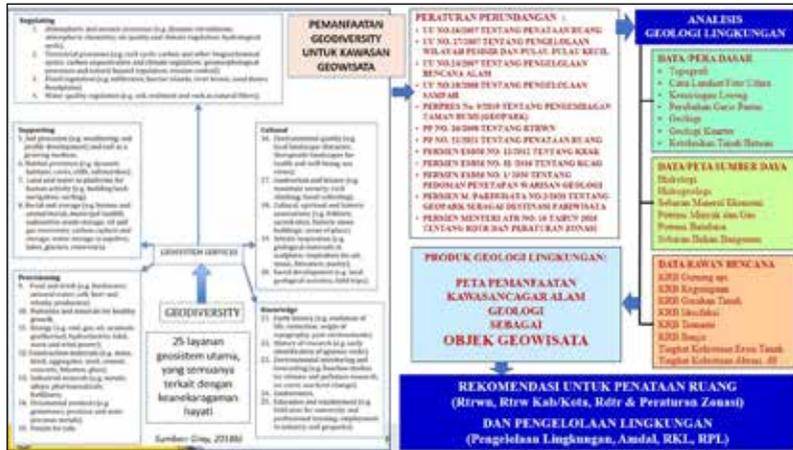
Kajian geologi lingkungan untuk pengembangan wilayah regional didasarkan pada komponen geologi lingkungan yang berkaitan dengan faktor pendukung dan faktor pembatas atau kendala secara fisik dalam suatu pengembangan wilayah.

Beberapa komponen geologi lingkungan yang digunakan dalam analisis ini adalah: sumber daya geologi (kondisi kelerengan atau topografi, daya dukung tanah dan batuan, dan kondisi keairan/ hidrogeologi), kendala geologi (gempa bumi, gerakan tanah, erupsi gunungapi, dan lain-lain), penyisih geologi dan penyisih non geologi. Kemudian, dalam melakukan analisis geologi lingkungan untuk kepentingan tertentu diperlukan suatu satuan unit analisis yaitu satuan geologi lingkungan sebagai kerangka analisis yang di dalamnya terdapat persamaan karakteristik dari seluruh atau sebagian besar komponen-komponen geologi lingkungan sehingga akan diketahui gambaran secara umum tentang faktor pendukung dan pembatas/kendala yang ada. Pada akhirnya memaduserasikan kedua komponen geologi lingkungan tersebut dilakukan guna menilai keleluasaan atau kelayakan dalam pemanfaatan ruang wilayah.

Kajian geologi lingkungan untuk berbagai kepentingan tersebut, di antaranya (1) menentukan kelayakan permukiman/perkotaan, (2) melakukan analisis untuk menentukan kelayakan tempat pengolahan akhir (TPA) sampah, (3) menentukan kawasan bentang alam karst (KBAK) sesuai permen ESDM No. 17 Tahun 2012; (4) menentukan kawasan cagar alam geologi (KCAG) sesuai permen ESDM No. 32 Tahun 2016; (5) menentukan kawasan peruntukan pertambangan (KPP); (6) menentukan koefisien dasar bangunan (KDB); dan lain sebagainya, (Gambar 0.2).

Peranan Informasi geologi Lingkungan

Mengetahui daya dukung dan kendala geologi suatu wilayah atau kawasan dapat tercapai jika kedua informasi tersebut diintegrasikan melalui analisis atau sintesis geologi



Gambar 0.2. Alur analisis geologi lingkungan pemanfaatan keragaman geologi (*geodiversity*) sebagai objek geowisata.

lingkungan. Hasilnya akan menjadi acuan dalam proses penyusunan rencana tata ruang, rencana pembangunan infrastruktur, dan pengelolaan lingkungan.

Geologi lingkungan yang merupakan salah satu perwujudan dari konsep *“the present is the key to the future”*, menjadi penting untuk dimaknai dan disadari oleh para ahli perencanaan wilayah dan pengelolaan lingkungan agar tidak mengabaikan berbagai fenomena geologi, terutama yang berkaitan dengan bahaya geologi yang sering menimbulkan bencana di sekitar kita. Sementara itu, para ahli geologi (kebumihan) harus terus berkarya mengungkap berbagai fenomena geologi khususnya yang berkaitan dengan kebutuhan perencanaan pembangunan dan pengelolaan lingkungan serta selalu berupaya menyadarkan masyarakat untuk bertindak tanpa melampaui batas-batas daya dukung geologi dan meminimalkan kendala geologi sehingga manusia dalam berkehidupan merasa aman,

nyaman, produktif, dan berkelanjutan.



Gambar 0.3. Makna Kajian Geologi Lingkungan

Geowisata “Bukan Sekedar Wisata”

Dalam lingkup keilmuan, geowisata merupakan pendekatan kegiatan wisata alam yang mendasarkan pada keragaman geologi, meliputi keragaman bentang alam, keragaman batuan (jenis batuan, jenis tanah, mineral, dan kristal), dan proses geologi yang sedang berlangsung (erupsi gunungapi, erosi, abrasi, akhrasi, glasiasi dan lainnya) terutama yang memiliki keunikan geologi. Selain itu, geowisata pun mencakup ilmu geografi meliputi konteks sosial, ekonomi dan budaya.

Istilah geowisata mulai dikembangkan dan diperkenalkan pada masyarakat umum yaitu pada awal tahun 1990-an, di antaranya oleh Hose (1995) geologiawan asal Australia. Hose mendefinisikan geowisata sebagai berikut:

“Geowisata merupakan penyediaan fasilitas dan pelayanan interpretasi untuk membantu wisatawan mendapatkan pengetahuan dan memahami keragaman geologi sebuah tapak (geosite), termasuk kontribusinya terhadap pengembangan ilmu kebumihan”.

Sedangkan Budi Brahmantyo (2015) memberikan pemahaman tentang geowisata sebagai berikut:

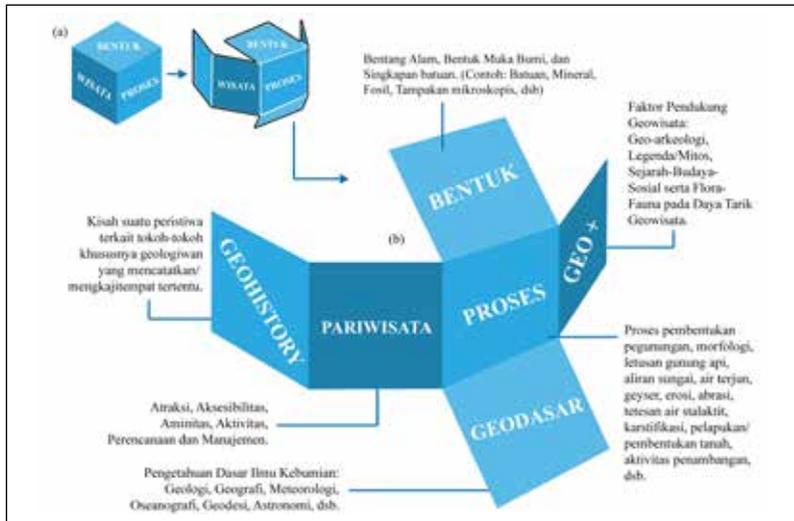
“Geowisata merupakan sesuatu yang memiliki keunikan proses dan bentuk dari geologi dan geomorfologi dengan didukung oleh unsur pariwisata yang menjadi tujuan kunjungan geowisatawan”

Selanjutnya, Budi Brahmantyo menterjemahkan pemahaman geowisata kedalam konsep kotak geowisata. Konsep ini merupakan memodifikasi konsep sifat dan ruang lingkup geowisata yang dikembangkan Newsome dan Dowling (2006) mencakup proses, bentuk, dan pariwisata dengan menambahkan tiga elemen lainnya yaitu geodasar, geohistory, dan geo+. Modifikasi tersebut didasarkan bahwa geowisata juga melibatkan aspek non-geologi yang masih memiliki keterikatan dengan aspek geologi, seperti flora, fauna, budaya, arkeologi, sejarah, hingga legenda dan mitos. Konsep ini memiliki peran penting sebagai acuan terbentuknya Daya Tarik Geowisata (DTG) berdasarkan sifat dan ruang lingkungannya.

Dengan demikian, keseluruhan konsep kotak geowisata mencakup 6 elemen yaitu: 1. Proses, 2. Bentuk, 3. Pariwisata, 4. Geodasar, 5. Geohistory, dan 6. Geo+, (Gambar 0.4).

Secara singkat 6 elemen Kotak Geowisata pada Gambar 0.4 dijelaskan berikut ini.

- Proses, merupakan aktivitas geologi dan geomorfologi yang dapat diamati saat terjadi aktivitas vulkanik, banjir dari aliran sungai, serta longsor.
- Bentuk mempresentasikan bentang alam (tebing, gunung berapi,



Gambar 0.4. Konsep Kotak Geowisata (Sumber: Budi Brahmantyo, 2015)

lanskap karst, dan lingkungan gersang), muka bumi (fitur glasial, fluvial, pesisir pantai, hingga kipas aluvial), dan singkapan batuan.

- Pariwisata pada kotak geowisata haruslah terintegrasi dengan baik, secara keseluruhan elemen pariwisata yang terdapat pada kotak geowisata mencakup indikator 1) atraksi, 2) aksesibilitas, 3) amenitas, 4) aktivitas, dan 5) perencanaan dan manajemen.
- Geodasar adalah pengetahuan dasar ilmu kebumihan yang memiliki peran penting dalam memahami bentuk dan proses peristiwa geologi yang disampaikan melalui interpretasi aktif (pemandu wisata) dan pasif (buku panduan, brosur, dan internet)
- Geohistory merupakan penjelasan tentang kisah suatu peristiwa terkait tokoh-tokoh khususnya geologiwan yang mencatatkan/mengkaji suatu wilayah.
- Geo+ merupakan faktor pendukung kegiatan geowisata seperti keterkaitan antara geologi dan arkeologi, fenomena geologi yang menjadi legenda dan mitos masyarakat setempat, flora dan fauna

pada daya tarik geowisata, serta keterkaitan daya tarik geowisata terhadap sejarah, sosial, dan budaya masyarakat setempat.

Proses dan bentuk yang dijelaskan dalam konsep Kotak Geowisata dapat dipahami sebagai keragaman geologi (*geodiversity*), yang merupakan gambaran dari ragam komponen geologi yang terdapat di suatu daerah; termasuk keberadaan, penyebaran, dan keadaannya sehingga dapat mewakili evolusi geologi daerah tersebut atau daerah yang lebih luas.

Komponen-komponen keragaman geologi yang memiliki fungsi sebagai jejak rekaman penting sejarah bumi dimaknai sebagai situs geologi. Kandungan maknanya yang penting, menjadikan situs geologi sebagai sebuah warisan geologi (*geoheritage*) yang perlu dilestarikan keberadaannya (*geoconservation*). Situs warisan geologi ini penting untuk pendidikan, aplikasi aneka prinsip geologi, dan visualisasi proses evolusi bentangalam. Unsur-unsur geologi dan geomorfologi diketahui menyumbang nilai estetika bumi dan mutu ekologi di dalamnya. Pemahaman tentang warisan geologi secara benar dapat meningkatkan apresiasi orang terhadap warisan bumi.

Di dalam konteks kehidupan, komponen-komponen keragaman geologi teridentifikasi mempengaruhi komponen keragaman hayati (*biodiversity*) dan komponen keragaman budaya (*culturediversity*). Keterkaitan komponen-komponen tersebut dapat meningkatkan nilai dan makna warisan geologi, sehingga sangat layak untuk dilestarikan dan dilindungi keberadaannya. Legal aspek di Indonesia untuk melindungi warisan geologi ini dapat dilakukan melalui penetapan sebagai Kawasan Cagar Alam Geologi (KCAG) yang mengacu pada Peraturan Menteri ESDM No 32 Tahun 2016.

Selanjutnya, setelah penetapan dapat dilakukan konservasi geologi (*geoconservation*) oleh berbagai pemangku kepentingan sesuai peraturan zonasi pasal 104 pada Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 2008 Tentang RTRWN, yang mengamanatkan pemanfaatan KCAG dapat dilakukan hanya untuk kegiatan penelitian geologi, arkeologi, dan kegiatan wisata tanpa merubah bentang alam.

Pada dasarnya penetapan KCAG dan program konservasi geologi adalah kegiatan terukur untuk melindungi keunikan geologi yang bermakna warisan geologi dari kerusakan yang disebabkan oleh manusia sehingga keberadaan rekaman (bukti) sejarah dan evolusi geologi di suatu daerah dapat dilestarikan dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat setempat dapat melalui geowisata atau geopark, karena keduanya memiliki kemasan yang mengutamakan pentingnya konservasi alam, pendidikan, dan pemberdayaan masyarakat terutama masyarakat local dengan tujuan meningkatkan pemahaman dan apresiasi orang terhadap warisan bumi yang berperan menyumbang nilai estetika bumi, mutu ekologi, dan perkembangan budaya di dalamnya.

Saat ini, geowisata menjadi salah satu alternatif pengelolaan wisata berbasis pemanfaatan sumber daya alam khususnya keragaman geologi dan pemberdayaan masyarakat setempat secara aman dan berwawasan lingkungan. Dalam pelaksanaannya geowisata lebih menekankan pada nilai-nilai konservasi, edukasi, kualitas layanan, dan lama tinggal, (bukan pada jumlah wisatawan).

Pada prakteknya, kegiatan wisata kebumian dapat melalui penelusuran jejak bumi (*geotrails*) atau menjelajah bumi (*geotrack*). Dari kedua istilah tersebut *geotrack* yang paling populer di Indonesia. *Geotrack* secara bahasa berasal dari kata *geo* (bumi) dan *tracking* (lintasan atau jalur perjalanan). Kemudian istilah *Geotrack* lebih familiar dengan sebutan *geotrek*. Pengertian *geotrek* yang di kenal masyarakat umum, dapat mengacu pada pendapat T. Bachtiar (2015) yaitu:

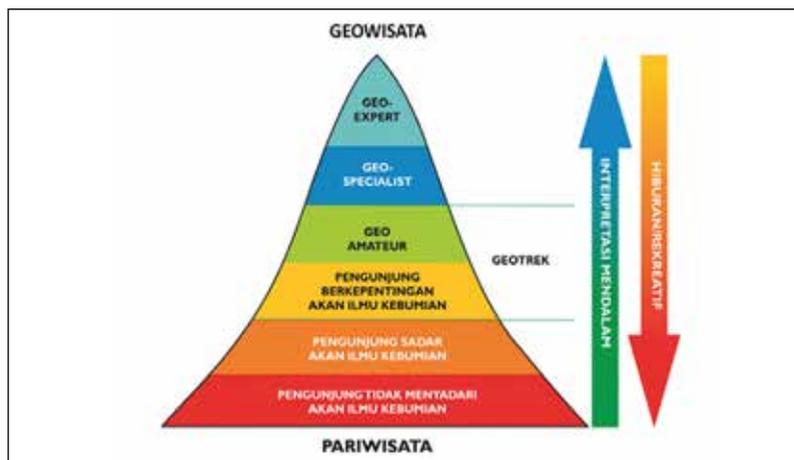
“Perjalanan menelusuri jejak bumi untuk menyapa berbagai gejala kebumian, menyapa makhluk hidup, menyapa manusia dengan budayanya”.

Geotrek tersebut dapat berupa *geotrek* darat, *geotrek* sungai, dan *geotrek* pesisir. Pada prinsipnya kegiatan *geotrek* harus dilandasi dengan meminimalkan dampak negatif dan memaksimalkan dampak positif, melibatkan masyarakat setempat, memberikan kontribusi positif bagi konservasi alam dan budaya, memberikan pengalaman

lebih menyenangkan bagi peserta, dan sensitif secara budaya. Lebih spesifik lagi, geotrek harus dipahami sebagai kegiatan geowisata yang dilakukan dengan kesadaran penuh bahwa bumi dengan segala isinya adalah bagian yang tak terpisahkan dari dirinya sehingga tipologi wisatawan yang menyukai kegiatan geotrek setidaknya termasuk klasifikasi geo amateur dan pengunjung berkepentingan dengan ilmu kebumihan, (lihat Gambar 0.5).

Dalam rangka menumbuhkembangkan geowisata sebagai bentuk wisata berbasis keragaman geologi, maka diperlukan upaya inventarisasi dan identifikasi situs geologi (*geosite*) terutama yang memiliki makna warisan geologi, baik keragaman bentangalam, keragaman batuan, maupun proses geologi yang sedang berlangsung. Nantinya geosite-geosite tersebut menjadi dasar sekaligus objek atau daya tarik wisata pada jalur geowisata. Selain itu, di setiap jalur geowisata perlu juga menginventarisasi lokasi biologi (*biosite*) dan lokasi budaya (*cultursite*) terutama yang memiliki makna alam satu dengan lainnya saling terkait.

Tidak kalah penting, di setiap jalur geowisata diupayakan terdapat suatu lokasi pemandangan indah (*scenic viewpoints*), karena



Gambar 0.5 Tipologi Pengunjung objek geowisata, (Sumber: T. Bachtiar)

keberadaannya sering dicari dan didambakan wisatawan. Lokasi *scenic viewpoints* biasanya terletak di suatu daerah tinggian berupa tebing, puncak bukit, puncak gunung atau titik pusat sebuah lembah yang diharapkan dapat melihat fenomena alam secara keseluruhan sehingga mampu mempresentasikan keindahan, memaknai keunikan geologi, dan memahami adanya bahaya geologi di balik pesona alam tersebut.

Dengan demikian, perjalanan geowisata dapat memberikan nilai pendidikan, mengapresiasi dan berempati terhadap makna warisan geologi, hayati, dan budaya yang selaras dengan upaya konservasi dan mitigasi bencana.

Hasil inventarisasi dan pemaknaan fenomena alam tersebut kemudian dieksekusi menjadi sebuah informasi berupa peta sebaran, ilustrasi proses pembentukan alam, dan keterangan yang di tulis dalam bahasa populer. Informasi tersebut dapat ditampilkan dalam bentuk buku panduan, *leaflet*, atau papan informasi (*sign board*), sehingga membantu wisatawan mengenali gambaran umum fenomena alam dan lingkungan yang akan dikunjunginya.

Kegiatan geowisata ini dapat juga diartikan sebagai salah satu penyebarluasan informasi kegeologian atau pembelajaran ilmu kebumian yang cukup efektif, murah, dan berwawasan lingkungan. Harapannya, para wisatawan semakin tertarik untuk mengunjungi lokasi-lokasi geowisata lainnya dan ketika pulang ke daerah masing-masing dapat menceritakan kepada saudara dan teman-temannya, sehingga mereka berkeinginan untuk mengunjunginya.

Potensi pengembangan geowisata memang cukup menjanjikan animo masyarakat. Sangatlah pantas jika animo itu ditanggapi oleh pemerintah daerah agar kegiatan geowisata dimasukkan ke dalam metode pembelajaran sebagai mata pelajaran muatan lokal. Selain membuat pembelajaran lebih menarik juga menekankan pembelajaran aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan. Harapan lebih jauh, geowisata mampu meningkatkan nasionalisme generasi muda dengan mengenali dan memiliki kecintaan terhadap bangsa dan negara sendiri di era globalisasi yang cenderung menghilangkan

sekat-sekat dunia.

Selain lokasi pemandangan indah dan pelintasan jejak bumi (*geotrek*) akan lebih baik bila di setiap wilayah memiliki pusat informasi kegeologian yang bermanfaat sebagai informasi awal dalam mendukung kegiatan geowisata, karena Pusat Informasi berfungsi sebagai sumber ilmu pengetahuan meliputi keadaan dan sejarah kegeologian, lingkungan, dan kehidupan wilayah sekitarnya.

Badan Geologi Bandung, sudah sejak lama memiliki Museum Geologi yang diresmikan 16 Mei 1929 dengan sebutan *Geologische Museum*. Museum ini sangat erat kaitannya dengan sejarah penyelidikan geologi di Indonesia yang telah dimulai sejak tahun 1850-an oleh *Dienst van het Mijnwezen*, yang berkedudukan di Bogor. Sebagai salah satu monumen bersejarah, museum geologi ini berada di bawah perlindungan pemerintah dan merupakan peninggalan nasional.

Daya tarik utama koleksi Museum Geologi adalah fosil manusia purba *Homo erectus*, fosil gajah purba *Stegodon trigonocephalus* dan replika fosil dinosaurus karnivora terbesar dan terganas, *Tyrannosaurus rex* yang hidup pada zaman kapur. Beragam koleksi batuan, mineral, meteorit, fosil dan artefak ada di museum ini. Juga geowisatawan dapat mengetahui kapan dan bagaimana bumi kita terbentuk, sejarah kehidupan dari masa ke masa, fenomena geologi Indonesia serta hubungan geologi dengan kehidupan manusia.

Banyaknya masyarakat mengapresiasi pentingnya keberadaan museum geologi, maka Badan Geologi, Kementerian ESDM telah membangun beberapa museum kegeologian, yaitu: Museum Tsunami di Banda Aceh, Museum Kars di Wonogiri, Jawa Tengah, Museum Gunung Merapi di Sleman, Yogyakarta, dan Museum Gunung Batur di Bangli, Bali. Museum-museum tersebut memiliki tema dan kekhasan masing-masing.

Seiring berkembangnya geopark di Indonesia, maka Badan Geologi mengembangkan Museum Gunung Batur menjadi Museum di UNESCO Global Geopark Gunung Batur. Kemudian,

membangun pula tiga Pusat Informasi, yaitu: Pusat Informasi Kegeologian di UNESCO Global Geopark Gunung Sewu, Pusat Informasi Kegeologian di Geopark Nasional Merangin Jambi Pusat Informasi Kegeologian di Geopark Nasional Kaldera Toba, dan Pusat Informasi Kegeologian Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Ke depan, Badan Geologi akan terus berupaya membangun pusat-pusat informasi kegeologian baru sebagai dukungan Kementerian ESDM dalam mendukung Geopark Nasional menjadi UNESCO Global Geopark.

PANGANDARAN IKON PARIWISATA JAWA BARAT

2012, Kelahiran Kabupaten Pangandaran

Dulunya, Pangandaran bagian dari Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Namun, pada 17 November 2012 resmi memekarkan diri menjadi sebuah kabupaten. Undang-undang nomor 21 tahun 2012 mendasari lahirnya kabupaten baru (DOB) yang ditandatangani oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 16 November tahun 2012. Kemudian diundangkan oleh Menteri Hukum dan HAM pada tanggal 17 November tahun 2012, maka Pangandaran resmi menjadi Kabupaten di Provinsi Jawa Barat.

Pemekaran wilayah Pangandaran tersebut dilandasi dengan potensi yang besar dibidang pariwisata, maka misi Kabupaten Pangandaran sangat terkait dengan pengembangan kepariwisataan:

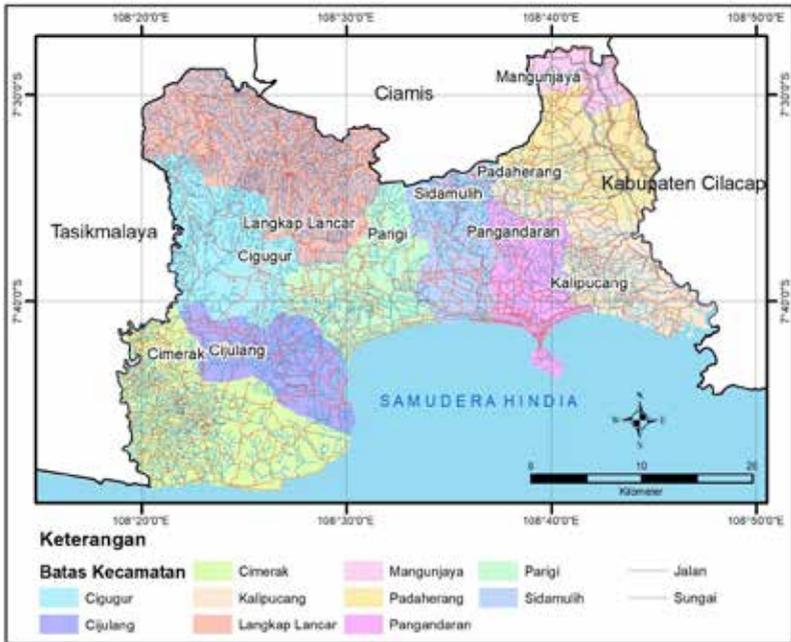
“Kabupaten Pangandaran Pada tahun 2025 menjadi kabupaten pariwisata yang mendunia, tempat tinggal yang aman dan nyaman berlandaskan Norma Agama”.

Untuk menjalankan misi Kabupaten, maka digunakan motto:

“JAYA KARSA MAKARYA PRAJA”

Motto tersebut mengandung pengertian: “Jaya” adalah kemenangan atau keunggulan; “Karsa” adalah ide-ide atau daya cipta yang selalu unggul dan sukses dalam pembangunan; “Makarya” adalah mendirikan, membangun, mengerjakan hasil pekerjaannya indah dan megah; “Praja” adalah negara atau negeri dan pemerintahan yang kuat, tegar, dan tangguh; Dengan demikian makna motto “Jaya Karsa Makarya Praja” adalah bahwa pembangunan Kabupaten Pangandaran lahir dari ide-ide dan aspirasi masyarakat Kabupaten Pangandaran.

Dengan status barunya, maka Kabupaten Pangandaran memiliki luas wilayah 168.509 Ha dengan luas laut 67.340 Ha dan panjang pantai mencapai 91 Km. Sedangkan wilayahnya berbatasan dengan Kabupaten Ciamis dan Kota Banjar di utara, Kabupaten Cilacap di timur, Samudra Hindia di selatan, serta Kabupaten Tasikmalaya di barat, (Gambar1.1).



Gambar 1.1 Peta Wilayah Kabupaten Pangandaran, terdiri atas 10 wilayah kecamatan. (Sumber: Bappeda Kabupaten Pangandaran).

Dalam UU No. 21/2012 disebutkan Kabupaten Pangandaran terdiri atas 10 kecamatan, yakni: (1) Cigugur, (2) Cijulang, (3) Cimerak, (4) Kalipucang, (5) Langkaplancar, (6) Mangunjaya, (7) Padaherang, (8) Pangandaran, (9) Sidamulih, dan (10) Parigi. Kecamatan Parigi ditetapkan sebagai ibukota dan berfungsi sebagai pusat pemerintahan. Masing-masing kecamatan terdiri atas sejumlah desa dan kelurahan.

Sang Primadona

“Sang Primadona” yang dimaksud adalah Pantai Pangandaran, salah satu destinasi wisata di Jawa Barat yang sampai saat ini masih menjadi unggulan bagi para penggemar wisata pantai. Meskipun

kini sudah banyak bermunculan destinasi-destinasi baru dengan *point of interest* yang beragam, namun pantai ini tetap menjadi tujuan liburan favorit wisatawan domestik maupun mancanegara. Sehingga wajar bila pada tataran pariwisata nasional, Pangandaran menjadi salah satu Kawasan Wisata Unggulan (KWU) Provinsi Jawa Barat dan Kawasan Strategis Nasional Pancangsanak.

Selain keindahan dan pesona pantai, keunggulan lain Kawasan Wisata Pangandaran adalah mudah dikunjungi karena aksesibilitas ke kawasan ini sudah cukup baik. Sarana dan prasarana penunjang seperti akomodasi dan tempat makan tersedia cukup lengkap dan beragam, dan umumnya terpusat di Pantai Pangandaran. Pantai Batu Karas pun sudah mulai dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang pariwisata. Sedangkan wisatawan mancanegara mulai banyak yang datang ke kawasan ini khususnya ke pantai Batu Karas untuk berselancar karena memiliki tipe ombak yang unik.

Sebenarnya, Kawasan Wisata Pangandaran termasuk kawasan yang sudah berkembang. Sayangnya, perkembangan wisata di kawasan ini cenderung mengarah pada rekreasi pantai yang bersifat *mass tourism* yang banyak menimbulkan kekumuhan dan dikhawatirkan dapat mendatangkan permasalahan jika perkembangannya dibiarkan seperti saat ini, apalagi Pangandaran oleh pemerintah provinsi dan pusat diharapkan menjadi salah satu destinasi wisata dunia dengan telah ditetapkannya sebagai Kawasan Andalan Nasional di Priangan Timur dan sebagai salah satu Kawasan Strategis Pariwisata Nasional.

Peran serta pemerintah provinsi dan pusat tersebut membuat Pangandaran berpotensi mendapat dukungan program-program baik dari provinsi maupun nasional. Untuk mewujudkan peluang tersebut, diperlukan perencanaan dan arahan kebijakan yang tepat untuk mengembangkan kawasan wisata Pangandaran secara berkelanjutan dan berkelas dunia.

Salah satu upaya mencapai kawasan wisata Pangandaran berkelas dunia, yaitu dengan mengembangkan objek-objek keragaman geologi di wilayah Pangandaran yang memiliki makna dan nilai

warisan geologi sebagai dasar pengembangan Geopark Nasional bahkan Global. Kegiatan geowisata akan berperan sebagai salah satu stimulan pemberdayaan masyarakat dalam pengembangan geopark. Diharapkan pengembangan geopark dapat menciptakan program-program yang memicu pertumbuhan ekonomi melalui sektor pariwisata dan menciptakan sektor industri pariwisata yang dikelola secara berkelanjutan (geoproduk). Secara tidak langsung keberhasilan program-program tersebut diharapkan berdampak pada perubahan sosial dan ekonomi yang positif bagi masyarakat Pangandaran.

Eksisting Objek Wisata Pangandaran

Kegiatan wisata di Kabupaten Pangandaran memiliki basis utama wisata alam pesisir pantai yang panjang. Keragaman geologi wilayah pesisir yang bervariasi menyebabkan aktraksi wisata di daerah ini tergolong sangat banyak. Wisata pantai sudah menjadi pilihan penting sejak dahulu dan menjadi faktor pengait (*anchor*) bagi muncul objek wisata lain di sekitarnya. Karena itu, keunggulan dari pengembangan wisata tersebut adalah faktor kedekatan (*proximity*) bagi para pengunjung.

Tabel 1.1. Profil Jenis Wisata di Kawasan Pangandaran.

Jenis Wisata	Kalipucang	Panganda- ran	Parigi	Jumlah
ALAM				
Pantai	5	5	4	14
Lembah/Sungai	1	3	8	12
Goa	5	14	3	21
Curug (Air Terjun)	9	7	4	20
Danau (Bendung)	2	-	2	4
Konservasi Alam	11	2	1	14
BUATAN				
Buatan Modern	1	2	-	3

Buatan Sejarah	6	3	5	14
Even Budaya	5	34	15	54
DESA WISATA	1	4	-	

Sumber: Dinas Pariwisata dan Kebudayaan(diolah oleh Anang Muftiadi, 2017)

Keberadaan kawasan karst yang memiliki banyak sungai dan gua berair menjadi pilihan dalam mengembangkan objek wisata baru. Kedekatan antar lokasi pengembangan objek wisata dengan objek wisata pantai menjadi pilihan menarik bagi para wisatawan untuk menikmatinya.

Pengunjung Kawasan Wisata Pangandaran

Survei DMO Pangandaran yang dilakukan oleh Dinas Pariwisata dan Budaya Kabupaten Pangandaran, pada periode April-Agustus 2011 pada 306 responden, yang terdiri atas 109 wisatawan mancanegara dan 197 wisatawan domestik. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar para wisnus berasal dari kota-kota besar di Pulau Jawa, seperti Jakarta (14.72%) dan Bandung (43.65%) juga dari wilayah sekitarnya, seperti Garut, Banjar, Tasikmalaya, dan Pangandaran sendiri (23.86%). Wisatawan mancanegara sebagian besar berasal dari Eropa, yaitu Belanda= 51.04% dan Inggris=13.54%). Pengunjungnya rata-rata berpendidikan tinggi, yaitu wisnus 63.96% sarjana dan wisman 79,82%. Masa-masa libur panjang jumlah pengunjung meningkat. Lama tinggal dalam berwisata 2-3 hari pada wisatawan nusantara (68,53%) dan mancanegara (79,82%). Sebagian wisatawan nusantara yang tidak menginap. Dari 173 hotel yang diwawancara, sekitar 74,46% menyatakan pegawai umumnya berasal dari penduduk setempat. Cukup banyak pekerja pariwisata yang memiliki lebih dari 1 jenis pekerjaan, misalnya sehari-hari sebagai nelayan dan pada waktu lain bekerja paruh waktu sebagai ojeg perahu (pesiar), menyewakan alat snorkeling, dan juga sebagai pemandu. Berdasarkan tempat menginap, tampak bahwa pilihan utama wisatawan adalah hotel non bintang, karena jumlah paling

banyak dan biaya terjangkau oleh wisatawan nusantara ataupun mancanegara.

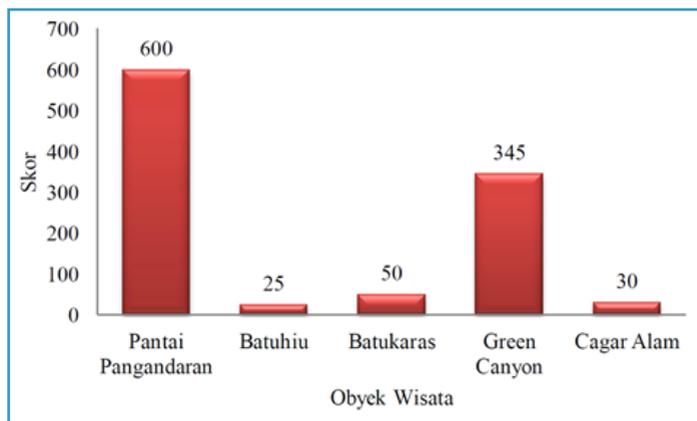
Secara umum dapat dikatakan bahwa wisata utama Pangandaran adalah pantai yang berjumlah banyak dan dominan serta berfungsi sebagai penarik utama (*anchor*). Kemudian jenis objek wisata berkembang menjadi wisata alam berupa lembah/sungai, curug (air terjun), gua dan lain sebagainya. Sebagian wisata alam tersebut berupa kawasan konservasi. Sedangkan, keberadaan objek wisata buatan sifatnya juga mengikuti kecenderungan market dan atau mengangkat kembali peninggalan-peninggalan budaya-budaya yang sudah ada sebelumnya namun belum dipandang penting sebagai objek wisata. Sesungguhnya, berbagai kekayaan budaya tersebut dapat dikemas sebagai daya tarik wisata. Demikian juga dengan *event* kesenian tradisional yang ditampilkan pada waktu tertentu, sehingga lambat untuk berkembang dan kecil menghasilkan nilai ekonomi.

Objek Wisata Berkembang yang Disukai Wisatawan

Kabupaten Pangandaran memiliki objek-objek wisata yang sudah diakui baik regional maupun nasional. Dari kelima objek di atas, tiga objek wisata, yaitu Pantai Pangandaran, Batu Hiu, dan Batu Karas memiliki jenis atraksi wisata yang sama, yaitu pantai. Namun masing-masing objek wisata tersebut memiliki keunikan dan daya tarik tersendiri. Wisatawan yang menyukai petualangan alam dapat mendatangi objek wisata Green Canyon (Cukang Taneuh) dengan kondisi yang masih alami. Cagar alam menyajikan berbagai keindahan alam dengan beragam flora dan fauna langka yang masih dilindungi. Selain itu objek wisata ini juga menyajikan Taman Wisata Alam (TWA).

Hasil analisis skoring yang dilakukan oleh Teguh Rianto (2014) melalui wawancara dengan wisatawan/pengunjung sebanyak 210 orang mengenai objek wisata yang paling disukai menunjukkan Pantai Pangandaran memiliki skor tertinggi yaitu sebesar 600. Peringkat kedua, ketiga, keempat, dan kelima yaitu Green Canyon,

Batu Karas, Cagar Alam, dan Batu Hiu dengan skor masing-masing 345, 50, 30, dan 25. Total skor objek wisata eksisting di Kabupaten Pangandaran disajikan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Total skor di setiap objek wisata yang sudah berkembang di Kabupaten Pangandaran (Teguh Rianto, 2014).

Berdasarkan Gambar 1.2, dapat diketahui bahwa objek wisata yang memiliki nilai tinggi yaitu Pantai Pangandaran dan Green Canyon. Pantai Pangandaran merupakan salah satu objek wisata yang sudah berkembang, baik tingkat regional maupun nasional, bahkan banyak wisatawan asing yang sudah mengetahui keberadaan Pantai Pangandaran. Dari segi sarana dan prasarana wisata, Pantai Pangandaran sudah lebih berkembang dibandingkan objek wisata lainnya di Kabupaten Pangandaran karena wisata pantai dinilai menarik bagi para wisatawan. Green Canyon merupakan salah satu objek wisata yang memiliki daya tarik wisata yang khas di Kabupaten Pangandaran berupa rekreasi di alam bebas seperti menelusuri jejak gua runtuh Karst Cijulang dan berperahu tradisional menelusuri muara sungai yang menampilkan keindahan hutan mangrove. Batukaras merupakan pantai bertebing yang diselingi teluk-teluk kecil berpasir putih dengan tipe ombak yang unik sehingga menjadi tempat favorit untuk berselancar. Sarana dan prasarana yang ada di

tempat-tempat tersebut cukup mendukung untuk berbagai kegiatan Wisata alam tersebut.

Secara umum, fasilitas akomodasi bagi wisatawan di Kabupaten Pangandaran cukup memadai meskipun masih terpusat di Kecamatan Pangandaran. Sudah terdapat beberapa hotel bintang dan banyak hotel non bintang. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pangandaran tahun 2020, jumlah hotel dan penginapan yang terdapat di Kabupaten Pangandaran pada tahun 2019 sebanyak 423 usaha akomodasi. Terdiri dari 5 hotel berbintang dan sisanya sebanyak 418 non bintang. Untuk hotel berbintang sendiri mampu menyediakan kamar untuk disewakan sebanyak 398 buah kamar dengan 769 tempat tidur, sedangkan untuk yang non bintang mampu menyediakan kamar untuk disewakan sebanyak 6.040 kamar dengan 9.896 tempat tidur.

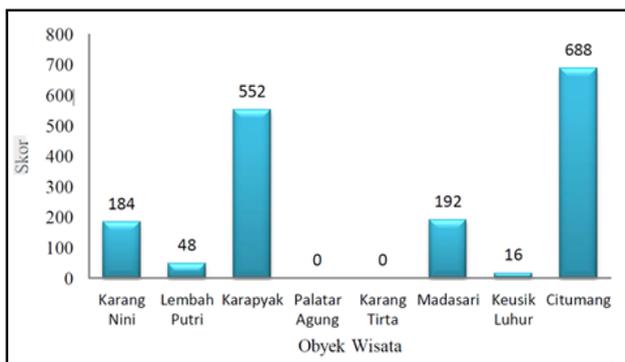
Data BPS 2020 pun mengatakan bahwa pada tahun 2019 jumlah tamu WNI yang menginap sebanyak 775.431 orang dan jumlah tamu WNA yang menginap sebanyak 10.264 orang. Turis asing terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Ini dapat dilihat dari jumlah turis asing sebanyak 4.686 orang pada tahun 2018 dan 10.264 orang pada tahun 2019 Tingkat Penghunian Kamar pada Hotel bintang dan Non Bintang di Kabupaten Pangandaran Tahun 2019 sebesar 15,51 persen, Adapun untuk tingkat pemakaian kamar tidur pada tahun 2019 menapai 26,22 dan rata-rata lama menginapnya adalah 1,16 hari.

Objek Wisata Belum Berkembang yang Disukai Wisatawan

Kabupaten Pangandaran memiliki juga pilihan objek wisata yang berpotensi untuk dikembangkan dengan jenis atraksi wisata yang berbeda-beda. Objek wisata yang berkaitan dengan pantai dapat dinikmati di beberapa objek, yaitu Karang Nini, Karapyak, Palatar Agung, Karang Tirta, Madasari, dan Keusik Luhur. Namun di setiap objek wisata pantai tersebut masing-masing memiliki keunikan yang

berbeda. Wisatawan yang menyukai agrowisata dapat mendatangi Lembah Putri dengan berbagai hasil pertanian yang dapat dinikmati langsung oleh wisatawan. Wisatawan yang menyukai wisata alam dan petualangan dapat mendatangi objek wisata Citumang.

Berdasarkan hasil penelitian Teguh Rianto (2014), objek wisata yang berpotensi untuk dikembangkan di Kabupaten Pangandaran dinilai berdasarkan persepsi responden pengunjung sebanyak 210 orang mengenai urutan objek wisata yang paling disukai dengan pengamatan dilakukan di empat objek wisata, yaitu Lembah Putri, Karapyak, Citumang, dan Madasari. Pemilihan keempat objek wisata tersebut dipertimbangkan berdasarkan luas wilayah desa dan kecamatan, panjang jalan, dan jenis wisata yang ditawarkan. Jumlah skor objek wisata yang berpotensi untuk dikembangkan disajikan pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Total skor di setiap objek wisata yang berpotensi untuk dikembangkan di Kabupaten Pangandaran (Teguh Rianto, 2014).

Berdasarkan grafik pada gambar 1.3, Citumang berada di peringkat pertama dengan skor 688, Karapyak di peringkat ke dua dengan skor 552, Madasari di peringkat ke tiga dengan skor 192. Selanjutnya Karang Nini menduduki peringkat ke empat dengan skor 184, Lembah Putri di peringkat ke lima dengan skor 48, Keusik Luhur di peringkat ke enam dengan skor 16, Palatar Agung dan Karang Tirta di peringkat ke tujuh dan ke delapan dengan skor 0.

Keekonomian Kabupaten Pangandaran

Walaupun potensi sumber daya alam Kabupaten Pangandaran cukup tinggi, namun kegiatan ekonomi yang berlangsung pada Tahun 2014-2018 cukup khas di Jawa Barat maupun Indonesia, seperti terlihat pada Tabel 1.2 yang menunjukkan bahwa kontribusi sektor terbesar adalah sektor tersier terutama bidang Pariwisata dan Kuliner (57,9%) berada pada tingkat lebih tinggi dari kabupaten/kota di Jawa Barat (36,3%) dan kabupaten/kota di Indonesia pada umumnya (45,6%). Kontribusi sektor industri pengolahan dan sektor pertambangan pada ekonomi relatif tidak berkembang seperti kabupaten/kota lain di Jawa Barat maupun Indonesia dan kontribusi sektor pertaniannya relatif lebih besar dari pada kabupaten/kota lain di Jawa Barat dan Nasional. Kombinasi sektor tersier dan pertanian yang terjadi secara bersamaan ini menjadikan kekhasan Kabupaten Pangandaran sebagai kabupaten yang relatif baru di Indonesia. Kedua kondisi ini dapat menjadi keunggulan yang berkelanjutan dan dapat saling diperkuat kaitannya oleh Pemerintah Kabupaten Pangandaran terutama pada pasca covid-19.

Tabel 1.2. Kontribusi Sektor PDRB (%)

	Pertanian	Pertambangan Galian	Industri Pengolahan	Tersier
Kabupaten Pangandaran	27,9	0,8	13,4	57,9
Rerata Kab/Kota di Jawa Barat	08,7	2,4	52,6	36,3
Rerata Kab/Kota Nasional	13,4	8,7	32,2	45,6

Sumber: BPS dan diolah oleh Anang Muftiadi (2017)

Fokus publik di kabupaten baru seperti Kabupaten Pangandaran umumnya pada tingkat pendapatan asli daerahnya. Kabupaten Pangandaran memiliki PAD sekitar Rp.53,6 milyar pada tahun 2015, jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan kabupaten/kota lain di Jawa Barat atau hanya 10% dari daerah lainnya. Namun

dengan berjalannya waktu PAD Kabupaten Pangandaran terus meningkat secara fluktuatif, pada 2020 realisasinya meningkat mencapai Rp 104,8 miliar. Pendapatan dalam rentang waktu 2015-2019 mengalami rata-rata pertumbuhan sebesar 9,46%. Kemudian, pendapatan realisasi PAD pada 2020 mengalami penurunan dibandingkan dengan realisasi PAD 2019 sebesar Rp. 114,8 miliar. Hal tersebut, menurut Kepala Badan Pengelola Keuangan Daerah (BPKD) Kabupaten Pangandaran (2021), kondisi pandemi Covid-19 yang terjadi sepanjang tahun 2020 cukup berdampak pada kondisi keuangan daerah sehingga mengalami penurunan dibandingkan PAD 2019.

Pendapatan dalam APBD setidaknya ada tiga pos yaitu pendapatan asli daerah, dana transfer dan pendapatan lain-lain yang sah. PAD tahun 2020 turun 8,64 persen atau Rp 9,9 miliar dibanding tahun 2019. Sedangkan, realisasi dana transfer yang terdiri atas bagi hasil pusat, DAU dan DAK turun 13,25 persen atau Rp.115,5 miliar. Dana transfer 2020 terealisasi Rp 749,5 miliar, turun dibandingkan dengan realisasi tahun 2019 sebesar Rp 864 miliar. Adapun sumber untuk Pendapatan dan PAD Kabupaten Pangandaran paling besar di dapat dari pajak daerah.

Menurut Anang Muftadi (2017), kondisi yang menarik pada Kabupaten Pangandaran adalah *quotient* atau rasio pajak dan retribusi daerahnya terhadap seluruh PAD dan dibandingkan dengan kabupaten/kota lain di Jawa Barat menunjukkan bahwa Retribusi Kab. Pangandaran selalu menonjol, yaitu *quotient* lebih dari 1 dan bahkan mencapai angka 6,01 tahun 2015. Artinya Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Pangandaran lebih menonjol dari sumber retribusi daerah daripada pajak daerah. Bila dipahami bersama, pendapatan retribusi dikenakan atas suatu pelayanan tertentu, tidak seperti pajak yang dikenakan berdasarkan otoritas. Karena itu karakteristik Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Pangandaran ini tergolong “berstruktur bagus” karena berbasis pada pelayanan.

Lebih lanjut Anang Muftadi (2017) mengatakan bahwa penerimaan Retribusi Kabupaten Pangandaran pada umumnya,

secara langsung maupun tidak langsung banyak berkaitan dengan keberadaan sektor pariwisata yang terus berkembang hingga kini. Dengan demikian, semakin besar kegiatan pariwisata, maka potensi retribusinya juga akan semakin meningkat. Potensi PAD tersebut, sampai saat ini relatif masih tinggi. Bila dilihat perbandingan rasionya terhadap PDRB sebagai proksi basis pajak (*tax base*), maka rasionya hanya 0,55% dari PDRB. Rasio ini jauh lebih rendah daripada rasio kab/kota lain di Jawa Barat dan bahkan nasional, (Tabel 1.3).

**Tabel 1.3. Rasio Basis PAD Kabupaten Pangandaran
2014-2015 (%)**

Uraian	PAD/PDRB
Kabupaten Pangandaran	0,55
Rerata Kab/Kota di Jawa Barat	0,94
Rerata Kab/Kota Nasional	0,71

Sumber: BPS (2015)

Iklm dan Curah Hujan

Seperti halnya daerah-daerah di Pulau Jawa lainnya, wilayah Pangandaran beriklim tropis, dengan suhu udara bulanan 25,8^oC, suhu minimum 22,2^oC dan suhu maksimum 31,4^oC. Pada musim kemarau kemungkinan suhu udara dapat meningkat, terutama di daerah yang terbuka dan di sekitar pantai. Bulan basah terjadi Antara bulan Oktober sampai April, sedangkan bulan kering terjadi Antara bulan Agustus-September. Perbedaan temperature yang tinggi dikarenakan wilayah Pangandaran berada di daerah pantai selatan Pulau Jawa, yang sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu, angin, penyinaran matahari dan tekanan udara.

Dari catatan BMKG setempat curah hujan di wilayah Pangandaran dan sekitarnya menunjukkan curah hujan rata-rata tahunan sekitar 4.344 mm dengan curah hujan rata-rata bulanan sekitar 272,5 mm. Curah hujan bulanan maksimum terjadi antara

bulan Nopember-Maret sebesar 228,5 mm dan curah hujan bulanan terendah sekitar 76,9 mm. Angin yang bertiup adalah angin barat dan angin timur yang bersifat basah dengan kelembaban rata-rata tahunan sekitar 86,0%, kelembaban rata-rata bulanan berkisar Antara 81-88%. Di mana angin yang bertiup umumnya dari arah barat laut dengan kecepatan minimum 2 m/detik, dengan kecepatan maksimum dapat mencapai >5 m/detik.

Akses Menuju Pangandaran

Untuk mencapai wilayah Pangandaran dapat dicapai melalui tiga pilihan, yaitu melalui jalur jalan kendaraan umum, jalur keretaapi, dan jalur udara, sebagai berikut:

Jalur Kendaraan Umum:

- Jalur Jakarta-Pangandaran dengan jarak tempuh sejauh 750 km. Dapat ditempuh dengan menggunakan Bus dengan fasilitas AC. Diberangkatkan dari Terminal Kampung Rambutan langsung menuju Terminal Pangandaran yang berjarak 300 meter menuju gerbang masuk pantai. Setelah itu wisatawan bisa berjalan kaki, becak atau angkutan umum perkotaan.
- Jalur Bandung-Pangandaran dengan jarak tempuh sejauh 236 km, dapat ditempuh dengan menggunakan Bus jurusan Bandung-Tasikmalaya-Banjar-Pangandaran. Wisatawan dapat berangkat dari Terminal Cicaheum atau Leuwipanjang. Banyak pilihan perusahaan angkutan Bus dengan fasilitas AC atau Non-AC. Selain itu, pengunjung dapat menggunakan jasa angkutan lainnya, seperti Mini Bus atau “Elf”.
- Jakarta-BIJB Kertajati-Ciamis-Pangandaran dengan jarak tempuh sejauh 408 km, lebih pendek dibandingkan melalui Bandung yaitu 416 km. Hadirnya Bandara Internasional Jawa Barat (BIJB) di Kertajati, Kabupaten Majalengka. Harus betul-betul dimanfaatkan Pengelola kawasan wisata Pangandaran dengan mendorong para pengusaha angkutan umum untuk



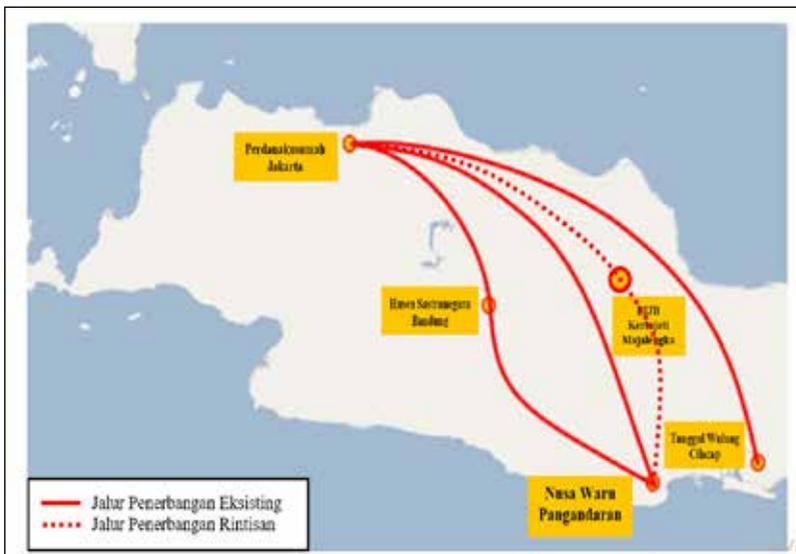
Gambar 1.4 Transportasi darat jalur Jakarta-Bandung-Pangandaran (gambar atas) dan Jalur Jakarta-BIJB Kertajati-Pangandaran (gambar bawah).

memberi pelayanan yang baik dan lancar.

- Yogyakarta ke Pangandaran dengan jarak tempuh sejauh 385 km, dapat di tempuh dengan menggunakan Bus. Banyak pilihan Bus dengan fasilitas AC dan Non-AC jurusan Yogyakarta-Cilacap-Kalipucang-Pangandaran.
- Bagi pengunjung yang memiliki kendaraan pribadi dapat menggunakan jalur seperti di atas. Sementara, bagi yang tidak menggunakan kendaraan pribadi, wisatawan dapat menggunakan Bus atau jasa Tour & travel untuk berwisata ke Pangandaran dan sekitarnya.

Jalur Udara:

Saat ini, transportasi udara Jakarta-Pangandaran dan Jakarta-Bandung-Pangandaran, baru dilayani oleh satu maskapai penerbangan yaitu Susi Air. Adapun jadwal penerbangannya, sebagai



Gambar 1.5 Penerbangan jalur Jakarta-Bandung Pangandaran, jalur Jakarta-Cilacap, dan jalur masa depan Jakarta.

berikut:

- Naik pesawat Susi Air dari dari Bandara Husen Sastranegara Bandung ke Nusawiru (Pangandaran) dengan jadwal penerbangan 7 penerbangan/minggu. Perinciannya adalah:
Bandung - Pangandaran: 12:40 - 13:20 (*Daily*)
Pangandaran - Bandung: 11:40 - 12:20 (*Daily*)
Membutuhkan waktu perjalanan sekitar 30 menit.
- Naik pesawat Susi Air dari Bandara Halim Perdanakusuma Jakarta ke Nusawiru (Pangandaran) dengan jadwal penerbangan 7 penerbangan/minggu. Perinciannya adalah:
Jakarta - Pangandaran: 10:30 - 11:30 (setiap hari)
Pangandaran - Jakarta: 13:30 - 14:30 (setiap hari)
Membutuhkan waktu perjalanan sekitar satu jam.

Bila BIJB Kertajati telah beroperasi, kemungkinan jalur Susi Air dapat melayani penerbangan Jakarta Perdanakusumah-BIJB kertajati-Nusawiru Pangandaran.

Jalur Kereta:

Menggunakan jalur keretaapi dapat dilakukan dari berbagai daerah terutama dari DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, dll sampai Stasiun Banjar. Selanjutnya untuk ke Pangandaran wisatawan dapat menggunakan kendaraan umum seperti Bus, Mini Bus atau Elf.

Harapan para wisatawan dan masyarakat Pangandaraan jalur keretaapi Banjar-Pangandaran hingga Cijulang sejauh 82,2 Km dapat diaktifkan kembali. Hal ini, selain menjadi salah satu pilihan wisatawan, juga jalur ini terkenal menyuguhkan panorama yang indah dan eksotis.

Harapan banyak pihak itu sejalan dengan rencana, seperti yang diungkapkan Kepala Dinas Perhubungan Jawa Barat (2018), bahwa jalur kereta lama yang sudah tidak beroperasi tersebut bakal diaktifkan kembali alias reaktivasi. Hanya saja, dalam waktu



Gambar 1.6 Rute Rel Keretaapi Jawa Barat yang bakal di reaktifasi.

dekat ini baru diprioritaskan untuk mengangkut wisatawan. Untuk kebutuhan mengangkut bahan-bahan penunjang kegiatan pariwisata dan barang-barang yang ada di Pelabuhan Bojong Salawe, di Pangandaran merupakan prioritas berikutnya.

Kementerian perhubungan bersama-sama pemerintah daerah pun telah melakukan pengujian sejak beberapa tahun sebelumnya. Setelah mengaktifasi jalur, rencananya dapat terkoneksi dengan Bandara Nusa Wiru di Pangandaran.

Jalur Kendaraan Lokal

Setelah sampai di Pangandaran, biasanya wisatawan bertanya-tanya mengenai kondisi umum jalan dan alat transportasi menuju objek wisata. Secara umum keadaan jalan di wilayah Ciamis-Pangandaran dapat digambarkan dalam kondisi baik. Ada beberapa ruas jalan yang rusak parah dan sering menimbulkan kemacetan, terutama pada hari-hari tertentu. Kerusakan tersebut disebabkan

oleh banyaknya kendaraan yang membawa muatan yang melebihi kapasitas.

Adapun jasa penunjang angkutan seputaran wilayah Ciamis-Banjar-Pangandaran setidaknya terdapat angkutan perbatasan dengan berbagai trayeknya seperti disajikan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4. Jarak lintasan/trayek angkutan perbatasan Kabupaten Pangandaran dengan Kabupaten Ciamis dan Kota Banjar.

No	Lintasan /Trayek	Jarak (km)
1	Ciamis-Banjar-Cijulang	124
2	Ciamis-Banjar-Pamarican-Langkaplancar	67
3	Rancah-Banjar-Pangandaran-Cijulang	100
4	Banjar-Pamarican-Langkaplancar	43
5	Banjar-Banjarsari-Kalipucang-Majingklak	55
6	Banjar-Pangandaran-Cijulang	85
7	Banjar-Pamarican-Sidamulih	48

Sumber: BPS Kabupaten Ciamis (2012)

KERAGAMAN GEOLOGI PANGANDARAN

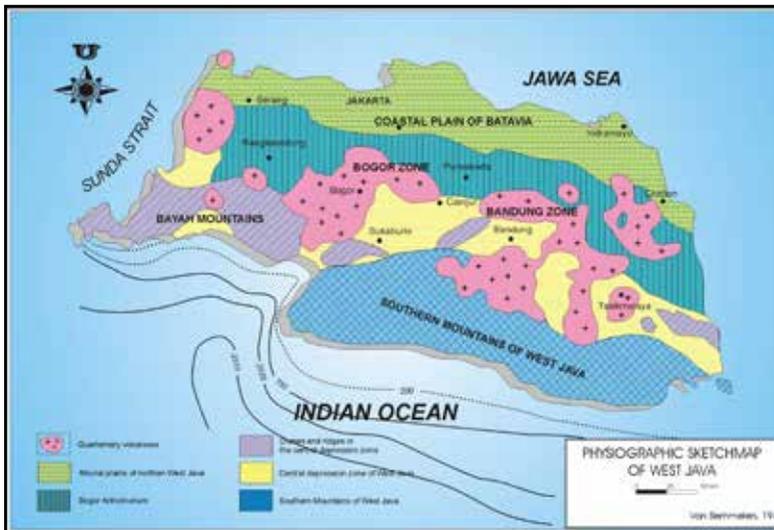
Keragaman geologi utama yang membentuk wilayah Pangandaran berwujud keragaman bentangalam dan keragaman batuan. Keragaman bentangalam umumnya berupa perbukitan karst, perbukitan vulkanik, dataran pantai, dan tombolo. Sedangkan keragaman batuan umumnya berupa batugamping, batuan vulkanik tua, aluvium, dan endapan pantai. Namun saat ini kegiatan pariwisata masih fokus pada keindahan alam semata, belum beranjak pada kegiatan geowisata sehingga perlu mengungkap keunikan keragaman geologi sebagai modal dasarnya.

Keragaman Bentangalam

Kawasan pesisir Pangandaran secara fisiografi merupakan bagian dari jalur pegunungan selatan Jawa bagian barat yang memanjang dari Ujung Kulon Banten sampai Sagaraanakan di perbatasan Jawa Tengah, (van Bemmelen, 1949). Zona ini dicirikan oleh perbukitan yang terjal dengan pantai yang juga terjal dan pada beberapa tempat dijumpai dataran-dataran pantai yang cukup luas.

Bentang alam di wilayah Kabupaten Pangandaran, khususnya wilayah pantai yang bersinggungan dengan wilayah perbukitan dan pegunungan yang merupakan bagian dari Kompleks Pegunungan Selatan Jawa Barat, memiliki topografi mulai dari dataran pantai di selatan yang kemudian secara gradual berubah menjadi perbukitan dan pegunungan di bagian utara.

Ketinggiannya mulai dari 0 hingga 1050 mdpl di Barat Laut. Keadaan topografi datar sampai bergelombang tersebar di Kecamatan Cimerak, Kecamatan Cigugur, Kecamatan Cijulang, Kecamatan Parigi, bagian selatan Kecamatan Sidamulih, bagian



Gambar 2.1. Fisiografi wilayah Jawa bagian barat menurut Van Bemmelen (1949), (Digambar ulang oleh: Adrikni Wiria Kusuma M, 2021).

selatan Kecamatan Pangandaran, dan timur Kecamatan Padaherang. Sedangkan topografi bergelombang hingga pegunungan tersebar di Kecamatan Kalipucang, Pangandaran, sedikit bagian utara Kecamatan Parigi, Kecamatan Langkaplancar, dan bagian utara Kecamatan Cigugur.

Secara umum keragaman bentangalam wilayah pesisir Kabupaten Pangandaran dapat dibagi menjadi tiga tipe morfologi, yakni: morfologi pedataran aluvium, morfologi perbukitan vulkanik, dan morfologi karst.

Pedataran Aluvial

Secara umum, Kabupaten Pangandaran memiliki wilayah pedataran tidak seluas wilayah perbukitan. Wilayah pedataran yang berkembang berupa pedataran aluvium pantai dan pedataran aluvium rawa-sungai.

Pedataran pantai berada pada dua buah teluk, yaitu Teluk Parigi di sebelah Barat Pangandaran dan Teluk Pananjung di sebelah Timur Pangandaran (lihat Gambar 2.2). Kedua dataran pantai tersebut dipisahkan oleh Tombolo Pananjung. Pada umumnya bentangalam ini memiliki luasan, yang kecil (sempit), kecuali di wilayah pesisir Pangandaran bagian Barat yang telah menjadi pusat perkembangan kepariwisataan. Batuan penyusun pedataran ini berupa pasir, lempung, lanau, dan kerikil sebagian mengandung cangkang moluska dalam keadaan lepas (*unconsolidated rock*). Ketinggian antara 0-15 m di atas permukaan air laut (m.dpl) dengan kemiringan kurang dari 8%. Beberapa dataran pantai sempit kontak langsung dengan wilayah perbukitan seperti di wilayah Batu Kars Cijulang.

Sedangkan dataran aluvial rawa-sungai, umumnya berada di wilayah Sagaraanakan, yang merupakan sebuah teluk tertutup di bagian selatan pulau Jawa antara Jawa Barat dan Jawa tengah akibat di depannya membentang Pulau Nusakambangan sepanjang kurang lebih 30 km arah Timur-Barat. Pulau ini membentengi teluk dari gelombang Samudra Hindia. Sementara kondisi pasang surut dan



Gambar 2.2.
Peta Topografi
(atas) dan Satuan
Morfologi
(bawah) wilayah
Pangandaran dan
sekitarnya.



kadar garamnya masih mencirikan sifatsifat laut, tetapi gelombang dan arusnya sudah teredam sehingga menjadikan perairan yang tenang. Dengan kondisi demikian banyak yang menyebut Sagaraanakan sebagai Lagoon atau Laguna.

Laguna Sagaraanakan berhubungan dengan Samudra Hindia melalui dua plawangan (kanal), yaitu Plawangan Timur dan Plawangan Barat. Plawangan Timur lebih panjang dan dangkal, sedangkan Plawangan Barat lebih pendek tetapi relatif lebih dalam,

sehingga Plawangan Barat lebih berperan dalam hal interaksi pasang surut air laut.

Dataran aluvium rawa-sungai yang dijumpai berada di sekitar Majingklak Sagaraanakan berupa endapan pasir, kerikil, dan lempung hasil transportasi dari hancuran batu breksi, batu gamping dan batu napal yang di bawa aliran sungai. Endapan ini dari waktu ke waktu membuat laguna Sagaraanakan mengalami penyempitan dan pendangkalan. Pendangkalan ini diperkirakan terus berlangsung, sebagai akibat aktifnya proses erosi dan pasang surut di daerah aliran sungai bagian hulu yang bermuara ke Sagaraanakan. Kedalam Sagaraanakan pada tahun 1900 lebih kurang 2,70 m dan pada tahun 1980 lebih kurang 1,03 meter. Jadi dalam kurun waktu 80 tahun, pendangkalan yang terjadi lebih kurang 1,67 m dengan pendangkalan rata-rata pertahun kuran lebih 2 cm. Akibat pendangkalan ini, mulai terbentuk daratan baru berupa pulau lumpur.

Pulau lumpur yang terbentuk oleh proses pelumpuran (*mud bar*) yang disebabkan oleh pasang surut yang semakin lama semakin bertambah luas. Sedimentasi tersebut berasal dari sungai yang bermuara di Laguna Sagaraanakan, di antaranya adalah Sungai Citanduy, Kayu Mati, Cikujang, dan Cibeureum di bagian barat. Sungai Penikel, Cikonde, Ujung Alang, Dongal dan Kembang Kuning di bagian timur. Semua sungai ini membawa lumpur dan pasir yang kemudian mengendap di laguna. Sungai-sungai tersebut pada umumnya terbentuk pada saat yang bersamaan dengan perubahan morfologi dan perkembangan sedimentasi di dalam Laguna Sagaraanakan, sehingga dapat dikatakan sebagai sungai pasang surut hasil interaksi proses darat dan laut.

Sungai Citanduy merupakan pembawa utama partikel tanah, dapat nmencaipai ratarata 193 mg/l pada bulan juni, dan 326 mg/l di bulan oktober (ET, 1984). Sedimen berbentuk tanah liat (*clay*) merupakan bagian terbesar, 63,4-95,6%, diikuti lumpur (*silt*) 2,2-4,3% dan tanah (*sand*) 1-24% (Sutomo, 1982). Materialnya relatif masih muda, belum memadat dan sangat lembek, sebagian besar tertutup oleh *mangrove* dan sudah lebih tua tertutup oleh rumput



Gambar 2.3. Pantai Batukaras, salah satu pantai sempit yang ada di Kawasan Karst Pangandaran. (Foto: Oki Oktariadi).



Gambar 2.4. Dataran pantai Pangandaran di waktu senja. (Foto: Oki Oktariadi).

rawa. Dengan demikian, Sungai Citanduy dapat dikatakan sebagai sungai terpanjang dan lembah terluas dengan aliran terbesar, sehingga memberikan pengaruh utama pada Laguna Sagaraanakan dibandingkan dengan sungai-sungai lainnya. Pengaruh itu meliputi proses perubahan morfologi, garis pantai, dan sedimentasi di Laguna Sagaraanakan.

Pendangkalan dan pertumbuhan garis pantai di Sagaraanakan, telah memberikan pengaruh yang positif maupun negatif. Dampak positif yaitu bertambahnya lahan baru yang dapat dimanfaatkan

untuk lahan tambak atau hutan. Sedangkan dampak negatif, menurut nelayan semakin berkurangnya hasil tangkapan ikan, terutama dari beberapa jenis ikan yang mulai menghilang. Akhirnya, berangsur nelayan pun beralih membuka lahan tambak.

Perbukitan vulkanik

Perbukitan ini meliputi sebagian besar Wilayah Kabupaten Pangandaran. Ketinggian berkisar antara 20-600 m.dpl dengan kemiringan lereng berkisar antara 8-40%. Satuan ini tersusun oleh batuan gunungapi tua yang terdiri atas breksi gunungapi, tuf, batu pasir gampingan, batu pasir glaukonit, dan batu pasir tufan dan pada beberapa tempat ditemukan aglomerat dan napal. Secara umum kondisi batuan telah lapuk atau padu, setempat memiliki kekar-kekar dan berpotensi terjadinya longsoran tanah.

Proses utama pada morfologi ini berupa denudasional yang dicirikan oleh tingkat pelapukan batuan yang telah lanjut, erosi lereng dan gerakan massa batuan sangat potensial. Proses ini menyebabkan morfologi perbukitan tidak teratur, banyak alur-alur dan parit-parit erosional (seperti dicakar-cakar), dan degradasi lahan semakin meningkat.



Gambar 2.5. Perbukitan vulkanik di wilayah Pangandaran Timur yang memiliki ketinggian antara 20-600 m.dpl dengan kemiringan lereng berkisar antara 8-40%. Satuan batuan vulkanik ini umumnya telah lapuk dan memiliki kekar-kekar yang berpotensi longsor. (Foto: Oki Oktariadi).

Akibat proses erosional dan longsor lahan yang intensif, maka pola aliran sungai seperti cabang-cabang pohon (*dendritik*), dengan alur rapat sejajar menuruni lereng, dan bertemu di lembah perbukitan menyatu menjadi sungai yang lebih besar. Namun demikian sifat aliran sungai relatif epimeral atau perenial dengan fluktuasi debit aliran sangat tinggi antara musim penghujan dengan kemarau. Air tanah relatif sulit didapatkan, kecuali pada lembah-lembah sempit yang ada. Itupun dalam jumlah yang sangat terbatas. Umumnya airtanah dijumpai dalam bentuk rembesan (*seepage*) di antara lapisan batuan yang telah lapuk di bagian atas dan lapisan batuan yang masih padu di bagian bawah, atau dalam bentuk mataair kontak dan terpotong lereng pada tekuk-tekuk lereng atau lerengkaki perbukitan (*contact spring atau topographic spring*), dengan debit aliran yang umumnya kecil.

Perbukitan Karst

Disebut karst karena bentang alam ini khas pada daerah batugamping. Sebaran batugamping dan karst ini, menurut peta geologi berada pada dua formasi batuan yang berbeda, yaitu pada Formasi Kalipucang dan Pamutuan. Batugamping sebagai dasar pembentukan karst, tersusun oleh litologi batugamping klastika dan batupasir karbonatan.

Umumnya kawasan karst di wilayah Pangandaran membentuk perbukitan kerucut yang tingginya mencapai puluhan sampai ratusan meter. Penyebarannya berada di daerah Kalipucang dan Cijulang, yang memperlihatkan bentang alam berelief kasar, bukit-bukit kecil berukuran seragam, lembah-lembah karst, saluran bawah permukaan seperti gua, stalaktit, stalagmit, dan gua berair yang membentuk sungai bawah tanah.

Secara umum sulit membedakan kedua karst ini. Namun secara seksama bila diamati di lapangan, batugamping Formasi Kalipucang lebih nampak membentuk morfologi eksokarst, terutama di kawasan Cagar Alam dan disepanjang sepanjang Jalan Raya Banjar-Pangandaran. Sementara Kenampakan Karst Formasi Pamutuan



Gambar 2.6. Morfologi Perbukitan karst Cijulang yang ada di sekitar Pepedan Hills Pangandaran. Perbukitan karst yang kaya dengan air bawah tanahnya telah memberikan kesuburan lembah-lembah alluvial yang ada di sekitarnya. (Foto: IG @mrsoedrajat).



Gambar 2.7 Salah satu gua karst yang ada di jalur rafting Sungai Cijulang, (Sumber foto: Ronald Agusta)

yang dikenal sebagai Karst Cijulang tersebar di sekitar objek wisata Green Canyon atau Cukang Taneuh yang umumnya membentuk ornamen ornamen endokars.

Keunikan geologi pada bentang alam karst di wilayah Pangandaran teramati di kawasan bentang alam karst Cijulang yang memperlihatkan fenomena keruntuhan gua karst dan memiliki sungai bawah tanah akibat proses karstifikasi, erosi, dan pengaruh tektonik. Proses geologi tersebut telah menghasilkan pemandangan alam alam yang indah dan menakjubkan terutama tebing-tebing tinggi di sisi kiri dan kanan sungai yang dihiasi pohon bersrata tinggi, semak belukar, dan paku-pakuan.

Stalagtit dan stalagmit yang ada di dalam gua di kiri kanan aliran sungai Cijulang atau sekarang dikenal dengan sebutan Green Canyon terbentuk selama puluhan juta tahun. Karena proses alamiah yang lama dan unik tersebut, maka bentangalam karst sungai Cijulang, khususnya sekitar Green Canyon layak menjadi kawasan cagar alam geologi (KCAG). Selain sebagai KCAG juga memiliki nilai penting berkaitan dengan ekosistem di sepanjang Sungai Cijulang, yang merupakan rumah bagi beberapa flora dan fauna endemik.

Menurut Maryono (2005), flora (vegetasi) di sepanjang riparian sungai memudahkan biota sungai bermigrasi dan jalan masuk keluarnya biota dari bantaran sungai. Perdu dan herba merupakan habitat bagi fauna sungai yang berperan sebagai pelindung matahari, peredaran kecepatan aliran air dan sebagai penyedia bahan makanan. Demikian pula, gua-gua yang ada di kiri kanan sepanjang sungai Cijulang menjadi habitat bagi kalelawar. Zona ini pun digunakan sebagai tempat berlindung, beristirahat, dan sebagai tempat meletakkan telur dari fauna sungai. Sedangkan hutan di riparian sungai memiliki fungsi ekologi sebagai pemasok bahan makanan bagi fauna sungai, sebagai stabilisator temperatur dan kelembaban udara, sebagai pemasok oksigen (O_2), penyerap CO_2 , dan sebagainya.

Bila kita amati perubahan yang terjadi pada aliran sungai dipengaruhi oleh musim. Pada musim kemarau warna air terlihat hijau, sedangkan pada musim hujan selain debit air sungai meningkat,

warna air berubah menjadi coklat. Banjir merupakan faktor dominan yang mempengaruhi perubahan kualitas dan kuantitas habitat serta morfologi sungai. Juga semakin ramainya Wisata Green Canyon dan banyaknya pembangunan dermaga Jetti di beberapa bagian sungai Cijulang dapat merubah karakter bantaran sungai dari formasi vegetasi menjadi elemen terbangun, sehingga perlu kehati-hatian pembangunan di kawasan ini.

Sementara keunikan lainnya ditunjukkan morfologi karst yang berada di sekitar daerah Cimerak dan muara Sungai Cipeuteuy berupa morfologi datar hingga bergelombang lemah, dan memiliki bentuk sungai meander dengan karakter riparian sungai yang beragam dan formasi vegetasi yang berbeda. Bentuk meander menunjukkan adanya proses erosi terhadap tebing dan area riparian sungai. Vegetasi pada bentuk meandering lanjut, biasanya didominasi oleh kelapa bambu dan nipah.

Keragaman Batuan

Merujuk pada Peta Geologi Lembar Pangandaran (Simanjuntak dan Surono, 1992) dan Lembar Karangnunggal Supriatna, dr., 1992), keragaman batuan di wilayah Kabupaten Pangandaran dari muda ke tua, terdiri atas, (Gambar 2.8):

- Aluvial (**Qa**), terdiri atas endapan sungai, rawa, dan pantai. Endapan sungai tersebar cukup luas di bagian timur wilayah Pangandaran sampai Sagaranakan dan tempat-tempat di wilayah antara Pangandaran-Cijulang.

Endapan sungai dan rawa berupa lumpur, lempung, lanau, pasir dan kerikil yang bersifat lepas. Endapan rawa tersebar luas di sekitar Laguna Sagaranakan terutama di sekitar muara sungai Citanduy dan Cibeureum.

Endapan pantai berupa pasir lepas, setempat mengandung pasir besi, disamping kepingan kerang dan batuan batugamping. Tombolo memanjang terbentuk oleh endapan pantai yang menyambungkan daratan Pulau Jawa dengan Pulau Pananjung.

m bersusunan sela dengan rombakan batuan gunungapi, batulempung, dan sedikit batugamping berbutir sedang-sangat kasar, ada yang berukuran kerikil, beberapa lapisan mengandung kerang, pelapisan biasanya baik dengan tebal antara 50 cm-2m.

- Formasi Bentang (**Tmb**) berumur Miosen Atas, berupa batupasir gampingan, batu pasir tufan, bersisipan dengan serpih dan lensa-lensa batu gamping.
- Formasi Pemali (**Tmp**) berumur Miosen Atas, berupa endapan batulempung napalan, batupasir, batugamping dan serpih dengan sisipan kalkarenit. Napal setempat mengandung tufaan dan pasiran, berlapis baik dengan tebal rata-rata 10 cm.
- Formasi Kalipucang (**Tmkl**) berumur Pliosen Awal-Miosen Tengah, berupa batugamping terumbu mengandung foraminifera dan batu gamping pasiran. Batugamping terumbu tersusun oleh mineral kalsit, aragonite, apatit, dan sedikit lempung, setempat berlapis tebal Antara 3-15 cm.
- Formasi Halang (**Tmph**) berumur Miosen Atas, didominasi oleh perselingan batupasir, batulempung, napal dan tufa dengan sisipan breksi, dipengaruhi oleh arus turbidit dan pelengseran bawah air laut. Berdasarkan pengamatan fasies turbiditnya menunjukkan endapan lingkungan laut dalam.
- Formasi Panosogan (**Tmpp**) berumur Miosen Tengah, berupa batupasir gampingan, batulempung, tuf, napal, dan kalkarenit berbutir halus sampai kerikil dengan mineral kalsit, aroganit, lempung dan kepingan batuan gunungapi, berlapis baik dengan ketebalan rata-rata 10 cm. Endapan pada formasi ini dipengaruhi oleh arus turbidit.
- Formasi Nusakambangan (**Tmnt**) berumur Miosen Tengah, berupa tuf, tuf lapili, tuf pasir dan kerikilan dengan sisipan batu pasir sela di bagian bawah, batu pasir sela makin bertambah ke bagian atas dan berselingan dengan batu lempung dengan sisipan breksi.
- Anggota Genteng Formasi Jampang (**Tmjg**) berumur Miosen Bawah, tersingkap di bagian baratdaya wilayah Pangandaran.

Tufa ini berselingan dengan breksi dasitan dan bersisipan dengan batugamping. Penyebarannya hanya di sekitar daerah Cipurba, Pasirgintang, dan Cikondang.

- Formasi Jampang (**Tmoj**) berumur Miosen Bawah-Oligosen, tersebar cukup luas, terdiri atas breksi aneka bahan dan tuf dengan sisipan lava. Komponen breksi ini sebagian besar dari andesit yang berukuran Antara 0,05-2m, setempat mencapai 3 m. Batulempung tufa berumur Miosen Awal-Miosen Tengah dengan sisipan batupasir berukuran sedang-kerikil yang merupakan hasil rombakan dari gunungapi, perlapisannya baik dengan tebal Antara 4-5 cm. Batuan ini terlihat berlapis baik dengan tebal Antara 5-30 cm terbentuk pada lingkungan darat.
- Batuan beku tak teruraikan (**Tm**).

Keragaman Struktur Geologi

Struktur Utama yang dijumpai di wilayah Pangandaran dan sekitarnya adalah sesar dan pelipatan serta kekar. Sesar-sesar tersebut umumnya adalah sesar turun disamping sesar naik dan sesar geser. Sesar tersebut kemungkinan terjadi dalam beberapa masa, di antaranya diduga sampai sekarang masih aktif.

Struktur lainnya adalah lipatan berupa sinklin dengan sumbu berarah barat-timur yang dijumpai pada batugamping di bagian utara Parigi, Sinklin lainnya dijumpai di sekitar Kubangdewa atau di sebelah timurlaut dari sinklin tersebut di atas. Sinklin ini dijumpai pada batuan anggota Tufa napalan, dengan arah sumbunya barat yang kemudian membelok ke arah selatan, dan di bagian tengahnya terpotong oleh sesar. Kemudian kekar-kekar yang terbentuk di jalur sesar tersebut membentuk lembah terjal dan dalam dengan aliran sungai yang membentuk huruf “V”.

TOMBOLO DAN PULAU PANANJUNG

Pantai Pangandaran memiliki bentuk pantai yang unik, karena di tengahnya terdapat semenanjung yang menjorok ke Samudra Hindia. Semenanjung tersebut asalnya sebuah pulau bernama Pananjung yang dihubungkan oleh Tombolo. Semenanjung tersebut sangat indah di lihat dari udara karena berbentuk air mata (*teardrop*), sehingga hasil foto dari udara tersebut sering dimanfaatkan sebagai bahan promosi untuk menarik wisatawan berkunjung ke Pangandaran.

Pananjung, Berawal dari Sebuah Pulau

Secara geografis kawasan Pananjung Pangandaran, berada pada koordinat 7°30' LS dan 108°30' - 109°BT, terletak pada ketinggian 0 s/d 75 m.dpl, luasnya sekitar 530 hektar. Secara administratif termasuk wilayah Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Pangandaran.

Pada awalnya Pananjung adalah sebuah pulau yang terbentuk dari batugamping bagian dari Formasi Jampang. Batugamping ini menumpang tidak selaras di atas batuan lebih tua berupa breksi, batu pasir, dan batu lanau. Andesit dan basalt dapat dijumpai sebagai aliran lava dan intrusi yang umumnya berasosiasi dengan batuan sedimen yang berukuran butir kasar.

Menurut Simanjuntak, drr (1992), Pulau Pananjung muncul sejak Akhir Miosen Tengah atau sekitar 34 juta tahun yang lalu. Kemudian, 34-23 juta tahun lalu kawasan itu ditutupi material letusan gunungapi yang lebarnya antara 15-20 kilometer. Proses geologi yang terus berlangsung, secara evolutif terjadi pengangkatan secara regional. Kemudian diikuti terjadinya penurunan bentangalam sekitar 6 sampai 8 kilometer, termasuk sepertiganya Pulau Pananjung bagian utara. Antara yang terangkat dan yang turun, secara evolutif membentuk kemiringan bahkan cekungan dengan beda ketinggian sekitar 300 meter. Ke dalam cekungan itu air laut masuk, menyatu dengan laut di sekitarnya, sehingga bagian yang terangkat di selatan menjadi pulau tersendiri terpisah dari pulau induknya yaitu Pulau Jawa.

Ketika di sisi utara “Pulau Pananjung” masih tergenang laut dangkal yang tenang dan jernih tumbuh binatang koral dalam jutaan tahun yang diikuti proses pengangkatan ke permukaan. Kemudian secara evolutif mati, akibat pengaruh panas matahari dan air hujan atau air sungai yang mengalir secara berangsur melarutkan batu karang menjadi batu gamping terumbu setebal kurang-lebih 80 meter. Jejak peninggalannya berupa batugamping terumbu yang tersebar di bagian utara Pulau Pananjung. Umurnya diperkirakan sekitar 17 juta tahun yang lalu. Di atas koral mati yang terangkat

ke permukaan berbagai tumbuhan hidup dan akar-akar pohon membawa air hujan meresap jauh ke dalam batugamping dan melarutkannya secara perlahan. Selama jutaan tahun, batugamping yang melarut itu membentuk celah, rongga dan kemudian melarut lebih besar membentuk gua-gua karst.

Seperti yang tergambarkan dalam peta geologi, bagian selatan Pulau Pananjung tidak memperlihatkan system perguaan karena terbentuk dari batuan gunungapi tua, berbeda dengan yang dibagian utara banyak ditemukan gua-gua karst. Keragaman bentangalam Pulau Pananjung terbentuk oleh pengaruh terjangan ombak dari arah Samudra Hindia yang kuat, kemudian perlahan tapi pasti meruntuhkan bagian yang lemah, membentuk ceruk, lorong yang semakin panjang juga membentuk gua pantai, dan perlahan-lahan atapnya rontok dan terpisah dari induknya yang akhirnya membentuk seperti pulau tersendiri atau dalam Bahasa geomorfologi disebut *stack*.

Tombolo “Sang Pemersatu”

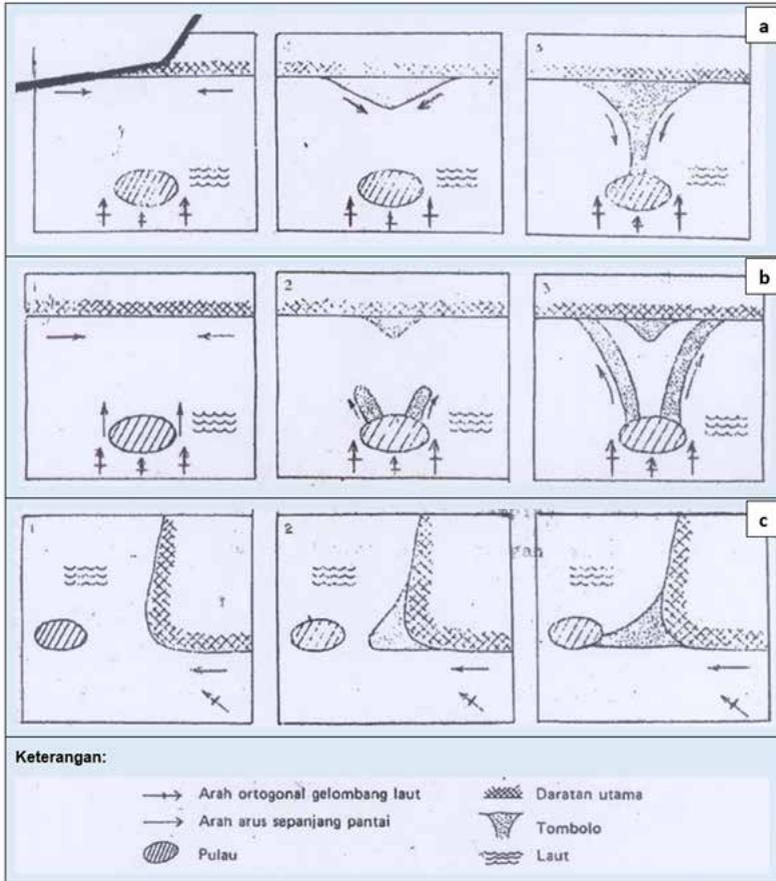
Konon, kata tombolo itu serapan dari Bahasa Italia yang juga berasal dari Bahasa Latin *tumulus*. Secara umum tombolo adalah lidah (*spit*) atau beting (*bar*) yang menghubungkan suatu pulau dengan daratan utama (*mainland*) atau antara suatu pulau dengan pulau lainnya. Sedangkan secara geologi, tombolo terbentuk akibat kelanjutan pembentukan kerucut lengkung (*cusplate*) oleh aliran sedimen sepanjang pantai daratan utama atau aliran sedimen dari pulau (Komar, 1975). Dalam pembentukan tombolo, aliran sedimen sepanjang pantai, baik dari daratan utama maupun dari pulau lepas pantai, berperan sangat penting. Arah aliran sedimen dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain arah arus laut, kedalaman laut, morfologi pantai dan perairan, serta bentuk dan kedudukan pulau terhadap garis pantai daratan utama.

Tombolo yang terbentuk ada yang *single*, *double*, *triple*; dan ada pula yang berbentuk huruf “V”, yaitu apabila pulau dihubungkan

dengan daratan oleh dua bar. Kompleks tombolo terbentuk bila beberapa pulau dipersatukan dengan yang lain dan dengan daratan oleh sederetan bars. Namun menurut Komar (1975) pada umumnya tombolo dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis (lihat Gambar 3.1):

- Pertama, tombolo terbentuk oleh bagian bayangan (*lee side*) gelombang datang, yang memiliki keadaan lebih tenang, dan energi transportasi sedimen kecil, sehingga sedimentasi terpacu lebih mantap. Karena sedimen yang berasal dari daratan utama lebih dominan, maka akan terbentuk tombolo tunggal (Gambar 3.1a).
- Kedua, tombolo jenis ganda, di tempat mana awal terbentuknya hampir sama dengan jenis tombolo pertama, tetapi sedimen pembentuk tombolo ini dominan berasal dari pulau, maka akan terbentuk tombolo jenis ganda (Gambar 3.1b). Hal ini karena batuan penyusun pulau tersebut secara fisik sangat lapuk dan mudah tererosi sehingga arus sepanjang pantai (*longshore current*) dan gelombang laut dapat membentuk lidah pasir di kedua samping pulau tersebut.
- Ketiga, tombolo yang merupakan perkembangan lidah pasir sejajar pantai daratan utama dan akhirnya daratan utama tersambung dengan pulau di bagian arah aliran sedimen pantai (Gambar 3.1c).

Tombolo dapat terbentuk jika terdapat beberapa kondisi yang mendukung antara lain jarak pulau dengan daratan utama (lebar selat), lebar pulau, kedalaman laut antara pulau dengan daratan utama, arah arus dan gelombang laut yang dominan (*prevailing and predominant*) atau arah yang tidak saling bertentangan, dan sumber sedimen yang cukup. Sedangkan tinggi morfologi pulau kurang berpengaruh terhadap pembentukan suatu tombolo. Tetapi ada sebagian pendapat bahwa makin tinggi morfologi suatu pulau, makin terpacu terbentuk suatu tombolo. Ketinggian pulau dapat mempengaruhi ketenangan proses sedimentasi di bagian bayangannya, sehingga dapat memasok sedimen lebih besar dibandingkan dengan pulau yang lebih rendah (Komar, 1975).



Gambar 3.1. Ilustrasi pembentukan tombolo menurut Komar (1975). a. Tombolo jenis *lee side* (bagian bayangan) gelombang datang; b. Tombolo jenis *lee side* ganda; dan c. Tombolo jenis lidah pasir sejajar pantai daratan utama.

Keberadaan bantang alam Tombolo di wilayah Pangandaran yang khas ini membujur dari utara ke selatan memisahkan antara pantai barat dan pantai timur serta menghubungkan Pulau Jawa dengan Pulau Pananjung (lihat Gambar 3.2). Tombolo ini terbentuk karena karakteristik ombak Samudra Hindia yang sangat besar dan



Gambar 3.2. Kondisi eksisting bentangalam Tombolo Pananjung yang memisahkan Teluk Parigi dengan Teluk Pangandaran dan menghubungkan Pulau Pananjung dengan Daratan Pulau Jawa.

kuat, sehingga ketika menghantam sisi selatan Pulau Pananjung, energi ombaknya melemah di sisi barat dan timur pulau, dan semakin melemah di bagian belakang pulau, sehingga dapat dikategorikan akibat *lee side* gelombang datang. Proses inilah yang telah mengendapkan material berupa lumpur, pasir, dan kerikil, kemudian menyambungkan kembali Pulau Pananjung dengan Pulau Jawa yang pernah terpisah. Kejadian tersebut di kenal sebagai proses *deposition sediment marine*, atau di kenal dengan istilah gisik saku (*pocket beach*).

Secara administratif bentangalam Tombolo ini termasuk wilayah Kecamatan Pangandaran yang merupakan wajah utama Kabupaten Pangandaran, sehingga perkembangan sarana prasaran wisata seperti pemukiman, hotel, dan berbagai fasilitas wisata lainnya tumbuh pesat dan cenderung mulai sangat padat. Perkembangan ini

perlu diantisipasi secepatnya dengan melakukan penataan kawasan agar dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan bahkan dihindari.

Pantai Semenanjung Pananjung

Keunikan dan keindahan Pantai Semenanjung Pananjung, selain akibat proses geologi dalam pembentukan Pulau Pananjung, juga dipengaruhi oleh proses geologi marin, yaitu memiliki tipologi *wave erosion coast*, yang mencirikan bentuk pantai melengkung, berlekuk dan terjal tidak beraturan. Pantai melengkung terbentuk di sekitar Tombolo. Sedangkan di beberapa tempat di Pananjung terlihat lekukan yang cukup lebar dan panjang membentuk pantai landai berpasir putih dan terdapat beberapa *stack* berupa hancuran batuan-batuan dengan berbagai ukuran yang berasal dari dinding pantai (*cliff*).

Kegiatan wisata di sekitar dinding pantai Pananjung relatif cukup aman karena disusun oleh material batuan yang keras berupa batugamping dan batuan vulkanik. Sementara, dinamika pantai yang terjadi di sekitar Tombolo relatif aman untuk kegiatan wisata karena material pantainya didominasi oleh pasir dan ombaknya relatif kecil. Walaupun demikian, kehati-hatian dan kewaspadaan dalam berwisata sangat diperlukan, baik perilaku maupun dalam menghadapi kemungkinan datangnya bahaya geologi yang dapat menyebabkan bencana, karena wilayah pantai Pangandaran berhadapan langsung dengan Samudra Hindia, tempat lempeng Samudra Indo-Australia menunjam lempeng benua Eurasia yang sering menimbulkan peristiwa alam seperti gempabumi yang dapat memicu tsunami. Kenyataan ini pernah terjadi ketika gempa bumi tanggal 17 Juli 2006 dengan kekuatan 6,8 pada skala Richter, yang memicu tsunami dan meluluhlantakkan bangunan serta penghuninya.

Tidak jauh dari pantai pasir putih Pulau Pananjung, terdapat hamparan terumbu karang yang tumbuh cukup intensif. Kondisi seperti itu mencirikan tipologi *coast build by organism* yang

keberadaanya berasosiasi dengan tipologi *marine deposition coast*. Pantai dengan tipologi seperti ini hanya terbentuk di satu sudut pantai di Pulau Pananjung, walaupun areanya tergolong sempit tetapi tipologi ini sudah dimanfaatkan untuk kegiatan wisata bahari dan spot snorkeling.

Cagar Alam dan Budaya Pananjung

Berada di sekitar Kawasan Pananjung terasa nuansa alami yang masih cukup terjaga dan asri karena kawasan ini masih memiliki keanekaragaman flora dan fauna yang masih lengkap. Penyebaran flora paling tinggi adalah andong, kemudian jenis lain yang cukup dominan adalah laban. Sedangkan jenis pohon yang penyebarannya sangat minim, di antaranya walikukun, kelepu, teureup, menteng, beringin, walen, jamura, ki huut, renghas, dan pulus. Selain pohon tersebut, terdapat beberapa jenis pohon introduksi seperti salam, jati, dan huni yang tumbuh secara alami. Selain itu di sebuah teluk kecil tumbuh tumbuhan bakau (mangrove).

Sementara fauna khas yang banyak ditemui, di antaranya landak, kijang, burung elang, kalajengking, monyet, menjangan, dan banteng. Khusus populasi banteng ada kemungkinan tinggal beberapa ekor lagi, malahan ada yang mengatakan telah punah karena sudah jarang ditemui. Jenis hewan yang sering terlihat dan selalu berkeliaran adalah kera. Mereka cukup jinak untuk didekati dan diajak bermain, tetapi ada pula yang bersikap agresif.

Saat ini kawasan Pananjung memiliki status sebagai “Cagar Alam dan Taman Wisata Alam”. Status tersebut bermula pada zaman penjajahan Belanda ketika presiden Priangan tahun 1922 yaitu Y. Everen (Dinas Pariwisata dan Kebudayaan kabupaten Pangandaran, 2017) merasa terpesona atas keindahan alam Semenanjung Pananjung dan menjadikan sebagian kawasan sebagai taman baru dengan melepaskan 1 ekor banteng jantan, 3 ekor sapi betina dan beberapa ekor rusa. Kemudian, setelah dilakukan observasi, ternyata di sekitar Pananjung memiliki keanekaragaman satwa dan jenis-jenis



Gambar 3.3. Cagar Alam yang sebagian difungsikan sebagai Taman Wisata Alam Pananjung, berhimpitan dengan kawasan wisata yang berada pada morfologi Tombo,

tanaman langka, maka agar kelangsungan habitatnya berkelanjutan pada tahun 1934 dijadikan suaka alam dan margasatwa berdasarkan Surat Keputusan Tanggal 7-12-1934 Nomor 19 Stbl. 669 dengan luas 530 Ha. Kemudian pada 1961 setelah ditemukannya Bunga Raflesia Padam, statusnya berubah menjadi Cagar Alam berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 34/KMP/1961.

Terakhir pada tahun 1978, sebagian Cagar Alam statusnya berubah menjadi Taman Wisata Alam dengan luas kawasan sekitar 37,70 Ha. Perubahan status tersebut dikarenakan meningkatnya kunjungan wisatawan untuk berekreasi dan pada tahun 1990 dikukuhkan pula kawasan perairan di sekitarnya sebagai cagar alam dengan luas sekitar 470 Ha, sehingga luas keseluruhan Kawasan Lindung Pananjung Pangandaran seluruhnya menjadi 1.000 Ha.

Kata “pananjung” pun memiliki arti dalam bahasa sunda, yaitu Panganjung-nanjungna yang mengandung pengertian “paling subur atau paling makmur”. Arti lainnya adalah menggambarkan tentang melimpahnya sumber daya alam di daerah tersebut dengan makna bahwa pantai Pangandaran ibarat surga bagi siapapun yang tinggal di daerah tersebut.

Nama Pananjung ini pun sempat dipakai sebagai identitas kerajaan yang berdiri di kawasan pantai Pangandaran. Kerajaan ini berdiri sejaman dengan kerajaan Galuh Pangauban yang berdiri sekitar tahun 1535 M hingga 1579 M, berpusat di Putrapinggan, Kecamatan Kalipucang. Kemunculannya setelah berdirinya kerajaan Padjadjaran di Pakuan Bogor, (Andi Nurroni, 2017).

Menurut cerita, Raja Pananjung bernama Prabu Anggalarang dan permaisurinya Dewi Siti Samboja yang dikenal dengan sebutan Dewi Rengganis. Beliau juga dibantu oleh seorang Patih bernama Aria Kidang Pananjung. Beliau masih keturunan Prabu Haur Kuning atau raja pertama kerajaan Galuh Pagauban. Namun, Kerajaan Pananjung selama berdiri tidak sempat mengalami puncak kejayaan, karena hancur setelah terjadi peperangan dengan para Bajo (Bajak Laut). Saat itu para Bajo memaksa untuk membeli hasil bumi yang dimiliki rakyat Kerajaan Pananjung, sementara pihak

kerajaan tidak bersedia menjual hasil buminya, karena ketika itu keadaan tengah mengalami paceklik, peperangan pun tak dapat lagi dihalangi. Sayangnya Kerajaan Pananjung kalah perang dan mendapati kehancuran, sehingga pemerintahan dikendalikan oleh para Bajo. Sebenarnya sang ayah telah memperingatkan larangan membangun kerajaan Pananjung dengan alasan rawan gangguan dari para perompak. Sayangnya, keinginan keras Prabu Anggalarang mendirikan kerajaan telah mengesampingkan peringatan sang ayah, (Euis Thresnawaty S., 2016).

Saat ini, Taman Wisata Alam Pananjung menjadi salah satu ikon Kawasan Wisata Pangandaran. Kawasan ini berada di antara Kawasan Wisata Teluk Parigi dan Kawasan Wisata Teluk Pangandaran. Untuk memasukinya dapat melalui pintu gerbang pantai timur dan barat, tetapi bagi wisatawan yang mengharapkan perjalanan lebih menarik dapat menggunakan perahu wisata tradisional yang ada di sekitar pantai barat dan timur.

Kelebihan yang dimiliki Taman Wisata Alam Pangandaran adalah berisikan kompleks perguaan, pantai bertebing (*cliff*), pantai pasir putih keanekaragaman hayati, dan situs budaya. Juga tersedia fasilitas wisata air untuk melakukan *snorkeling*, *watersport*, memancing dan berkeliling menggunakan perahu wisata tradisional. Selain itu, dari Pulau Pananjung wisatawan dapat menyaksikan keindahan terbit (*sunrise*) dan terbenamnya matahari (*sunset*).

Untuk menikmati Taman Wisata Alam Pananjung, paling sedikit mengeluarkan biaya sekitar 5.000 rupiah per orang dan bila menggunakan kendaraan roda empat ditambahkan uang parkir sebesar 5.000 rupiah, dan roda dua dikenakan biaya 2.000 ribu rupiah. Biaya-biaya tersebut sudah termasuk biaya untuk mengelilingi semenanjung selatan Pangandaran dan melakukan beberapa aktivitas, seperti traking menyusuri pantai, menyusuri gua-gua karst, bersepeda, berenang, *cano*, *snorking*, menyelam, *hiking*, dan memburu kuliner dengan sajian utama ikan segar Pangandaran.

Berada di sekitar Taman Wisata Alam dan Cagar Alam Pananjung yang kaya dengan keanekaragaman flora dan fauna, terasa sejuk

dengan semilir angin pantai, suara deburan ombak dan nyanyian khas binatang hutan membawa suasana tenang, tentram, dan damai. Warna hijau pepohonan dan semak belukar mencerminkan betapa suburannya tanah hutan Pulau Pananjung Pangandaran.

Kompleks Gua Karst

Sebagian besar Kawasan Taman Wisata Pananjung terbentuk dari hasil pelarutan batugamping yang kemudian membentuk bentang alam eksokarst dan endokarst. Eksokarst membentuk bukit-bukit dengan relief yang kasar. Secara visual kenampakan eksokarst umumnya belum berkembang dengan baik. Sementara, visual endokarst secara umum menunjukkan kenampakan yang unik, membentuk ornamen gua (*speleothem*) seperti stalaktit, stalagmit, flowstone berkembang dengan baik. Adapun gua-gua yang terbentuk dan menarik untuk dikunjungi adalah Gua Panggung, Gua Miring, Gua Sumur Mudal, dan Gua Lanang.

- Gua Panggung, berukuran panjang sekitar 30 meter menembus bukit batuan karst dan berakhir di tepi pantai. Pada ujung gua

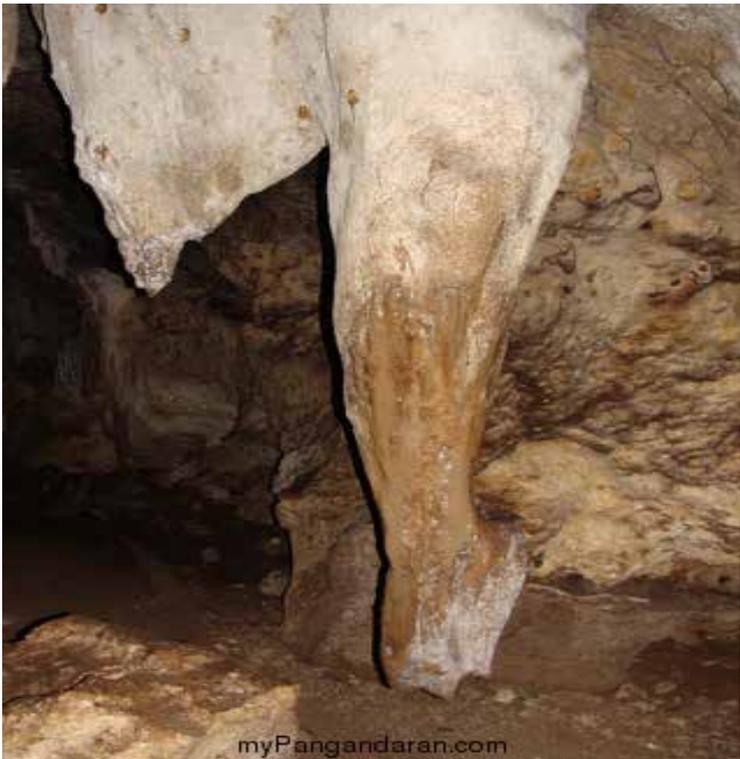


Gambar 3.4. Gua Panggung yang berada di garis pantai timur terdapat petilasan Eyang Jaga Lautan. Banyak yang melakukan wisata jiarah. Mereka biasanya melakukan ritual doa bersama di dekat petilasan berupa makam. (Foto: Sumarwoto)

yang menghadap ke laut terdapat semacam panggung yang atapnya dihiasi beberapa stalaktit yang unik dan kadangkala dihuni oleh sekumpulan burung wallet.

Di depan panggung terdapat bongkahan batu yang jatuh menghantam ombak laut, sedangkan di sudut lain ombak selalu mengikis bukit karst hingga membentuk lekukan yang cukup dalam.

- Gua Parat, terletak berdampingan dengan Gua Panggung, dengan tinggi mulut gua sekitar 1,5 meter. Di dalamnya terdapat



Gambar 3.5 Gua Parat merupakan gua yang dikeramatkan karena penduduk setempat sebagai tempat bertapa dan bersemedi beberapa Pangeran dari Mesir yaitu Pengeran Kesepuluh (Syech Ahmad), Pangeran Kanoman (Syech Muhammad), Pangeran Maja Agung dan Pangeran Raja Sumende.

beberapa stalaktit yang cukup besar. Gua ini tembus hingga ke tepi laut. Ruang gua makin membesar di bagian tengah. Ruang membelok ke kanan dan kondisinya makin gelap. Lantai gua lembab dan agak basah. Penamaan Gua Parat, ada kaitannya ketika masuk kedalam gua harus memiringkan badan sambil berjalan sejauh 30 meter dan bila tidak, kemungkinan tidak dapat masuk atau malah terjepit.

- Gua Sumur Mudal, terdapat pada suatu bukit yang hanya ditumbuhi Pohon Mahoni. Mulut gua membentuk hampir setengah lingkaran, agak tertutup oleh bongkahan batuan sehingga tampak seperti celahan. Pada mulut gua ini terdapat



Gambar 3.6. Disebut Gua Sumur Mudal, karena didalamnya terdapat sumber air yang terus-menerus menetes dan ketika ditampung dengan enber atau tempat lainnya, airnya "mudal". Arti dalam Bahasa Indonesia "mudal" adalah tumpah karena penuh. (Foto: Oki Otariadi).

stalaktit yang unik dan menarik. Sedangkan ruangan yang terdapat di dalam gua cukup luas, membelok ke arah kanan yang didahului stalaktit seperti tenggorokan. Dinding gua ini dihiasi oleh relief alam yang indah seperti dinding candi.

- Gua Lanang, terdapat pada suatu bukit yang ditumbuhi Pohon Jati. Salah satu dari mulut gua terdapat stalaktit yang unik dan dinding gua terukir secara alami membentuk relief alam yang indah dan memesona. Konon, Gua Lanang merupakan Keraton Kerajaan Pananjung dan penyebutan Gua Lanang pun dikarenakan Prabu Anggalarang seorang laki-laki yang gagah



Gambar 3.7. Dikatakan Gua lanang karena di dalam Gua ini terdapat batu yang membentuk seorang anak laki-laki yang habis di sunat.
(Foto: Oki Oktariadi).

dan sakti, sehingga dijuluki “Sang Lanang”. Ada juga yang beranggapan sebutan Gua Lanang karena didalamnya terdapat ornamen gua (*speleothem*) yang berbentuk seperti kemaluan laki-laki.

- Gua Rengganis (Cirengganis), merupakan gua yang mengeluarkan sumber mata air yang konon tidak pernah kering



Gambar 3.8. Sekitar Gua Lanang terdapat keunikan lainnya, yaitu di dinding gua terdapat batu gamelan yang bila ditabuh menggunakan tangan bisa mengeluarkan nada. (Foto: Oki Oktariadi).

meski di musim kemarau panjang. Sedangkan penyebutan Gua Rengganis, diyakini masyarakat pesisir Pangandaran sebagai tempat mandi Dewi Rengganis, karena di gua tersebut terdapat sumber mata air jernih dan tawar. Mitos lainnya yang berkembang di masyarakat, bahwa “sumber mata air Cirengganis dapat membuat awet muda” dan menyakini pula bahwa *“Barangsiapa yang mandi atau mengusap muka, konon, dapat segera mendapatkan jodoh”*. Ternyata mitos yang berkembang tersebut menjadi daya tarik wisatawan. Banyak pengunjung yang datang untuk mandi atau sekedar membasuh muka.

Gua Jepang, peninggalan Perang Dunia II

Di Kompleks Karst Pananjung, selain, terdapat gua alami, juga terdapat gua peninggalan Jepang yang di buat saat Perang Dunia II dengan menggunakan kerja paksa selama kurang lebih 1 tahun. Gua Jepang ini ukurannya tidak terlalu besar, terbuat dari tembok



Gambar 3.9. Gua Jepang jaman perang dunia ke-2 di Pangandaran, tempat persembunyian tentara Jepang saat bergerilya.
(Sumber foto: <http://www.informasipangandaran.com>.)

beton yang tertimbun tanah setelah terlebih dahulu menggali parit dan melubangi batugamping puluhan meter. Fungsinya hanya sebagai benteng pertahanan dengan lubang - lubang pengintai ke arah laut untuk mengawasi pendaratan oleh pihak sekutu.

Gua Jepang yang berada pada koordinat $7^{\circ}42,336' \text{ LS } 108^{\circ}39,379' \text{ BT}$ direncanakan sebagai benteng pertahanan mengantisipasi apabila Sekutu menyerang dari arah laut selatan. Hal itu nyatanya tidak terjadi karena Sekutu datang dari utara. Hasilnya gua-gua dan benteng pertahanan itu masih terpelihara dengan baik sampai sekarang. Namun, akses menuju gua jepang tersebut kurang terpelihari sehingga janrang wisatawan yang mengunjunginya.

Batu Kalde

Selain adanya kompleks perguaan dan keanekaragaman hayati, rupanya kawasan ini juga menyimpan sisa puing-puing peninggalan kerajaan Pananjung, Galuh, salah satunya situs budaya Batu Kalde.



Gambar 3.10. Batu Kalde dan beberapa makan yang terdapat di dalam kawasan Cagar Alam Pananjung. Terlihat kurang terawat. (Foto: Fadil Muhammad).

Kondisinya sudah tidak utuh lagi, sebagian telah runtuh. Reruntuhan Batu Kalde tersebut di duga bagian dari bekas Candi berupa Arca Sapi setinggi sekitar 5 meter dan di sekitarnya terdapat lima buah Makam Kuno berukuran $1 \times 1 \times 0,6 \text{ m}^2$.

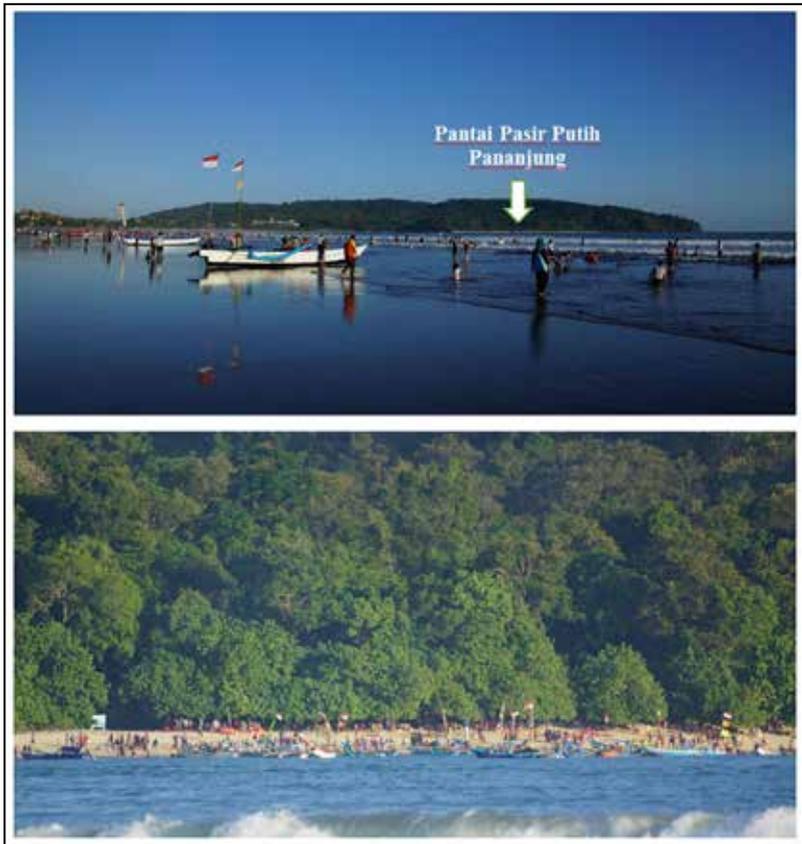
Konon Batu Kalde atau Sapi Gumarang merupakan tempat sembahyang nya Umat Hindu di masa Kerajaan Pananjung dan tempat pemakaman pembesar Pananjung, salah satunya adalah seorang Menteri Pertanian di Kerajaan Pananjung yang sukses dalam meningkatkan produktifitas pertanian sehingga membawa kemakmuran dan kemashuran. Menteri itu bernama Arya Sapi Gumarang dan kompleks Batu Kalde ada kemungkinan dibangun untuk mengenang Jasa-Jasa Arya Sapi Gumarang beserta para pengikutnya.

Pantai Pasir Putih

Berada di area pinggiran pantai Taman Wisata Alam Pananjung, bisa dipastikan didominasi oleh pantai bertebing curam. Namun, di

salah satu sisi barat yang terisolir terdapat pantai Pasir Putih. Pantai tersebut berpenampilan berbeda dengan kawasan Pantai Parigi yang mendominasi kawasan wisata Pangandaran karena Pantai Pasir Putih sesuai namanya berwarna putih, sementara pantai parigi cenderung berwarna abu-abu kecoklatan.

Untuk mencapai Pantai Pasir Putih tersebut, ada dua rute yang bisa wisatawan lakukan yaitu jalur darat dan jalur laut. Melalui darat,



Gambar 3.11. Pantai Pasir Putih yang berada di barat Pulau Pananjung, merupakan salah satu atraksi wisata di kawasan pesisir pantai Pangandaran yang banyak dikunjungi wisatawan. (Foto: Oki Oktariadi).

wisatawan bisa masuk melalui gerbang barat Cagar Alam Pananjung, kemudian berjalan kurang lebih 300 meter. Sedangkan melalui laut, wisatawan dapat menyewa perahu dari kawasan Pantai Barat. Harga sewa perahu sekitar Rp. 15.000 per penumpang dengan maksimal 7 orang penumpang sekali *trip*.

Di sekitar Pantai Pasir Putih, menyelam atau snorkeling, menjadi salah satu tujuan, karena air laut yang jernih dan dangkal memungkinkan wisatawan dapat melihat hingga ke dasar dan mengamati biota laut seperti kuda laut, bintang laut, teripang, tiram dan ikan yang ada di sekitarnya. Apalagi, jeda waktu pasang surut relatif lamasehingga memiliki keleluasaan lebih lama berada di pantai tersebut.

Selain itu, di pinggir wisatawan bisa mencoba mencari kulit kerang dan potongan ganggang (rumput laut) segar yang hanyut terdampar di pantai. Di sana pun dapat mengajak anak-anak bermain pasir atau sekedar duduk menikmati panorama alam pantai selatan Pangandaran yang membentang dari Parigi hingga Batukaras. Meskipun beberapa tahun yang lalu pantai tersebut sempat diterjang tsunami, namun keindahan dan pesonanya tetap terjaga.

Batu Layar

Batu Layar terlihat berdiri kokoh di atas karang di ujung Cagar Alam Pantai Pananjung. Batu setinggi 45 meter ini dari kejauhan bentuknya memang mirip layar perahu sehingga menyebutnya sebagai Batu Layar. Kemiripan ini menjadi sebuah legenda, yaitu: “Perwujudan sebuah kapal yang ditumpangi oleh Putri Tandarun Cagang bersama suaminya seorang Belanda yang terdampar pesisir Pangandaran.”

Secara Geologi, Batu Layar adalah batuan vulkanik tua berupa breksi andesit berumur 34-23 juta tahun lalu yang merupakan bagian dari Formasi Jampang (Tmoj). Batuan tersebut seolah terpisah dari induknya Pulau Pananjung akibat terjangan atau deburan ombak



Gambar 3.12 Batu Layar terlihat berdiri kokoh di atas karang di ujung Cagar Alam Pantai Pananjung. Batu setinggi 45 meter ini dari kejauhan bentuknya memang mirip layar perahu sehingga menyebutnya sebagai Batu Layar. (Foto: Fadil Muhammad).

dari arah Samudra Hindia yang kuat, kemudian merontokkan bagian yang lemah, membentuk ceruk, dan kemudian ceruk tersebut semakin dalam dan panjang membentuk lorong atau gua pantai. Ketika gua terus membesar dan atap guanya tak kuat menahan bebannya sendiri, maka atap gua tersebut ambruk meninggalkan bentuk yang terpisah dan secara geomorfologi disebut dengan istilah *stack*.

Sekitar tahun 1990 kawasan perairan disekitar cagar alam laut (470 ha) dikukuhkan menjadi Taman Wisata Alam dan Batu Layar menjadi bagiannya. Karena keunikannya, maka Batu Layar sering dijadikan objek foto oleh para wisatawan yang datang ke Pangandaran. Dari situlah para penduduk sekitar

memanfaatkannya sebagai lahan bisnis dengan menjual baju atau aksesoris bergambar Batu Layar.

Untuk melihatnya harus menuju titik pandang (*viewpoint*) yang dapat ditempuh melalui pantai timur selama 15 menit dan dari pantai barat kurang lebih 20 menit. Sayangnya, wisatawan tidak mudah untuk mendekati Batu Layar, harus menyewa perahu dengan tarif sekitar 300 ribu rupiah.

PESISIR TELUK PARIGI

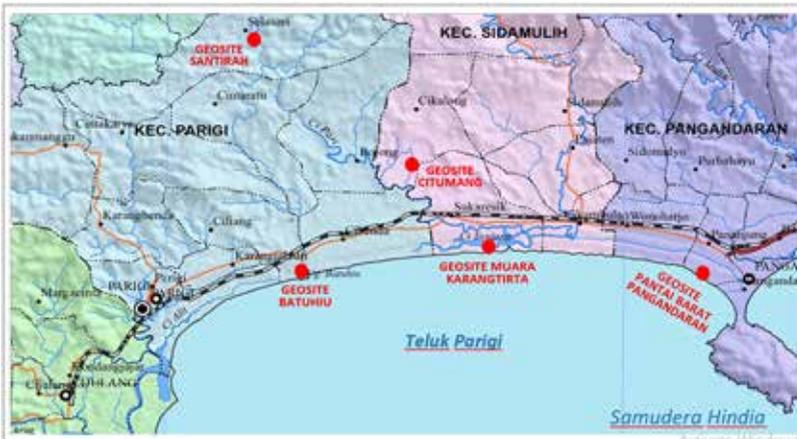
Wilayah Pesisir Teluk Parigi adalah sebuah teluk yang terbuka ke arah selatan menghadap ke Samudra Hindia, meliputi wilayah Pantai Parigi yang berbatasan dengan Tombolo Pananjung di bagian timur sampai Tanjung bagian utara dari Teluk Batukaras di bagian barat. Menurut penuturan warga setempat, sebutan “parigi” mengandung arti parigian yang artinya selokan kecil yang dibuat untuk batas wilayah. Konon, di zaman dahulu ada suatu tempat parigian yang dijadikan tempat bermainnya (*guyang*) kebo bule dan masyarakat setempat. Pantai Parigi menjadi zona wisata utama Pangandaran dan tempat tumbuhnya hotel dan prasarana wisata lainnya.

Keadaan Geologi Pesisir Teluk Parigi

Morfologi Teluk Parigi ini umumnya membentuk pedataran pantai berpasir dan hanya sedikit membentuk tinggian yaitu sekitar pantai Batuhiu. Secara umum Pantai berpasir ini di bentuk akibat banyak bahan-bahan yang dikikis dari tanjung-tanjung tidak terbawa keluar dan masuk ke dalam air yag lebih dalam, tetapi dihanyutkan oleh arus pasang yang datang ke bagian head (tanjung) dan sides (sisi) teluk sehingga terbentuk “*Bay Head Beach*” dan “*Bay Side Beach*”. The long shore current mengalir, terutama menghindari ketidakberaturan pantai, sehingga mengalir memotong di mulut teluk. Head Land Beach terbentuk kalau materi-materi itu diendapkan di muka tanjung-tanjung.

Secara geomorfologi Teluk Parigi dapat di bagi menjadi tiga segmen, yaitu segmen timur, segmen tengah dan segmen (lihat Gambar 4.1):

- Segmen Timur Teluk atau dikenal sebagai objek wisata Pantai Barat Pangandaran, dibatasi oleh tombolo yang menghubungkan oleh Pulau Jawa dengan Pulau Pananjung. Pulau kecil ini terbentuk dari batu breksi dan batugamping, sedangkan Tombolo



Gambar 4.1 Peta sebaran geosite unggulan di Wilayah Pesisir Teluk Parigi , Kabupaten Pangandaran.

berupa endapan Aluvium (Qa), yang terdiri atas lanau, pasir dan kerikil.

- Segmen Tengah Teluk tempat beradanya objek wisata Muara Karangtirta, merupakan bagian dalam teluk yang melengkung-menyerupai busur panah merupakan pedataran yang disusun oleh endapan Aluvium (Qa), berupa lumpur, lanau, pasir dan Kerikil. Pada bagian ini terbentuk *Beach ridge* (punggung / bukit-bukit tepi pantai), menggambarkan kedudukan yang dicapai dari majunya garis pantai. Tekanan-tekanan atau depression yang terjadi antara bukit-bukit atau *ridges*.
- Segmen Barat Teluk tempat beradanya objek wisata Batuhiu, dibatas oleh tanjung yang merupakan bagian utara dari Teluk Batukaras. Tanjung ini merupakan bagian dari kawasan perbukitan pegunungan selatan Pulau Jawa yang disusun oleh batugamping dari Formasi Bentang (Tmb), berupa batupasir gampingan, batupasir tufan, bersisipan serpih dan lensa-lensa batugamping.

Pada umumnya endapan pantai Teluk Parigi berupa pasir lepas, setempat mengandung pasir besi, kerikil kepingan kerang dan batuan batugamping. Sedangkan di sekitar muara umumnya didominasi oleh endapan Aluvium (Qa) berupa lumpur dan lanau sebagian kecil pasiran dan kerikilan.

Wilayah Pantai Parigi (antara Tombolo Pananjung dan Pantai Batuhiu) di kenal sebagai kawasan wisata Pantai Pangandaran Barat. Sedangkan antara Batuhiu sampai Tanjung bagian utara Teluk Batukaras terkenal dengan beberapa kawasan wisata, diataranya Karangtirta, Batuhiu, Bojong Salawe, Tubing Santirah, Tubing Citumang, dll.

Salah satu parameter yang mempengaruhi terbentuknya Teluk Pangandaran Barat adalah tipe angin. Menurut Tapper (2002) yang mengutip McBride tahun 1992, angin dari Samudra Hindia di sebelah selatan Pulau Jawa pada ketinggian 500 meter (*lowlevel regional winds*) umumnya datang dari arah tenggara dan selatan.

Angin dari arah tenggara bertiup mulai dari bulan Maret sampai dengan bulan November, sedang angin dari arah selatan bertiup dari bulan Desember sampai dengan bulan Februari.

Analisis *fetch* terhadap kawasan Pantai Parigi yang dilakukan Kelvin (2015) menunjukkan bahwa garis pantai terbuka terhadap pengaruh angin yang datang dari Samudra Hindia, yaitu angin yang datang dari arah selatan dan dari arah tenggara. Ketika angin bertiup dari arah selatan, hampir seluruh bagian garis pantai pasir terpengaruh, hanya ada sedikit garis pantai yang relatif terlindungi, yaitu bagian garis pantai yang terdapat di pinggang Tombolo. Pada saat angin bertiup dari arah tenggara, segmen pantai yang terlindungi dari tiupan angin oleh pulau Tombolo lebih panjang. Di bagian segmen pantai pasir yang terlindungi itulah berkembang kawasan wisata pantai Pangandaran.

Selain pengaruh iklim terutama angin, pembentukan pantai di Teluk Parigi dikontrol pula oleh *proses fluvial marine* dan *marine*, sehingga wilayah pesisirnya memiliki tipologi yang cukup beragam berupa *marine diposition coast*, *coast build by organism* dan *wave erosion coast*.

Tipologi *marine diposition coast* merupakan tipologi pantai yang mendominasi wilayah pantai Teluk Parigi, yaitu di pantai barat dan pantai pasir putih. Tipologi ini ditandai dengan adanya gisik pantai yang merupakan akumulasi material sedimen marin oleh arus ataupun gelombang. Pesisir tipe ini terletak pada suatu teluk tempat pengendapan material *sediment marine*. Material tersebut berupa pasir pantai kasar dan material bioklastis yang terbentuk dari sisa hewan atau tumbuhan laut. Selain itu, pantai Pangandaran merupakan hasil deposisi *sediment marine*, yang dikenal sebagai gisik saku (*pocket beach*), yang menghubungkan Pulau Jawa dengan Tanjung Penanjung membentuk Tombolo.

Garis pantai Pangandaran mengalami perubahan ketika kenaikan air laut ke daratan (*run-up*) tertinggi akibat tsunami tahun 2006 terjadi di Pantai Barat Pangandaran yang mencapai 7 meter, (Sulistriani, 2009) dan mengakibatkan akrasi dengan rata-rata 23,03

meter, sedangkan abrasi rata-rata 1,4 meter. Hal ini berdampak pula terhadap perubahan luas *greenbelt* (Putra, 2015), yang berperan meredam tsunami. Namun, berkurangnya luas hutan pantai tersebut tidak hanya karena dampak tsunami, melainkan juga oleh faktor pemanfaatan yang tidak terkontrol (Husrin drr, 2013). Husrin drr, (2013) mencatat bahwa vegetasi pantai Teluk Pangandaran memiliki keragaman jenis pohon atau vegetasi pantai yang tidak terlalu berbeda jenisnya di setiap lokasi.

Beberapa jenis pohon masih bisa ditemukan di semua bagian pantai Teluk Parigi, walaupun mungkin hanya tersisa satu pohon. Hal yang membedakan di tiap lokasi hanya pada jenis pohon yang mendominasinya. Jenis pohon yang ditemukan di sepanjang sempadan pantai Pangandaran, di antaranya: a) Keben (*Barringtonia* sp.); b) Malapari (*Pongamia pinnata*); c) Nyamplung (*Callophylum inophyllum*); d) Kelapa (*Cocos nucifera*); e) Pandan Laut (*Pandanus* sp.); f) Ketapang (*Terminalia catappa*).



Gambar 4.2 Ikon Wisata Jawa Barat, salah satunya ada di Pantai Barat Pangandaran. Selalu padat dengan wisatawan ketika hari libur panjang tiba. Foto: Oki Oktariadi).

Pantai Barat Pangandaran

Pantai Barat Pangandaran merupakan objek wisata yang sudah terkenal sejak zaman penjajahan Belanda dan telah menjadi primadona bagi masyarakat Jawa Barat karena memiliki pantai yang indah. Lokasinya terletak di Desa Pananjung Kecamatan Pangandaran dengan jarak kurang lebih 92 km arah selatan Kota Ciamis dengan sarana prasarana pariwisata yang cukup memadai, terutama kondisi jalan menuju kawasan dan di sekitar lingkungan pantai sudah beraspal mulus serta memiliki sarana parkir yang cukup luas.

Secara morfologi Pantai Barat Pangandaran adalah bagian dari segmen timur dan segmen tengah dari bentang alam Teluk Parigi. Wilayah pantainya merupakan pedataran yang sangat luas dan di bagian garis pantai didominasi oleh pasir lepas berwarna putih keabu-abuan dan banyak terdapat material lepas batu gamping, air laut jernih dan bersih. Masing-masing memiliki karakteristik pantai yang berbeda dan spesifik:

- Segmen timur memiliki panjang sekitar 3 km dan secara umum menghadap ke arah baratdaya. Segmen inipun terbagi menjadi dua bagian yang masing-masing merupakan sebuah segmen garis pantai yang membentuk sel pantai yang berbeda. Sel yang dekat dengan Pulau Tombolo disebut Sel Dekat, sedang yang lebih jauh disebut Sel Jauh. Kedua segmen tersebut terlindungi oleh pulau tombolo dari angin yang datang dari arah tenggara Samudra Hindia. Namun, bila angin datang dari arah selatan, Sel Dekat adalah bagian yang terlindungi sedang, sedangkan Sel Jauh tidak terlindungi. Garis pantai segmen ini relatif *smooth* dengan permukaan lereng pantai berkisar dari landai hingga sedikit bergelombang.
- Segmen tengah merupakan pantai terpanjang mencapai sekitar 14,5 km. Secara umum segmen pantai ini menghadap ke selatan, dan terbuka terhadap angin yang datang dari Samudra Hindia, baik dari arah tenggara maupun dari arah selatan. Garis pantai pada segmen ini memperlihatkan morfologi *beach cup* atau



Gambar 4.3 Mobil Life Guard untuk pengamatan wisatawan di Pantai Barat Pangandaran (Foto: Oki Oktariadi).

bay-and-head dengan spasi antar *beach cup* yang bervariasi. Dengan kata lain, kenampakan morfologi *beach cup* tidak memperlihatkan kenampakan ritmis yang baik. Menurut Dyer (1986), kenampakan *beach cup* berkembang sangat baik pada pantai (*beach*) yang berbutir kasar dan berlereng curam yang terbuka terhadap *swell* berperiode panjang. Pantai seperti ini sangat disukai oleh para wisatawan terutama yang menyenangi olahraga Selancar air.

Karakteristik pantai seperti yang dijelaskan di atas menunjukkan bahwa Pantai Barat Pangandaran yang landai serta jarak antara pasang dan surut relatif lama, memungkinkan para pengunjung dapat berenang dengan aman. Namun demikian, pengamanan kawasan tetap menjadi prioritas utama dengan tersedianya regu penyelamat (*life guard*) yang terus mengamati perubahan alam yang terjadi dan pergerakan wisatawan yang ada di pantai.

Pantai Barat Pangandaraan yang merupakan salah satu destinasi



Gambar 4.4 Perahu-perahu bercadik itu sejak dulu kala di kenal aman merupakan hasil karya bangsa Austronesia (Melayu Kuno) yang siap digunakan wisatawan untuk menyeberang ke Pasir Putih dan melihat-lihat karang di dalam laut yang indah serta berbagai ikan hias. (Foto: Fadil Muhammad).

wisatawan domestik maupun mancanegara, telah memiliki dukungan infrastruktur dan fasilitas publik yang cukup lengkap. Jalan yang mulus, tempat parkir kendaraan yang tergolong luas. Juga tersedianya hotel-hotel dan penginapan dengan harga bervariasi dari yang murah hingga yang mahal, tersedia bioskop, layanan perbankan, *money changer*, telekomunikasi, dan lain sebagainya.

Untuk wisata kuliner sajian khas laut juga mudah ditemukan. Warung-warung makanan berjejer di dekat pantai. Toko-toko yang menjual *souvenir* seperti tas, kalung, gantungan kunci, pakaian, dan lainnya juga tampak memadati tepi pantai (sekitar 100 meter dari garis pantai) dan di beberapa lokasi khusus yang agak jauh dari pantai. Demikian pula beragam kegiatan wisata Pantai Barat Pangandaran yang digemari dan menyenangkan, di antaranya berenang *wind surfing*, wisata perahu bercadik, dan menyaksikan *sunset*.



Gambar 4.5 Pesona matahari tenggelam (sunset) dan rona langit senja di antara bukit-bukit karst Cijulang dan deburan ombak pantai selatan yang penuh mitos. Telah membuat pandangan semakin dikenal dikalangan photographer. (Foto: Oki Oktariadi).

Berenang menjadi pilihan favorit karena memiliki air yang jernih dan bersih, terutama di pantai Barat Pangandaran dekat Cagar Alam yang dikategorikan sebagai kawasan aman berenang oleh petugas setempat karena memiliki tinggi gelombang berkisar antara 0.5 – 1 meter. Juga memiliki rentang waktu yang relatif lama antara kondisi air laut pasang dan kondisi surut. Sementara pantai Barat Pangandaran yang berdekatan dengan daerah Cikembulan (lebih ke arah barat lagi) memiliki tinggi gelombang 1.5-3 meter, sehingga wilayah ini ramai oleh wisatawan yang berolahraga *surfing*.

Perahu nelayan yang nampak berjajar rapi di tepian siap disewa untuk menyeberang ke Pantai Pasir Putih dan melihat-lihat karang di dalam laut yang indah serta berbagai ikan hias. Perahu-perahu bercadik yang merupakan hasil karya bangsa Austronesia (Melayu Kuno). itu sejak dulu kala di kenal aman dan kini menjadi salah satu daya tarik wisata. Pada waktu tertentu, salah satunya saat kegiatan tradisi budaya “Hajat Laut” yang di gelar setahun sekali, banyak

perahu dibuat khusus berukir kepala naga (atau pun ukiran lainnya) pada salah satu ujungnya, membuat perahu-perahu itu nampak lebih cantik dan menjadi daya tarik wisatawan. Banyak wisatawan yang tertarik menyewa untuk berlayar dan mengabadikannya sebagai kenang-kenangan.

Pada senja hari banyak wisatawan berjalan-jalan atau bersepeda di pantai sambil menanti atraksi yang ditunggu-tunggu yaitu pesona mentari tenggelam (*sunset*) dan rona langit senja yang disertai deburan ombak pantai selatan yang penuh mitos dan sejarah. Keunikan sunset Pangandaran sudah sangat terkenal hingga ke mancanegara, melalui foto maupun video yang diabadikan dan disebarluaskan para wisatawan sebagai kenang-kenangan. Tentunya tanpa disadari penyebarluasan informasi tersebut ikut mengundang wisatawan lainnya untuk berkunjung.

Batu Hiu

Secara morfologi kawasan Batuhiu adalah bagian dari segmen barat Teluk Parigi. Kawasan ini merupakan kawasan pantai bertebing yang memiliki pemandangan lepas ke arah Samudra Hindia. Pantai bertebing itu disusun oleh batuan sedimen berupa selang-seling batupasir, batulanau, dan batugamping yang kokoh sehingga membuat wisatawan nyaman berdiri di tepi tebing. Perselingan batuan-batuan yang indah tersebut menunjukkan periodisasi pengendapan dan pengangkatan formasi batuan di wilayah Batu Hiu dan sekitarnya.

Batu Hiu merupakan objek wisata pilihan ketiga di kawasan Wisata Pangandaran, karena memiliki panorama alam yang sangat indah. Dari atas bukit yang ditumbuhi pepohonan Pandan Wong dapat menyaksikan birunya Samudra Hindia dengan deburan ombaknya yang menggulung putih. Selain itu, fenomena batuan terlihat unik karena berlapis-lapis yang merupakan batuan kalkarenit, selang-seling batupasir kasar sampai halus yang mengandung mineral karbonat sehingga terlihat berlapis-lapis dan



Gambar 4.6 Lokasi objek wisata Batuhiu yang mengandalkan fenomena keunikan lapisan batuan sedimen yang berada di tepi pantai.
(Foto: Fadil Muhammad).

berrongga-rongga akibat hantaman ombak bertubi-tubi.

Area Taman Wisata Batuhiu memiliki luas sekitar 5 ha, terletak di Desa Ciliang Kecamatan Parigi, kurang lebih 14 km dari Pangandaran ke arah Selatan. Pantai ini dinamakan Batu Hiu karena ada batu yang terlihat di laut menyerupai sirip ikan hiu. Untuk menikmati keindahan pantai, wisatawan bisa naik ke atas bukit kecil di sekitar pantai. Selain itu pengunjung dapat menikmati suasana alam pantai dengan berjalan-jalan di bukit yang teduh atau duduk santai bersama teman atau keluarga menikmati indahnya Samudra Hindia yang maha luas.

Sekitar 200 meter dari pinggir pantai tempat seongkok batu karang yang menyerupai ikan hiu, adalah tempat penyuyu bertelur. Bila beruntung wisatawan dapat melihat dan menyaksikannya. Namun keberuntungan itu semakin jarang, karena penyuyu tersebut semakin langka. Saat ini masyarakat

setempat berusaha merehabilitasi dengan melakukan penangkaran dan merawat telur penyu untuk dilepaskan di Batuhiu. Penangkaran ini dikelola langsung oleh masyarakat setempat.

Kewaspadaan yang perlu diperhatikan di pantai Batu Hiu adalah sering terjadi kecelakaan, karena banyak wisatawan tidak mengindahkan pemberitahuan tentang daerah berbahaya (*Danger Area*) seperti yang tertera pada papan pengumuman atau langsung dari petugas penjaga pantai. Memang dari bentuk bentang alamnya Pantai Batu Hiu memiliki tingkat bahaya sedang-tinggi, karena di sepanjang pantai ke arah laut merupakan hamparan batu karang yang sangat luas dan tajam sehingga sangat membahayakan bagi yang berenang di sekitarnya.

Secara umum, sarana prasarana wisata di Kawasan Batuhiu relatif masih kurang. Namun fasilitas mendasar sudah tersedia, di antaranya: pondok wisata, kios makanan dan minuman, kios cinderamata, lahan parkir, TIC (*Tourist Information Centre*), dan lain-lainnya.

Sungai Citumang

Objek wisata Sungai Citumang terletak di Desa Bojong, Kecamatan Parigi, Kabupaten Pangandaran, sekitar 15 km sebelah barat Pantai Pangandaran. Terletak pada ketinggian antara 100–150 m.dpl, konfigurasi morfologi umumnya datar berupa hamparan batuan Karst dari Formasi Cijulang.

Lingkungan di sekitar objek wisata ini adalah Hutan Lindung dan hutan jati dan mahoni, sehingga ketika memasuki Kawasan Wisata Citumang, pengunjung disuguhi pemandangan hutan yang menyejukkan dengan nuansa pedesaan, dan spot-spot hamparan sawah, dan aliran sungai yang jernih terutama pada saat musim kemarau.

Batuan penyusun kawasan Citumang adalah batugamping kalkaranit berbutir halus sampai kerikil dengan mineral kalsit,



Gambar 4.7 Citumang sebagai kawasan wisata sudah cukup baik dengan memiliki organisasi pengelola (sejenis pokdarwis) dan sarana-prasarana mendasar yang cukup memadai dan terkelola.
(Foto: Udin/Pemandu wisata Citumang).



Gambar 4.8 Gua Citumang, sebuah gua yang memiliki sungai bawah tanah yang mengeluarkan air jernih. Gua ini dikelilingi vegetasi yang rimbun, menjadikan tempat ini sangat nyaman untuk berenang dan bersukaria.
(Foto: Udin/Pemandu wisata Citumang).



Gambar 4.9 Lokasi objek wisata Citumang yang memiliki aliran air deras, jernih, dan memiliki beberapa jeram-jeram, telah menjadi sarana andalan untuk kegiatan terusan sungai atau saat ini lebih dikenal sebagai *Body Refting*. (Foto: Udin/Pemandu wisata Citumang).

aragonite, lempung, dan kepingan batuan gunungapi, berlapis baik dengan tebal rata-rata 10 cm. Berdasarkan peta geologi lembar Pangandaran termasuk Anggota Kalkarenit dari Formasi Pamutuan berumur Miosen. Umumnya batugamping yang tersingkap di sepanjang Sungai Citumang telah mengalami resedimentasi.

Nama Citumang, berasal dari mitos penduduk setempat yang percaya bahwa ada buaya yang kakinya patah tinggal di sungai ini. Nama buaya tersebut Si Tumang, maka sungai ini diberi sebutan Citumang. Cerita lain yang lebih bisa diterima dengan sebutan Citumang lahir dikarenakan setelah aliran hulu sungai keluar dari gua kemudian jatuh membentuk curug/air terjun, tetapi dibalik Curug tersebut terdapat sebuah gua lain yang cukup panjang persis dibawah permukaan sungai yang berada di atasnya. Sedangkan airnya bersumber dari gua yang berada di hulu. Sehingga numpang (berada diatasnya), yang berasal dari kata “Cai” (Air) dan Tumpang

(numpang) diatasnya, tetapi masyarakat lebih suka menyebutnya sebagai Citumang daripada Citumpang.

Objek wisata Citumang merupakan salah satu tempat wisata alam yang menawarkan panorama alam yang indah dari sebuah sungai yang membelah bentang alam karst dan hutan jati dengan kualitas air yang jernih kebiru-biruan. Terdapat air terjun yang memiliki ketinggian sekitar 3 meter dan jeram-jeram sungai yang cantik. Atraksi wisata yang disukai adalah berenang, bermain air, dan melompat dari atas air terjun atau jeram-jeram sungai dengan berbagai gaya bebas yang disukai para wisatawan, terutama pada beberapa spot yang luas.

Keberadaan atraksi wisata Citumang merupakan alternatif lain dari atraksi yang ada di objek wisata Green Canyon. Keduanya sama-sama mengandalkan kegiatan *body rafting*, perbedaannya Citumang memiliki suasana arus air sungai yang lebih tenang dan santai, walaupun di beberapa tempat memiliki aliran air yang cukup deras. Pada bagian lain terdapat setinggi 1,5 meter yang menjadi bagian paling menyenangkan saat *body rafting*. Ketika bagian sungai menyempit, membuat arus lebih besar dan deras, sehingga wisatawan tidak perlu repot-repot mendayung, bahkan terasa lebih menantang ketika melalui jeram-jeram dan liku-liku sungai di antara tebing-tebing yang menjulang tinggi.

Karst Sungai Santirah

Kawasan Karst Sungai Santirah ini identik dengan kawasan Karst Citumang. Kelebihan Karst Sungai Santirah memiliki lorong-lorong sungai bertebing dan bergua yang lebih variatif. Kawasan Santirah pun terbentuk oleh batugamping kalkaranit yang merupakan bagian dari Formasi Pamutuan berumur Miosen. Umumnya karkaranit berbutir halus sampai kerikil dengan mineral kalsit, aragonite, lempung, dan kepingan batuan gunungapi, berlapis baik dengan tebal rata-rata 10 cm. Sebagian batugamping telah membentuk ekosistem karst, sehingga menyimpan segudang pesona dan potensi geowisata.



Gambar 4.10 Kegiatan Tubing di Sungai Santirah, wisatawan dapat melakukan pengarungan yang di mulai dari Desa Wisata Selasar sekitar 2 jam. Pengalaman menyenangkan dan seru bersama riam jeram di hulu sungai. (Sumber foto: <https://www.gosantirah.com/p/green-santirah-river-tubing.html>).



Gambar 4.11 Santirah River Tubing yang panjangnya sekitar 1,5 km ini memang unik dan menarik, melewati 4 gua alam.

Green Santirah adalah salah satu pengembangan wisata mengarungi sungai di kawasan bentang alam karst. Wisatawan mendapatkan pengalaman mengarungi sungai berarus deras, jeram-jeram, menerobos gua-gua, dan melewati tebing sungai berair terjun. Selain itu, ekosistem karst adalah suguhan pesona alam yang unik dan mengagumkan.

Nama Santirah, tiada lain sebutan seorang gadis desa yang berprofesi sebagai ronggeng gunung. Santirah sangat terkenal dengan kecantikannya sehingga tidak mengherankan banyak laki-laki yang tergila-gila olehnya. Di antara sekian banyak laki-laki yang jatuh cinta, ada seorang laki-laki yang tidak rela jika Santirah dimiliki oleh orang lain selain dirinya. Akhirnya, Santirah dibunuh secara tragis di dalam gua, yang sekarang dikenal dengan sebutan Gua Santirah.

Sungai Santirah berada di Dusun Giriharja, Desa Selasari, Kecamatan Parigi, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. Atau sekitar 18 km dari Pangandaran dan dapat ditempuh dengan waktu sekitar 45 menit menggunakan kendaraan darat. Meski tergolong destinasi wisata baru di Pangandaran yang dibuka untuk umum pada Januari 2014, kini sudah mulai dikenal oleh wisatawan, khususnya pencinta petualangan di alam bebas.

Dengan menggunakan kendaraan pribadi atau paling besar dengan bis ukuran medium, wisatawan tidak akan kesulitan menuju Sungai Santirah karena sudah banyaknya rambu-rambu penunjuk jalan yang dipasang di beberapa tempat. Wisatawan juga bisa mengikuti petunjuk jalan dari google map, tapi jika masih ragu, bisa dijemput di hotel atau di *meeting point* yang disepakati sebelumnya.

Sekilas kegiatan wisata mengarungi sungai di Green Canyon dengan di Green Santirah memiliki kemiripan. Namun, masing-masing memiliki kelebihan. Green Canyon memiliki arus sungai yang cukup deras dengan badan sungai yang lebar dan dalam, sehingga aktivitas pengarungan terasa lebih menantang. Sedangkan Green Santirah memiliki aliran sungai yang lebih tenang dan lebih

dangkal, sehingga terasa lebih elegan mengaranginya dengan ban karet dalam yang populer di sebut River Tubing.

Selama pengarangannya tidak hanya menikmati jernihnya air sungai, juga melintasi lorong tebing tinggi bebatuan, gua-gua karst, dan sederet air terjun dari dinding sungai yang unik dan indah. Seiring perjalanan yang menyenangkan, kadangkala adrenalin meningkat ketika melewati jeram-jeram dalam yang menantang.

Gua-gua yang dilewati adalah Gua Gendang, Gua Panjang Santirah, Gua Lengkop dan Gua Cukang Taneuh. Sementara itu air terjun yang dilewati adalah Air Terjun Tirai, Air Terjun Batu Munding, Air Terjun Curug Kembar, Air Terjun Curug Mini dan Air Terjun Curug Tiga.

Gua yang paling difavoritkan wisatawan adalah Gua pertama yaitu Gua Panjang, karena memiliki stalaktit -stalagnit yang indah dan melewati gua yang gelap gulita. Sementara air terjun yang paling keren adalah Curug Kembar dan Curug Tiga.

Pantai Karang Tirta

Objek wisata Karang Tirta terletak di Desa Sukaresik, Kecamatan Sidamulih, Kabupaten Pangandaran. Untuk menuju lokasi, wisatawan bisa melewati jalan Pangandaran-Cijulang ataupun melalui jalan pamugaran. Kemudian belok kiri menempuh jalan datar kurang lebih 1 kilometer.

Tipe pantai di sekitar Karang Tirta berupa muara sungai (*estuari*) dari Sungai Renganis. Pembentukan estuari ini akibat adanya tambahan pengaruh dari daratan, sehingga terjadi pertemuan antara air laut dan air tawar. Air tawar yang membawa material erosi dari hulu sungai menyebabkan terbentuknya endapan sungai dan rawa berupa lumpur, lempung, lanau, pasir dan kerikil yang bersifat lepas. Sementara di sekitar pantai terlihat berlumpur dengan kecerahan perairannya berkisar antara 20%- 50%.



Gambar 4.12 Pantai Karang Tirta menampilkan keunikan tersendiri, yaitu menampilkan keadaan laut yang lebih tenang dibandingkan kawasan wisata lainnya di Kawasan Wisata Pangadaran.

Di sekitar pantai Karang Tirta terdapat sedikit hutan rawa yang disebut Leuweung Nusa. Di dalamnya terdapat berbagai jenis tanaman yang sudah lama tumbuh dan ada sejak dahulu, di antaranya pohon mangrove dari jenis *Avicennia* dan *Rhizophora*, sehingga cocok untuk dikembangkan sebagai wisata alam (ekowisata) dan dapat pula sebagai tempat kegiatan *outbond*, yang memanfaatkan lahan sekitarnya seperti hutan, sawah, sungai, delta, muara, kolam, dan lainya.

Fasilitas yang tersedia di kawasan Karang Tirta berupa pondok wisata, kedai minuman dan makanan dengan menu favorit khas daerah Sukaresik yaitu sejenis Sup Ikan yang disebut Pindang Gunung. Menu ini cocok dipromosikan sebagai Wisata Kuliner Sukaresik.

Di Pantai Karang Tirta wisatawan dapat melakukan kegiatan seperti bermain perahu, bersampan, berenang, berkemah,

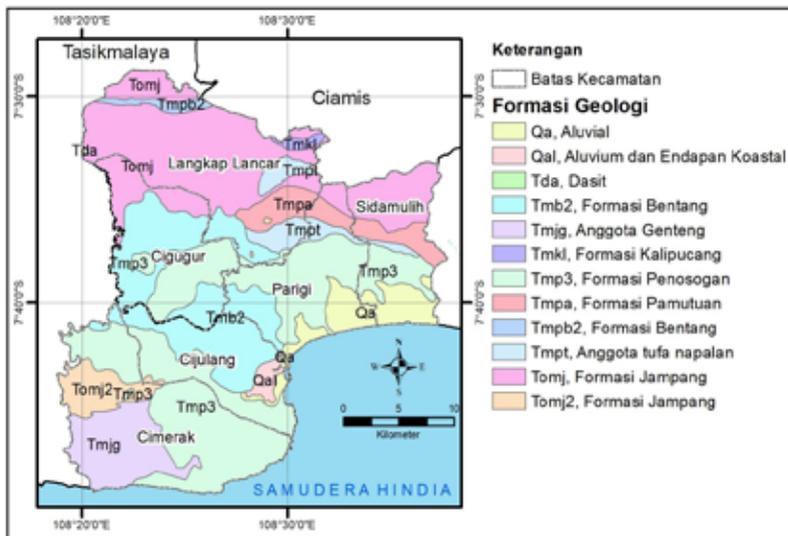
memancing, menjala ikan, mencari taritip (semacam *seafood*), juga dapat mencoba membuat gula dari kelapa, belajar membuat opak khas Cipari, belajar nari ronggeng, dan menyaksikan pembuatan wayang golek.

KARST CIJULANG

Wilayah Cijulang berada sekitar 50 Km ke arah selatan dari Kota Ciamis atau 15 km ke arah barat dari Kawasan Wisata Pananjung. Untuk mencapainya dapat ditempuh dengan berbagai alat transportasi seperti angkutan umum, bisa juga dengan pesawat terbang yang mendarat di Bandar Udara Nusawiru Kecamatan Cijulang. Wilayah Cijulang ini umumnya dibentuk oleh bentang alam karst, yang memiliki morfologi berupa perbukitan karst (*eksokarst*) yang tersebar secara luas terutama di bagian tenggara dan barat laut wilayah Pangandaran. Kekhasan atau keunikan Karst Cijulang terlihat dari bentukan-bentukan *endokars* yang merupakan "Gua Runtuh" sepanjang hampir 4 kilometer yang berakhir di Cukang Taneuh atau sekitar objek wisata *Green Canyon*.

Mengacu pada hasil pemetaan geologi yang dilakukan oleh Supriatna, S., drr (1992), wilayah Cijulang terbentuk oleh Batugamping Anggota Formasi Pamutuan (Tmpl) berumur Miosen Tengah, berupa batugamping, batugamping pasiran, kalsilitit, dan napal yang diendapkan pada lingkungan laut dangkal yang terbuka. Formasi ini tersebar sangat luas mulai dari barat laut hingga tenggara. Di bagian barat hingga baratdaya, satuan ini berbatasan dengan batuan yang lebih tua berupa Formasi Jampang (Tomj) yang tersusun atas breksi aneka bahan dan Anggota Genteng Formasi Jampang (Tmjg) yang tersusun atas tuf berselingan dengan breksi dasitan. Di bagian utara, satuan ini tertutupi oleh batuan yang lebih muda, yaitu Formasi Bentang (Tmb) yang tersusun batupasir gampingan dan batupasir tufaan yang bersisipan dengan serpih dan lensa batugamping (Gambar 5.1).

Struktur utama yang terdapat di daerah penelitian berupa sesar dan kelurusan. Sesar yang dijumpai adalah sesar normal dengan arah umum relatif utara-selatan dan barat-timur, terutama di daerah Cijulang bagian barat yang merupakan kontak antara batugamping



Gambar 5.1 Pata Geologi Regional Cijulang dan Sekitarnya.



Gambar 5.2. Peta Sebaran Geosite Unggulan di wilayah Karst Cijulang, Kabupaten Pangandaran.

Formasi Pamutuan (Tmpl) dengan breksi Formasi Jampang (Tomj). Pola kelurusan yang diambil dari foto udara menunjukkan arah relatif barat-timur dan barat laut-tenggara.

Sementara hasil pemetaan hidrogeologi lembar Bandung oleh Soetrisno S. (1983), dan IWACO & WASECO (1989), daerah penelitian merupakan akifer dengan produktivitas sedang dan terbatas pada zona celahan, rekahan, dan saluran pelarutan, debit sumur dan mataair beragam dalam kisaran yang sangat besar. Berdasarkan hasil kajian di atas, menunjukkan bahwa karst Cijulang memiliki keunikan-keunikan yang jarang dimiliki oleh wilayah lainnya, yaitu gua karst terpanjang di Pulau Jawa yang mengalami keruntuhan dan menyisakan sedikit bentukan gua yang di kenal masyarakat sebagai “Cukang Taneuh”.

Saat ini di Kawasan karst Cijulang telah berkembang empat lokasi objek geowisata yaitu Karst Green Canyon, Pantai Batukaras, Pantai Madasari, dan Conical Hill Gunung Haur. Masing-masing objek memiliki keunikan dan ke khasnya seperti dijelaskan berikut ini.

Green Canyon (Cukang Taneuh) Cijulang

Green Canyon atau Cukang Taneuh adalah objek geowisata yang sudah dikenal wisatawan nasional maupun mancanegara, terletak di Desa Kertayasa, Kecamatan Cijulang, sekitar 31 km dari Pangandaran ke arah selatan.

Objek wisata ini memanfaatkan fenomena karst dari Formasi Cijulang berupa kanal dan lorong sungai yang unik terdiri atas jeram-jeram kecil dan di beberapa spot terdapat arus air yang cukup deras. Fenomena karst yang unik ini memperlihatkan aliran sungai yang tampak membelah perbukitan karst dan pada tebing-tebing sungainya terdapat bentukan-bentukan karst seperti *flowstone*, stalaktit dan stalagmit yang menawan serta banyaknya keragaman flora bergelantungan pada dinding karst yang menambah keindahan. Sementara pada lembah-lembahnya banyak tumpukan bebatuan hasil runtunan dari bagian atas, sehingga banyak ahli karst yang menduga bahwa aliran sungai Cijulang semula adalah gua karst.

Saat ini Sungai Cijulang yang menawan, banyak dimanfaatkan

untuk kegiatan *body rafting* atau wisata perahu. Untuk pilihan wisata perahu bisa dilakukan semua umur, sedangkan untuk pilihan *body rafting* diutamakan bagi wisatawan yang cukup punya jiwa petualang, terutama yang menyukai mendaki, lompat ke air, dan mengikuti arus deras. Untuk *Body Rafting* ini, biasanya para pemandu membawa peserta ke bukit dengan mobil pick-up (bak terbuka) dan dilanjutkan menuju titik start dengan jalan kaki menuruni bukit kurang lebih 10 menit (200 meter).

Hal utama yang perlu diperhatikan dalam melakukan *Body Rafting* adalah keamanan dan keselamatan peserta, sehingga perlengkapan *safety Body Rafting* wajib digunakan para wisatawan selama menyusuri sungai Cijulang. Pengarungan paling jauh adalah sekitar 10 km dengan waktu tempuh 4-5 jam yang diawali dengan menyusuri arus tenang, kemudian secara perlahan memasuki arus agak deras hingga deras. Di titik-titik tertentu harus melakukan lompatan dari ketinggian yang bervariasi sekitar 3m, 8m hingga 12m dan penelusuran berakhir di Green Canyon (Cukang Taneuh).



Gambar 5.3 Sungai Cijulang, sungai sempit bekas gua karst runtuh, yang memiliki panjang hampir 10 kilometer, menarik untuk kegiatan *body rafting*. (Foto: Gunawan).



Gambar 5.4 Untuk yang memilih *body rafting*, sebaiknya punya cukup jiwa petualang, terutama yang menyukai mendaki dan turun bukit, lompat ke air, ikut arus, dll.



Gambar 5.5 Alat transportasi air menuju Green Canyon sekitar Cukangtaneuh. (Foto: Fadil Muhammad).

Kemudian dijemput dengan perahu dan diantar ke dermaga untuk istirahat dan makan siang bersama.



Gambar 5.6 Kegiatan Body Rafting sepanjang hampir 10 kilometer di Sungai Cijulang, sungai bekas gua karst dari Formasi Cijulang. Body rafting di sungai ini sangat menantang bagi para pemuda yang berjiwa petualang. (Foto: Wawan).

Pantai Batukaras

Pantai Batukaras merupakan daerah pengembangan objek wisata Pangandaran ke arah barat Pangandaran, terletak di Desa Batukaras Kecamatan Cijulang, sekitar 34 km atau sekitar 1 jam perjalanan dari kawasan wisata Pangandaran. Aksesibilitas menuju ke objek wisata masih harus menggunakan kendaraan karena belum tersedia kendaraan umum. Selain itu kondisi jalan belum sepenuhnya baik seperti masih ada jalan yang berlubang dan lebar jalan yang sempit sehingga pengunjung kesulitan jika berpapasan dengan kendaraan lain.

Kawasan ini merupakan bagian dari morfologi karst bagian tengah yang memiliki karakteristik pedataran bergelombang sampai datar. Pada bagian Selatan dibatasi Pasir Batu Nunggul. Bagian Barat dan Utara dibatasi oleh Sungai Cijulang yang bermuara di Teluk Parigi. Sekitar pantai kawasan ini membentuk busur pada Teluk Parigi yang langsung menghadap Samudra Hindia. Beda tinggi muka laut dan dataran di kawasan ini berkisar 1-2 meter.



Gambar 5.7 Pantai Batukaras memiliki bentangalam teluk kecil berpasir coklat, yang diapit kanan kirinya oleh tebing-tebing pantai (cliff) yang terbentuk dari batuan karst Formasi Cijulang. Kondisi morfologi yang unik telah menghasilkan ombak yang sejajar dengan teluk. (Foto: Oki Oktariadi).

Pantai ini memiliki keunikan yang membuatnya berbeda dengan pantai lainnya. Jika kita terbiasa dengan pantai berbentuk garis lurus, maka tidak dengan pantai satu ini, karena terletak di antara dua bukit yang mengurungnya, sehingga pantai tersebut berbentuk setengah lingkaran. Secara morfologi, bentuk pantai di sekitar Batukaras ini di kenal dengan sebutan *Head Land Beach*, merupakan pantai yang terbentuk jika materi-materi sedimen diendapkan di muka tanjung-tanjung.

Keindahan pantai ini sering dianggap sebagai perpaduan antara objek wisata Batu Hiu dan Pantai Pangandaran, karena pantainya berupa tebing dengan hamparan pasir, air laut yang bersih dan kebiruan, serta ombaknya yang indah. Sungguh sebuah tempat wisata yang menyenangkan karena menawarkan suasana alam yang tenang, semilir angin yang sejuk serta gelombang laut yang bersahabat.

Pantai Batukaras adalah salah satu tempat wisata Pangandaran yang disukai wisatawan asing, penggemar selancar ombak laut dan mereka mengkatagorikan sebagai salah satu pantai surfing terbaik di

Pulau Jawa . Keunikannya adalah keberadaan tebing di sebelah kanan pantai, menciptakan jalur ombak yang panjang menyusuri pantai bertebing, sehingga peselancar mudah ditonton oleh wisatawan lainnya. Selain itu, ombak di sekitar Batukaras tidak terlalu ekstrim, membuat para peselancar pemula menggemari Batukaras sebagai tempat mengasah kemampuan berselancar. Juga, arus laut yang tidak langsung mengarah ke pantai, menjadikan area Pantai Batukaras aman untuk berenang dan bermain *Banana Boat*.

Kawasan Pantai Batukaras yang dahulunya perkampungan nelayan telah berubah fungsi menjadi kawasan wisata pantai dengan fasilitas yang cukup memadai, di antaranya sejumlah pondok wisata, pondok kuliner, tempat parkir yang luas, arena bermain untuk anak-anak, dan rumah ibadah. Keindahan dan kelengkapan sarana wisata ini telah menjadikan Kawasan Wisata Batukaras menarik dan menjadi pilihan tempat wisata keluarga.

Saat ini pihak pengelola, yaitu UPTD Kebudayaan Pariwisata Perindagkop dan UMKM berupaya untuk meningkatkan kualitas kepariwisataan, yaitu dengan melakukan pengembangan sarana dan prasarana wisata seperti peningkatan sumber daya manusia, meningkatkan aksesibilitas ke objek wisata serta menambah sarana



Gambar 5.8 Pantai Batukaras adalah salah satu tempat wisata Pangandaran yang disukai wisatawan asing, karena pantai ini salah satu pantai surfing terbaik di Pulau Jawa dan ombaknya cukup bersehabat di kalangan para peselancar pemula. (Foto: Oki Oktariadi).

dan prasarana penunjang yang dapat memberikan kenyamanan kepada pengunjung.

Karst Gunung Haur

Gunung Haur terletak di Desa Harumandala, Kecamatan Cigugur, Kabupaten Pangandaran. Secara geografis berada pada titik koordinat $7^{\circ}34'081''$ LS dan $108^{\circ}22'182''$ BT, merupakan perbukitan khas karst yang biasa disebut "*Conical Hill*".

Menurut Simandjuntak dan Surono (1992), bentang alam karst yang membentuk wilayah Harumandala merupakan bagian dari batugamping Terumbu Formasi Pamutuan. Batuan Karst yang tersebar umumnya berwarna putih kelabu, padat, keras, berongga dan pada beberapa tempat berlapis, merupakan endapan laut dangkal berumur Miosen Tengah Pliosen Awal.

Dalam mengembangkan pariwisata Gunung Haur, pokdarwis setempat mengarahkan pada aktivitas utama menikmati



Gambar 5.9 Perbukitan karst yang berada di Desa Harumandala Kecamatan Cigugur Kabupaten Pangandaran. Lokasi ini cocok sebagai tempat aktivitas geowisata untuk menikmati pemandangan sawah, perbukitan dan tebing karst. (Sumber Foto: DurVive Giezag.org).

pemandangan sawah, bukit, dan tebing karst. Kadangkala, tempat ini dimanfaatkan para pencinta alam untuk berkemah. Sayangnya di lokasi ini belum tersedia sarana dan fasilitas pendukung kegiatan pariwisata dan pengelolaan kawasan pun masih seadanya. Untuk mempercepat perkembangan pariwisata Gunung Haur, campur tangan pemerintah sangat diperlukan terutama dalam memberdayakan masyarakat, mengembangkan kelembagaan, dan membangun infrastruktur bangun kelembagaan, dan mendukung pembangunan infrastruktur.

Untuk menuju kawasan Gunung Haur, pengunjung dapat menempuh perjalanan selama satu setengah jam dari pantai pangandaran menggunakan kendaraan roda dua ataupun roda empat serta melewati jalan setapak di area pesawahan.

Pantai Madasari

Morfologi Pantai Madasari ini, sebagaimana pantai Batukaras termasuk kategori pantai *Head Land Beach* dan pantai ini membentuk teluk yang berada di antara tebing-tebing batugamping Formasi Cijulang.

Pantai yang berada di Desa Masawah, Kecamatan Cimerak dan berada pada koordinat: 7°46'35"LS dan, 108°30'2" BT, menyajikan panorama alam yang sangat indah yang dihiasi pulau-pulau kecil berpadu dengan hijaunya dataran Desa Masawah. Biasanya wisatawan terpukau oleh keindahan alam sekitarnya yang merupakan perpaduan laut dan bukit karang disertai deburan ombak yang besar. Keadaan ini sebagai pelepas lelah dan melupakan segala rutinitas yang biasa dilakukan sehari-hari. Selain itu wisatawan dapat berjalan-jalan menjelajahi kawasan yang banyak ditumbuhi pepohonan di sekitar jalan setapak yang menghubungkan Pantai Madasari dengan pantai-pantai indah lainnya yang ada disekitarnya.

Pantai yang mulai dikenal sejak 2010 terlihat belum dikelola dengan baik, masih membutuhkan campur tangan pemerintah penyediaan infrastruktur dan lebih kuat dalam memberdayakan

masyarakat. Dengan kata lain, pantai perawan itu masih dikelola masyarakat setempat apa adanya dan wisatawan yang datang pun masih terbatas pada hari Sabtu dan Minggu atau hari libur dengan wisatawan yang datang sekitar 50 hingga 100 orang. Mereka yang datang, sebagian besar warga asli Pangandaran untuk foto-foto atau sekedar bermain dan menikmati suasana pantai sambil memancing. Terkadang ada beberapa tamu dari luar daerah yang sengaja berkunjung ke pantai ini untuk *hunting* foto, karena Pantai Mandasari sangat baik dan menjadi surga untuk para komunitas fotografer.

Untuk mencapai Pantai Madasari, dapat dimulai dari jalan raya Cimerak dengan jarak tempuh sekitar 8 km atau dari pantai Pangandaraan sejauh 50 km. Selama perjalanan wisatawan akan melewati persawahan, pegunungan, dan akhirnya memasuki kawasan pantai. Biasanya, ketika berada di pantai wisatawan akan terkagum-kagum dengan deretan batu karang berukuran besar yang berada di tepi pantai maupun di laut. Di sana ada enam batu karang yang menjadi unggulan, di antaranya Batu Gedogan, Batu Sebrotan, Batu Leuit (Karang Seugeuh), Legok Gandu, Cariuk, dan Pandan



Gambar 5.10 Pantai Madasari, sebuah teluk kecil penuh pesona dengan pantai berpasir coklat dan di kedua ujungnya berbatu-batu, serta memiliki air laut biru yang jernih. (Foto: Wawan).



Gambar 5.11 Salah satu batu karang dekat pantai yang indah, yang oleh warga setempat disebutnya sebagai Karang Seugeuh atau Batu Leuit. (Foto: sultanorganizer.com).

Nyampai. Semua batu tersebut berbentuk indah dan unik. Terlebih Batu Leuit atau Karang Seugeuh yang berada tak jauh dari bibir pantai dan keunikannya di atas batu karang tumbuh vegetasi yang menyerupai rambut berbentuk jambul.

Selain sebaran batu karang yang indah, Pantai Madasari memiliki panorama ombak yang bagus ketika *sunset* dan memiliki tipikal ombak yang cocok untuk berselancar. Beda dengan Pantai Batukaras, yang cocok bagi peselancar pemula, pantai Madasari memiliki ombak yang cocok untuk peselancar profesional.

Sayangnya sampai saat ini belum ada tempat penginapan. Walaupun ada dengan segala keterbatasannya warga kerap menyewakan rumahnya untuk para wisatawan. Ada sekitar 30 rumah warga yang bersedia disewakan, sementara rumah makan pun hanya ada beberapa, itupun hanya menyediakan makanan ringan dan minuman. Keadaan ini memerlukan peranan pemerintah daerah untuk memberdayakan masyarakat setempat. Menurut Camat Cimerak, pemerintah berencana mengembangkan Pantai Madasari menjadi objek wisata pantai unggulan, setidaknya setingkat objek wisata Batukaras. Kalau sarana prasarana wisata terpenuhi, niscaya lokasi yang indah dan masih asri ini akan banyak



Gambar 5.12 Salah satu sudut pantai Mandasari, yang menjadi surga para photographer

dikunjungi wisatawan.

Saat ini, bagi yang menyukai *camping*, dapat memanfaatkan lahan di sekitar pantai Madasari, yang relatif datar. Banyak *spot* hamparan rumput menghadap langsung ke arah laut dan bisa menyaksikan terbit dan tenggelamnya matahari sambil dihibur oleh serombongan kalelawar yang akan pergi dan bermalam di batu karang yang ada di tengah laut. Bagi yang berencana *camping* dapat menghubungi kelompok sadar wisata (pokdarwis) atau karang taruna yang ada di sana, dan mereka biasanya membantu menunjukkan tempat mana yang paling aman dan nyaman serta dekat dengan fasilitas kamar mandi dan toilet. Mereka pun tidak lupa mengingatkan wisatawan agar tidak merusak keasrian alam pantainya, serta tidak membuang sampah sembarangan atau istilah pencinta alam “*Hanya meninggalkan jejak kaki*”.

PESISIR TELUK PANGANDARAN

Secara administratif, wilayah Teluk Pangandaran meliputi wilayah Kecamatan Pangandaran dan Kecamatan Kalipucang. Kawasan ini berada di bagian Timur dari Tombolo Pananjung dan ujung timur teluk berdekatan dengan Laguna Sagaraanakan. Di sepanjang Teluk Pangandaran terdapat banyak pantai berpasir dan tebing-tebing pantai (cliff) yang indah sehingga sejak jaman Kolonial Belanda telah menjadi pusat kegiatan wisata yang terkenal, diantaranya Pantai Pangandaran Timur, Karang Nini, Lembah Putri, dan Karapyak.

Secara geologi, Teluk Pangandaraan sangat dipengaruhi oleh karakteristik aliran Sungai Cikidang dan gelombang laut yang dominan, sehingga proses akresi dan abrasi yang telah berlangsung sejak lama telah membentuk teluk yang memiliki pantai berpasir dan tebing-tebing pantai (cliff) yang indah.

Sungai Cikidang adalah sungai yang cukup besar di wilayah Pangandaran, karakteristik Teluk Pangandaraan sangat dipengaruhi oleh adanya aliran air dari muara sungai yang cukup besar, yaitu sungai Cikidang yang memiliki panjang sekitar 16 km dengan luas DAS 64 km². Debit air rata-rata tiap tahunnya mencapai 12, 93133 m³/detik. Debit air maksimal terjadi pada bulan Maret yaitu sebesar 23,745 m³/detik yang merupakan puncak musim penghujan. Sedangkan puncak musim kemarau terjadi pada bulan Agustus, dengan debit air Sungai Cikidang sekitar 2,103 m³/detik.

Perubahan garis pantai di sekitar muara Sungai Cikidang didominasi oleh peristiwa akresi dibandingkan dengan peristiwa abrasi terutama di bagian timur dari muara sungai. Hal tersebut menunjukkan bahwa di sepanjang Pantai Pangandaran pengaruh laut lebih dominan dibandingkan pengaruh daratan. Sedimen yang terbawa sungai selama banjir atau pada kondisi surut tidak diendapkan di muara sungai, tetapi disebarkan oleh arus dan gelombang dalam arah menyusur pantai dan tegak lurus pantai. Walaupun demikian, delta sungai tetap terbentuk walaupun dalam skala kecil yang menunjukkan banyaknya sedimen yang terangkut oleh aliran sungai dari hulu menuju muara sungai. Sedimen yang dibawa oleh sungai dari hulu menuju muara berasal dari *run off* vegetasi di tepi sungai, limbah dari pemukiman di sekitar sungai, dan pengikisan material di sepanjang aliran sungai.

Berdasarkan karakteristik teluk di atas, sewajarnya beberapa lokasi pantai di Teluk Pangandaran pernah mengalami perubahan garis pantai. Perubahan yang terjadi merupakan penambahan dan pengurangan luas pantai atau disebut dengan istilah abrasi dan akresi. Perubahan pantai yang cukup besar dialami pantai Timur Pangandaraan pada tahun 1994-2004 dan tahun 2004-2012. Pada

tahun 1994 hingga tahun 2001 mengalami abrasi atau pengurangan luas pantai sebesar 86784,19 m², sedangkan tahun 2001 hingga tahun 2012 menunjukkan adanya akresi atau penambahan luas pantai sebesar 83877,20 m².

Abrasi yang terjadi diduga karena adanya energi gelombang yang secara berkelanjutan menghantam daerah pesisir pantai, menyebabkan garis pantai menjorok ke arah daratan atau mengakibatkan mundurnya garis pantai. Energi gelombang yang paling besar terjadi pada saat musim timur yaitu pada bulan Juli. Selain itu, abrasi pun terjadi akibat terjangan tsunami pada tahun 2006. Abrasi yang terjadi di Pantai Timur tidak terlalu parah dibandingkan dengan Pantai Barat, karena *run-up* rata-ratanya hanya 3,4 meter dan inundasi mencapai 50 meter dari MSL (*Mean Sea Level*). Hal tersebut dikarenakan posisi Pantai Timur relatif



Gambar 6.1 Peta sebaran objek geowisata (geosite) unggulan di wilayah pesisir Teluk Pangandaran).

terlindung oleh Cagar Alam dan Taman Laut, sementara Pantai Barat relatif berhadapan langsung dengan Samudra Hindia. Namun, secara umum perubahan pantai, berjalan lambat di setiap tahunnya. Hal ini disebabkan sedimentasi dari sungai Cikidang rata-rata setiap tahunnya tidak begitu besar.

Teluk Pangandaran yang indah ini merupakan salah satu kawasan wisata yang sudah terkenal sejak jaman Belanda. Bahkan di zaman Jepang, di sekitar Teluk Pananjung pernah dijadikan tempat pendaratan tentara Jepang, sehingga di sana masih terdapat beberapa gua Jepang yang dulu dijadikan tempat-tempat pemukiman/persembunyian tentara Jepang yang berniat menyerang tentara Belanda.

Kini kawasan sekitar Teluk dan Tombolo itu telah menjadi pusat kegiatan wisata (lihat Gambar 6.1), di antaranya Pantai Pangandaran Timur, Karang Nini, Lembah Putri, dan Karapyak. Tidak kalah menariknya di kawasan ini secara rutin diadakan acara tradisional Hajat Laut.

Pantai Timur Pangandaran

Secara geografis lokasi pantai timur Pangandaran merupakan salah satu tempat yang sangat potensial untuk aktifitas wisata maupun perikanan. Posisi pantai timur Pangandaran yang merupakan sebuah teluk kecil, menyebabkan arus dan gelombang tidak begitu besar, juga dipengaruhi oleh adanya TWA dan CA Pangandaran yang berada tepat di sebelah selatan pantai timur yang membentang menghalangi Pangandaran dari besar dan kencangnya angin laut selatan yang dapat meningkatkan gelombang dan ombak laut.

Saat ini, di pantai Timur Pangandaran tidak hanya kegiatan perikanan yang berkembang, juga kegiatan pariwisata ikut berkembang. Banyak wisatawan lokal maupun wisatawan mancanegara datang ke pantai ini, terutama yang hendak menikmati *sunrise*, mencari suasana santai, bermain *water sport*, *snorkeling*, wisata kuliner, maupun kegiatan wisata lainnya. Memang



Gambar 6.2 Pantai Pananjung atau dikenal juga sebagai Pantai Timur Pangandaran tempat menyaksikan matahari terbit (sunrise) dan Gunung Slamet. (Foto: Oki Oktariadi).

Gambar 6.3 Selain aktivitas wisata mentari pagi, pantai timur juga merupakan tempat para nelayan mencari ikan dengan berbagai alat tangkap yang mereka gunakan. Juga pusatnya sajian *fresh Seafood* yang patut dicoba.



di pantai Timur Pangandaraan telah terjadi dua kegiatan yang saling menguntungkan dan mempercepat pertumbuhan ekonomi masyarakat setempat khususnya para nelayan.

Panorama yang selalu dicari wisatawan di pantai ini adalah indahny matahari terbit (*sunrise*) ketika perlahan matahari menampilkan dirinya persis di atas pulau Nusakambangan. Dan bila beruntung dapat melihat dengan jelas stratovulkano Gunung Slamet yang menjulang tinggi. Sementara Persis di hadapan teluk terhampar lautan biru dengan panorama Cagar Alam yang berembun.

Ketika mentari semakin tinggi, nampak sinar pagi menerangi perahu-perahu nelayan yang sedang bersandar dan berjejer, terlihat memesona. Suasana itu menjadi ciri khas Pantai Timur Pangandaraan sebagai tempat beraktivitas para nelayan, sehingga di tempat ini wisatawan dapat menyaksikan langsung bongkar muat hasil tangkapan nelayan ikan-ikan segar yang terjerat di jala serta menyaksikan para nelayan bertransaksi jual beli ikan, lobster atau udang besar lainnya. Kadangkala wisatawan pun ikut bertransaksi dan membelinya sebagai atraksi yang menyenangkan sekaligus oleh-oleh liburan.

Pangandaran tidak hanya menawarkan pesona alamnya yang menawan. Juga menawarkan kenikmatan *fresh seafood*-nya, yang merupakan kombinasi dari hasil laut yang segar, racikan bumbu yang lengkap dari para koki handal, menghasilkan masakan *Fresh Seafood* yang bercita rasa tinggi, lezat, nikmat dan menyehatkan. Banyak rumah makan *fresh seafood* di Pantai Pangandaran, namun yang menjadi pusat kulinernya adalah di kawasan wisata Pantai Timur Pangandaran, yaitu di kompleks Pelelangan Ikan. Berbagai masakan *fresh seafood* dijual di sini, di antaranya dimasak dengan bumbu asam manis, sambal Padang atau balado, saus tiram, dibakar, digoreng, direbus, atau sesuai pesanan para wisatawan.

Pangandaran memang pantai yang menawan dengan segala pesona alam dan aura mistis yang menyelubunginya. Perahu-perahu kayu bercadik nampak berjajar rapi ramai di tepian Pantai Timur Pangandaran menjadi sasaran para fotografer. Laut yang berarus

besar namun indah menjadi latar yang sempurna bagi perahu-perahu nelayan yang akan dipotret. Apalagi pada salah satu ujung perahu dibuat ukiran “Kepala Naga” atau bentuk lainnya yang menambah keunikan perahu bercadik.

Perahu-perahu kayu tersebut adalah sarana transportasi penting bagi nelayan untuk mencari ikan dan mendukung kegiatan wisata (sewa perahu) menuju pulau-pulau terdekat. Pada waktu tertentu, perahu-perahu nampak terlihat lebih cantik. Memang dirias khusus untuk keperluan kegiatan tradisi budaya tahunan yang akan digelar.



Gambar 6.4 Upacara Tradisional Hajat Laut yang diselenggarakan komunitas nelayan Pangandaraan. Diadakan setiap bulan Muharam dalam rangka bersyukur atas kemakmuran yang telah diberikan Tuhan YME.

Tradisi budaya yang dimaksud adalah “Hajat Laut”, sebuah pesta syukuran yang menjadi agenda rutin di Pantai Pangandaran. Saat diadakan upacara perayaan, biasanya Pangandaran dipadati ribuan orang yang terdiri atas masyarakat nelayan selaku pelaksana hajat laut dan tentunya para wisatawan baik lokal maupun mancanegara banyak yang tertarik melihat rangkaian acara dari dekat.

Makna budaya “hajat Laut”, tidak lain sebagai perwujudan rasa syukur dan terima kasih terhadap Tuhan YME yang telah memberikan kekayaan perairan Pangandaraan dan kemakmuran kepada para nelayan selama ini dengan melarungkan sesajen ke laut lepas. Sebelum para nelayan membawa sesaji ke tengah laut, diadakan doa bersama terlebih dahulu yang diawali pembacaan ayat suci Al Qur’an. Karena hanya kepada-Nya lah kita berserah atas semua yang telah diberikan.

Acara yang dilaksanakan rutin setiap tahunnya pada bulan Muharam di maknai sebagai pesan agar semua penduduk pantai termasuk pengunjung mendapat keselamatan bilamana mereka



Gambar 6.5. Salah Festival Layang-layang Internasional (Pangandaran International Kite Festival) yang menjadi salah satu andalan keragaman wisata Pangandaran.

mengambil sumber daya alam yang ada di pantai selatan.

Satu lagi *even* wisata rutin yang selalu ditunggu-tunggu wisatawan di Pantai Timur Pangandaran adalah Festival Layang-layang Internasional (*Pangandaran International Kite Festival*). Kegiatan ini dapat disaksikan pada tiap bulan Juni atau Juli, bertempat di Lapangan Ketapang Doyong Pantai Timur Pangandaran, disertai kegiatan lainnya seperti pameran, eksibisi, dan pertunjukan kesenian tradisional khas Pangandaran.

Sejumlah peserta dari dalam negeri maupun luar negeri selalu hadir dalam event tahunan ini, di antaranya dari Asia, Eropa, dan Amerika. Total jumlah peserta umumnya lebih dari 200 orang yang datang dari 13 provinsi dan peserta luar negeri bisa mencapai 50 peserta. Umumnya peserta dari luar negeri adalah orang yang benar-benar hobi layang-layang, bukan sekadar turis yang kebetulan datang berwisata ke Pangandaran. Kategori lomba berupa kompetisi Kategori 2D, 3D, Rokaku, Train, Sport, Tradisional, Tanpa Rangka (Balon), dan kategori lainnya termasuk adu layang-layang. Tujuan festival layang-layang ini adalah untuk mempromosikan wisata pantai Pangandaran sebagai destinasi wisata unggulan Jawa Barat.

Pantai Karangnini

Objek geowisata Karangnini terletak di areal hutan produksi yang pengelolaanya dilakukan oleh Kesatuan Pemangku Hutan (KPH) Ciamis tepatnya di Desa Emplak, Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Pangandaran dengan luas areal ± 75 Ha. Lokasinya cukup strategis berada dijalur jalan wisata Pantai Pangandaran. Hanya pada kilometer 50 dari Kota Banjar belok ke arah kiri atau 10 km dari Kota Pangandaran belok ke kanan melalui jalan desa sejauh $\pm 2,5$ km. Sayangnya infrastruktur menuju lokasi kurang baik. Alat transportasi untuk menuju lokasi dapat menggunakan kendaraan pribadi maupun umum.

Fasilitas yang ada di kawasan objek geowisata Karangnini, di antaranya lima pondok penginapan dan satu ruang pertemuan

bernama Bale Rancage. Juga tersedia fasilitas pendukung lainnya seperti papan petunjuk, pos jaga, tempat parkir, menara pengintai, pusat informasi, mushola, warung/kedai, *camping ground*, *play ground*, dan areal parkir seluas \pm 300 meter.

Pantai Karangnini merupakan salah satu destinasi wisata di Kabupaten Pangandaran yang mampu menarik minat wisatawan. Dari atas perbukitan, wisatawan dapat menikmati panorama pantai yang sangat indah dan bisa mengamati atau mengobservasi berbagai jenis tumbuhan seperti jati dan mahoni bahkan wisatawan bisa mengamati proses kegiatan pengelolaan hutan tanaman jati atau *steak planttation forest management* mulai dari kegiatan persemaian, pemeliharaan hutan sampai dengan kegiatan produksi. Juga di sekitar kawasan wisata Karangnini terdapat hutan mangrove yang dilindungi. Di antara berbagai jenis tumbuhan mangrove sering dijumpai hewan seperti kera dan lutung dan kadangkala terlihat jenis hewan lainnya seperti landak, trenggiling, kancil, dan ayam hutan.

Di dalam kawasan wisata Karangnini pun terdapat situs budaya yang sering dikunjungi untuk berziarah yaitu makam Syech Wali Kutub Cikabuyutan dan Anggasinga Wencana Bagaspati.



Gambar 6.6. Sudut pandang Pantai Karang Nini ke arah Tenggara dengan latarbelakang Pulau Nusakambangan. (Foto: Oki Oktariadi).

Nama pantai Karangnini ini terkait dengan legenda yang berkembang di masyarakat. “Konon menurut cerita bahwa di kampung yang bernama Emplak atau Karang Tanjung tinggallah sepasang aki dan nini yang sakti bernama ambu kolot dan arga plara, kegemaran dari si aki adalah memancing ikan di laut, seperti biasanya pada suatu hari si aki pergi memancing sementara si nini menunggu di rumahnya, hari sudah petang si aki belum pulang pulang juga sehingga hati si nini menjadi gelisah dan dan khawatir terjadi sesuatu terhadap diri si aki, maka si nini menelusurinya sepanjang pantai sambil memanggi si aki di antara deburan ombak pantai namun malang sampai berganti malam si aki tetap tidak ditemukan dan penduduk setempat ikut membantu mencari si aki sampai penduduk sudah putus asa tidak menemukan si aki sehingga ditinggallah si nini di tepi pantai. Dengan kesaktian si nini, maka memohon kepada sang ratu laut kidul agar bisa dipertemukan dengan si aki bagaimanapun keadaan si aki, tidak berapa lama kemudian menjelmalah dihadapan si nini sebuah batu karang dalam keadaan mengambang sebagai perwujudan jasad si aki yang saat ini batu karang tersebut bernama “Bale Kambang” yang konon jika berdiri di atas batu karang tersebut akan terasa seolah - olah bergoyang. Didorong oleh keinginan untuk membuktikan rasa cinta si nini kepada si aki sekaligus sebagai bentuk kesetiaannya, maka si nini bersemedi kembali memohon kepada nyi loro kidul agar dirinya selalu dekat dengan si aki, maka menjelmalah batu karang yang menghadap ke laut arah Bale Kambang”.

Kisah kasih Nini dan Aki tersebut sampai saat ini masih kokoh terabadikan melalui dua batu karang, yaitu Batu Karang Nini dan Bale Kambang.

Sayangnya keindahan objek Wisata Karangnini tidak diikuti dengan infrastruktur yang memadai, seperti akses menuju lokasi belum tertata dengan baik sesuai standar pariwisata, sehingga apabila



Gambar 6.7 Pantai Karangnini dengan latar belakang batu karang yang dimitoskan sebagai Batu Karangnini dan Bale Kambang. (Foto: Agus Suryanto).

ingin berkembang lebih baik, perlu adanya sinergitas kebijakan yang harmonis dan konstruktif antara Pemerintah Provinsi Jawa Barat, Pemerintah Kabupaten Pangandaran, komunitas wisata, dan masyarakat setempat dalam rangka membangun objek wisata Karangnini sebagai salah satu objek wisata unggulan di kawasan wisata Pangandaran.

Jalur dan Terowongan Keretaapi Tua Kenangan Perjalanan

Kenangan terakhir penulis berkunjung ke Pangandaran dengan menggunakan keretaapi jalur Banjar-Pangandaran dilakukan pada tahun 1978, ketika masih duduk di kelas 2 SMA. Saat itu, tempat duduk keretaapi tua masih seperti angkutan umum pedesaan yang duduknya berhadapan. Kenangan perjalanan itu terasa mengesankan dan tak terlupakan terutama ketika melintasi hutan, hamparan sawah, dan pantai yang terlihat sangat indah dan menawan. Juga ketika melewati jembatan dan terowongan yang menembus pegunungan menjadi atraksi perjalanan yang menarik dan menegangkan.



Gambar 6.8 Terowongan Wilhelmina, terowongan keretaapi ini terpanjang di Indonesia sejauh 1.116 meter. (Foto: Agus Suryanto).

Memang cerita perjalanan keretaapi antara Banjar-Pangandaran itu sangat eksotis dan mengagumkan, membuat banyak wisatawan kekinian ingin merasakan suasana tempo dulu tersebut.

Jalur keretaapi sejauh ± 82 km ini dibangun pada zaman Kolonial Belanda dalam rangka meningkatkan perekonomian wilayah Priangan Timur. Jalur ini pun dikenal sebagai salah satu jalur terindah di Indonesia dan di antaranya terdapat Terowongan keretaapi terpanjang di Indonesia bernama Wilhelmina dengan panjang terowongan sekitar 1.116 m, terletak di perbatasan Desa Bagolo dan Desa Emplak.

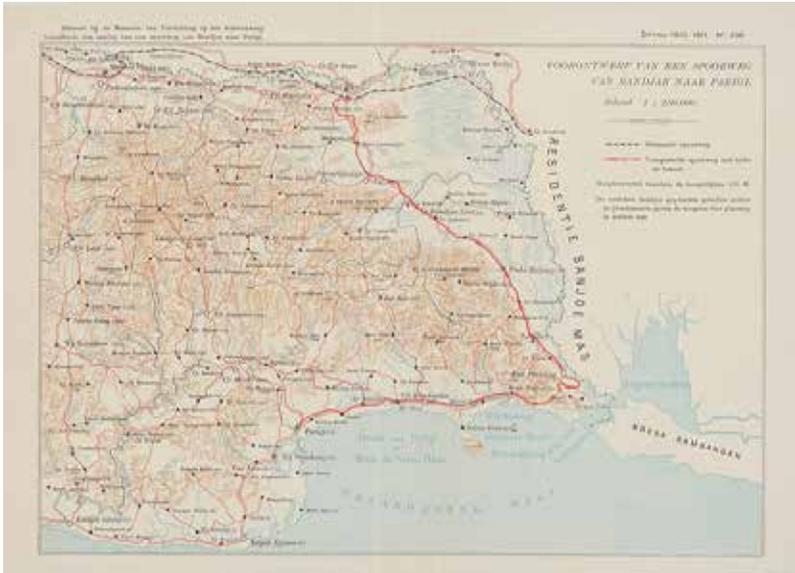
Juga terdapat Jembatan Keretaapi terpanjang di Indonesia bernama Jembatan Cikacepit yang berada di Desa Pamotan, Kecamatan Kalipucang. Jembatan tersebut memiliki panjang ± 1.250 , lebar 1.70 m, dan tinggi dari permukaan tanah sekitar 100 m. Sayangnya kondisi kekinian sangat memprihatinkan dan tak terurus. Padahal, pembangunan jalur keretaapi tersebut penuh perjuangan dan pengorbanan.



Gambar 6.9 Salah satu jembatan kereta api yang ada di wilayah kalipucang yang dapat melihat keindahan Pantai Selatan Pulau Jawa.

Pembangunan jalur keretaapi tersebut di mulai pada tahun 1898, ketika F.J Nellensteyn mengajukan konsesi pembangunan jalur trem penghubung Pameungpeuk-Rancaherang-Klapagenep-Cijulang-Parigi-Cikembulan-Kalipucang-Padaherang-Banjar. Konsesi tersebut diterima pemerintah, tetapi Nellensteyn sendiri tak mengerjakan proyek yang diajukan itu. Pada tahun itu pun usulan datang dari H.J Stroband dengan mengajukan konsesi pembangunan trem uap dengan jalur yang lebih pendek dari usulan Nellensteyn, yaitu Banjar-Banjarsari-Kalipucang-Cikembulan-Parigi-Cijulang. Namun, usulan tersebut ditolak pemerintah. Kemudian, pihak lain yaitu Eekhout van Pabst dan Lawick van Pabst mengajukan pula. Sayangnya, usulan Eekhout dan van Pabst pun tidak ditindaklanjuti sama seperti usulan sebelumnya.

Harapan mulai datang, ketika Residen Priangan mengajukan pembangunan jalur keretaapi Banjar-Pangandaran-Parigi pada 1908. Pengajuan ini disertai nota Asisten Residen Sukapura dan Kontrolir Manonjaya. Alasan yang dikemukakan Residen Priangan tak jauh berbeda dengan yang dikemukakan kalangan swasta, yaitu untuk meningkatkan eksploitasi ekonomi dan pengembangan wilayah Priangan timur dan tenggara. Setelah melalui pertimbangan yang cukup lama, berdasarkan undang-undang tanggal 18 Juli 1911,



Gambar 6.10 Peta pra-rencana tahun 1910 untuk pembangunan jalur kereta api Banjar-pangandaran-Parigi.

pemerintah kolonial memutuskan untuk membangun jalur keretaapi Banjar-Kalipucang-Pangandaran-Parigi.

Pembangunan jalur ini akhirnya disetujui sesuai usulan Residen Priangan. Setelah melalui perencanaan detail pada tahun 1914, *Staatsspoorwegen* sebuah perusahaan keretaapi di masa pemerintahan kolonial Hindia Belanda memulai pembangunan jalur Banjar sampai Kalipucang yang diresmikan pada 15 Desember 1916. Kemudian proyek itu berlanjut untuk menyelesaikan jalur Kalipucang - Pangandaran yang berakhir di Cijulang dan diresmikan pada 1 Januari 1921.

Lamanya pembangunan jalur keretaapi ini disebabkan jalur dan terowongan keretaapi ini melalui perbukitan yang disusun oleh batuan breksi, yang mempunyai relief kasar dengan kemiringan lebih dari 30% hingga 70%. Breksi ini tahan terhadap lereng yang curam, kecuali pada breksi lapuk mudah longsor terutama pada lereng yang

curam. Batuan breksi yang kokoh itu umumnya berwarna kelabu tua sampai hitam, memiliki sifat padu, dengan komponen batuan berukuran berkisar antara 0,5 cm sampai 2 meter, dan ada yang mencapai 3 meter. Bentuk batumannya menyudut hingga menyudut tanggung dengan pemilahan buruk.

Wajar, bila perencana pembangunan keretaapi ini berusaha memanfaatkan breksi sebagai tumpuan rel, jembatan, dan terowongan karena cukup mantap dan tahan lama untuk mengalami pelapukan menjadi tanah.

Sayang, pembangunan jalur keretaapi Banjar-Pangandaran-Cijulang yang penuh perjuangan itu sudah tidak berfungsi lagi, yaitu sejak 3 Pebruari 1982 oleh karena biaya operasionalnya yang tinggi. Upaya menghidupkan kembali pernah dilakukan pada tahun 1997. Ketika itu jalur Banjar-Banjarsari sempat diperbaiki dan beberapa lokomotif seperti BB300 dan D301 sempat berjalan di jalur ini. Namun jalur ini ditutup lagi saat krisis ekonomi yang melanda seluruh Asia. Jalur dan bantalan yang baru pasang pun dibongkar.

Sebetulnya bila pemerintah memiliki kepedulian dalam mengembangkan pariwisata di Indonesia, khususnya Pangandaran yang memiliki potensi tinggi untuk terus berkembang, maka pengoperasian jalur keretaapi Banjar-Pangandaran-Cijulang akan banyak berperan dalam meningkatkan angka wisatawan yang berkunjung ke Pangandaran. Apalagi di desain sebagai keretaapi wisata bakal menambah daya tarik.

Harapan muncul dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN). Salah satunya dalam proyek strategis infrastruktur bidang Energi dan Infrastruktur 2015-2019 pada Matriks Proyek Strategis Provinsi Jawa Barat 2015-2019 terdapat kegiatan pembangunan Reaktivasi jalur KA antara Banjar-Pangandaran-Cijulang.

Menelusuri Jalur KA Banjar-Pangandaran

Walaupun jalur KA Banjar-Pangandaran-Cijulang telah mati, namun bagi penggemar geotrek menjadi inspirasi untuk menelusuri

jejak-jejak jalur KA yang melewati banteng alam dan menikmati keindahan yang sering diutarakan para sesepuh yang pernah merasakan perjalanan dengan KA yang kala itu masih berjalan.

Perjalanan dapat di mulai dari Stasiun KA Banjar sebagai pintu gerbang utama jalur lintas ke arah Pangandaran. Geotrek berlanjut melewati 6 stasiun, 16 halte, bentang alam pegunungan dan lembah, melewati empat terowongan, beberapa jembatan, dan akhirnya Samudra Hindia menyambut kedatangan geotrekers.

Selama perjalanan melewati 6 stasiun, yakni: Banjar, Padaherang, Kalipucang, Ciputrapinggan, Pangandaran, Parigi, dan Cijulang. Di antara stasiun tersebut terdapat 16 halte yaitu: Batulawang, Gunungcupu, Cikotok, Sukajadi, Banjarsari, Banjarsari Pasar, Cangkring, Cicapar, Kedungwuluh, Ciganjeng, Tunggilis, Sumber, Cikembulan, Cikalong, dan Cibenda.

Jalur ini tergolong berat sebab mesti melalui perbukitan dan lembah-lembah yang dalam, tetapi menampilkan lanskap menawan dan menakjubkan. Empat terowongan di jalur ini adalah Hendrik (105 meter), Juliana (147 meter), Philip (281 meter), dan Wilhelmina (1.116 meter). Banyak jembatan yang dilewati, namun yang paling



Gambar 6.11 Sisa-sisa pondasi jembatan keretaapi yang masih berdiri kokoh tetapi dalam kondisi merana. (Foto: Agus Suryanto).

berkesan adalah Jembatan Cikacepit ini mempunyai panjang ± 1.250 meter, yang merupakan jembatan KA terpanjang di Indonesia dengan lebar 1.70 m dengan tinggi dari permukaan tanah sekitar 100 m tanpa pelindung dikiri kanan jembatan.

Pantai Lembah Putri

Pantai bertebing yang indah itu, bernama Pantai Indah Lembah Putri Pangandaran. Terletak di Desa Putra Pinggan, Kecamatan Kalipucang, sekitar 3 km arah timur Pangandaran. Lembah Putri pun cukup strategis, karena berdekatan dengan Pantai Pangandaran. Untuk sampai ke pantai tersebut, pengunjung hanya membutuhkan waktu sekitar 15-30 menit dengan kendaraan bermotor.

Saat ini, Lembah Putri dimiliki seorang pengusaha asal Tasikmalaya dan terhitung paling baru di Pangandaran, yang diresmikan sekitar tiga tahun lalu. Hingga kini objek wisata ini belum dikunjungi oleh banyak orang, karena masih terbatas untuk liburan keluarga. Namun dalam waktu dekat akan dibuat kesepakatan antara pemerintah dan pemilik untuk menetapkan Lembah Putri menjadi tempat wisata untuk umum. Pengelola menyediakan empat buah *cottage* bagi pengunjung yang ingin berlibur dalam waktu



Gambar 6.12 Pantai Lembah Putri merupakan pantai bagian dari Kawasan Wisata Teluk Pananjung (Pangandaran Timur). (Foto: Oki Oktariadi).

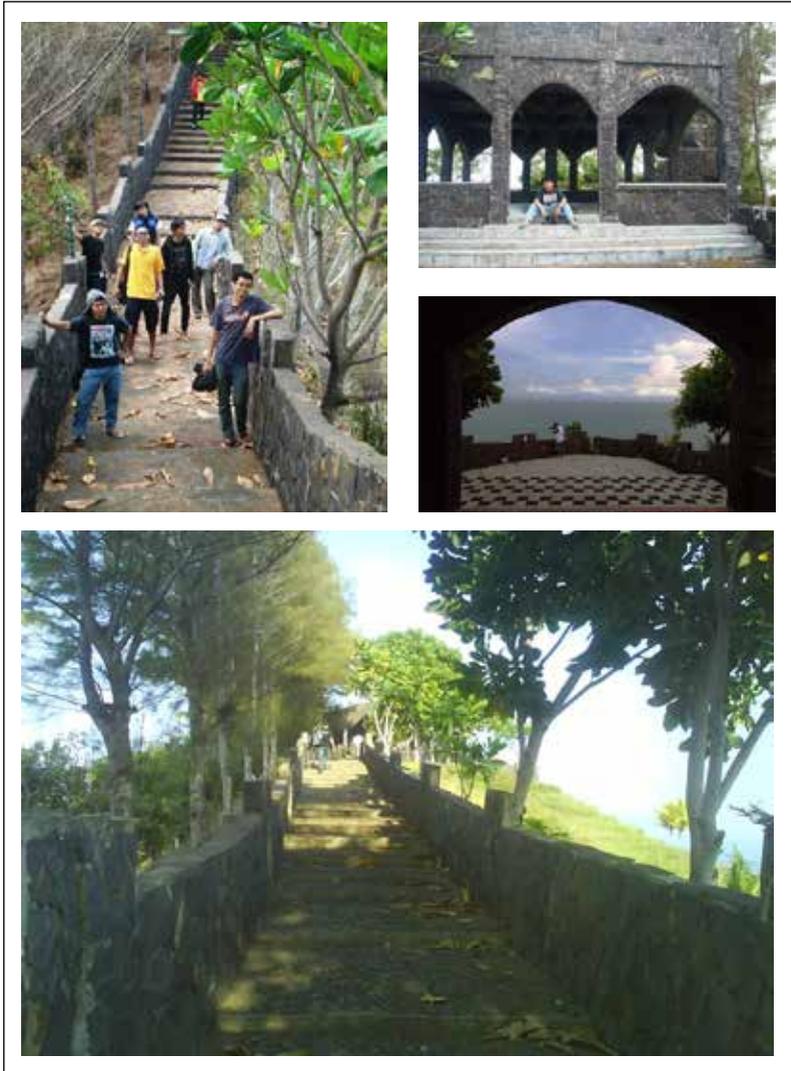
yang lama.

Bagi yang berminat ada dua pilihan untuk mencapai kawasan ini, yakni menggunakan kendaraan atau jalan kaki. Kendaraan yang dipergunakan haruslah dalam kondisi baik. Sebab, jalanan yang harus dilalui cukup berliku dengan tanjakan yang lumayan tajam. Setidaknya, terdapat dua tanjakan dengan kontur jalan melingkar 180 derajat. Selepas itu, pengunjung akan melihat dan merasakan jalanan aspal yang tertata begitu alami.

Selama dalam perjalanan memasuki kompleks Lembah Putri disarankan membuka jendela agar perpaduan kesejukan hawa pantai dan gunung bisa dirasakan. Perjalanan yang menyenangkan itu terasa cepat berlalu karena tiba-tiba sudah sampai di bukit yang luasnya sekitar 5 ha dengan pemandangan yang begitu memesona.

Keunikan yang ada di kawasan Lembah Putri ini, yaitu ketika menuju sebuah pendopo yang berfungsi sebagai titik pandang (*view point*), melangkah melawati sejumlah anak tangga yang didesain seperti miniatur Tembok Cina. Di setiap undakan miniatur tersebut memberikan suasana dan keindahan alam sekitarnya terutama ketika berada di lokasi titik pandang dapat melihat panorama alam yang eksotik dan menakjubkan, membuat pengunjung ingin berlama-lama di lokasi ini.

Setelah melewati anak tangga, pengunjung sampai pada sebuah Batu bertuliskan 'Lembah Putri' yang terpangpang di sebelah kiri jalan menuju Pantai Pangandaran, kesan sepi, itulah yang muncul saat menginjakkan kaki di pintu gerbang tersebut. Melihat tampilan dan aksesoris yang terlihat di gerbang, seolah tengah menuju ke sebuah hotel mewah, namun sebenarnya hanya sebuah bangunan pendopo yang diperuntukan untuk menikmati pemandangan Lembah Putri, Tombolo Pananjung, pantai Pangandaran, Pulau Nusakambangan, dan Laut lepas Samudra Hindia. Sementara, ketika berjalan di sekitar Lembah Putri, terlihat singkapan-singkapan situs geologi berupa warna-warni batuan hasil proses geologi (eksogen maupun endogen) yang telah berlangsung menjadi sesuatu yang unik dan menarik bagi wisatawan pada umumnya.



Gambar 6.13 Minatur Tembok Cina dan sebuah pandopo dibuat dari batu alam berwarna hitam. Tingginya sekitar 1 meter, sedangkan luas untuk berjalan kaki sekitar 1 meter. Jarak antara undakan yang satu dengan undakan yang lain juga cukup luas.

Pendopo tersebut didirikan dari tumpukan batu-batu alam yang tersusun rapi. Luas pendopo tersebut sekitar 100 m². Atapnya dibuat datar sehingga wisatawan dapat merasakan pemandangan yang lebih menarik karena dapat melihat lebih jelas lagi hamparan laut lepas nan biru, nyiur di pantai melambai mengikuti arah angin dan deburan ombak yang bergemuruh terus-menerus membuat hati lebih tenang serta menyejukkan jiwa.

Memang sampai saat ini keindahan Pantai Lembah Putri masih tersimpan di lembah yang indah, masih kalah populer dari pantai-pantai lainnya di Kawasan Wisata Pangandaran. Hal ini terlihat dari kunjungan wisatawan yang masih jarang dan dari lahannya masih asri dan seperti jarang terjamah manusia.

Ke depan kawasan ini dapat menjadi pilihan yang menarik karena selain panorama pantai yang indah, kawasan ini memiliki hawa perbukitan yang cukup sejuk dan berdekatan dengan Muara Sungai Ciputra Pinggan, sebuah sungai yang memiliki aliran tenang dengan vegetasi yang masing rimbun sehingga dapat dikembangkan sebagai objek wisata bahari yang menggunakan perahu atau sampan. Keberadaan perbukitan dan lembah sungai merupakan suatu perpaduan yang layak dinikmati oleh wisatawan.

Sekitar Pantai Lembah Putri terdapat sebuah gua yaitu Gua Ronggeng. Konon pada malam tertentu sering terdengar suara menyerupai musik dan gamelan ronggeng. Menurut penuturan masyarakat di sekitar Putra Pinggan: *“Dahulu kala ada sebuah kerajaan, yang berhubungan erat dengan Cerita Dewi Rengganis, sering mementaskan kesenian Ronggeng Gunung yaitu sebuah kesenian asli Pangandaran”*.

Pantai Karapyak

Keindahan alam dan pantai yang satu ini tidak kalah indahnya dibandingkan pantai Parigi maupun Batu Hiu yang sudah terlebih dahulu dikenal oleh wisatawan. Pantai yang dimaksud adalah

Pantai Karapyak, terletak di Desa Bagolo, Kec. Kalipucang, Kab. Pangandaran. Sekitar 20 km dari Pantai Pangandaran atau 78 km dari Alun-alun Kota Ciamis.

Untuk menuju lokasi ini tidak begitu sulit, karena akses masuk kesana sudah bagus, bahkan ada penunjuk jalan yang bisa mengarahkan wisatawan ke Pantai Karapyak. Yang patut disayangkan, belum adanya angkutan umum yang bisa membawa pengunjung ke Pantai Karapyak, sekalipun ojek. Hanya pengunjung yang mempunyai kendaraan pribadi atau kendaraan sewaan yang bisa mencapai Pantai Karapyak.

Keindahan Pantai Karapyak memang belum bisa mengalahkan Pantai Pangandaran. Namun bukan berarti tidak layak dikunjungi dan dijadikan objek wisata. Pantai ini mempunyai kelebihan hamparan pasir putih yang memanjang sepanjang kurang lebih 5 km di padu dengan tonjolan batukarang. Keindahan semakin kentara, ketika ombak laut mulai surut, terlihat ikan warna-warni berenang kesana kemari di sela-sela batu karang. Kepiting kecil dan kumang (kepiting bercangkang) keluar masuk lubang pasir sambil membawa makanan. Tak hanya itu, cangkang kerang dan hewan



Gambar 6.14 Fenomena alam Pantai Karapyak yang memperlihatkan kombinasi bentang alam tebing (*cliff*) dengan pasir putih dan air laut yang jernih. (Foto: Oki Oktariadi).

moluska lainnya serta karang putih berserakan di sepanjang pantai, menggoda wisatawan untuk mengambil dan mengumpulkannya sebagai suvenir laut.

Keindahan lainnya adalah hamparan bebatuan beragam ukuran di antara pantai pasir putih yang terbentuk dari batuan Breksi vulkanik Formasi Jampang berumur Oligosen-Miosen Awal (Simandjuntak, 1978). Komponen breksi ini sebagian besar dari andesit berukuran Antara 0,05-2m, setempat mencapai 3 m. Selain breksi, juga tersingkap batulempung tufa berlapis baik dengan tebal antara 5-30 cm, sedang batupasir berukuran sedang-kerikil yang merupakan hasil rombakan dari gunungapi memiliki perlapisan yang baik dengan tebal antara 4-5 cm.

Pantai ini pun mempunyai tebing-tebing curam yang indah, yang siap mengundang para petualang untuk menjelajahi tiap jengkal tebing atau sekedar memancing sambil menikmati alam sekitarnya. Di bawah tebing curam, deburan ombak siap mengolah adrenalin hingga ubun-ubun. Jauh di tengah laut, berdiri tegak dua batu berupa *stack* yang membentuk pintu masuk ke Laguna Sagaraanakan dan seolah jadi benteng pertahanan Dermaga Sagaraanakan dari serbuan ombak yang bertubi-tubi dan kadangkala sangat ganas. Seperti yang tergambar dalam peta geologi, batuan tersebut adalah bagian dari batuan vulkanik tua yang menghampar dan menjerok hampir ke tengah lautan yang menjadi surga bagi ikan laut. Ada puluhan ribu bahkan puluhan juta ikan hias yang hidup di sana, membuat Pantai Karapyak dan sekitarnya lebih hidup dan menantang.

Sesungguhnya kegiatan wisata di kawasan Karapyak dapat diperluas, salah satunya melaut melintasi ujung muara Sagaraanakan dan mendarat di Pulau Nusakambangan, pulau penghalang yang berkontribusi terbentuknya Laguna Sagaraanakan. Lebih sensasional, wisatawan pun bisa berperahu menyusuri muara Sungai Citanduy atau lebih dikenal dengan sebutan Laguna Sagaraanakan.

Sebenarnya, di dalam kawasan wisata Karapyak masih banyak keragaman batuan dan pantai yang indah. Keragaman batuan, di antaranya: Batu Dengdek, Batu Jondol, Batu Parangpang, Batu



Gambar 6.15 Salah satu sarana wisata berupa hotel berikut restoran yang memanfaatkan keindahan pantai Karapyak. (Foto: Adrikni).

Tengel, Batu Arit, Batu Bangkong, Batu Cakra Maja, dan Batu Gajah. Sedangkan keragaman pantai yang indah, di antaranya Pantai Raga Lintang, Pantai Puputrian, Pantai Nusa Kalapa, dan Pantai Nusawere. Kekayaan pantai tersebut tersebar sampai Palawangan, yang merupakan ujung muara Citanduy dan Laguna Sagaraanakan sebagai perbatasan dengan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah.

Selain menawarkan sejuta keindahan dan petualangan, Pantai Karapyak terbilang masih alami dan perawan. Ini ditandai masih bersihnya pantai dari serbuan sampah plastik maupun sejenisnya. Kondisi alamnya pun masih alami dan terawat. Hanya sayang, pantai ini kurang diminati wisatawan domestik maupun mancanegara. Ini terlihat masih jarangunya pengunjung yang terindikasi dari persebaran warung-warung dan penginapan belum banyak yang dikembangkan warga setempat. Demikian juga akses masuk ke pantai tersebut belum memberikan kenyamanan, termasuk pentai-pantai yang curam belum di tata dengan baik yang memberikan nyaman dan keamanan wisatawan.

LAGUNA SAGARAANAKAN

S agaranakan merupakan sebuah laguna (lagoon) di bagian selatan Pulau Jawa yang berada di pantai selatan Samudra Hindia, tepatnya di perbatasan antara kabupaten Pangandaran, Jawa Barat dan kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Secara geografis, terletak pada koordinat antara $7^{\circ}35'$ - $7^{\circ}46'$ LS dan $108^{\circ}45'$ - $109^{\circ}01'$ BT. Laguna diartikan sebuah perairan yang hampir seluruh wilayahnya dikelilingi daratan dan hanya menyisakan sedikit celah yang berhubungan dengan perairan laut. Sifatnya jauh lebih tertutup dibandingkan dengan teluk, apalagi selat. Luas keseluruhan kawasan Sagaraanakan adalah sekitar 24.000 hektar, meliputi perairan, hutan mangrove, dan daratan-daratan lumpur yang terbentuk karena sedimentasi.

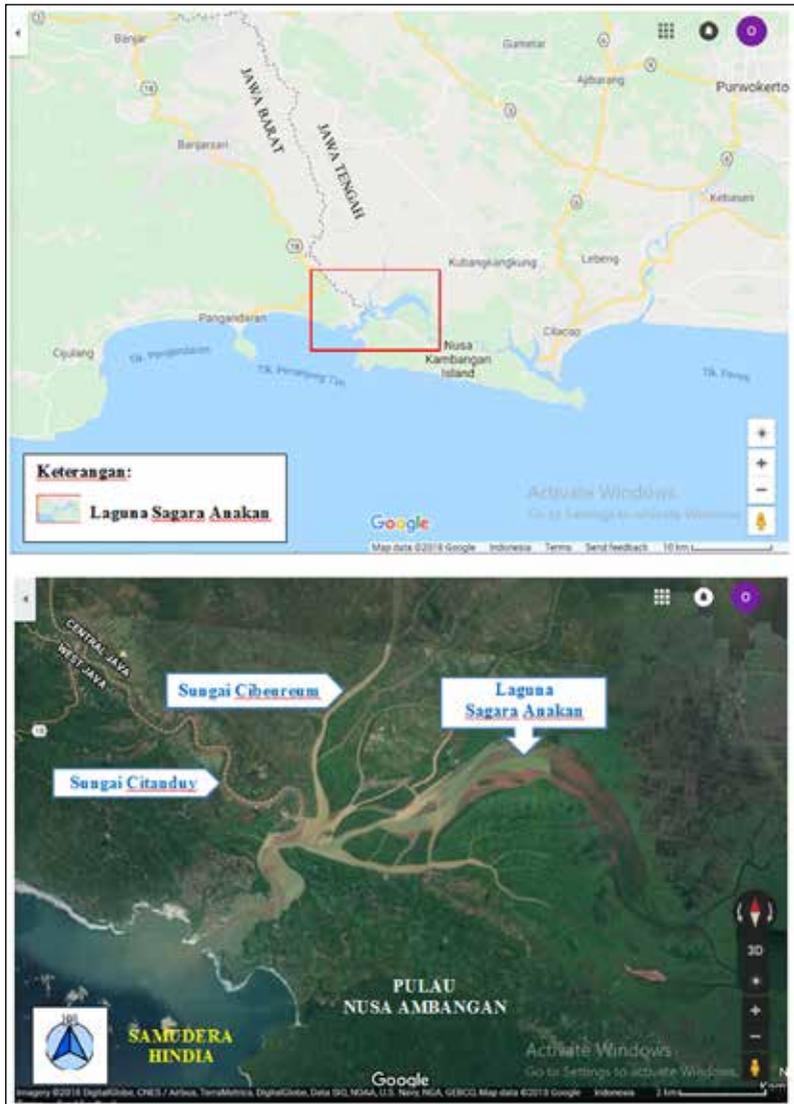
Sagaraanakan, Laguna Terunik di Dunia

Di depan Sagaraanakan yang merupakan sebuah teluk yang memiliki muara besar, yaitu muara Sungai Citanduy membentang Pulau Nusakambangan sepanjang kurang lebih 30 kilometer berarah Timut-Barat membentengi muara dan teluk tersebut dari gelombang Samudra Hindia dan hanya menyisakan sedikit jalan keluar aliran air dari muara sungai untuk berhubungan dengan lautan, sehingga menjadi perairan semi tertutup yang tenang. Uniknya, kondisi pasang surut dan kadar garamnya telah mencirikan sifatsifat laut. Dengan kondisi yang demikian, banyak yang menyebut Sagaraanakan sebagai Lagoon atau Laguna.



Gambar 7.1. Gerbang Laguna di bagian barat Sagaraanakan, disebut masyarakat sebagai Plawangan Barat tempat bertemunya air laut dengan air sungai. (Foto: Oki Oktariadi).

Laguna Sagaraanakan berhubungan dengan Samudra Hindia melalui dua plawangan (kanal), yaitu Plawangan Timur dan Plawangan Barat. Plawangan Timur lebih panjang dan dangkal, sedangkan Plawangan Barat lebih pendek tetapi relatif lebih dalam, sehingga Plawangan Barat lebih berperan dalam hal interaksi pasang surut air laut, (Gambar 7.2).



Gambar 7.2 Laguna Sagara Anakan adalah laguna paling menarik dan unik di dunia, yang terbentuk oleh proses tektonik, bukan semata-mata oleh proses sedimentasi sebagaimana pada laguna yang biasa terbentuk oleh pulau penghalang (*barrier island*) sebagai salah satu penciri laguna.

Selain muara besar Sungai Citanduy, terdapat muara lainnya yang lebih kecil, yaitu muara Sungai Cimeneng dan Sungai Cibeureum. Bertemunya air tawar dari sungai-sungai tersebut dan air asin dari Samudra Hindia, membuat perairan laguna menjadi payau. Kondisi ini memungkinkan vegetasi mangrove tumbuh subur sehingga membentuk hutan di sekeliling pantai laguna yang masih terpengaruh pasang-surut.

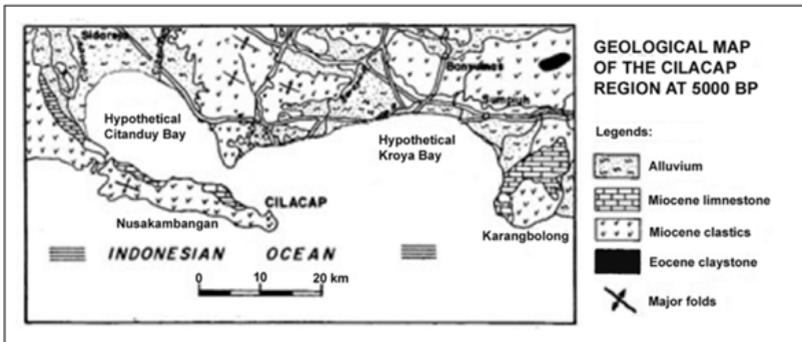
Perpaduan antara ketiganya, yaitu air payau, gelombang dan arus tenang serta hutan mangrove membuat laguna Sagaraanakan menjadi sebuah ekosistem yang unik, yang memiliki potensi sangat besar, terutama bagi dunia perikanan di sepanjang pesisir selatan Pulau Jawa. Pada musim-musim tertentu Sagaraanakan menjadi tempat pemijahan (perkawinan) berbagai jenis ikan yang berasal dari laut. Anak-anak ikan tersebut hidup di lingkungan Sagaraanakan sampai cukup mampu untuk kembali ke laut lepas dan tumbuh besar di sekitar perairan Cilacap dan Pangandaran.

Sejarah Geologi Sagaraanakan

Sagaraanakan adalah laguna paling menarik dan unik di dunia, karena terbentuk oleh proses tektonik, bukan semata-mata oleh proses sedimentasi sebagaimana pada laguna yang biasa terbentuk oleh pulau penghalang (*barrier island*) sebagai salah satu penciri laguna. Oleh karena itu, bentang alam yang terbentuk sangat unik yaitu hasil proses endogen dan eksogen yang berlangsung jutaan tahun.

Berdasarkan hasil analisis evolusi geologi wilayah Sagaraanakan yang dilakukan oleh Setyawan (2002), secara hipotetis pada 18.000 BP, ketika air laut berada 180- 200 meter di bawah posisi sekarang, Kawasan Sagaraanakan merupakan bagian dari Sistem Aliran Sungai Citanduy (SASC), dan daerah Kroya di sebelah timurnya adalah bagian bagian dari Sistem Aliran Sungai Serayu (SASS). Pembentukan Sagaraanakan dimulai sekitar 5000 BP ketika air laut berada 5 meter di atas posisi sekarang. Ketika itu kawasan

Sagaraanakan merupakan sebuah teluk setengah tertutup yang disebut sebagai Teluk Citanduy (*Citanduy Bay*), yang merupakan laut setengah tertutup (*semi-enclosed coastal sea*) dengan mulut menghadap ke timur dengan sebuah celah mengarah ke selatan di ujung barat Pulau Nusakambangan (Gambar 7.3).

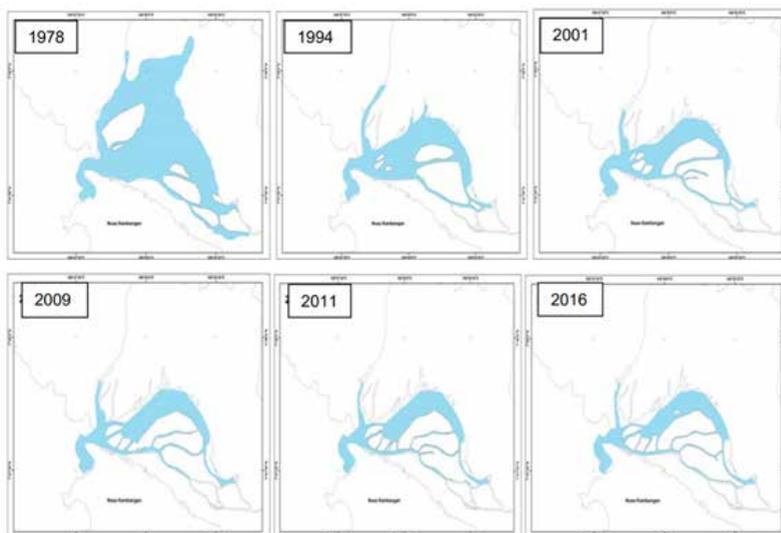


Gambar 7.3. Peta geologi kawasan Cilacap dan sekitarnya yang menggambarkan kondisi geologi pada 5000 BP. Dikutip dengan perbaikan dari Setyawan (2002).

Di sebelah timurnya, di depan mulut teluk tersebut, terdapat Teluk Kroya (*Kroya Bay*) yang membuka ke arah selatan menghadap ke Samudra Hindia. Ketika muka laut turun ke posisi sekarang, luas perairan kedua teluk tersebut berkurang, diiringi dengan pembentukan dataran pantai Citanduy dan Kroya. Pada fase awal, Teluk Kroya sangat terlindung dari proses marin yang berasal dari Samudra Hindia. Seiring dengan pembentukan dataran Kroya, kondisi Teluk Kroya semakin terbuka terhadap proses marin dari Samudra Hindia, dan akhirnya berubah menjadi lingkungan pantai pasir berenergi tinggi (*High Energy Coastal Environment*). Keadaan ini ditunjukkan dengan kehadiran pematang pantai (*beach ridges*) yang sejajar garis pantai, dan spit Cilacap. Kedua bentang alam tersebut menunjukkan lingkungan pantai berenergi tinggi (Boyd et al., 1992).

Perkembangan spit Cilacap menyebabkan Teluk Citanduy tertutup dan merubahnya menjadi sebuah lagoon. Inilah awal

Sagaraanakan. Terbentuknya perairan yang lebih tenang tersebut memacu pengendapan sedimen dan ekspansi mangrove. Perairan teluk itu berubah dari lingkungan laut menjadi lingkungan laguna. Laguna tersebut mendapat suplai muatan sedimen yang besar terutama dari Sungai Citanduy. Sedimentasi di dalam estuari dan ekspansi mangrove membuat luas perairan estuari terus mengecil. Pada tahun 1978 sisa kawasan perairan Teluk Citanduy yang dikenal sebagai Sagaraanakan yang membentuk perairan segi tiga di sebelah utara bagian barat Nusakambangan (Gambar 7.4).



Gambar 7.4 Keadaan perairan Sagaraanakan yang semakin menyempit ini telah diperkirakan sebelumnya sejak tahun 1978 hingga 2016. Kondisi tersebut terus berlangsung dan sedimentasi diperkirakan akan mengisi lagooon dan hanya menyisakan saluran-saluran sempit dan semakin sempit, (Rese Dewi, drr, 2016).

Kecenderungan makin mengecilnya perairan itu terus berlanjut, sehingga sekarang hanya berbentuk alur yang lebar (Gambar 7.4). Sekarang yang dimaksud sebagai kawasan Sagaraanakan dapat dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu bagian barat, bagian tengah dan bagian timur. (Holtermann et al., 2009; Yuwono et al., 2007).

Kawasan barat meliputi kawasan tubuh air di bagian barat, tempat bermuaranya Sungai Citanduy, Cibeureum dan Cikonde; bagian timur meliputi kawasan perairan alur Sungai Donan dan Sapuregel; sedang kawasan tengah adalah kawasan penghubung antara perairan barat dan perairan timur. Di bagian tengah hanya ada saluran penghubung antara perairan barat dan timur.

Perkiraan terjadinya penyempitan laguna Sagaranakan, Hadisuwarno tahun 1964 memberikan catatan awal bentuk Sagaraanakan, dan berkesimpulan bahwa pembentukan penghalang yang berupa endapan pasir, yang ditandai dengan progradasi pematang pantai berarah timur laut dari Cilacap, mengurangi jalan masuk dari arah timur dari suatu teluk yang besar, menghasilkan laguna yang besar dengan suatu jalan keluar ke laut di ujung barat Pulau Nusakambangan. Perkembangan selanjutnya adalah laguna tersebut berkurang kedalamannya karena siltasi dan berkurang luasnya karena ekspansi mangrove hingga mencapai bentuknya sekarang.

Kemudian, Bird (1982) menyebutkan bahwa perubahan garis pantai dari peta tahun 1900, 1924 dan 1940 serta suatu seri foto tahun 1946, 1961 dan 1964 dari Hadisuwarno tahun 1964 menunjukkan ekspansi mangrove yang sangat cepat di atas endapan lumpur pasang surut. Kekhawatiran akan tertutupnya perairan Sagaraanakan oleh ekspansi mangrove telah dikemukakan oleh banyak penulis sejak tahun 1980-an (Bird, 1982; Napitupulu dan Ramu, 1982; Pudjoarinto, 1982). Holtermann et al. (2009), dengan merangkum Purba tahun 1991 dan Ardli dan Wolff tahun 2008, menyatakan bahwa perubahan total Sagaraanakan dari 6.440 ha pada tahun 1903 menjadi 930 ha pada tahun 2004. Perubahan yang besar terjadi dalam periode 1970-an sampai 1990-an. Penyebab utama perubahan tersebut adalah muatan sedimen dalam jumlah besar yang masuk dari aliran Sungai Citanduy.

Berdasarkan proses geologi yang telah dan sedang berlangsung sejak jutaan tahun yang lalu, telah membentuk bentangalam yang beragam, yang dapat dikelompokkan menjadi enam satuan, sebagai

berikut:

- **Perbukitan breksi**, merupakan batuan yang dicirikan oleh kemiringan lereng antara 15-35% dengan ketinggian berkisar antara 70 – 190 meter dpl dan batuan penyusunnya terdiri atas breksi dan batu pasir. Lembah-lembah memanjang dan bertebing curam terdapat di daerah perbukitan ini dan mungkin berasosiasi dengan sesar. Bagian selatan dari perbukitan ini berbatasan dengan Samudra Hindia yang dicirikan oleh adanya *Wurf Zone* yang cukup luas dan abrasi yang cukup kuat. Di daerah pantai selatan Nusakambangan terdapat tebing-tebing terjal akibat abrasi dan hamparan gisik yang mempunyai potensi yang bagus sebagai objek pariwisata. Proses geomorfologi yang banyak terjadi adalah erosi dan gerakan masa (longsoran), sehingga di beberapa tempat terdapat lahan terbuka yang ditumbuhi alang-alang dengan lapisan tanah tipis. Sebagian besar perbukitan batuan breksi tertutup oleh hutan. Distribusi batuan breksi terutama terdapat di bagian selatan Pulau Nusakambangan, dan sedikit pada ujung timurnya.
- **Perbukitan Karst**, terletak di sebelah utara perbukitan breksi, yang dicirikan oleh topografi karst, kubah dan doline tetapi perkembangannya tidak sempurna. Perbukitan ini mempunyai ciri topografi yang relatif membulat dengan kemiringan antara 15 – 30%. Proses geomorfologi yang dijumpai adalah pelapukan, erosi dan gerakan masa. Proses pelarutan dalam pembentukan karst yaitu akibat reaksi antara batugamping dan air, ditunjukkan oleh adanya gua-gua karst. Sebagian besar masih tertutup oleh hutan, sehingga berfungsi sebagai daerah imbuhan (*recharge area*) bagi mataair-mataair di Pulau Nusakambangan terutama di sekitar kaki lereng perbukitan dan pantai. Pada kaki lereng perbukitan karst, umumnya bagian ini bertopografi landai hingga bergelombang. Material penyusunnya terdiri atas batugamping dan kolovium serta secara sporadis ditemukan batu napal sebagai bukit sisa. Sebagian dari batuan ini telah dimanfaatkan oleh penduduk

(dan mungkin juga dari LP) sebagai lahan pertanian, tegalan, kebun kelapa dan kebun campuran. Di daerah kaki lereng perbukitan bagian utara Pulau Nusakambangan banyak ditemukan cerukan-cerukan dan beberapa gua tempat keluarnya mataair.

- **Dataran Aluvial**, banyak dijumpai di pantai utara dan pada lembah-lembah sungai di pantai selatan Pulau Nusakambangan. Material penyusun utamanya terdiri atas pasir, kerikil dan lempung yang merupakan hasil transportasi dari hancuran batu breksi, batu gamping dan batu napal.
- **Pulau lumpur (mud bar)**, terbentuk oleh proses pengendapan yang disebabkan oleh pasang surut. Pulau lumpur semakin lama semakin bertambah luas. Materialnya relatif masih muda, belum memadat dan sangat lembek, sebagian besar tertutup oleh mangrove, sementara yang lebih tua tertutup oleh rumput rawa.
- **Tubuh perairan Sagaraanakan**, dari waktu ke waktu selalu mengalami penyempitan dan pendangkalan. Pendangkalan ini diperkirakan terus berlangsung, sebagai akibat aktifnya proses tektonik dan proses erosi di daerah aliran sungai bagian hulu yang bermuara di Sagaraanakan. Kedalaman Sagaraanakan pada tahun 1900 lebih kurang 2,70 m dan pada tahun 1980 lebih kurang 1,03 meter. Jadi dalam kurun waktu 80 tahun, pendangkalan yang terjadi lebih kurang 1,67 m dengan pendangkalan rata-rata pertahun kurang lebih 2 cm.

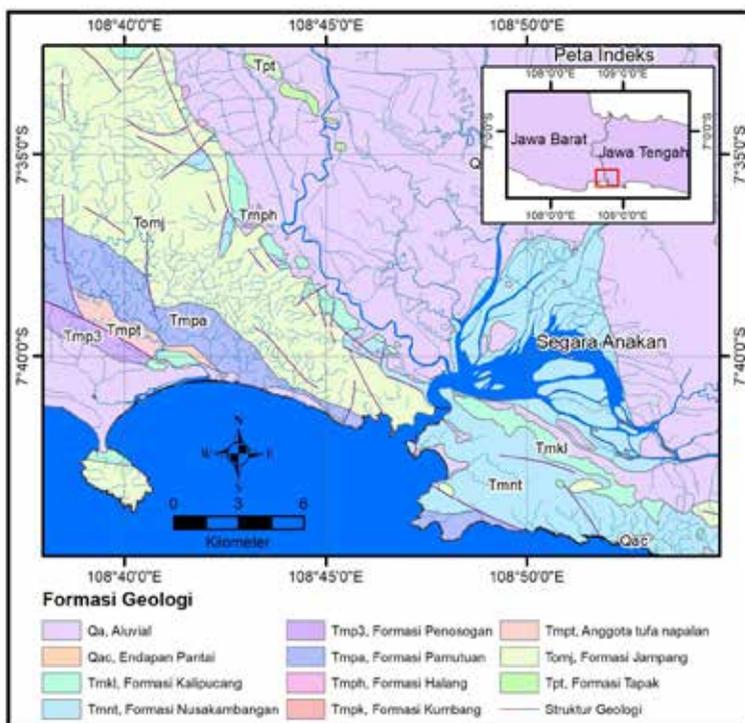
Keragaman Batuan

Secara umum, wilayah Laguna Sagaraanakan adalah bagian dari pantai selatan Jawa Barat dan Jawa Tengah. Proses pengangkatan yang di picu oleh tumbukan lempeng Samudra Indo-Australia dengan Lempeng Benua Eurasia telah memunculkan Pulau Nusakambangan yang disusun oleh batuan sedimen dari kedalaman laut. Sedangkan, daratan Sagaraanakan yang merupakan bagian dari depresi Jawa bagian Tengah yang berlanjut hingga ke lembah Citanduy (van

Bemmelen, 1949) telah terendapkan aluvial yang tebal dan luas.

Menurut Simanjuntak dan Suroño (1992), keadaan geologi wilayah pesisir Cilacap terbentuk dari beberapa formasi batuan beku dan sedimen (alluvium) yang menutupi sebagian besar wilayah bagian barat hingga selatan. Menurut Asikin drr (1992), kondisi geologi daratan Kabupaten Cilacap terdiri atas formasi Rambatan, formasi Halang, formasi Kumbang, dan formasi Tapak; yang sebagian besar tertutup oleh endapan alluvium. Sedangkan Endapan alluvium pantai menutupi bagian pesisir selatan wilayah Kabupaten Cilacap, (Gambar 7.5).

Pulau Nusakambangan yang merupakan pulau penghalang



Gambar 7.5 Kondisi geologi Laguna Sagaraanakan menunjukkan “barrier island” lebih tua dari proses sedimentasi di dalam laguna. (Sumber: Simanjuntak dan Suroño, 1992 dan digambar ulang oleh Adriki Wiria Kusuma M, 2021).

Laguna Sagaranakan tersusun oleh batuan sedimen yang terdiri atas batugamping dan breksi. Batugamping umumnya menempati daerah sebelah timur dan terus melebar hingga ke pantai utara Pulau Nusakambangan. Hal ini terlihat dengan adanya topografi perbukitan kompleks kubah dan dolina, lembah karst, dan terdapat beberapa gua hasil proses pelarutan pada batugamping. Sedangkan di bagian tenggara pantai selatan Pulau Nusakambangan tersusun oleh batuan breksi yang dicerminkan oleh topografi perbukitan berbatuan breksi. Batuan tersebut merupakan batuan tertua yang tersingkap di daerah Cilacap yang diperkirakan berasal dari jaman Miosen (Raharjo, 1982). Disamping itu, juga terlihat lembah yang terisi aluvial-aluvial dan dataran alluvial sungai.

Sagaraanakan merupakan laut yang dipisahkan oleh Pulau Nusakambangan dari Samudra Hindia, sehingga terbentuk endapan aluvial dan rawa payau. Hal ini menunjukkan pengaruh daratan berperan sangat dominan dalam proses pengendapannya sehingga material-material yang ada di pantai Sagaraanakan merupakan



Gambat 7.6 Singkapan Tufa, tufa lapilli, tufa pasiran di tebing Nusa Were Majingklak. Merupakan komponen batuan dari Formasi Kalipucang berumur Plio-Pleistosen. (Foto: Oki Oktariadi).

sedimen rawa berupa lempung dan lanau yang bercampur dengan material organik dan membentuk dataran alluvial. Sedimen-sedimen ini diendapkan di sepanjang sungai dan daerah perairan Sagaraanakan. Di sebelah timur Sagaraanakan tepatnya di pantai Teluk Penyus terbentuk endapan pantai berupa gunduk pasir yang terbentuk oleh energi angin.

Endapan alluvial di kawasan ini merupakan endapan muda dan proses pengendapannya masih berlangsung hingga sekarang. Litologi yang menyusun merupakan hasil dari sedimentasi berupa lanau sampai lempung yang mempunyai ketebalan berkisar antara 25 cm hingga lebih dari 2 meter. Endapan ini berwarna coklat kemerahan, coklat kehijauan, abu-abu dan kehitam-hitaman yang disebabkan pengaruh tumbuhan bakau. Material lanau sampai lempung ini bersifat agak plastis sampai plastis. Material organik umumnya berupa fragmen kayu pada daerah tertentu, misalnya di Batu Lawang dan Babadan, dijumpai dalam jumlah yang tidak banyak dan dalam keadaan masih segar. Ukuran material umumnya lanau pasir sampai lempung pasir seperti di daerah Majingklak dan sebelah selatan Karanganyar. Sementara, di beberapa lokasi dipengaruhi oleh material pasir halus yang dibawa oleh sungai Citanduy. Sedangkan endapan aluvial sekitar Batulawang dan Babadan terpengaruh oleh hasil pelapukan batuan yang ada di Pulau Nusakambangan yang sebagian besar hasil pelapukan dari batugamping.

Jenis tanah pada lahan atas DAS Citanduy/DAS Ciseel terdiri atas residu *incised* yang terbentuk dari bahan-bahan vulkanis yang dipengaruhi cuaca zaman Kuartar berupa basalt dan andesit. Debu vulkanis dan debris dari hasil letusan gunung Galunggung tercampur dengan tanah ini. Jenis tanah pada elevasi yang lebih tinggi adalah andosol. Sedangkan pada elevasi yang lebih rendah berupa tanah latosol. Jenis tanah ini merupakan batuan induk, yang selama ini tererosi, terangkut oleh aliran sungai, dan akhirnya terendapkan di Sagaraanakan.

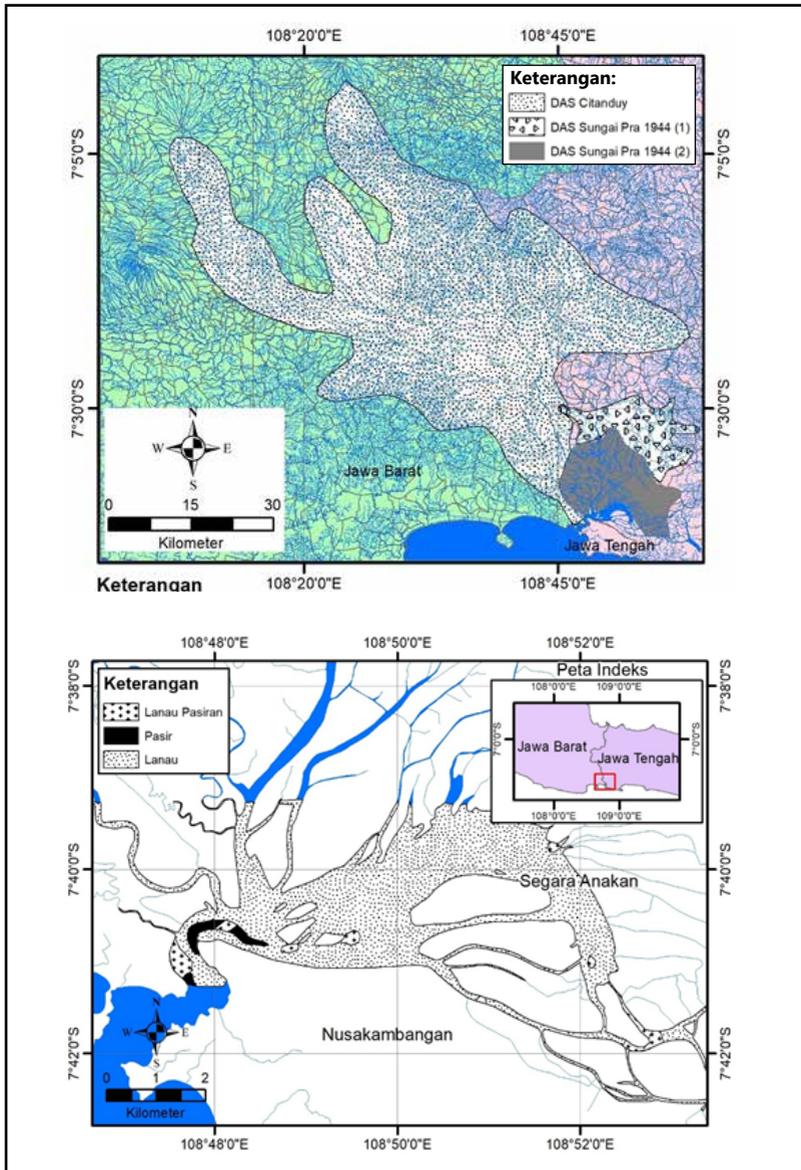
Sedimentasi dan Penyempitan Laguna

Proses transportasi dan sedimentasi di Laguna Sagaraanakan tidak terlepas dari proses transportasi oleh Sungai Citanduy. Jauh sebelum tahun 1944, sebelum sungai-sungai yang lebih muda terbentuk, proses transportasi dan sedimentasi berkembang oleh Sungai Citanduy dengan Daerah aliran sungai mencapai bagian utara hingga ke Kabupaten Kuningan-Jawa Barat. Sungai Citanduy mengalir dari daratan bagian barat Laguna Sagaraanakan mengikuti kelerengan topografi Jawa Barat bagian timur. Secara regional pola aliran sungai membentuk pola “dendritik” yang mengalir dari daratan tinggi ke daratan rendah dengan percabangan yang membentuk dahan pohon kayu dengan arah memanjang baratlaut-tenggara; merupakan sungai terpanjang dan DAS terluas di Jawa Barat dan Jawa Tengah yang mengalir ke Samudra Hindia. (Gambar 7.7).

- **Pola Aliran Sungai Citanduy**, merupakan sungai tua karena menggerus batugamping Miosen, sedimen Mio-Pliosen (sedimen laut dangkal dan turbidit), batuan terobosan Miosen, batuan gunungapi Kuartar yang kaya dengan endapan pasir besi dan endapan aluvial hasil letusan gunungapi Kuartar yang reletif lebih muda (Gafur dan Samudra, 1993).

DAS yang lebih tua adalah DAS Citanduy dengan luas mencapai 1.675.000 ha (167,5 km²). DAS lainnya adalah sungai pasang surut yang terbentuk sebelum tahun 1944 hingga saat ini dengan luas 39.290 ha.

Sungai-sungai yang terbentuk pada saat yang bersamaan dengan perubahan morfologi dan perkembangan sedimentasi di dalam Laguna Sagaraanakan merupakan sungai pasang surut sebagai hasil interaksi proses darat dan laut. Berdasarkan kehadiran sungai-sungai yang mengalir ke Laguna Sagaraanakan, dapat diperkirakan bahwa sungai Citanduy merupakan sungai tua satu-satunya yang mengalir dan mempengaruhi proses perubahan morfologi, garis pantai dan sedimentasi di Laguna Sagaraanakan. Sungai lainnya adalah sungai pasang surut yang baru muncul sekitar tahun 1944.



Gambar 7.7. Peta Pola Aliran Sungai (Gambar atas) dan Sebaran sedimen (Gambar kanan) sekitar Laguna Sagaraanakan.

- **Sedimentasi di Laguna Sagaraanakan**, berasal dari sungai yang bermuara di laguna Sagaraanakan, di antaranya adalah Sungai Citanduy, Kayu Mati, Cikujang, dan Cibeureum di bagian barat. Sungai Penikel, Cikonde, Ujung Alang, Dongal dan Kembang Kuning di timur. Semua sungai ini membawa lumpur dan pasir yang kemudian mengendap di laguna, (Gambar 7.8). Sungai Citanduy pembawa utama partikel tanah, dapat mencapai rata-rata 193 mg/l pada bulan juni, dan 326 mg/l di bulan oktober (ET, 1984). Sedimen berbentuk tanah liat (*clay*) merupakan bagian terbesar, 63,4-95,6%, diikuti lumpur (*silt*) 2,2-4,3% dan tanah (*sand*) 1-24% (Sutomo, 1982).

Pendangkalan dan pertumbuhan garis pantai di Sagaraanakan, sedikit banyak telah memberikan pengaruh baik yang positif maupun negative. Dampak positif yaitu bertambahnya lahan baru yang dapat dimanfaatkan untuk lahan tambak atau hutan. Sedangkan dampak negative, menurut nelayan semakin berkurangnya hasil tangkapan ikan, terutama dari beberapa jenis ikan yang mulai menghilang, sehingga memaksa para nelayan beralih membuka lahan tambak.

Dengan demikian, Sungai Citanduy dapat dikatakan sebagai sungai terpanjang dan lembah terluas dengan aliran terbesar,



Gambar 7.8 Kapal keruk untuk menyedot endapan sedimen yang menyebabkan pendangkalan Laguna Sagaraanakan. (Foto: Oki Oktariadi).



Gambar 7.9 Kanal-kanal antar pulau di Laguna Sagaraanakan sebagai “Rumah Tinggal” ikan-ikan dari seberang lautan. (Foto: Oki Oktariadi).

sehingga memberikan pengaruh utama pada Laguna Sagaraanakan dibandingkan dengan sungai-sungai lainnya. Sedangkan air yang ada di perairan di kawasan Sagaraanakan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu air tanah, air sungai dan air payau.

Menelusuri Jejak Pembentuk Laguna

Nichools dan Boon (1994) meyakini bahwa lingkungan laguna merupakan lingkungan tertutup-semi tertutup yang dibentuk oleh interaksi antara proses darat dan laut; memiliki sumberdaya yang kompleks yang berasal dari darat dan laut. Sumber air dalam Laguna adalah sungai dan laut, di mana pasang surut, arus dan gelombang masih berpengaruh. Oleh sebab itu lingkungan laguna sangat menarik untuk dipelajari, selain mengandung berbagai aspek ilmu kebumihane (geologi, oseanografi, dan klimatologi) juga sumber daya hayati yang cukup besar.

Pulau Penghalang Nusakambangan

Laguna Sagaraanakan adalah salah satu contoh laguna paling

menarik di dunia. Laguna ini terbentuk oleh proses tektonik, bukan semata-mata oleh proses sedimentasi sebagaimana pada laguna yang biasa terbentuk oleh pulau penghalang (*barrier island*) sebagai salah satu penciri laguna. Pulau penghalang yaitu P. Nusakambangan di bagian selatan laguna terbentuk oleh proses tektonik (pengangkatan) akibat Bergeraknya lempeng Australia ke arah P. Jawa (lempeng Eurasia) - (Pulunggono dan Martodjojo, 1994).

Kondisi geologi daerah Laguna Sagaraanakan tergolong unik dan kompleks, sebab lingkungan laguna bagian selatan terdapat batuan



Gambar 7.10. Peta lokasi objek geowisata Laguna Sagaraanakan di wilayah perbatasan Kabupaten Pangandaran Jawabaratan dan Kabupaten Cilacap Jawa Tengah.

sedimen yang berumur tua berupa batu gamping Miosen dan batu pasir Oligo-Miosen yang terangkat oleh tumbukan dan pergerakan lempeng Australia ke arah P. Jawa (lempeng Eurasia). Pada batuan sedimen ini banyak dijumpai fosil dan cangkang yang tertanam dalam batuan yang diperkirakan berumur Miosen. Dibagian utara diperkirakan berumur kuartar yang terbentuk sejalan dengan proses sedimentasi di dalam laguna.

Perbedaan antara batuan pada pulau penghalang di bagian selatan dengan batuan sedimen kuartar dibagian utara merupakan suatu gambaran bahwa Laguna Sagaraanakan sudah terbentuk pada Oligo-Miosen sejalan dengan pengangkatan oleh proses tektonik Pulau Nusakambangan. Kondisi geologi tersebut berbeda dengan laguna lainnya di dunia, yang pada umumnya pulau penghalang (*barrierisland*) terbentuk hampir bersamaan dengan pembentukan sedimen di sekitar pantai laguna yang berumur kuartar. Keunikan inilah yang menyebabkan laguna Sagaraanakan terkenal di dunia.



Gambar 7.11 Batugamping Pulau Nusakambangan berumur Miosen yang terangkat oleh tumbukan dan pergerakan lempeng Australia ke arah P. Jawa (lempeng Eurasia).

Laguna sebagai Rumah Singgah Ikan Laut

Sagaraanakan di bagian wilayah Pangandaran yang terletak di Kampung Majingklak, Desa Pamotan, Kecamatan Kalipucang, saat ini menjadi surga wisata memancing ikan. Walaupun di daerah Kampung Laut kawasan perairan telah dikapling-kapling oleh keluarga-keluarga nelayan sebagai lahan penangkapan ikan milik pribadi, namun secara umum Sagaraanakan masih terbuka bagi kegiatan pemancingan umum.

Di sini wisatawan dapat melontarkan jangkar perahunya, kemudian memancing ikan dalam suasana yang santai dan ikan dengan perahu sambil menikmati pemandangan muara sungai Citanduy tempat pertemuan air sungai dengan air laut sebelum pergi ke Pantai Pangandaran dan Samudra Hindia.



Gambar 7.12 Perahu nelayan sebagai sarana geowisata menelusuri Laguna Sagaraanakan, dapat diperoleh di Pelabuhan Majingklak. Memang, kini pelabuhan ini menjadi pintu masuk ke objek wisata Sagara Anakan. Posisi Majingklak tepat berada di muara Sungai Citanduy. (Foto: Agus Suryanto).

Sagaraanakan bagaikan surga bagi para pemancing, karena merupakan laguna yang terlindungi oleh Pulau Nusakambangan dari ganasnya gelombang laut Samudra Hindia, sehingga keadaan perairannya relatif tenang dan nyaman untuk dilayari. Sebagai laguna yang terhubung dengan Samudra Hindia, kawasan Sagaraanakan sangat memungkinkan untuk disinggahi ikan-ikan dari Samudra tersebut. Mereka masuk ke Sagaraanakan, terutama pada waktu air pasang, untuk mencari makanan, karena di kawasan ini tumbuh hutan-hutan mangrove yang memungkinkan berkembangnya berbagai jenis plankton dan unsur hara merupakan makanan bagi ikan-ikan kecil. Sedangkan ikan-ikan kecil makanan untuk ikan-ikan yang lebih besar, sehingga kawasan Sagaraanakan menjadi “rumah singgah” bagi para ikan pengembara (*migratong species*) yang berasal dari berbagai lautan terutama Samudra Hindia.

Peran lain hutan mangrove Sagaraanakan adalah tempat tinggal dan tempat pemisahan ikan-ikan lokal, termasuk juga berbagai jenis udang dan kepiting. Kesemuanya itu mengindikasikan bahwa Sagaraanakan merupakan tempat yang kaya berbagai jenis ikan di samping juga udang dan kepiting.

Keanekaragaman Hayati Laguna

Dengan mengandalkan kondisi perairan laguna yang relatif tenang, banyak wisatawan yang tertarik menelusuri panorama alam, dengan menggunakan perahu, mereka dapat diajak menyusuri kanal-kanal hutan Mangrove, habitat satwa-satwa liar seperti monyet, burung, linsang dan lain-lain. Sehingga, wisatawan pun dapat sekaligus menyaksikan berbagai jenis vegetasi yang ada di hutan Mangrove dan bertemu dengan satwa-satwa liar tersebut.

Memang, Sagaraanakan sangat cocok dikembangkan sebagai objek ekowisata, karena banyak wisatawan yang datang tertarik untuk melakukan pengamatan dan penelitian terhadap berbagai jenis flora dan fauna air. Dengan demikian kawasan Sagaraanakan dapat dikatakan sebagai objek wisata ilmu pengetahuan dan kondisi perairan yang tenang memungkinkan wisatawan ilmu pengetahuan

mengoptimalkan dalam melakukan pengamatan dan pengkajian objek flora dan fauna yang ada.

Dilema Pengembangan Geowisata

Pengembangan geowisata Laguna Sagaraanakan tampaknya masih menghadapi berbagai kendala. Kendala utama yang dampaknya amat luas bagi ekosistem Sagaraanakan adalah makin dangkal dan menyempitnya perairan laguna. Hal ini akibat dari pemanfaatan tanah di dataran tinggi Cilacap Barat yang belum sepenuhnya memperdulikan kelestarian lingkungan menyebabkan tingkat erosi di kawasan ini amat tinggi khususnya pada waktu musim penghujan sungai-sungai yang bermuara di Sagaraanakan sebagai penyebab utama pendangkalan di perairan Laguna Sagaraanakan. Akibat dari dangkalnya perairan, maka populasi ikan dan jenis-jenis tangkapan laut yang lain makin menurun dari waktu ke waktu. Sedimentasi juga membuat dangkalnya perairan Pelawangan barat (yang berada di sebelah barat Pulau Nusakambangan) akibatnya ikan-ikan pengembara dari Samudra Hindia terutama yang ukurannya besar tidak dapat atau tidak mau lagi singgah di Sagaraanakan.

Sementara, hutan-hutan mangrove yang mestinya menjadi tempat pemijahan dan sumber makanan bagi ikan, udang dan lain-lain sejenisnya, akhir-akhir ini mengalami stress lingkungan yang amat tinggi. Penyebab stress lingkungan yang mengakibatkan rusaknya ekosistem hutan Mangrove, antara lain penebangan pohon-pohon bakau dan sejenisnya yang tidak terkontrol, pembuatan tambak udang maupun kepiting. Yang amat menyedihkan, lahan tersebut tidak cocok untuk tambak, maka usaha-usaha tambak udang itu mengalami kegagalan dan membiarkan lahan tersebut menjadi daerah terbuka. Karena jumlah dan lamanya pasang surut terganggu akibat adanya pendangkalan, maka jenis-jenis pohon di hutan mangrove kalah cepat pertumbuhannya dengan jenis tumbuhan perdu seperti jerujon (*Acanthus Ilicifolius* atau *Acanthus Sp*), gadelan (*Derris Heterophylla*) dan lain-lain.

Memang dulu ada usaha dari SACDP untuk memperbaiki hutan Mangrove dengan menanam bibit tancang (*Bruguiera Sp*), tetapi tampaknya usaha ini belum berhasil. Penyebabnya masih adanya penebangan yang dilakukan oleh masyarakat yang mempunyai usaha sebagai penjual kayu bakar atau pembuat arang.

Sementara itu, penangkapan ikan di kawasan ini juga banyak menggunakan alat atau teknologi yang mengarah pada kelestarian lingkungan. Di kapling lahan laut miliknya, nelayan memasang jaring apung atau semacam pukot harimau yang dapat menangkap tangkapan laut segala ukuran. Dari yang besar sampai yang kecil (sebesar lidi kecil) pun dapat ditangkap oleh jaring ini. Padahal hasil tangkapan yang kecil-kecil seperti itu hanya dibuang. Yang diambil hanya yang besar-besar saja, akibatnya potensi tangkapan laut menyusut drastis. Pemerintah telah melakukan pelarangan menggunakan jaring ini, tetapi tampaknya masyarakat nelayan masih banyak yang menggunakannya.

Permasalahan-permasalahan di atas, perlu mendapat pemikiran yang serius untuk pemecahannya. Kalau tidak maka ekowisata sebagaimana terpapar di atas tidak dapat dilangsungkan, karena kurang menarik. Hal yang perlu dipikirkan lebih lanjut adalah upaya modifikasi parit-parit di belakang rumah-rumah di perkampungan Kampung Laut untuk dijadikan objek wisata air seperti yang ada di Venesia (Italia).

Problem lain adalah laju sedimentasi yang tinggi mengganggu aktivitas pasang surut dan tata air, tampaknya bukan suatu masalah yang ringan. Proyek-proyek dengan biaya besar untuk mengeruk Sagaraanakan agar tidak dangkal tampaknya usaha yang sia-sia, kalau pola penggunaan atau pemanfaatan tanah di hulu (*uplands*) masih tetap seperti sekarang, erosi tanah tetap berlangsung, akibatnya hari ini Sagaraanakan dikeruk, besok sudah dangkal lagi karena lumpur dari atas masih tetap mengalir.

Pada dasarnya, untuk menjadikan kawasan Sagaraanakan memiliki "nilai jual" tinggi, tidak hanya mengandalkan pada keunikan alam yang dimilikinya, tetapi memerlukan pemikiran

dan penanganan serta manajemen yang profesional yang “tidak hanya berorientasi pada keuntungan finansial semata-mata”, tetapi wawasan yang berkait dengan kiat mengendalikan dan menjaga kelestarian lingkungan fisik, sosial dan budaya masyarakat setempat yang tidak boleh diabaikan.

MENAKAR GEOLOGI LINGKUNGAN WILAYAH PANGANDARAN

Pada dasarnya informasi geologi lingkungan dapat membantu mewujudkan pembangunan kepariwisataan berkelanjutan melalui rekomendasi penggunaan lahan yang sesuai dengan kondisi daya dukung dan kendala geologi sehingga masyarakat di wilayah Pangandaran dan wisatawan yang berkunjung merasa aman, nyaman, dan produktif. Demikian juga informasi geologi lingkungan dapat membantu kesiap siagaan masyarakat dan pemerintah daerah dalam menghadapi segala kemungkinan datangnya bahaya geologi yang dapat menimbulkan bencana alam.

Daerah Pangandaran merupakan kawasan yang sedang berkembang sebagai kawasan wisata dunia, sehingga menjadi daya tarik bagi penduduk di luar Pangandaran untuk bermukim dan membuka usaha di Pangandaran, terbukti dengan semakin bertambahnya hotel dan penginapan serta sarana dan prasarana wisata lainnya.

Hal ini yang menyebabkan meningkatnya kebutuhan penduduk, salah satunya kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari. Oleh karena itu, perkembangan permukiman dan kebutuhan air merupakan konsekuensi logis dari pembangunan yang cenderung mengarah kepada skala kota sebagai permasalahan dan tantangan, karena pembangunan di wilayah Pangandaraan khususnya di kawasan wisata pantai cenderung dieksploitasi secara berlebihan (*over exploited*). Implikasi dari kenyataan ini merupakan perlakuan terhadap keseimbangan ekologis tata air menjadi tidak terkontrol.

Selain itu, Pangandaran yang merupakan wilayah dengan garis pantai sepanjang 91 kilometer ini, tercatat menduduki peringkat ketiga wilayah rawan bencana tsunami di Indonesia. Peristiwa tsunami 17 Juli 2006 silam menjadi pelajaran berharga bagi pemerintah daerah dan masyarakat Pangandaran akan pentingnya sikap sadar bencana dalam pembangunan dan berperilaku.

Mengingat perkembangan pembangunan dan kondisi eksisting wilayah pesisir Pangandaran yang memiliki kerawanan geologi, maka untuk mengantisipasinya perlu mengevaluasi keadaan geologi lingkungan sebagai informasi dasar dalam rencana tata ruang dan pengelolaan lingkungan.

Seperti yang sudah dijelaskan dalam prolog, bahwa untuk mengkaji geologi lingkungan membutuhkan data yang akan dinilai berkaitan dengan faktor pendukung (daya dukung) dan faktor kendala (bahaya) geologi sesuai jenis pemanfaatan ruang yang dimaksud. Juga dibutuhkan data faktor pembatas yang tidak dinilai atau sebagai komponen penyisih.

Dalam menentukan tingkat keleluasaan untuk wilayah perkotaan, komponen faktor pendukung terdiri atas komponen morfologi atau

tingkat kelerengan lahan, daya dukung tanah dan batuan untuk pondasi, dan kondisi keairan/hidrogeologi berupa produktifitas akuifer dan muka air tanah. Sedangkan komponen faktor kendala geologi berupa gempa bumi, gerakan tanah, gunung api, likuifaksi, dll. Komponen faktor penyisih dapat berupa komponen geologi dan komponen non geologi.

Daya Dukung Geologi Batuan dan Tanah

Secara umum batuan di wilayah Pangandaran mempunyai daya dukung yang berbeda. Pada batuan breksi, sifat fisik dan keteknikan batuan dengan yang lainnya bisa berbeda, seperti dengan dengan batugamping dan batuan lainnya. Untuk itu masing-masing daya dukung batuan untuk pondasi dan sebagai bahan bangunan di wilayah Pangandaran dijelaskan, sebagai berikut:

- Breksi: batuan berwarna kelabu tua sampai hitam tersebar pada daerah perbukitan yang mempunyai relief kasar dengan kemiringan lereng Antara 30-70%. Breksi ini tahan terhadap lereng yang curam dan terhadap erosi permukaan yang terjadi oleh air, tetapi pada breksi yang lapuk mudah longsor terutama pada lereng yang curam. Juga mantap untuk pondasi bangunan ringan hingga sedang dan cukup stabil untuk tumpuan jalan. Pada breksi ini terdapat sisipan berupa tufa, batupasir sela dan batupasir kerikilan, batulempung napalan, dan konglomerat. (1) Tufa, umumnya berupa tufa sela, berwarna kelabu muda kekeclatan, padu, dan ringan. (2) Batupasir sela dan batupasir kerikilan, berwarna kelabu muda kecoklatan, kelabu tua kebiruan, pejal dan padu, berbutir sedang sampai kerikilan, pelapisan umumnya baik dengan tebal lapisan Antara 5cm-30cm. (3) Konglomerat, berwarna kelabu hingga kecoklatan, pejal dan padu, pemilahan kurang baik hingga buruk, kemas tak beraturan, komponen yang menonjol adalah andesit, basal dan sedikit split, besar butir berkisar Antara 2 mm-30 cm, tetapi ada

yang mencapai 60 cm, menyudut hingga membulat tanggung da nada yang pipih. Secara umum, satuan ini mempunyai angka kelulusan kecil hingga sedang, kelulusan sedang terutama pada zona pelapukan yang tebal. Tanah penutup pada batuan tufa, napal, dan batupasir antara 0,25-1 meter, umumnya berupa lempung pasiran. Agak sukar hingga sukar bila di gali dengan peralatan sederhana, terutama pada breksi, konglomerat dan batupasir. Pada satuan breksi ini terdapat sumber daya batuan andesit, terutama tersebar di daerah Pasirasih, Kecamatan Cimerak.

- Tufa: batuan yang bersisipan dengan breksi dasitan dan batugamping. (1) Tufa, berwarna kelabu muda kehijauan, agak rapuh pada bagian permukaaanya, kelulusan sedang, pelapukannya sedang hingga lapuk semua, tebal pelapukannya Antara 0,5-1 meter, umumnya berupa lempung pasiran. (2) Breksi dasitan, berwarna abu-abu kebiruan hingga kehitaman, agak keras hingga keras, kelulusan sedang terutama pada zona pelapukan yang tebal. (3) Batugamping, berwarna putih kelabu muda dan putih kotor, kompak, keras-agak keras, dan berongga. Secara umum, satuan ini menempati perbukitan dengan relief sedang-kasar dengan sudut lereng berkisar Antara 10-50%, mempunyai kelulusan kecil hingga sedang, kelulusan sedang terutama pada zona pelapukan, tanah penutup berkisar Antara 0,2-1 meter, umumnya berupa lempung pasiran, mudah hingga agak sukar di gali dengan peralatan sederhana. Setempat-setempat cukup mantap terutama pada breksi dasitan, kurang hingga agak tahan terhadap lereng curam, merosi permukaan sedang hingga cukup tinggi.

Sebagian tufa ini oleh masyarakat ada yang di tambang untuk kebutuhan bahan bangunan. Tufa ini di kenal masyarakat sebagai endapan Tras. Kegiatan penambangan tras ini terdapat di beberapa lokasi yaitu daerah Cinta Karya, Kecamatan Parigi, Pasir Muncang, limusgede, Pagerbatu, dan Cikondang, Kecamatan Cimerak; Daerah Pasiripis, Tenjojaya Kecamatan Kalipucang; dan Daerah Pasirangin Kecamatan Padaherang.

- Batugamping: terdapat dua jenis, yaitu batugamping terumbu dan kalkarenit. (1) Batugamping terumbu berwarna putih kelabu muda, kompak, keras, berongga, dalam keadaan lapuk ringan, tebal tanah penutup sekitar 0,25m berupa pasir lempungan berwarna merah kecoklatan dengan kelulusan tinggi. Setempat mengandung fosfat. (2) Kalkarenit berwarna kelabu muda hingga kelabu tua, lunak sampai agak keras, agak kompak, kelulusan tinggi, pemilahan butir jelek, dalam keadaan lapuk ringan, tebal tanah penutup 0,5-1,5 meter berupa lempung, berwarna merah kecoklatan, plastisitas tinggi, kelulusan rendah.

Pada satuan batugamping ini, selain yang berpotensi sebagai Kawasan Bentang Alam Karst (KBAK) sesuai Permen ESDM No. 17 Tahun 2012, juga terdapat potensi bahan bangunan, seperti batukapur, kalsit, fosfat, dan endapan zeolit.

- > Batugamping tersebar di beberapa lokasi yaitu di Kecamatan Cimerak, Kecamatan Parigi, Kecamatan Kalipucang, Kecamatan Cijulang, dan Kecamatan Padaherang. Sumber
- > Kalsit, tersebar di beberapa lokasi yaitu di Kampung Karang Mukti, Desa Selasari, Kecamatan Parigi; Desa Batukaras, Kecamatan Cijulang; dan Desa Tunggilis Kecamatan Kalipucang.
- > Fosfat, tersebar di beberapa lokasi yaitu: Desa Cigugur, Kecamatan Cigugur; Desa Tunggilis, Kecamatan Kalipucang; Desa Cikadu, Kecamatan Parigi; Daerah Krapyak Kecamatan Kalipucang, dan Kecamatan Padaherang.
- > Endapan Zeolit, tersebar di Kampung Munggang Sempu, Desa Tunggilis, Kecamatan Kalipucang.
- Batupasir: pada satuan ini terdapat tiga macam batuan yaitu batupasir yang berselingan dengan napal, batupasir gampingan dan perselingan napal kalkarenit, dan batupasir konglomerat. (1) Batupasir yang berselingan dengan napal, berwarna kelabu tua, agak rapuh sampai rapuh, kelulusan rendah-sedang, pola kekar tidak teratur dan jaranya rapat, tingkat pelapukan sedang-lapuk semua, tebal tanah penutup Antara 0,5-2 meter berupa lempung

dan lempung pasir. (2) Batupasir gampingan, berwarna kelabu tua kehijauan dan keputihan, padu, agak keras-keras, kelulusan sedang-tinggi, pemilahan butir jelek, tebal tanah penutup antara 0,5-1,5 meter berupa lempung pasir. (3) Napal Kalkarenit, berwarna abu-abu tua, padu, kelulusan sedang, pada pelapukan kelulusan rendah, tanah penutup 0,5-1,5 meter berupa lempung pasir. Secara umum satuan ini menempati perbukitan yang relief halus-sedang dengan sudut lereng Antara 5-30%, mudah-agak sukar bila digali dengan peralatan sederhana, setempat cukup mantap, kurang-agak tahan terhadap erosi permukaan (air), pada pelapukannya dengan kemiringan lereng cukup curam dapat menimbulkan longsor. Untuk tumpuan fondasi sedang-berat perlu penyelidikan lebih lanjut yaitu untuk mengetahui batuan dasar di bawah satuan ini.

Pada satuan batu pasir ini terdapat sisipan lempung napalan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat bata merah dan genteng. Sumber daya lempung berwarna abu-abu ini terdapat di Kec. Pangandaran dan Kec. Parigi. Di Kec. Pangandaran terdapat di Kampung Pasuruan, Desa Purbahayu, Kecamatan Pangandaran. Lokasinya tersingkap di pinggir jalan perbatasan Desa Purbahayu dengan Desa Pagergunung. Di Kecamatan Parigi terdapat di Kampung Karang Petir, Desa Cinta Karya. Lempung di Kec. Parigi ini umunnya berwarna abu-abu kecoklatan sampai putih kusam.

- Aluvium: dapat dibagi menjadi dua yaitu aluvial sungai dan rawa dan aluvial pantai. (1) Aluvium Sungai dan Rawa, berwarna abu-abu kehijauan sampai coklat keabu-abuan, material lepas, lunak, plastisitas rendah-sedang, pada rawa sedikit berbau, permeabilitas rendah-sedang, lunak sampai sangat lunak, plastisitas tinggi. Kurang mantap untuk tumpuan fondasi sedang-berat. Diketahui bahwa pada kedalaman Antara 2-10 meter, kadang-kadang dijumpai batuan dasar berupa breksi andesit, batupasir tufaan, batupasir gampingan. Aluvium ini mudah digali dengan peralatan sederhana. (2) Aluvium Pantai, berwarna abu-abu keputihan, coklat-coklat kehitaman, bersifat

lepas, kelulusan sedang-tinggi pada lapisan agak kompak, kurang mantap untuk fondasi bangunan sedang-berat, batuan dasarnya dijumpai pada kedalaman Antara 2-10 meter yaitu berupa batuan breksi.

Pada endapan aluvium ini terdapat potensi sumber bahan bangunan berupa endapan lempung dan endapan pasir. Endapan lempung berwarna abu-abu ini terdapat di Kec. Pangandaran dan Kec. Parigi. Di Kec. Pangandaran terdapat di Kampung Pasuruan, Desa Purbahayu, Kecamatan Pangandaran. Lokasinya tersingkap di pinggir jalan perbatasan Desa Purbahayu dengan Desa Pagergunung. Di Kec. Parigi terdapat di Kampung Karang Petir, Desa Cinta Karya. Lempung di Kec. Parigi ini umumnya berwarna abu-abu kecoklatan sampai putih kusam.

Walaupun kebutuhan bahan galian tidak terhindarkan dalam era pembangunan, khususnya pembangunan wilayah Kabupaten Pangandaran. Namun, berharap kegiatan penambangan tidak mengganggu kegiatan wisata yang menjadi andalan Pendapatan Asli Daerah (PAD) Kabupaten Pangandaran, karena kegiatan wisata membutuhkan kenyamanan dan keamanan, baik dari segi kelancaran transportasi, polusi udara, dan pencemaran lingkungan lainnya. Selain itu, kegiatan penambangan dapat ikut mengamankan keragaman geologi yang memiliki nilai warisan geologi, sehingga pada saat pasca penambangan diharapkan mampu memunculkan basis ekonomi baru yang sinergi dengan pengembangan pariwisata, salah satunya sebagai objek geowisata bekas tambang seperti yang telah dikembangkan di Bali, Yogyakarta, Semarang, dan di berbagai wilayah lainnya.

Sumber Daya Air

Sebagaimana wilayah pesisir, air menjadi sumber kehidupan yang dibutuhkan masyarakat tradisional di wilayah Pangandaraan dan sekitarnya, baik sumber air permukaan, mata air, maupun air tanah dangkal. Sementara, pemanfaatan air tanah dalam (*groundwater*) terjadi setelah wilayah Pangandaran berkembang menjadi kawasan

wisata dan ibukota dari Kabupaten Pangandaraan.

Keberadaan air permukaan cukup melimpah terutama di bagian timur wilayah Pangandaran, yaitu berupa air sungai dan air rawa setempat berupa air genangan. Sungai-sungai besar Antara lain Citanduy, Kali Kanal Menteng, Ciseel, Cikujang, Cipari dan Cibeureum, sedang di bagian tengah dan barat adalah Ciputrapinggan, Ciambulungan, Cijulang, Cimedang dengan cabang-cabangnya cukup banyak.

Ciputrapinggan dan Cikembulan sejak tahun 1922 telah dibendung, dimanfaatkan untuk mengairi pesawahan di daerah pedataran sebelah utara Pangandaran. Sedang Citanduy di bagian utara dekat banjarsari telah dibendung untuk mengairi pesawahan dan juga untuk mengendalikan aliran sungai Citanduy itu sendiri.

Air Rawa terdapat di sekitar Sagaraanakan dan di sekitar muara Cijulang, tetapi rawa di Sagaraanakan merupakan rawa yang cukup luas. Dengan adanya pendangkalan yang sedang berjalan di Sagaraanakan, ada kemungkinan rawa di daerah tersebut susut pula airnya. Sebagian dari rawa yang mulai mengering, dimanfaatkan untuk lahan sawah, seperti dijumpai di sebelah timur Cikadim. Rawa di dekat Cijulang sebagian sudah dimanfaatkan untuk kolam/tambak ikan, tetapi sebagian besar masih berupa hutan nipah.

Berdasarkan pengamatan lapangan terhadap sifat fisik batuan dan tanahnya, keberadaan akuifer air tanah dangkal dapat dikenali sebagai berikut:

- **Akifer Batugamping:** berupa celah, rekah dan terutama lubang karena pelarutan, sehingga sifat kelulusannya berdasarkan lebar celah, rekah atau lubang pelarutannya. Di beberapa tempat kedudukan muka airtanahnya cukup dalam, ditandai dengan adanya sungai yang mengalir di lembah bertebing terjal sedalam 30-60 meteran. Di dataran tinggi batugamping yang berkedudukan jauh di atas dasar lembah sungai yang menyayat daerah tersebut, sering dijumpai airtanah tergantung, artinya kedudukannya cukup tinggi di atas muka airtanah utama. Perhitungan besar aliran airtanah pada daerah batugamping

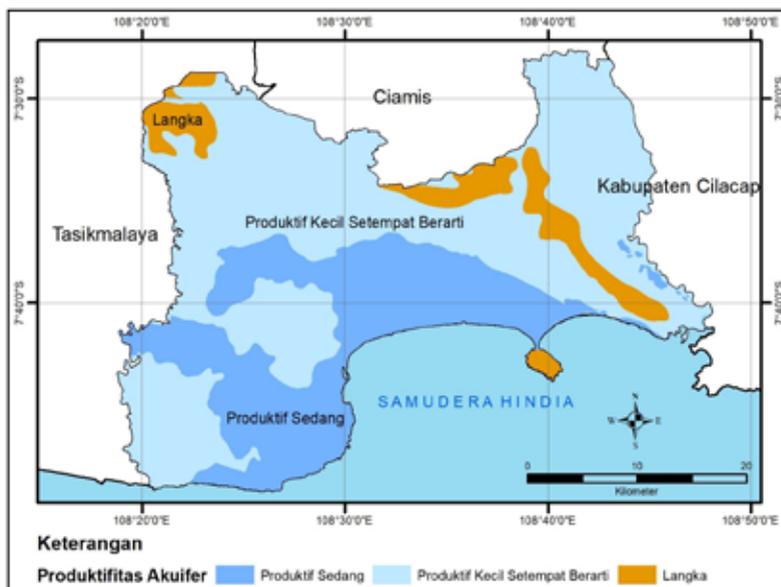
karst untuk setiap 1 km² memberikan angka 16 liter/detik (Karsono, drr, 1985).

- **Akifer Batuan Napal:** umumnya dianggap sebagai unit akifer kedap air dan mendasari akifer endapan aluvial. Kelulusan air unit ini tergantung dari celah dan rekah pada batuan tersebut. Mata air langka, walaupun ada berdebit kecil dan kering pada musim kemarau.
- **Akifer batuan vulkanik:** umumnya unit akifer ini potensi airtanahnya kecil, karena batuan ini mempunyai sifat padu. Airtanah biasanya dijumpai pada rekahan dan pelapukan yang relatif dangkal, sungai dan mata air umumnya berdebit kecil dan sebagian kering pada musim kemarau.
- **Akifer endapan Aluvium:** akifer ini didasari oleh lapisan lempung yang bertindak sebagai lapisan kedap air, pada kedalaman Antara 15-20 meter. Airtanah mudah di dapat baik dengan membuat sumur gali maupun sumur pompa, airtanah berasal langsung dari peresapan air hujan. Sedangkan keberadaan air tanah dangkal di sekitar muara sungai cukup berlimpah, terbukti dari banyaknya penduduk membuat sumur gali. Air tanah dangkal tersebut berasa tawar, jernih, kandungan kadar klorida umumnya kurang dari 250 mg/liter, hanya setempat di sekitar muara sungai yang semakin mendekat ke laut seperti di wilayah timur Pangandaran sekitar muara Citanduy menunjukkan angka cukup tinggi yaitu sekitar 400 mg/liter karena telah tercemar air asin.

Muka airtanah umumnya bervariasi tergantung topografi dan jenis batuanannya, hasil pengamatan berkisar antara 2 sampai lebih dari 8 meter, pH berkisar Antara 6-9, setempat menunjukkan angka kesadahan cukup tinggi. Makin ke arah utara (daerah perbukitan) muka airtanah semakin dalam sehingga penduduk setempat memanfaatkan air sungai, atau mata air yang muncul.

Selain airtanah dangkal, kemungkinan dapat dijumpai airtanah dalam atau airtanah tertekan. Berdasarkan peta hidrogeologi skala 1 : 100.000, yang diterbitkan Badan Geologi dan pengamatan lapangan,

menunjukkan sistem akifer di wilayah Pangandaran dibagi menjadi empat unit akifer seperti yang terlihat pada Gambar 8.1.



Gambar 8.1. Peta Hidrogeologi Wilayah Pangandaran dan sekitarnya.

Hasil pengamatan terhadap sifat fisik batuan yang tersebar di wilayah Pangandaran, menunjukkan akuifer airtanah tertekan diperkirakan dari lapisan batugamping, batupasir tufa dan breksi tufa, tetapi hal ini perlu dilakukan penyelidikan pendugaan geolistrik untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan sampai kedalaman sekitar 300 m, sehingga kemungkinan adanya lapisan akuifer pembawa air dapat diketahui. Umumnya yang dicari adalah *confined aquifer* yaitu lapisan akuifer yang diapit oleh lapisan batuan kedap air (misalnya lapisan lempung) pada bagian bawah dan bagian atas. *Confined aquifer* ini mempunyai imbuhan airtanah (*recharge areas*) yang relatif jauh, sehingga ketersediaan air tanah di bawah titik bor tidak terpengaruh oleh perubahan cuaca setempat.

Potensi airtanah lainnya berupa mataair yang banyak ditemukan pada satuan kaki bukit di daerah batugamping dan breksi vulkanik yang mengandung selaan batupasir tufa. Debit mataair bervariasi yaitu antara kurang dari 10 liter/detik sampai lebih dari 100 liter/detik. Dari hasil analisa contoh air umumnya dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari, hanya setempat mempunyai kesadahan tinggi (Cijulang). Sehingga perlu upaya pelunakan air dengan disimpan terlebih dahulu untuk beberapa lama sebelum dimasak.

Banyaknya mataair di wilayah pangandaran, merupakan cadangan air yang baik untuk menambah kebutuhan air bagi keperluan penduduk sehari-hari. Mataair di sekitar Cijulang-Parigi telah mulai dimanfaatkan oleh PDAM untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi penduduk di Parigi. Diperkirakan debit mataair tersebut mencapai 100 liter/detik dijumpai di dekat Cimanggu, Cikencreng dan Legokjawa.

Berdasarkan data potensi sumber daya air tersebut di atas, maka saat ini pemanfaatan air khususnya air tanah di kawasan wisata Pangandaran masih terjaga. Namun, bila pembangunan pemukiman dan pengambilan air tanah tidak dikendalikan secara terencana dan hati-hati, dikhawatirkan dapat mengundang penyusupan air laut dan terjadinya pencemaran terhadap air tanah akibat tingkat kesadaran masyarakat terhadap lingkungan relatif masih rendah.

Kendala Geologi

Pariwisata merupakan salah satu kegiatan sektoral yang dapat diandalkan bagi pemasukan keuangan daerah dan bagi kegiatan ekonominya masyarakat, khususnya masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi wisata tersebut. Pantai Pangandaran adalah salah satu lokasi wisata pantai yang terkenal di Propinsi Jawa Barat.

Wilayah Pangandaran pun merupakan salah satu kawasan di selatan Jawa yang memiliki potensi terjadinya bencana geologi yang disebabkan langsung atau tidak langsung oleh adanya aktivitas tektonik seperti gempa bumi, tsunami, gerakan tanah dll. Juga salah

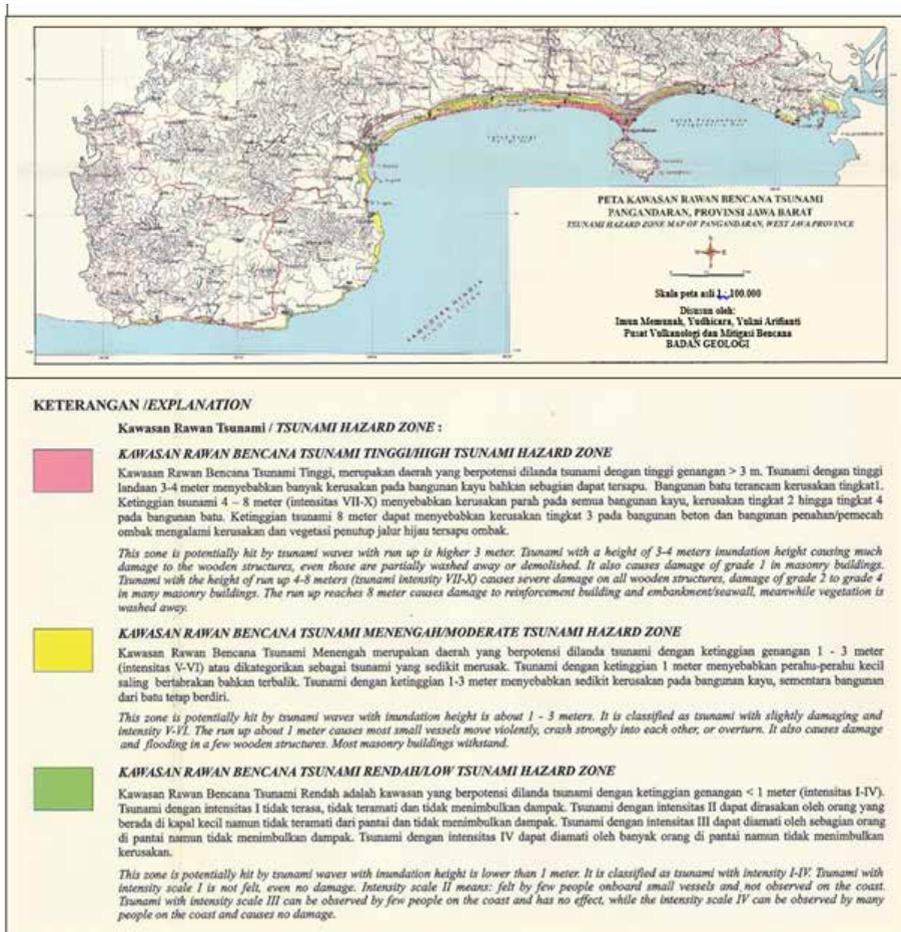
satu faktor yang perlu mendapat perhatian dari kegiatan wisata pantai adalah faktor keamanan bagi wisatawan yang bermain atau mandi di perairan dekat pantai. Oleh karena itu, pengetahuan tentang kondisi lingkungan perairan laut menjadi penting.

Gempa Bumi dan Tsunami

Sebagaimana pantai barat Pulau Sumatra, secara umum pantai selatan Pulau Jawa juga rawan terhadap bencana gempabumi dan tsunami. Hal ini karena kedua wilayah itu sama-sama berada di zona rawan gempa bumi sebagai hasil tumbukan (subduksi) antara lempeng samudra Indo-Australia dengan lempeng benua Eurasia. Interaksi kedua lempeng itu berlangsung terus dari dahulu hingga sekarang dan di masa-masa datang. Dengan demikian, gempa bumi dan tsunami dapat terjadi setiap waktu. Sejarah gempa yang disertai tsunami di pantai selatan Pulau Jawa hanya bisa ditarik mundur sampai tahun 1840, karena belum ditemukan catatan yang lebih awal dari itu. Adapun Gempa yang pernah terjadi dan tercatat adalah gempa bumi pada tahun 1875, yang mengakibatkan sejumlah kerusakan. Namun, gempabumi ini tidak diikuti dengan tsunami. Berbeda dengan gempa bumi 1921 dan 2006 diikuti dengan tsunami.

Gempa bumi pada 11 September 1921 berada pada 7,5 Skala Richter) dan menyebabkan tsunami. Panjang garis pantai daerah yang terlanda gempa mencapai 275 km dan tsunami 1921. Gempa dan tsunami pada 1921 tidak meninggalkan catatan dalam cerita rakyat. Kemudian, pada hari Senin, 17 Juli 2006 pukul 15.19 WIB, gempa bumi berkekuatan 6.8 Skala Richter terjadi di titik 9,41 LS. dan 107,19 BT, sekitar 150 km ke arah selatan dari Pameungpeuk. Kedalaman pusat gempa kurang dari 30 km. Posisi pusat gempa menunjukkan gempa kemungkinan terjadi akibat pergeseran kerak bumi yang terjadi di prisma akresi dengan mekanisme pergerakan vertikal.

Gempa tersebut menyebabkan tsunami yang melanda beberapa daerah di selatan Pulau Jawa, di antaranya Cilauteureun, Kabupaten Garut, Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya, Pangandaran, Kabupaten



Gambar 8.2. Peta Kawasan Rawan Bencana Tsunami (Sumber: PVMBG, Badan Geologi)

Ciamis, pantai selatan Cianjur, dan Sukabumi. Di Jawa Tengah, daerah yang terkena dampak termasuk Pantai Cilacap dan Kebumen. Di Yogyakarta, pantai selatan Kabupaten Bantul juga terkena dampak. Daerah yang paling parah terkena gempa dan tsunami adalah Pantai Pangandaran, Ciamis (Jawa Barat), dan Cilacap (Jawa Tengah).

Menurut Abdul Muhari Ph.D., pakar tsunami dan Chairman Sentinel Asia Tsunami Working Group, gempa dengan kekuatan 6.8 Skala Richter normalnya tidak menyebabkan tsunami dengan ketinggian lebih dari 5 meter. Namun, nyatanya ketinggian rayapan tsunami Pangandaran 2006 mencapai hingga 21 meter. Tidak heran jika jumlah korban cukup signifikan mencapai 668 orang; 65 orang dinyatakan hilang dan korban luka mencapai 9.299 orang.

Abdul Muhari pun menjelaskan perbedaan tsunami Pangandaran 2006 dengan tsunami Aceh 2004. Tsunami Pangandaran, tidak didahului oleh gempa kuat yang bisa menjadi pertanda potensi tsunami seperti yang terjadi di Aceh. Rata-rata 40 persen masyarakat Cilacap, Sukaresik, Wonoharjo, dan Pangandaran tidak merasakan adanya gempa sebelum tsunami datang. Selain itu, saat tsunami Aceh 2004 didahului oleh air surut, sementara pada Pangandaran 2006 tsunami datang bertepatan dengan air surut.

Paleo-Tsunami

Tsunami yang terjadi di Pantai Pangandaran 17 Juli 2006 termasuk besar dan mengakibatkan kerusakan parah di beberapa tempat, karena Pantai Pangandaran terletak di sebelah dalam sebuah teluk besar di selatan Jawa yang berhadapan langsung dengan Samudra Hindia tanpa terhalang daratan sama sekali, menyebabkan beberapa wilayah Pantai Pangandaran seperti Pantai Barat dekat Cikembulan memiliki gelombang yang cukup besar dan ketika terjadi tsunami merupakan wilayah yang mengalami kerusakan terparah. Namun beberapa wilayah pantai yang terhalang oleh Tanjung Pananjung, seperti pantai barat dan pantai timur memiliki gelombang yang cukup kecil sehingga aman dijadikan sebagai tempat berenang wisatawan dan Tanjung Pananjung yang memiliki ketinggian lebih dari 50 meter dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi bila tsunami datang.

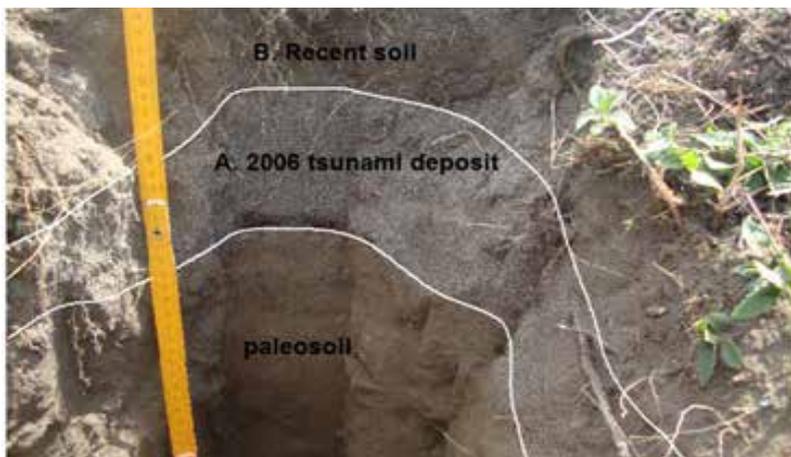
Adakah tsunami-tsunami lain di pantai Pangandaran selain yang terekam dalam catatan sejarah? (lihat Gambar 8.3). Untuk membuktikannya dalam ilmu geologi ada istilah paleotsunami. Paleo



Gambar 8.3. Sejarah Gempa dan Tsunami Selatan Pulau Jawa

artinya tua atau purba. Paleotsunami berarti tsunami purba atau tsunami yang terjadi pada zaman dahulu. Penelitian paleotsunami adalah penelitian untuk mengetahui tsunami yang pernah terjadi di masa-masa lalu berdasarkan bukti-bukti geologi. Bukti-bukti yang dimaksud umumnya berupa endapan-endapan pasir tsunami. Endapan pasir tsunami memiliki ciri-ciri yang khas sehingga dapat dibedakan dari endapan pasir lainnya. Endapan ini sering kali ditemukan menutupi lapisan tanah purba. Secara umum endapan pasir tsunami memperlihatkan kenampakan struktur ukuran butiran menghalus ke bagian atas secara berangsur. Dalam satu endapan tsunami, struktur ini dapat terlihat lebih dari satu buah.

Struktur sedimen yang diperoleh merupakan petunjuk bagi banyaknya gelombang yang melanda ketika tsunami terjadi. Endapan tsunami Aceh 2004 misalnya memperlihatkan paling banyak 6 buah struktur tersebut. Hal ini berarti bahwa paling sedikit ada enam buah gelombang datang pada saat tsunami melanda Aceh, Desember 2004. Di dalam pasir tersebut sering kali didapatkan cangkang-cangkang binatang renik yang berasal dari kedalaman laut. Bongkah-bongkah tanah juga acap kali terdapat di dalam pasir tsunami itu sebagai hasil gerusan gelombang tsunami.



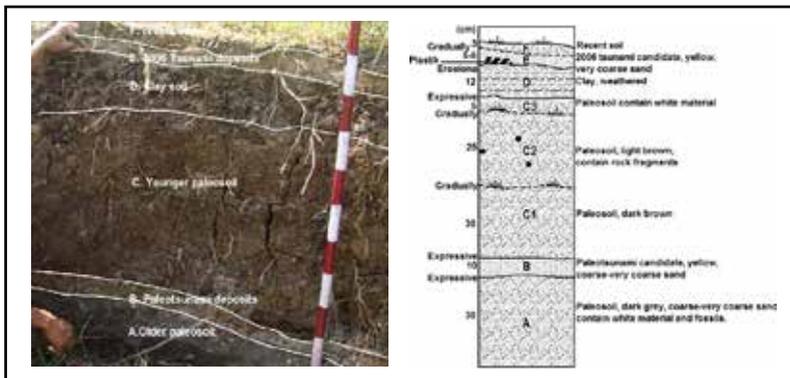
Gambar 8.4. Paleotsunami yang ada di wilayah Cikambulan

Penelitian endapan tsunami purba di daerah Pangandaran berhasil mendapatkan paling tidak dua buah lapisan endapan tsunami purba. Endapan pertama yang berada pada kedalaman 10 hingga 20 cm dari permukaan tanah diduga merupakan endapan tsunami 1921. Tebal endapan ini mencapai hingga 4 cm. Sementara di Pangandaran, berdasarkan hasil penelitian Yudhicara (2013) ditemukan dua lapisan sedimen yang dianggap sebagai endapan tsunami dengan ketebalan 5-6 cm di bagian atas sebagai endapan tsunami 2006, dan endapan paleotsunami di bagian bawah dengan ketebalan 5 - 11 cm. Selain ketebalannya, secara sepiintas endapan tsunami ini mirip sekali dengan endapan tsunami Juli 2006 yaitu hanya terdiri dari satu lapis pasir berwarna kehitaman.

Hasil penelitian paleotsunami tersebut dapat digunakan untuk mengetahui waktu perulangan terjadinya tsunami. Pengetahuan waktu perulangan tersebut penting untuk memprediksi waktu terjadinya tsunami di masa datang. Di sepanjang pantai selatan Pulau Jawa pengetahuan waktu perulangan tersebut juga penting untuk mengetahui perulangan gempa bumi di masa lalu. Hal ini karena penelitian sejarah gempa di masa lalu tidak mungkin dilakukan dengan pengamatan terumbu karang (seperti yang telah dilakukan oleh Prof. Kerry Sieh dari California Institute of Technology dan Dr. Danny Hilman Natawidjaja dari Puslit Geoteknologi-LIPI dalam rangka mengetahui sejarah gempa bumi di pantai barat Pulau Sumatra) karena terumbu karang tidak berkembang dengan baik di pantai selatan Jawa.

Pasir ini menyerupai pasir pantai yang ada di daerah Pangandaran. Ukuran butiran pasirnya seragam dari bawah ke atas dan mengandung kuarsa, biji besi, dan pecahan-pecahan cangkang berukuran pasir. Lapisan ini tidak dapat ditemui di setiap tempat mungkin karena sebagian telah hilang digerus erosi setelah diendapkan.

Lapisan endapan tsunami kedua berada pada kedalaman 2 meter di bawah permukaan. Ketebalan lapisan ini mencapai 15 cm, berwarna hitam agak kecokelatan. Di dalam pasir mengandung



Gambar 8.5 Bagian detail dari columnar stratigraphic dari dua deposit tsunami di wilayah Karapyak, Pangandaran, (Sumber: Yudhicara, 2013).

bongkahan-bongkahan tanah yang di duga hasil gerusan gelombang tsunami yang kemudian diendapkan bersama pasir yang dibawahnya. Lapisan ini meskipun cukup tebal, namun terlihat tidak menerus.

Sesuatu yang menarik dari lapisan endapan tsunami kedua ini adalah bahwa lapisannya diapit oleh lapisan endapan lempung hijau di bagian bawah dan lapisan lempung cokelat di bagian atasnya. Batas lapisan endapan tsunami dengan kedua lapisan lempung itu sangat tegas. Lempung hijau di bagian bawah kemungkinan diendapkan di lingkungan laguna, sementara lempung cokelat di atasnya yang mengandung sedikit pasir kemungkinan diendapkan di daratan.

Perubahan lingkungan dari laguna sebelum tsunami menjadi daratan setelah pasir tsunami diendapkan menunjukkan bahwa gempa bumi yang terjadi pada saat itu di samping menimbulkan gelombang tsunami, juga dibarengi dengan pengangkatan daratan. Hal ini menunjukkan bahwa gempa bumi yang terjadi pada saat itu kemungkinan merupakan gempa kuat. Kondisi seperti ini juga terjadi di beberapa tempat terutama di bagian selatan Pulau Simeulue pada saat gempa dan tsunami Aceh terjadi, Desember 2004 lalu. Hal serupa terjadi di beberapa tempat di Pulau Nias pada saat gempa dan tsunami, Maret 2005.

Kapan waktu terjadinya tsunami kedua itu belum diketahui. Analisis penanggalan dengan metode karbon-14 dapat menjawab pertanyaan itu. Yang jelas, seperti juga Kota Padang, Pangandaran memang telah menjadi langganan tsunami sejak dahulu. Untuk itu pemerintah dan masyarakat perlu menyiapkan Pangandaran dengan lebih baik untuk menghadapi tsunami berikutnya yang tidak dapat diduga kapan datangnya. Hal ini perlu dilakukan mengingat pantai Pangandaran di samping memiliki populasi yang cukup padat juga merupakan tempat yang banyak dikunjungi wisatawan.

Bahaya Arus RIP

Arus RIP adalah fenomena yang umum dijumpai di kawasan pesisir Teluk Parigi. Arus RIP adalah arus yang bergerak dari pantai ke tengah laut. Arus ini terjadi setiap hari dengan kondisi yang sangat bervariasi, mulai dari yang kecil, pelan dan tidak berbahaya, sampai yang dapat menyeret orang ke tengah laut (NOAA-National Weather Service, 2005).

Oleh karena itu mempelajari dan melakukan pengamanan tentang arus RIP di perairan Pantai Pangandaran perlu terus dilakukan.

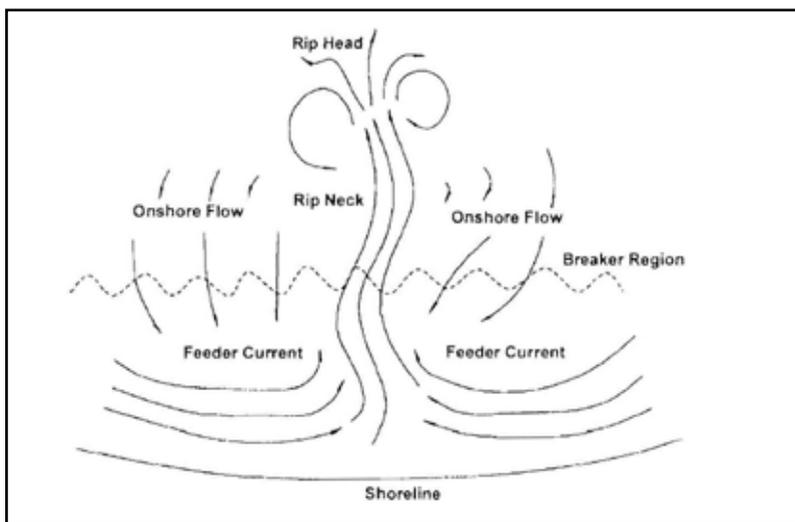
Menurut Edi Kusmanto drr (2013), kehadiran arus RIP di kawasan pesisir Teluk Parigi berasosiasi dengan keberadaan morfologi *beach cup* atau *bay-and-head*, (lihat Gambar 9.5). Arus RIP muncul baik di bagian pantai yang berupa *bay* atau *cup*, maupun yang berupa *hom*. Berdasarkan analisis citra satelit, frekuensi kejadian arus RIP di bagian *bay* lebih tinggi daripada di bagian *hom*.

Selanjutnya Edi Kusmanto drr (2013) mengatakan, arus RIP muncul di bagian pantai dengan morfologi pantai yang tidak tegas yang menunjukkan morfologi *beach cup*. Hasil analisis batimetri dan indikasi kemunculan arus RIP menunjukkan arus RIP di pantai Pangandaran hadir berasosiasi dengan morfologi punggungan maupun lembah.

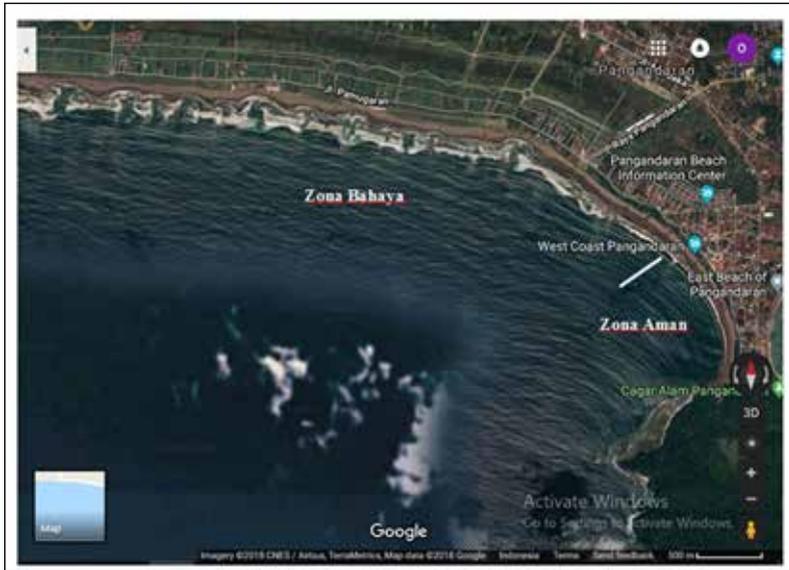
Indikasi kehadiran arus RIP di Pantai Pangandaran dapat

diketahui melalui pengamatan visual di permukaan laut maupun dengan analisis pola arus dan kekeruhan air sejajar pantai (Gambar 9.6). Frekuensi kemunculan arus RIP berkaitan dengan kondisi pasang surut. Frekuensi kemunculan arus RIP makin tinggi seiring dengan naiknya air laut pada periode pasang, dan makin berkurang pada periode surut. Dalam satu waktu dapat muncul beberapa arus RIP dalam berbagai skala di suatu segmen pantai.

Hasil penelitian Edi Kusmanto drr (2013) telah menemukan 6 arus RIP di sepanjang pantai Pangandaran dengan kecepatan arus yang berbeda, berkisar antara 0,8–1,0 m.dt-1 yang tergolong dalam kecepatan arus RIP rata-rata. Gelombang pencetus arus RIP adalah swell yang datang dari Samudra Hindia yang dikenal dari periode gelombangnya yang berkisar dari 6,57 – 8,91 m/dt. Swell tersebut menghampiri pantai Hindia yang dikenal dari periode gelombangnya yang berkisar antara 6,57–8,91 m.dt-1. Swell tersebut menghampiri pantai dengan membentuk sudut yang berbeda sehingga terbentuk arus sepanjang pantai yang berbeda arah. Dua arus sepanjang pantai yang bertemu menimbulkan arus



Gambar 8.6 Skema arus RIP, di kutip dari McMahan et al (2006)



Gambar 8.7 Zonasi perairan pantai Pangandaran untuk kegiatan wisata pantai. Panah merah menunjukkan posisi batas antara Zona Aman untuk berenang dan Zona bahaya untuk berenang. Posisi batas tersebut berdekatan dengan lokasi Pos 3.

RIP, dan diduga ada pula kontrol morfologi dasar laut mencetuskan arus RIP. Arus RIP tersebut membawa muatan sedimen dari tepi pantai ke tengah laut. Keekeruhan berasosiasi dengan arus RIP dapat mencapai dasar pada kedalaman air 8 m.

Oleh karena Pantai Pangandaran adalah lokasi wisata yang ramai dikunjungi, terutama pada musim liburan sekolah, maka begitu pentingnya pengamanan keberadaan wisatawan di pantai Pangandaran sehingga pemerintah daerah telah berupaya dengan cara yaitu memetakan arus RIP di sepanjang Teluk parigi dan membiayai badan khusus yang bekerja mengawasi keamanan para wisatawan yang berenang di sekitar laut.

Meskipun demikian, insiden kecelakaan di laut disebabkan arus RIP masih tetap terjadi. Oleh karena itu, penelitian tentang karakter kemunculan arus RIP ini perlu terus diamati, dievaluasi, dan

disosialisasikan dalam rangka meningkatkan upaya pengamanan bagi para wisatawan yang berenang di pantai pangandaran.

Abrasi

Abrasi atau kikisan oleh air laut, di jumpai di pantai timur Pananjung, dari informasi penduduk setempat diketahui bahwa abrasi ini mulai berjalan intensif sejak tiga tahun terakhir. Sampai saat ini kikisannya telah berkali-kali merusak tembok penahan gelombang yang dibangun sepanjang pantai. Menurut data BMKG, bahwa abrasi ini disebabkan oleh pengaruh arus yang datang dari arah Tenggara yaitu Australia.

Saat ini abrasi Pantai Timur Pangandaran, telah dilakukan rehabilitasi pantai dengan teknologi lebih baik, yaitu membangun tembok penahan ombak yang didesain dan difungsikan untuk dermaga perikanan yang membuat masyarakat nelayan lebih mudah dalam melakukan pendaratan ikan hasil tangkapan. Selain itu, disain tanggul dan pemecah gelombang tersebut disesuaikan dengan



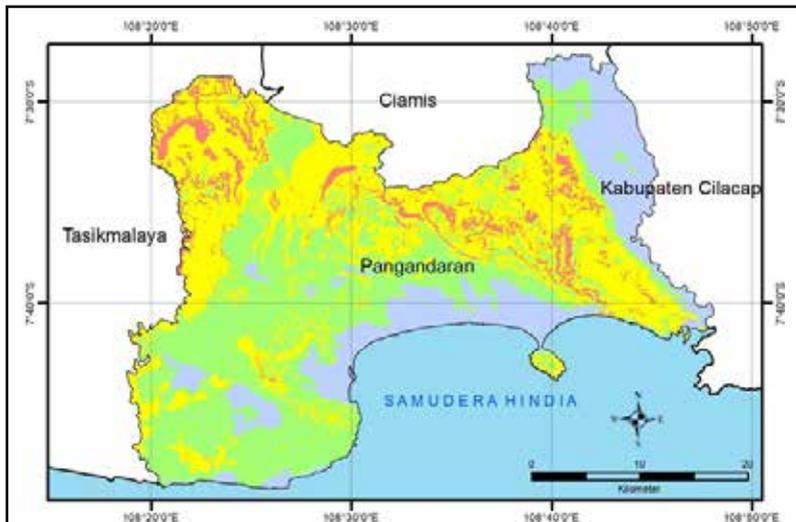
Gambar 8.8 Abrasi terus menggerus Pantai Karapyak, salah satu pantai wisata di teluk Pangandaran Timur. (Foto: Oki Oktariadi).

kemungkinan terjadinya tsunami dan di sekitarnya telah dibangun menara *Early Warning System* untuk mendeteksi tsunami.

Gerakan Tanah

Dua jenis gerakan tanah yang dijumpai adalah longsor dan nandatan (amblesan), yang sering merusak sebagian jalan-jalan di wilayah Pangandaran. Dari peta yang disusun oleh Badan Geologi (Gambar 8.9) dan pengamatan lapangan, memperlihatkan bahwa wilayah Pangandaran merupakan daerah yang berbakat gerakan tanah jenis longsor, runtuhuan batuan, rontokan pasir, aliran bahan rombakan, dan amblesan. Daerah yang berbakat longsor runtuhuan batuan dan aliran bahan rombakan umumnya pada batugamping, batupasir, sedang daerah yang berbakat runtuhuan batuan adalah pada breksi. Nandatan sering terjadi pada daerah aluvial, daerah batugamping lapuk, dan batulempung.

- Longsor: terjadi umumnya disebabkan batuannya yang lapuk dan menempati topografi dengan kemiringan lereng cukup terjal. Selain itu factor lain yang ikut berperan adalah air, kandungan aire yang cukup besar pada batuan lapuk tersebut di atas menambah beban sehingga memudahkan terjadinya longsor. Hal ini dapat dijumpai Antara Cipurba-Cipondok di bagian barat jalan keratapai Antara Ciputrapinggan-Kalipucang. Pematangan bukit untuk pelebaran jalan dengan kemiringan cukup terjal, sering menimbulkan longsor. Longsor-longsor ini umumnya masih bersifat local dengan skala kecil, biasanya hanya mengganggu jalan untuk beberapa lama. Kurangnya tetumbuhan pada lereng yang cukup terjal, ikut mempercepat terjadinya longsor. Di daerah Antara Pangandaran-Kalipucang-Padaherang telah dimulai menghijaukan pada daerah perbukitan.
- Nandatan atau amblesan: sering dijumpai secara setempat dan dalam skala kecil, seperti terjadinya pada jalan Antara Pangandaran-Padaherang dan Cimerak-Sindangsari, serta di sekitar desa Tunggilis yang telah merusak bangunan rumah



Keterangan:

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sangat Rendah

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Menengah

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan sangat rendah untuk terkena gerakan tanah. Pada zona ini jarang atau hampir tidak pernah terjadi, baik gerakan tanah lama maupun gerakan tanah baru, kecuali pada daerah tidak luas pada tebing sungai. Merupakan daerah datar sampai landai dengan kemiringan lereng lebih kecil dari 15% dan lereng tidak dibentuk oleh endapan gerakan tanah bahan timbunan atau lempung yang bersifat plastis atau mengembang.

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan menengah untuk terkena gerakan tanah. Pada zona ini dapat terjadi gerakan tanah terutama pada daerah yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir, tebing jalan atau jika lereng mengalami gangguan. Gerakan tanah lama dapat aktif kembali akibat curah hujan yang tinggi dan erosi kuat. Kisaran kemiringan lereng mulai dari landai (5-15%) sdampai curam hingga hampir tegak (>70%), tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan batuan dan tanah pelapukan pembentuk lereng. Vegetasi penutup umumnya kurang sampai sangat kurang.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan sangat rendah untuk terkena gerakan tanah. Pada zona ini jarang atau hampir tidak pernah terjadi, baik gerakan tanah lama maupun gerakan tanah baru, kecuali pada daerah tidak luas pada tebing sungai. Merupakan daerah datar sampai landai dengan kemiringan lereng lebih kecil dari 15% dan lereng tidak dibentuk oleh endapan gerakan tanah bahan timbunan atau lempung yang bersifat plastis atau mengembang.

Daerah yang mempunyai tingkat kerentanan tinggi untuk terkena gerakan tanah. Pada Zona ini sering terjadi gerakan tanah, sedangkan gerakan tanah lama dan gerakan tanah baru masih aktif bergerak, akibat curah hujan yang tinggi dan erosi yang kuat. Kisaran kemiringan lereng mulai dari agak terjal (30-50%) hingga hampir tegak (>70%) tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan batuan dan tanah pelapukan pembentuk lereng. Kondisi vegetasi penutup umumnya sangat kurang.

Gambar 8.9. Peta Kerentanan gerakan Tanah wilayah Kabupaten Pangandaran (Sumber: PVMBG, Badan Geologi).

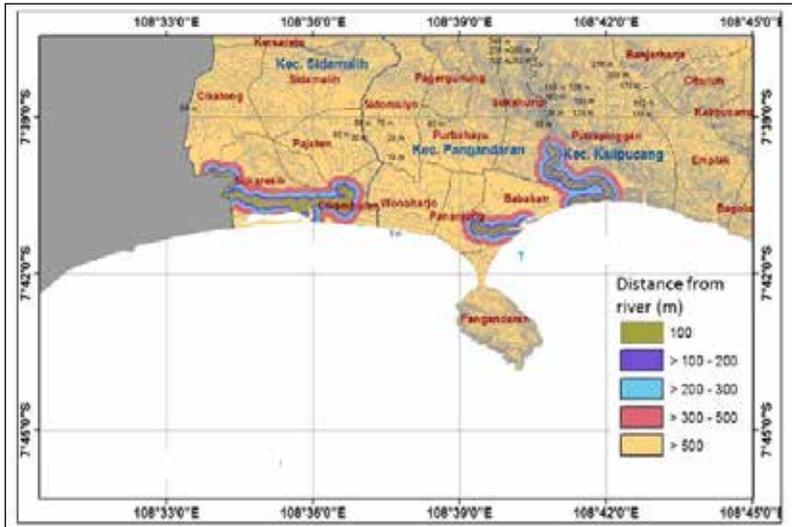
(retak-retak). Pada jalan Antara Pangandaran-Padaherang setempat jalan tersebut tertumpu pada batuan yang lunak (lapuk), sehingga jalan sering mengalami kerusakan. Juga jalan Antara Cimerak-Sindangsari jalan tertumpu pada pelapukan batugamping yang bersifat mudah larut oleh air.

Daerah Berbakat dan Sering Banjir

Wilayah Pangandaran yang memiliki kerentanan terhadap banjir, di antaranya berada di wilayah Kalipucang, Sidamulih, dan Pangandaran memiliki empat sungai besar yaitu, Sungai Kalipucang, Sungai Cikidang, Sungai Cikembulan, dan Sungai Ciambulungan sungai. Daerah yang sering di landa banjir adalah daerah Antara Ciganjeng-kalipucang. Banjir ini diakibatkan oleh meluapnya Ciseel yang mengalir di tengah daerah tersebut. Ciseel ini merupakan cabang dari Citanduy yang bertemu di dekat desa Patimuan. Bila Citanduy banjir yang biasanya diikuti pula oleh Ciseel, maka Ciseel alirannya bisa terhambat dan meluap menggenangi daerah sekitarnya. Banjir ini menggenangi lahan pesawahan, lading dan pemukiman penduduk cukup lama, biasanya memakan waktu lama untuk surut lagi.

Daerah berbakat banjir lainnya dijumpai di sekitar Desa Pamutuan di sebelah barat Citanduy, yang diakibatkan oleh luapan Citanduy karena di tempat ini dulu tidak dibuat tanggul dan diperkirakan banjir di tempat ini terjadi pada periode tertentu, seperti banjir tahunan. Namun, saat ini pemerintah sudah membuat tanggul dan banjir dapat dikendalikan sampai saat ini.

Selain memiliki kerentanan banjir, wilayah-wilayah muara sungai tersebut (Gambar 8.10), juga rentan terhadap tsunami terutama wilayah Sukaresik dan Cikembulan di Kecamatan Sidamulih yang memiliki tingkat kerentanan tsunami sangat tinggi, karena di wilayah tersebut ada dua sungai besar (Sungai Cikembulan dan Sungai Ciambulungan) yang saling berhadapan dan terletak dekat dengan muara (muara Citonjong). Limpasan Tsunami dapat



Gambar 8.10. Peta Muara Sungai berbakat banjir di wilayah Kabupaten Pangandaran.

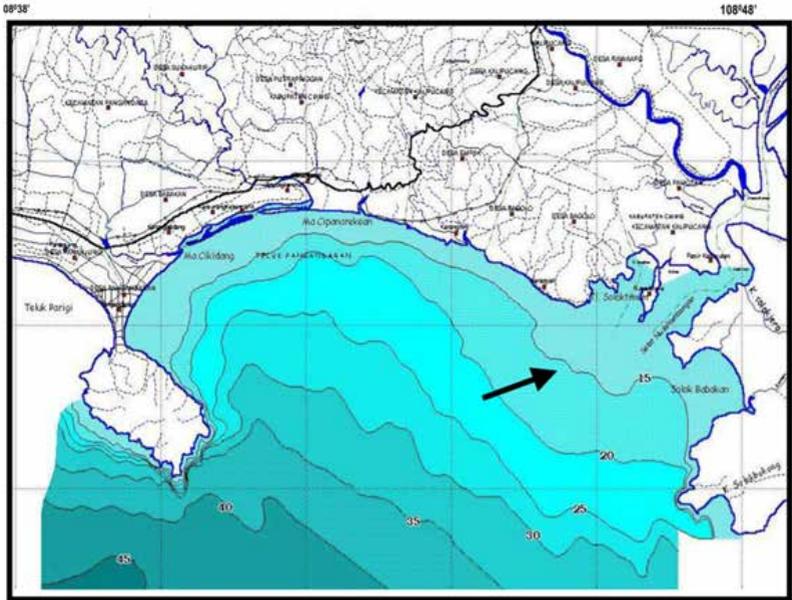
terakumulasi di kedua sungai ini dan mengalami kerusakan besar di wilayah sekitarnya (Pedersen dan Glimsdal, 2010).

Pertumbuhan Garis Pantai

Sedimentasi atau pelumpuran yang berjalan terus menerus di sekitar pantai dapat menghasilkan pertumbuhan garis pantai (akrasi), yang biasanya diawali dengan proses pendangkalan di sekitarnya. Di wilayah Teluk Pangandaran yang mengalami pertumbuhan garis pantai adalah di wilayah Teluk Tangkisan, Muara Sungai Cikidang, dan Laguna Sagara Anakan, (Gambar 8.11).

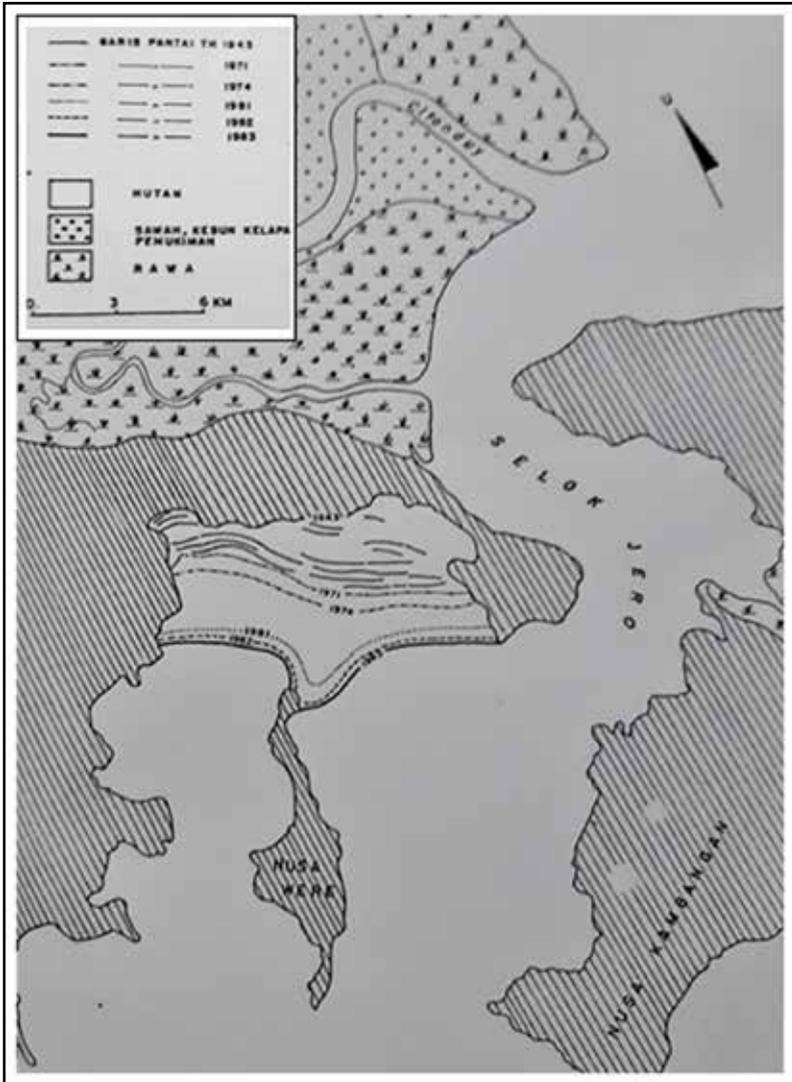
Teluk Tangkisan

Pertumbuhan garis pantai di Teluk Tangkisan (Gambar 8.12), telah dimonitor sejak tahun 1943 oleh ahli bangsa Belanda, kemudian dilanjutkan lagi pada tahun 1971 antara lain oleh Ongkosongo,



Gambar 8.11. Peta Batimetri yang diperkuat oleh peta isopach Kuartar menunjukkan sebaran sedimen permukaan yang diendapkan di luar sistim laguna Sagaraanakan sebagai indikasi pembentukan delta pasang-surut Ebb di dalam Teluk Pangandaran. Sementara warna biru menunjukkan adanya pertumbuhan garis pantai. (Sumber L. Sarmili, 2004).

Ukeltejo, dll. Pertumbuhan pantai Antara tahun 1943-1971 telah menghasilkan daratan selebar 3000 meter. Pertumbuhan selanjutnya telah menambah daratan baru yang semakin berkembang ke selatan, sehingga pertumbuhan ini telah menjadikan pulau Nusawere menjadi tombolo dan bersatu dengan daratan pulau Jawa. Nusawere sendiri merupakan pulau kecil di selat Selak Jero. Pulau ini terbentuk oleh batuan breksi dari Formasi Jampang yang mengalami proses pengangkatan (*up land*) akibat dorongan lempeng Indo-Australia. Pertumbuhan garis pantai yang terlihat cukup cepat adalah Antara tahun 1981-1983, yang menghasilkan penambahan daratan sejauh 600 meter. Keterdapatn pulau-pulau di depan muara-muara sungai tersebut dapat disebut sebagai endapan delta.



Gambar 8.12 Pertumbuhan garis pantai Teluk Tangkisan yang menyambung dengan Pulau Nusa Wera (1943-1983) membentuk tombolo.

Pendangkalan Muara Sungai Cikidang

Perubahan garis pantai lainnya terjadi di muara Sungai Cikidang. Pada muara sungai ini sedimentasi cukup aktif tetapi aksi gelombang dari laut lepas lebih dominan sehingga endapan sedimen asal darat ini berkumpul dan memanjang sejajar tepi pantai dan tidak membentuk endapan delta. Adapun sedimen di muara Sungai Cikidang ini telah diusahakan untuk mengetahui ketebalannya secara vertikal yaitu dengan pemboran mesin hingga kedalaman 20 meter dengan harapan akan dapat menembus batuan dasarnya, tetapi batuan dasar tersebut masih jauh di bawah kedalaman ini. Paling tidak bahwa garis pantai ini telah mengalami perubahan garis pantai akresi melalui pergerakan sedimen yang keluar dari daratan yang seharusnya diendapkan di dasar laut tetapi dibawa kembali oleh arus sepanjang pantai ke arah tepi pantai di sekitar barat dan timur muara Sungai Cikidang.

Pertumbuhan garis Pantai Sagaraanakan

Laguna Sagaraanakan terletak di sebelah timur teluk Pangandaran di mana terdapat *outlet* Nusakambangan bagian barat yang menghubungkan laguna Sagaraanakan ke laut terbuka (Samudra Hindia). Saat ini permasalahan utamanya terjadi penambahan daratan sehingga telah menarik banyak ahli, terutama dari geologi selain dari disiplin ilmu lainnya (biologi, kehutanan, perikanan dan lain-lain), terbukti dari banyaknya penelitian yang telah dilakukan

Penambahan daratan yang terus berjalan adalah di bagian timur Sagaraanakan, yaitu di sekitar kampung Muaradua, Bogel – Karanganyar, dan Mutean. Pertambahan garis pantai di sekitar Muaradua dapat diketahui pertumbuhan garis pantainya sejak tahun 1900, yang kemudian dimonitor pada tahun 1940, 1946, 1961, 1978, 1980, 1982, 1983 dan 1984.

Pertumbuhan garis pantai ini telah menghasilkan daratan sejauh sekitar 3000 meter, di mana Kampung Muaradua pada awalnya terletak di tepi pantai dan sekarang telah jauh ke arah

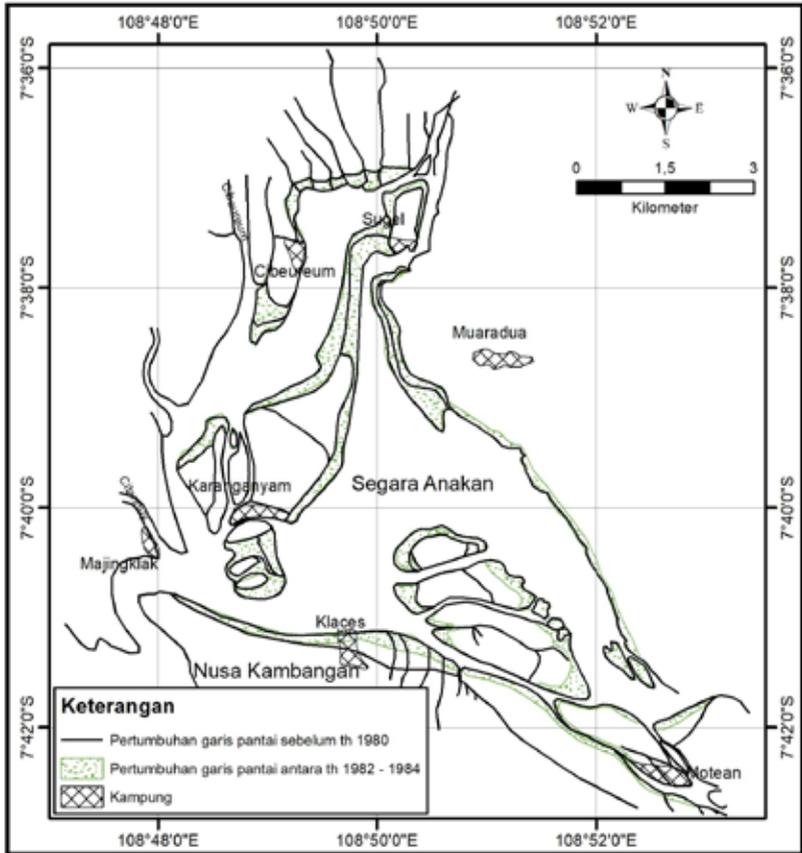
daratan. Di Kampung Karanganyar dan sekitarnya mengalami pula perkembangan yang cukup besar, yang berkembang ke arah timur laut. Terbukti dari munculnya tiga buah pulau kecil (tanah timbul) di bagian selatan Kampung Karanganyar.

Pertumbuhan garis pantai baru dijumpai pula di daerah pantai antara Klaces-Mutean yang menghasilkan sekitar empat buah pulau kecil, dan hampir menyambung kampung Mutean dengan daratan nusakambangan. Begitu pula dengan kampung Cibeureum yang telah tersambung dengan daratan, sehingga cibeureum bukan lagi pulau kecil tetapi menjadi satu dengan daratan di utaranya.

Penyebab Pertumbuhan Garis Pantai

Pertumbuhan garis pantai di ketiga wilayah tersebut di atas sangat dipengaruhi oleh arus yang bekerja di daerah tersebut. Sementara di dua lokasi yaitu di Sagaraanakan dan Teluk Tangkisan pengendapan yang terjadi relatif cepat karena dipengaruhi oleh arus ini masuk dari samudra Indonesia lewat Selat Selakjero. Arus ini sangat berperan dalam menyebarkan material sedimen dari Citanduy dan Cibeureum, yang merupakan pembawa material sedimen utama di daerah Sagaraanakan. Material sedimen yang masuk ke Sagaraanakan kemudian oleh pengaruh arus akan disebarkan ke arah utara dan timur.

Penyebab lainnya adalah material letusan Gunung Galunggung yang terjadi pada tahun 1982-1983 dan melemparkan ladunya jutaan meter kubik. Ladu yang berupa bongkah, kerakal, kerikil, pasir dan debu dilemparkan dan menyebar cukup jauh, di mana debunya mencapai ratusan kilometer. Sebagian ladunya yang jatuh di daerah sekitarnya akan masuk pada daerah aliran sungai (*drainage region*) luas sungai besar yang mempunyai daerah aliran sungai di sekitar Gunung Galunggung dan bermuara Sagaraanakan adalah Citanduy dan Cibeureum. Kedua sungai ini telah membawa material sedimen ke Sagaraanakan sebanyak 6,1 juta ton/thn. Citanduy sendiri membawa material sedimen sekitar 65% yaitu mencapai 3,3 meter kubik, sedangkan Cibeureum tidak diketahui angkanya.



Gambar 8.13 Pertumbuhan Garis Pantai di Sagaraanakan Antara tahun 1900-1994, (Sumber: Hamidjoyo P. 1981).

Pertumbuhan garis pantai yang umumnya diawali dengan proses pendangkalan, dan sebelum menjadi daratan biasanya didahului dengan tumbuhnya tumbuhan air. Jenis yang pertama muncul dari tumbuhan air ini adalah dari jenis api-api (*avecennia*), di mana dari jenis ini mempunyai habitat tumbuh dari bawah air (tunas baru atau *vivipari* muncul dari bawah air). Kemudian pada kedalaman tertentu akan tumbuh jenis-jenis lainnya antara lain seperti bakau (*rhizophora*), kendeke (*bruguiera*), dll.

Indikasi Delta di Teluk Pangandaran

Pada saat ini, laguna Sagaraanakan sedang mengalami ancaman dari tingginya tingkat pengendapan sedimen. Beberapa sungai besar seperti Citanduy, Cibeureum dan Cikonde bertanggung jawab atas terjadinya penyempitan dan pendangkalan laguna. Pada waktu susut laut, energi yang tinggi dari sungai akan membawa sedimen ke laut terbuka dimana butiran yang kasar akan diendapkan di dekat muara sungaisungai tersebut. Butiran halus akan diendapkan jauh dari sungai-sungai tersebut.

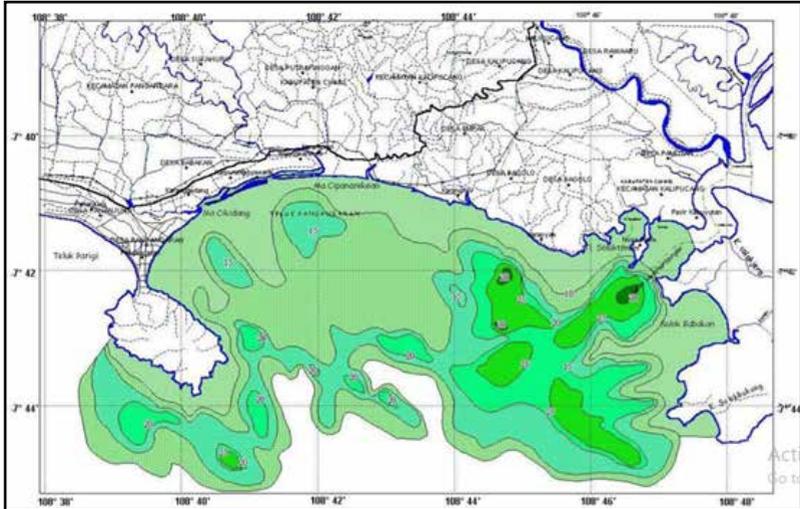
Keterdapatannya indikasi pulau-pulau didepan muara-muara sungai tersebut dapat disebut sebagai endapan delta. Endapan delta yang terdapat di dalam laguna disebut sebagai "*Flood Tidal Delta*", sedangkan di luar laguna Sagaraanakan yang ke arah laut lepas disebut sebagai "*Ebb Tidal Delta*".

Berdasarkan Peta Batimetri Teluk Pangandaran dan sekitarnya yang disusun L. Sarmili, drr (2004) menunjukkan morfologi dasar laut yang berubah terutama di kedalaman 20 hingga 40 meter. Proses pendangkalan sedang terjadi di sebelah timur laut daerah penelitian.

Dari peta sebaran sedimen permukaan dasar laut tersebut tampak bahwa pasir lanauan dan lempung lanauan mendominasi daerah penelitian. Kedua satuan ini ditafsirkan berasal dari daratan di sekitar daerah persebaran yang mendominasi permukaan dasar laut Teluk Pangandaran.

Dari hasil penafsiran seismik pantul dangkal (L.Sarmili, drr, 2004) tampak bahwa satuan sedimen berumur paling muda adalah bagian atas dan diperkirakan endapan Kuartar yang berasal dari daratan terdekat yang ditumpahkan melalui outlet Sagaraanakan bagian barat, (Gambar 8.14).

Ketebalan sedimen yang didapat dari penafsiran seismik pantul tersebut, menunjukkan ketebalan yang paling tinggi terdapat di mulut *outlet* Sgarakaanakan bagian barat (32 meter). Ketebalan yang cukup merata dari endapan Kuartar ini adalah 15 meter yang tersebar dari timur hingga ke barat Teluk Pangandaran. Di selatan



Gambar 8.14. Peta Ketebalan sedimen teluk Pangandaran dan sekitarnya (tanda panah menunjukkan adanya indikasi delta Ebb).

Tanjung Pangandaran (Pananjung) terdapat ketebalan sedimen sekitar 25 meter yang diperkirakan karena adanya penumpukkan sedimen yang berasal dari arah tenggara yang dibawa ke arah barat laut hingga ke dekat tanjung dan akhirnya berbelok ke selatan dan diendapkan di daerah tersebut.

Dari data penelitian L. Sarmili, drr (2004) tersebut juga telah diperoleh proses sedimentasi dan kecepatan sedimentasi Sungai Citanduy dan sungai-sungai lainnya yang membawa sedimen melalui *outlet* Sagaraanakan bagian barat untuk diendapkan di dasar laut masih berjalan dengan aktifnya. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan sedang terjadinya pendangkalan di depan outlet Sagaraanakan bagian barat yaitu di dasar laut yang berupa indikasi endapan delta pasang-surut Ebb.

Menakar Keadaan Geologi Lingkungan

Berdasarkan data dan informasi yang terkumpul seperti yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka bisa dikatakan wilayah Pangandaran dan sekitarnya memiliki kondisi daya dukung dan kendala geologi sebagaimana wilayah-wilayah lainnya di muka bumi ini. Untuk mengetahui seberapa besar daya dukung atau kendala dalam pemanfaatan ruang, maka data dan informasi tersebut perlu di analisis melalui pendekatan geologi lingkungan.

Metoda tumpang susun merupakan salah satu cara pendekatan untuk menganalisis dan mensintesis data dan informasi kegeologian, dengan cara menggabungkan parameter geologi lingkungan dan parameter non geologi lingkungan, melalui tahapan berikut ini (lihat Tabel 8.1) :

1. Mengalikan besaran intensitas dengan besaran bobot dari tiap parameter.
2. Menjumlahkan hasil perkalian setiap parameter, total nilai penjumlahan seluruh parameter digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat kendala penentuan kesesuaian lahan. Semakin besar nilainya, kendalanya semakin kecil, begitu juga sebaliknya jika semakin kecil nilainya mempunyai kendala yang semakin besar.

Dari total penjumlahan nilai tersebut dibagi menjadi empat peringkat kesesuaian lahan untuk pengembangan wilayah perkotaan, yaitu sesuai, cukup sesuai, tidak sesuai dan tidak layak. Maka kondisi geologi lingkungan wilayah Pangandaran dan sekitarnya, adalah sebagai berikut (Gambar 8.15):

Peringkat Kesesuaian Lahan Sangat Rendah

Faktor pendukung: daerahnya merupakan dataran pantai, yang indah dan menarik, sehingga bila dikembangkan hanya sebagai lokasi kunjungan wisata pantai, tidak untuk bangunan permanen. Ketersediaan airtanah dangkal yang cukup banyak dan air permukaan mudah didapat, merupakan faktor pendukung yang sangat penting

Tabel 8.1. Peringkat Kesesuaian Lahan Berdasarkan Aspek Geologi Lingkungan.

A. Komponen Daya Dukung Geologi

No.	Komponen	Kisaran	Kelas			Nilai	Bobot	Skor
1.	a. Zona konservasi (pengam bilan air tanah)	Daerah aman	4	P	Baik	4	3	12
		Daerah rawan (termasuk daerah imbuhan)	2					
		Daerah kritis dan rusak	1					
	b. Produktivitas akuifer	Tinggi (> 3 lt/dt)	4	T	E	3	3	9
		Sedang (1- 3 lt/dt)	3					
		Rendah (0,5-1 lt/dt)	2					
		Sangat rendah (<0,5 lt/dt)	1					
	c. Kedalaman air tanah	Dangkal (0 – 50m)	4	S	I	Buruk	2	6
		Agak dalam(50 – 100m)	3					
		Dalam(100 – 200m)	2					
		Sangat dalam(>200m)	1					
	d. Kesesuaian/ kelayakan sebagai air baku air minum	Air tanah dangkal dan dalam sesuai untuk air baku sampai setempat tercemar atau setempat tidak sesuai untuk air baku.	4	Sangat buruk	1	1	3	3
		Air tanah dangkal tidak sesuai untuk air baku. Air tanah dalam sesuai untuk air baku.	3					
Air tanah dangkal dan air tanah dalam setempat tidak sesuai untuk air baku.		2						
Air tanah dangkal tidak sesuai untuk air baku. Air tanah dalam setempat tidak sesuai sampai seluruhnya tidak sesuai untuk air baku		1						
2	Kemiringan lereng	Datar (0 – 5%)	Baik			4	4	16
		Landai (5 – 10%)	Sedang			3		12
		Terjal (10 – 15%)	Buruk			2		8
		Sangat Terjal (>15%)	Sangat Buruk			1		4

3	Tanah/batuan		N-SPT (Pemboran)	kg/cm ² (Son-dir)	ton/ m ² (Qall)	Jenis material permukaan				
	Keras	Kedalaman hingga 5 m	>50	> 150	> 21,6	Batuan	Baik	4	5	20
	Sedang		30- 50	60-150	7,2-21,6	Tanah residu (>2m) Pasir &kerikil (≥ 5m)	Se-dang	3		15
	Lunak		10 - 30	20- 60	3,6-7,2	Lanau, pasir, dan kerikil (<5m). Lem-pung	Buruk	2		10
	Sangat lunak		< 10	< 20	< 3,6	Lumpur, lem-pung organik dan gambut	Sangat buruk	1		5

B. Komponen Bahaya Geologi

No	Komponen	Kisaran			Kelas	Nilai	Bobot	Skor
1.	Gempa bumi	MMI	μ	Richter				
		I, II,III, IV,V	<0,05 g	<5	Baik	4	4	16
		VI,VII	0,05-0,15g	5-6	Sedang	3		12
		VIII	0,15-0,30g	6-6,5	Buruk	2		8
		IX,X, XI,XII	>0,30g	>6,5	Sangat Buruk	1		4
2.	Kerentanan gerakan tanah	Sangat rendah			Baik	4	4	16
		Rendah			Sedang	3		12
		Menengah			Buruk	1		4
3.	Gunung api	Aman			Baik	4	2	8
		Kawasan Rawan I			Sedang	3		6
		Kawasan Rawan II			Buruk	1		2

4.	Tsunami (Potensi Landaan)	Ketinggian tempat	Tinggi landaan				
		Tidak Berpotensi	Tidak Berpotensi	Baik	4	2	8
		5 – 15 m	0 - 2 m	Sedang	3		6
		2 – 5 m	2 - 5 m	Buruk	2		4
		0 – 2 m	5 - 15 m	Sangat Buruk	1		2

C. Komponen Penyisih Geologi

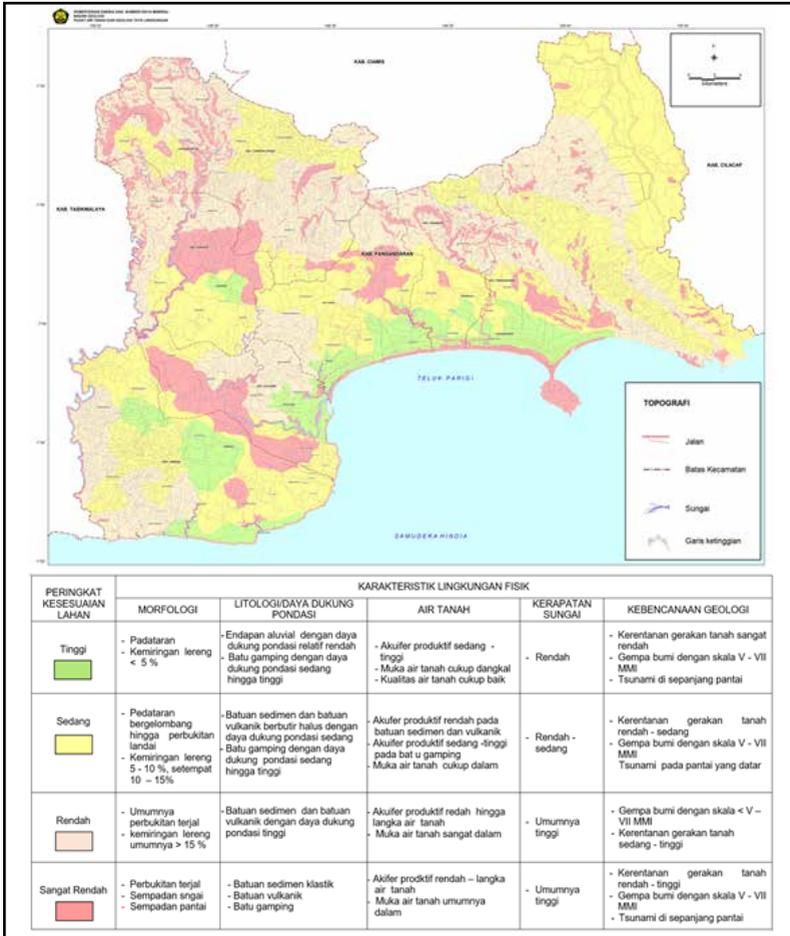
No	Komponen	Kriteria	Kelas	Keterangan
1.	Zona sesar aktif	Jarak < 100 meter	Tidak Layak	Berkaitan dengan faktor keamanan
2.	Bahaya gunungapi	Kawasan Rawan III	Tidak Layak	
3.	Kerentanan gerakan tanah	Kerentanan Tinggi	Tidak Layak	

D. Komponen Penyisih Non Geologi

No	Komponen	Kriteria	Kelas	Keterangan
1	Kawasan lindung	Dalam Kawasan Lindung	Tidak Layak	Berkaitan dengan peraturan dan perundang-undangan
2	Lokasi lapangan terbang	Jarak < 100 meter	Tidak Layak	Menghindari polusi suara resonansi dan gangguan penerbangan
3	Banjir dengan tinggi genangan $\geq 3m$	Dalam Daerah Genangan Banjir	Tidak Layak	Gangguan mobilitas dan kenyamanan, pencemaran, wabah penyakit dan lain-lain.
4	Daerah pasang surut air laut	Dalam Genangan Pasang Tertinggi	Tidak Layak	Gangguan mobilitas dan kenyamanan, pencemaran, wabah penyakit dan lain-lain.

untuk lebih mengembangkan daerah wisatawan.

Faktor kendala: yang perlu diperhatikan adalah sifat keteknikan batuan, di mana batuan berupa pasir lepas yang memerlukan penelitian lebih detil bila dibuat bangunan bertingkat (berat). Kemungkinan terjadinya penyusutan air laut, pencemaran oleh limbah rumah tangga terhadap airtanah dangkal, dapat menurunkan kualitas airtanah dangkal, dan abrasi pantai yang terjadi di pantai timur Pangandaran. Faktor kendala lainnya yang cukup



Gambar 8.15 Peta Geologi Lingkungan Wilayah Kabupaten Pangandaran

mengkhawatirkan adalah landaan tsunami seperti yang terjadi pada tahun 2006.

Adapun rekomendasi yang dapat diberikan untuk zona ini yaitu hanya untuk lokasi kunjungan wisata pantai, sehingga pemerintah daerah beserta komponen masyarakat harus selalu waspada dan selalu melakukan mitigasi bencana secara berkesinambungan, baik

struktural maupun non-struktural.

Sementara, untuk pengembangan sebagai wilayah perkotaan patut dihindari, terutama yang berkaitan dengan peraturan perundangan yang berlaku, yaitu sebagai kawasan gerakan tanah tinggi dan kawasan lindung. Di luar itu, sangat sulit dikembangkan dan bila dikembangkan pun membutuhkan rekayasa teknik sipil yang sangat mahal.

Peringkat Kesesuaian Lahan Tinggi

Faktor pendukung: keadaan medan datar, sumberdaya airtanah dan air permukaan cukup banyak didapat, sehingga cukup baik untuk dikembangkan sebagai daerah pesawahan dan setempat tambak ikan.

Faktor kendala: sifat keteknikan batuan yang jelek terutama untuk bangunan-bangunan sedang-berat, setempat merupakan daerah yang berbakat banjir, kualitas airtanah dangkal perlu diperhatikan.

Adapun rekomendasi untuk pengembangan wilayah perkotaan harus memperhatikan faktor-faktor geologi sebagai berikut :

- Potensi air tanah dapat memenuhi kebutuhan air bersih
- Lahan datar tidak memerlukan *cut and fill*, kecuali pada lahan rawa memerlukan teknis penimbunan yang memadai
- Untuk pondasi bangunan tinggi harus memperhatikan kedalaman tanah padat
- Untuk konstruksi bangunan harus memperhatikan tingkat kegempaan
- Untuk pemanfaatan lahan di sepanjang sekitar pantai harus memperhatikan potensi ancaman tsunami.

Peringkat Kesesuaian Lahan Sedang

Faktor pendukung: sifat keteknikan batuan cukup baik setempat-

setempat mantap, sumberdaya bahan galian cukup tersedia airtanah dangkal dan mataair cukup banyak ditemukan dengan kualitas cukup baik. Secara umum, setempat-setempat dapat dikembangkan untuk perkebunan.

Faktor kendala: gerakan tanah pada wilayah yang memiliki kelerengan lebih dari 30%, tanah pelapukan yang tebal, banyak indikasi patahan/sesar, dan bercurah hujan tinggi. Selain itu, yang patut dipikirkan dalam pengembangan wilayah ini adalah kelangkaan sumber daya air, baik permukaan maupun air Tanah. Erosi Sungai Citanduy dapat merusak tanggul, dan pelumpuran atau pendangkalan yang sedang berjalan di Sagaraanakan. Upaya penanggulangan pendangkalan Laguna Sagaraanakan tidak dapat dilakukan secara parsial, tetapi harus secara holistik meliputi wilayah daerah aliran sungai (DAS) secara menyeluruh.

Rekomendasi penggunaan lahan di zona ini, bisa dikembangkan untuk kawasan perkotaan dengan memperhatikan faktor-faktor geologi sebagai berikut :

- Pada daerah berbatuan sedimen dan vulkanik potensi air tanah relatif kecil, sehingga perlu dicarikan sumber air lain
- Pada daerah berbatu gamping potensi air tanah sedang – tinggi, namun muka air tanahnya cukup dalam
- Untuk konstruksi bangunan pada daerah berbatu gamping harus dikaji kemungkinan adanya rongga-rongga di bawah tanah akibat proses pelarutan
- Lahan tidak datar memerlukan *cut and fill* dan harus memperhatikan stabilitas lereng
- Untuk konstruksi bangunan harus memperhatikan tingkat kegempaan

Peringkat Kesesuaian Lahan Rendah

Faktor pendukung: sifat keteknikan batuanannya baik dan kualitas airtanahnya cukup baik dapat disarankan untuk hutan lindung sebagai “penangkap air hujan”.

Faktor kendala: medannya mempunyai kelerengan mencapai 70%, merupakan daerah gerakan tanah karena cukup banyak struktur geologi (sesar), potensi airtanahnya hanya terdapat pada rekahan-rekahan saja.

Rekomendasi dikembangkan sebagai kawasan perkotaan termasuk katagori sulit, karena:

- Morfologi terjal, harus dilakukan banyak *cut and fill*
- Potensi air tanah rendah hingga langka, sehingga sulit untuk memenuhi kebutuhan air bersih
- Kerapatan sungai tinggi, akan banyak memerlukan pembangunan jembatan
- Potensi gerakan tanah dan kegempaan cukup tinggi

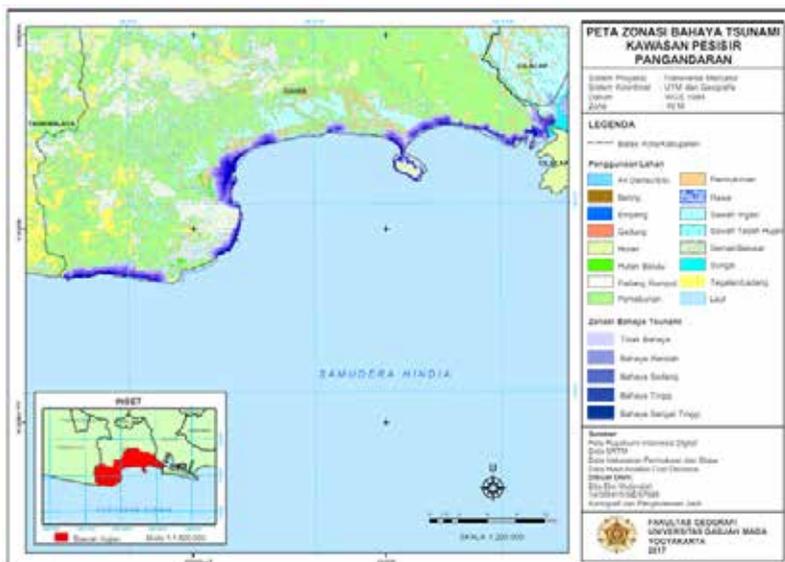
Bila dikembangkan pun membutuhkan rekayasa teknik sipil yang mahal.

Mitigasi Bencana Tsunami

Kawasan Wisata Pangandaran adalah salah satu yang paling rentan terhadap risiko gempa bumi dan tsunami. Peristiwa tahun 2006 menunjukkan masyarakat tidak cukup baik untuk menghadapi risiko. Oleh karena itu, upaya pengurangan risiko bencana tsunami mulai diantisipasi, salah satunya dengan menyediakan peta tingkat bahaya tsunami. Hasil penelitian Rizky Rahadian Ramdhany, drr, yang didasarkan pada parameter kemiringan lereng, ketinggian, tata guna lahan, jarak dari garis pantai dan jarak dari sungai, menunjukkan pantai Pangandaran berada pada tingkat bahaya sangat tinggi dan tinggi dari ancaman tsunami, (Gambar 8.16). Kemudian peta bahaya tsunami ini menjadi factor utama dalam penyusunan peta Risiko Bencana Tsunami. Faktor lainnya yang mempengaruhi risiko bencana tsunami adalah faktor kerentanan (*vulnerability*) dan factor ketahanan (*capacity*) (Gambar 8.17).

Berdasarkan ketiga faktor risiko Bencana Tsunami maka kawasan Wisata Pantai Pangandaran dapat dikelompokkan menjadi

tiga zona, yaitu (lihat Gambar 8.17): Zona Risiko Tinggi (warna merah), Zona Risiko Sedang (warna kuning), dan zona Risiko



Gambar 8.16 Peta Landaan Tsunami dengan ketinggian gelombang tsunami 7,6 meter sesuai kejadian pada Juli 2006.

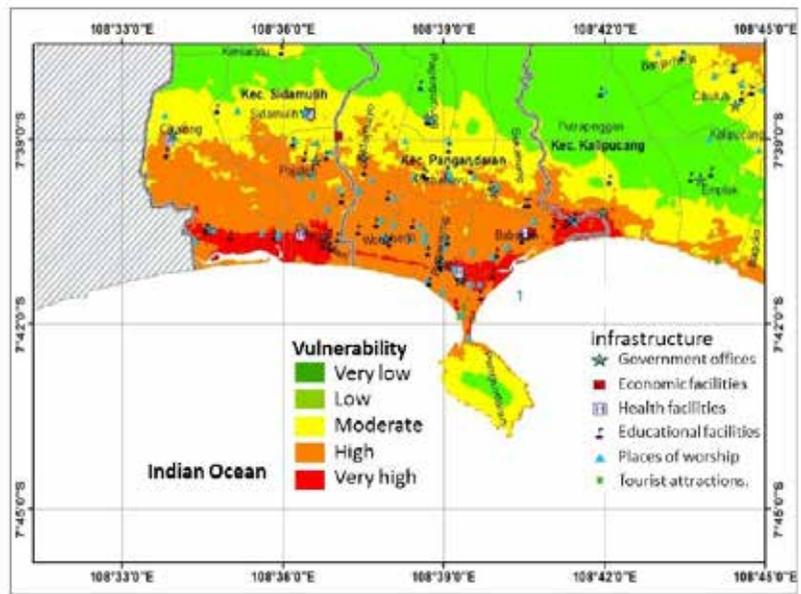
Rendah (warna hijau). Selanjutnya Peta Risiko Bencana Tsunami ini menjadi bagian dari peta tematik dalam penyusunan RTRW Kabupaten Pangandaran.

Pada prinsipnya, dalam penyusunan rencana tata ruang wilayah (RTRW) selalu menghasilkan peta arahan pemanfaatan ruang berupa peta pola ruang dan struktur ruang, termasuk pada RTRW Kabupaten Pangandaran. Selanjutnya, kedua peta ini menjadi dasar dalam penyusunan peraturan zonasi (*zoning regulation*). Peraturan zonasi adalah peraturan yang menjadi rujukan perizinan, pengawasan, dan penertiban dalam pengendalian pemanfaatan ruang. Peraturan zonasi ini berperan dalam menetapkan fungsi,

intensitas, ketentuan tata massa bangunan, sarana dan prasarana, serta indikasi program pembangunan. Peraturan zonasi Kawasan Wisata Pangandaran yang disusun telah mengacu pada aspek risiko berbagai potensi bahaya alam yang telah teridentifikasi.

Berdasarkan Peta Risiko Bencana Tsunami, yang telah disusun, maka konsep penyusunan rencana tata ruang yang dikembangkan berupaya memperkecil dampak negatif bila bencana tsunami terjadi. Perwujudan konsep tersebut dituangkan kedalam peta pola ruang, peta struktur ruang, rencana aktivitas, rencana sarana prasarana, rencana sirkulasi dan rencana vegetasi.

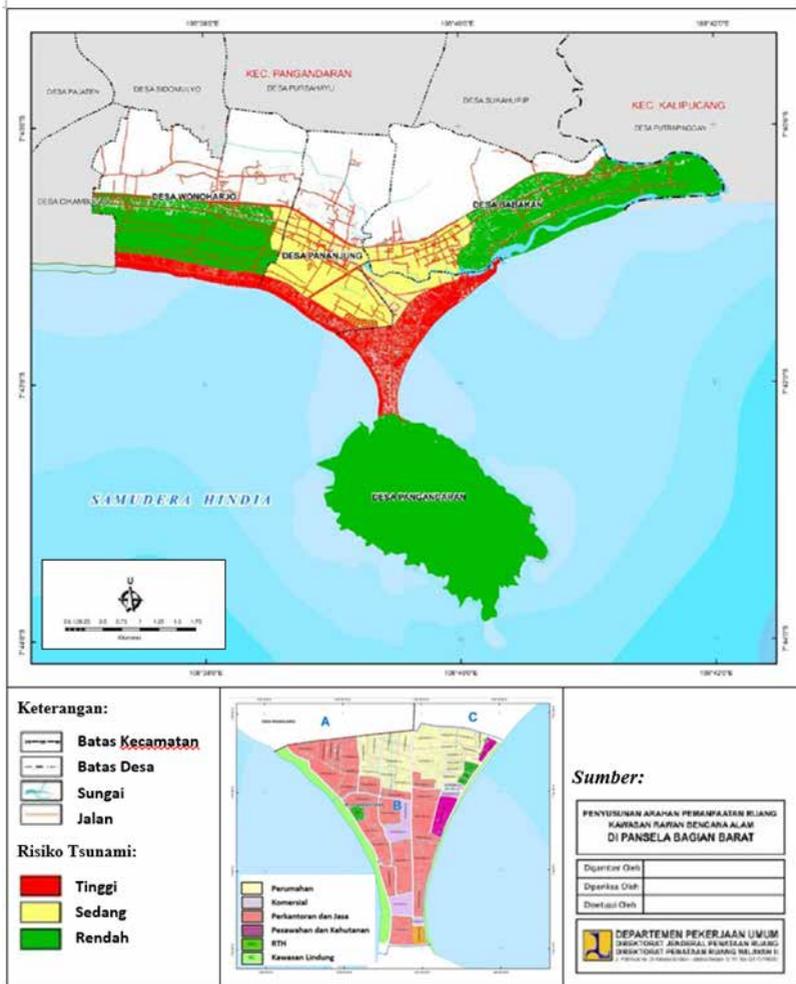
- Pola ruang yang dibuat terdiri atas ruang wisata, ruang konservasi, ruang terbangun dan budidaya, serta ruang aman. Aktivitas terbentuk untuk mengisi ruang ruang yang telah di bentuk dalam perencanaan ruang. Berjalannya rencana tata ruang dan aktivitas harus didukung oleh rencana fasilitas, sarana



Gambar 8.17 Peta Infrastruktur untuk mengurangi tingkat kerentanan tsunami.

dan prasarana untuk mendukung kegiatan evakuasi.

- Rencana sarana prasarana (fasilitas) tergantung pada aktivitas yang ada di kawasan pantai tersebut. Rencana fasilitas pada ruang terbangun dan budidaya yang terkait dengan aspek mitigasi bencana tsunami, di antaranya dibutuhkan *escape building* dan penentuan beberapa titik temu (*meeting point*) di beberapa ruang terbuka yang dimungkinkan dijadikan tempat berkumpul massa. Pada ruang terbangun pun perlu disediakan fasilitas sirine peringatan dini dari *Tsunami Early Warning System* (TEWS) yang diharapkan dapat menjadi sarana meningkatkan *survival rate* ketika bencana tsunami terjadi.
- Rencana sirkulasi yang dibuat mengacu pada kondisi eksisting jalur evakuasi yang telah dibuat, namun lebar jalan akan diperlebar dengan mempertimbangkan kemudahan evakuasi pada saat bencana terjadi. Jalan arteri dengan lebar minimum 10 meter difungsikan sebagai jalur utama untuk akses wisata maupun evakuasi ketika bencana tsunami terjadi. Jalur kolektor dengan lebar jalan 8 meter memiliki fungsi menghubungkan antara jalur arteri dengan jalur arteri yang lain.
- Rencana vegetasi pada kawasan pantai Pangandaran berbasis mitigasi tsunami terdiri atas:
 1. vegetasi pelindung, merupakan barisan vegetasi pantai yang berfungsi sebagai mitigasi non-struktural dan merupakan bagian terdepan yang akan menahan arus gelombang tsunami seperti (*Cocos nucifera*) dan Cemara laut (*Casuarina equisetifolia*);
 2. vegetasi penayang, sebagai penayang kawasan wisata pantai agar tercipta kenyamanan terhadap pengunjung, vegetasi penayang juga dapat difungsikan pada saat terjadi bencana untuk menaungi area evakuasi seperti tanaman bintang (*Cerbera manghas*) dan ketapang (*Terminalia cattapa*); dan
 3. vegetasi pengarah memiliki berfungsi untuk mengarahkan penduduk ke area evakuasi atau zona aman terdekat untuk evakuasi terhadap bencana tsunami sehingga tidak terjadi



Gambar 8.18 Peta Risiko Tsunami di Kawasan Wisata Pantai Kabupaten Pangandaran.

disorientasi saat terjadi tsunami yang dapat memadukan antara semak dan pohon yang memiliki fungsi pengarah jalan seperti glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), palem raja (*Roystonea regia*) atau dapat juga dipadukan dengan semak yang memiliki karakter sebagai pembatas dan pengarah jalan

seperti tanaman pucuk merah (*Syzigium oleina*) dan bunga kertas (*Bougenvillea sp*). Sebagai implementasi dari rencana vegetasi, pemerintah pusat bekerjasama dengan pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat telah mengawali penanaman pohon bakau di sepanjang pesisir Pantai Barat dan timur.

- Salah satu yang perlu perhatian khusus dalam mengurangi risiko bencana tsunami adalah wilayah muara sungai. Selain memiliki kerentanan banjir, juga wilayah muara sungai rentan terhadap tsunami terutama wilayah Sukaresik dan Cikembulan di Kecamatan Sidamulih yang memiliki tingkat kerentanan tsunami sangat tinggi, karena di wilayah tersebut ada dua sungai besar (Sungai Cikembulan dan Sungai Ciambulungan) yang saling berhadapan dan terletak dekat dengan muara (muara Citonjong). Limpasan Tsunami dapat terakumulasi di kedua sungai ini dan mengalami kerusakan besar di wilayah sekitarnya (Pedersen dan Glimsdal, 2010). Kondisi ini dapat menyebabkan limpasan tsunami masuk lebih jauh ke pedalaman di daerah dekat sungai, dibandingkan dengan daerah yang jauh dari sungai (Mardiyanto et al., 2013). Karena itu, penempatan penduduk padat kawasan perumahan dan kawasan ekonomi penting harus dibangun relatif jauh dari sungai yaitu sekitar > 500 m dari sungai.

Selain, untuk kepentingan mitigasi Bencana tsunami, rencana tata ruang tersebut dapat digunakan untuk merealisasikan potensi keragaman geologi menjadi objek geowisata. Kepentingan pengembangan geowisata, selain untuk mengenal fenomena geologi yang membentuk wilayah Pangandaran kepada wisatawan, juga untuk memberikan pemahaman pada masyarakat setempat tentang proses geologi yang menimbulkan bahaya pada manusia. Salah satunya mengenalkan potensi tsunami melalui kegiatan menelusuri (*geotrek*) jejak-jejak tsunami purba yang pernah terjadi di wilayah Pangandaran. Sehingga kegiatan geowisata seperti pisau bermata dua, yaitu sebagai sarana melawan lupa terhadap peristiwa bencana

tsunami yang pernah terjadi sehingga selalu siap siaga bila bencana tsunami datang kembali dan para wisatawan bisa mengenal dan memahami fenomena geologi wilayah Pangandaran dan sekitarnya. Keuntungan ekonomi dari kegiatan geowisata adalah mendorong wisatawan bisa lebih lama tinggal sehingga uang yang dibelanjakan akan lebih banyak.

PENILAIAN KERAGAMAN GEOLOGI SEBAGAI OBJEK GEOWISATA

Keragaman geologi (*geodiversity*) merupakan modal dasar dalam pengembangan geowisata sebagai perwujudan pariwisata berkelanjutan. Geowisata dihadirkan sebagai sebuah solusi bagaimana memanfaatkan kekayaan geologi beserta berbagai dinamikanya untuk kegiatan wisata dan ekonomi yang berwawasan lingkungan. Sedangkan paradigma dalam pengelolaan geowisata adalah bagaimana pengelolaan pariwisata mampu mengoptimalkan potensi alam (geologi) menjadi bernilai tambah bagi kesejahteraan ekonomi masyarakat lokal. Sekaligus mampu menekan seminimal mungkin potensi kerusakan alam khususnya situs geologi penting yang dilindungi, dan memberikan keamanan dan kenyamanan bagi wisatawan.

Kebutuhan pengembangan dan pengelolaan Geowisata dilakukan melalui pendekatan perencanaan, arah pengembangan, dan berbagai aspek pembangunan berkelanjutan. Hal ini penting dilakukan, karena pengembangan produk geowisata berdasar pada azas dasar pariwisata, yaitu aman dan nyaman dalam arti yang luas. Aman mempunyai makna bebas dari segala bentuk ancaman, baik oleh alam itu sendiri, binatang buas, maupun manusia. Nyaman mempunyai makna menyenangkan dan kenyamanan ini di antaranya dengan adanya sarana dan prasarana wisata yang memadai ditunjang juga dengan faktor-faktor lainnya.

Kriteria Penilaian Kelayakan Objek Geowisata

Tidak semua keragaman geologi dapat dikembangkan sebagai objek geowisata. Adapun penilaiannya setidaknya harus memenuhi empat faktor, yaitu: 1) keunikan keragaman Geologi; 2) Status Lahan; 3) Tata Kelola; 4) Pencapaian Daerah, (Gambar 9.1). Masing-masing faktor memiliki kriteria yang dijelaskan berikut ini.



Gambar 9.1. Empat faktor untuk penilaian keragaman geologi (*geodiversity*) sebagai objek geowisata.

Faktor Keunikan Keragaman Geologi

Secara umum, hasil proses penilaian keunikan keragaman geologi di wilayah Pangandaran yang didasarkan pada pemeringkatan keunikan geologi yang dikembangkan oleh Ibrahim Komoo (2004), sebagai berikut (lihat Tabel 9.1):

Tabel 9.1. Penilaian Keunikan Keragaman Geologi

KLASIFIKASI	UNSUR KLASIFIKASI		PERINGKAT KEUNIKAN GEOLOGI
Formasi	Bentangalam umum, ranah geologi, dan proses internal		3
Anggota	Bentangalam umum, ranah geologi, proses internal, dan proses eksternal		2
Satuan	Bentangalam umum, ranah geologi, proses internal, proses eksternal, dan evolusi temporer		1

BENTANGALAM UMUM	RANAH GEOLOGI	PROSES INTERNAL	PROSES EKSTERNAL	EVOLUSI TEMPORER	GAMBARAN KHUSUS
Pegunungan – puncak – pematang – plato Pebukitan – puncak – pematang – plato – bergelombang Dataran – sungai – pantai Kepulauan – pulau – kelompok	Batuan beku – plutonik – vulkanik – ultramafik – hipabisal Batuan malihan – pejal – mendaun Batuan sedimen – klastik pejal – klastik berlapis – batugamping – evaporit – belum terbatukan	Pengangkatan – plutonisma – diapirisma – isostatik Mampatan – batas lempeng – tektonik Pensesaran-geser Peisuan – batas lempeng – tektonik Kegusungupan – letusan – aliran	Pelapukan – fisika – kimia Pengikisan – es – air – angin – gelombang – biogenik Pengendapan – lereng – sungai – danau – rawa – pantai – laut Gerakan masa – jatuhan – lengseran – aliran <i>Ekstra-terrestrial</i>	Umur geologi – Prakambrium – Paleozoikum – Mesozoikum – Tersier – Kuarter Kematangan – tua – matang – muda Tipe – statis (fossi) – aktif	Perian dan penafsiran terhadap unsur geomorfologi dan geologi dominan atau khusus Activate W Go to Settings

NILAI KEUNIKAN GEOLOGI	PERIAN KEUNIKAN KERAGAMAN GEOLOGI	MAKNA PERLINDUNGAN SECARA NASIONAL
GEOHERITAGE	Mengandung rekaman ilmiah penting karena memiliki kriteria tipe geologi unik terkemuka secara nasional; arti dari kejadian atau penyebarannya pada peringkat 1; memiliki fungsi geokonservasi atau ekologis; cocok untuk kegunaan pendidikan, penelitian; geowisata dan/atau gabungannya.	TINGGI

GEOTOPE	Mengandung rekaman ilmiah penting karena memiliki kriteria tipe geologi unik terkemuka secara regional (provinsi); arti dari kejadian atau penyebarannya pada peringkat 2; memiliki fungsi geokonservasi atau ekologis; cocok untuk kegunaan pendidikan, penelitian; geowisata, dan/atau gabungannya.	SEDANG
SITUS GEOLOGI	Mengandung rekaman ilmiah penting karena memiliki kriteria tipe geologi unik terkemuka secara lokal (kabupaten/kota); arti dari kejadian atau penyebarannya pada peringkat 3; memiliki fungsi geokonservasi atau ekologis; cocok untuk kegunaan pendidikan, penelitian, geowisata dan/atau gabungannya.	RENDAH

Berdasarkan hasil penilaian keunikan keragaman geologi di atas, maka di wilayah Kabupaten Pangandaran diperoleh lima tema keunikan geologi (Tabel 9.2), yang masing-masing memiliki tema keragaman geologi, jenis keunikan geologi, klasifikasi keunikan geologi, dan beberapa situs geologi penting yang berperan sebagai bukti (*geoevidence*) dari tema keunikan geologi.

Tabel 9.2. Keunikan Keragaman Geologi di Wilayah Pangandaran.

TEMA KERAGAMAN GEOLOGI	JENIS KEUNIKAN GEOLOGI	KLASIFIKASI KEUNIKAN GEOLOGI	SITUS GEOLOGI PENTING SEBAGAI GEOEVIDENCE
Semenanjung Pananjung	Tombolo Pananjung	Geoheritage Nasional	Tombolo Pananjung Pulau Pananjung
Pesisir Teluk Parigi	Bentang alam Teluk Parigi	Geotope	Pantai Barat Pangandaran Batu Hiu Sungai Citumang Sungai Santirah Pantai Karang Tirta

Karst Cijulang	Gua Karst Runtuh Cukang Taneuh	Geoheritage Nasional	Cukang Taneuh Pantai Batukaras Karst Gunung Haur Pantai Madasari
Teluk Pangandaran	Bentang alam Teluk Pangandaran	Geotope	Pantai Timur Pangandaran Pantai Karangnini Jalur dan Terowongan Keretaapi Tua Pantai Lembah Putri Pantai Karapyak
Laguna Sagaraanakan	Laguna dan Pulau Penghalang	Geoheritage Internasional	Pantai Karapyak Muara Sungai Citanduy Pantai Seloktimun Teluk Tangkisan Pulau Tumbuh Karst Nusakambangan

Dari kelima keunikan keragaman geologi di wilayah Pangandaran terdapat tiga yang bermakna warisan geologi (*geoheritage*) dengan potensi katagori internasional dan nasional. Laguna Sagaraanakan memiliki potensi katagori internasional, sedangkan Tombolo Pananjung dan Gua Runtuh Cukang Taneuh memiliki potensi katagori nasional. Pengkatagorian tersebut didasarkan pada fenomena keunikan keragaman geologi dan kesebandingan dengan fenomena geologi yang sama di wilayah lainnya, baik secara nasional maupun internasional.

- **Tombolo Pananjung:** merupakan endapan alluvial penghubung antara pantai Pangandaran dengan Pulau Pananjung yang terbentuk dari batuan karst. Keunikan Tebolo adalah sebuah beting gisik yang menghubungkan suatu pulau dengan pulau utama. Tombolo terbentuk karena Gelombang besar dari arah samudra yang tertahan oleh Pulau kecil sehingga terjadi gelombang difraksi yaitu gelombang yang lemah dan melambat setelah pecah bertabrakan dengan penghalangnya. Gelombang tersebut terus bergerak menuju darat sambil membawa material seperti halnya material pembentuk gisik. Karena gerakannya yang lambat maka gelombang tersebut mampu mengendapkan material yang dibawanya ke selat yang terletak antara Pulau kecil dan Pulau utama. Endapan tersebut makin lama terus bertambah panjang dan lebar sehingga membentuk daratan yang menghubungkan Pulau utama dengan Pulau di seberangnya.

- **Tombolo Seongsan Ilchulbong** Korea Selatan adalah salah satu pembanding Tombolo Pananjung yang ada di luar negeri, salah satunya adalah tombolo yang menghubungkan antara pulau Jeju sebagai pulau utama dengan pulau kecil yakni Pulau Seongsan Ilchulbong, sebuah pulau berupa tubuh kawah gunung api bawah laut purba yang terangkap ke permukaan. Diperkirakan kawah yang terbentuk lebih dari 100.000 tahun yang lalu. Kemudian dari waktu ke waktu terkikis menyisakan sebuah tubuh kawah yang memiliki ketinggian sekitar 600 m dengan diameternya



Gambar 9.3. Gambar atas dan kiri bawah adalah zona litoral yang ditemukan di Pulau Jeju yaitu sekitar Seongsan Ilchulbong yang menampakkan sebuah tubuh bekas kawah purba yang dulunya sebuah pulau yang kemudian tersambung dengan Pulau Jeju oleh proses sedimentasi (pengendapan). Di bagian belakang Bekas kawah purba tersebut terbentang memanjang sebidang lahan datar yang disebut tombolo dan di bagian belakang tombolo terdapat genangan air terisolasi yang disebut laguna. Uniknya Bentang alam bekas kawah purba dan tombolo di Seongsan Ilchulbong ini berperan pula sebagai pulau penghalang laguna dan teluk.

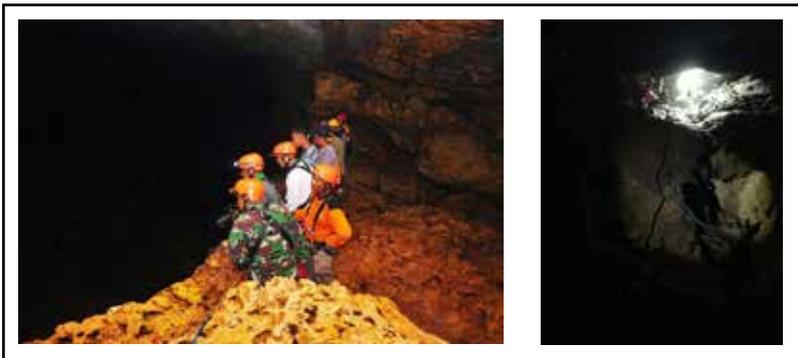
sekitar 90 m dan pada dinding kawah terbentuk 99 batu tajam, sehingga bila dilihat dari pesawat seperti mahkota raksasa. Tombolo yang terbentuk tersusun oleh berbagai batuan seperti kerikil berwarna gelap, sedikit pasir, dan bercampur dengan berbagai kerang laut berupa-rupa warna. Keunikan geologi di Pulau Jeju ini telah ditetapkan sebagai salah satu geosite dalam UNESCO Global Geopark Jeju, Korea Selatan dan telah berkembang menjadi Zona Geowisata yang banyak dikunjungi, baik wisatawan domestik maupun mancanegara.

- **Gua Runtuh Karst Cijulang**, merupakan bentang alam karst, yang memiliki morfologi berupa perbukitan karst (eksokarst) yang memiliki gua runtuh yang semula gua sungai bawah tanah berubah menjadi sungai permukaan berlembah sepanjang hampir 10 kilometer, yang berakhir di Cukang Taneuh atau sekitar objek wisata Green Canyon. Pada mulanya, sungai di bagian hilir aliran Ci Julang ini merupakan sungai bawah tanah yang menerobos perbukitan batugamping atau batu kapur yang terbentuk Kala Miosen, sekitar 23 juta tahun yang lalu. Selain, pengaruh pergerakan sesar mendatar obliq berarah baratlaut-tenggara, juga gua berair deras atau sungai bawah tanah yang panjangnya itu, langit-langit gua yang masih tersisa semakin lama semakin terlarutkan dan semakin menipis. Akhirnya tak kuat lagi menahan beban, atap gua yang panjang itu pun ambruk, menjadi aliran sungai yang terbuka. Atap gua tidak semuanya ambruk, menyisakan atap gua yang sempit, yang kemudian dijadikan jembatan kecil (cukang) tempat warga kampung melintas. Atap gua inilah yang kemudian dinamakan Cukangtaneuh atau saat ini lebih di kenal dengan sebutan Green Canyon.

Proses geologi Cukang Taneuh yang unik sebagai “Gua Runtuh”, menunjukkan jejak geologi yang masih lengkap sulit ditemukan pembandingnya. Mungkin di Indonesia bisa dibandingkan dengan Gua Jaran di Pegunungan Karst Sewu dan di luar negeri dengan Gua Son Doong Cave, Vietnam.

Gua Jaran, terletak di wilayah Pacitan yang merupakan gua

terpanjang di Jawa yang konon panjangnya mencapai 20km dan menjadi salah satu geosite di geopark Global UNESCO Gunung Sewu. Di sepanjang sungai bawah tanah ini ditemukan fenomena unik yaitu terdapat *cenote* atau dalam istilah Indonesia disebut ‘Luweng’, yaitu lubang gua vertical yang terbentuk akibat atap gua yang runtuh pada lorong sungai bawah tanah, di mana permukaan airnya terlihat tinggi menyerupai cekungan-cekungan berupa danau dengan dinding tegak lurus dasar cekungan atau danau. Cekungan-cekungan akibat atap gua yang runtuh yang terdapat di sepanjang Gua Jaran itu, di antaranya Luweng Gelung, Luweng Grubug, dan Gunung Bolong. Kedalaman gua mencapai puluhan bahkan ratusan meter. Sistem gua yang unik ini mempunyai nilai ilmu pengetahuan yang tinggi.



Gambar 9.4. Gua Jaran Gunung Sewu Pacitan, Jawa Timur. Untuk mencapai teras pertama Luweng Jaran harus turun dulu 12 meter. Kemudian turun lagi 25 meter untuk mencapai dasar gua. Setelah itu penelusuran bisa dilakukan secara horizontal. (Sumber foto: (kiri) <http://pacitantribunews.blogspot.com/2015/04/luweng-jaran-gua-di-pacitan-ini.html> (kanan) <http://brahmahardhika.fkip.uns.ac.id/menelusuri-luweng-jaran/>).

Gua Son Doong: gua sungai bawah tanah yang termasuk dalam Taman nasional Phong Nha-Ke Bang District Bo Trach, Provinsi Quang Binh, Vietnam, yang merupakan salah satu situs warisan dunia UNESCO dan telah dinyatakan sebagai gua karst terbesar

di dunia. memiliki panjang mencapai 3,8 km, dengan lebar sekitar 90 m, dan pada beberapa bagiannya, memiliki tinggi hingga 180 meter. Selain itu keunikan yang menjadi kekayaan dari Son Doong Cave adalah di dalam gua terdapat beberapa *cenote* yang menjulang tinggi. Selain itu, di sekitar *cenote* dapat ditemukan area-area yang ditumbuhi pepohonan lebat. Bahkan pepohonan tersebut juga menjadi rumah bagi hewan-hewan seperti monyet dan rubah terbang. Di bagian tengah gua terdapat Taman Edam yang merupakan hutan di dalam gua. Berbagai tanaman bisa tumbuh, karena atap gua Hang Son Doong runtuh, sehingga menciptakan lubang sedalam 450 meter dan diameter lubang atap mencapai 200 meter, sehingga cahaya matahari masuk menyinari gua. Taman ini memiliki pepohonan setinggi 30 meter menutupi kerucut dinding.

Dari sudut dimensi gua, kedua pembanding tersebut sangat spektakuler yang tidak dimiliki Sungai Cijulang dan masing-masing pembanding memiliki keunikan. Sementara, kelebihan Sungai Cijulang adalah gua runtuh terpanjang di Indonesia yang diperkirakan mencapai 4 km. Sampai saat ini penulis belum menemukan pembanding status terpanjang Gua Runtuh Karst Cijulang.



Gambar 9.5. Gua Son Doong adalah gua terbesar didunia dengan panjang mencapai 3,8 km, dengan lebar sekitar 90 m, dan pada beberapa bagiannya, memiliki tinggi hingga 180 meter. Saat ini telah menjadi salah satu situs gua karst warisan dunia UNESCO. (Sumber foto: <https://edition.cnn.com/travel/article/vietnam-hang-son-doong-cave/index.html>)

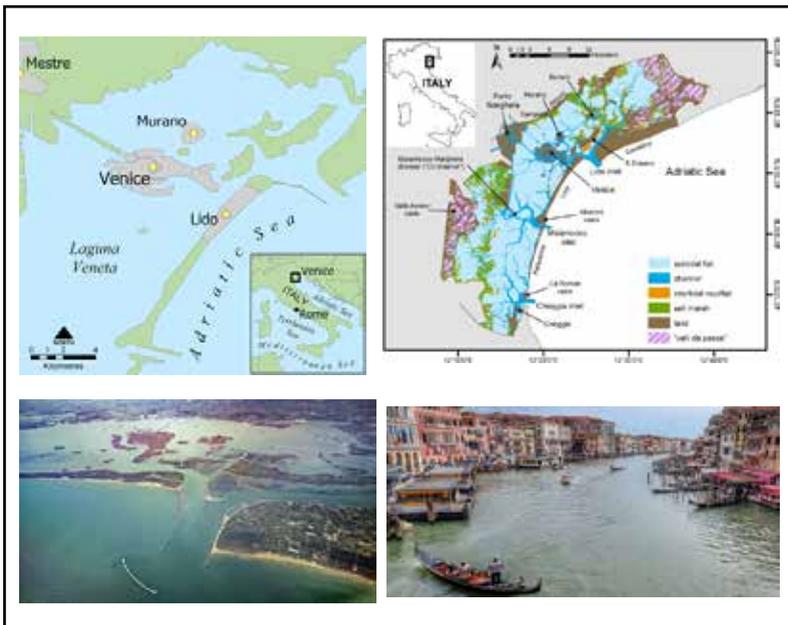
- **Laguna Sagaraanakan dan Pulau Penghalang Nusakambangan,** merupakan salah satu contoh laguna paling menarik dan unik di dunia. Secara umum Laguna Sagaraanakan terbentuk oleh proses tektonik dan bukan semata-mata oleh proses sedimentasi sebagaimana pada laguna yang biasa terbentuk oleh pulau penghalang (*barrier island*) sebagai salah satu penciri laguna. Selain itu, laguna ini memiliki Pulau Penghalang di bagian selatan laguna yaitu Pulau Nusakambangan. Pulau yang terbentuk dari batuan sedimen, terangkat kepermukaan akibat proses tektonik yaitu bergesernya lempeng Australia ke arah Pulau Jawa (lempeng Eurasia). Batuan Sedimen Pulau Nusakambangan terdiri atas Batu gamping berumur Miosen dan batupasir berumur Oligo-Miosen. Sedangkan dibagian utara laguna terbentuk oleh endapan sedimen berumur Kuartar.

Sebagai perbandingan keunikan Laguna Sagaraanakan dan Pulau Penghalangnya di dalam negeri adalah Laguna Segeraanakan, Pulau Sempu, Kabupaten Malang dan di luar negeri dapat dibandingkan dengan Laguna Venesia, Italia.

Laguna Segeraanakan Pulau Sempu: memiliki tipe ekosistem yang terluas dan tersebar hampir di seluruh kawasan laguna, sehingga menjadi ciri utama dari kawasan Cagar Alam Pulau Sempu. Tanaman yang dominan yaitu Bendo (*Artocarpus elasticus*), Triwulan (*Mishocarpatus sundaica*), Wedang (*Pterocarpus javanicus*) dan *Buchanania arborescens*.

Laguna Segeraanakan Pulau Sempu telah ditetapkan sebagai Kawasan Cagar Alam berdasarkan SK. GB No. 46 Stbl. 1928 No. 69 tahun 1928 (*Besluit van den Gouverneur Generaal van Nederlandsch Indie*) dengan luas 877 Ha. Walaupun sebagai cagar alam, namun kawasan Sempu ini telah berkembang sebagai kawasan wisata, karena memiliki daya tarik berupa pemandangan alam dengan laguna Sagaraanakan seluas 4 Ha yang berada di bagian barat daya Pulau. Air yang berada di Sagaraanakan Pulau Sempu ini berasal dari deburan ombak air laut yang masuk melalui karang yang berlubang ditengahnya.

Laguna Venesia, Italia: membentang sepanjang Laut Adriatik di timur laut Italia antara mulut (selatan) Po dan Piave (utara) Rivers, di dalamnya terdapat 117 pulau-pulau kecil. Berbeda dengan Sagaraanakan Cilacap yang masih menunjukkan wilayah pedesaan, Laguna Venesia sudah berupa wilayah perkotaan yang sangat indah dan bersejarah. Kota Venesia ini sangat terkenal karena budaya dan penduduknya luar biasa ramah dan murah senyum. Kota ini terkenal juga dengan sarana transportasi air, di antaranya gondola yang berjalan di atas kanal. Kota ini sangat sulit di temukan mobil dan kendaraan darat karena sebagian besar wilayah perkotaan ini berisi air. Sehingga banyak wisatawan yang berjalan kaki sering menemukan jalan buntu karena berakhir dengan kanal.



Gambar 9.6. Banyak yang belum tahu kalau Venesia Italia itu berkembang karena sifat perairannya tenang karena adanya pulau penghalang. Perairan seperti ini disebut laguna (lagoon) sebagaimana Laguna Sagaranakan.

Nama Venesia berasal dari suku kuno Veneti yang mendiami wilayah di zaman Romawi. Venice telah dikenal sebagai “La Dominante”, “Serenissima”, “Ratu Adriatik”, “Kota Air”, “Kota Masker”, “Kota Jembatan”, “Kota Mengambang”, dan “Kota kanal”. Luigi Barzini, menulis di *The New York Times*, menggambarkan dan tidak meragukan bahwa Venice (Venesia) sebagai “Kota yang paling indah yang dibangun oleh manusia”. Times online juga menyatakan Venesia sebagai salah satu Kota di Eropa yang paling romantis.

Bila fenomena dan keunikan geologi Laguna Sagaraanakan dibandingkan dengan wilayah tersebut di atas atau dengan wilayah lainnya yang memiliki kemiripan, baik secara nasional maupun internasional, maka secara umum Laguna Sagara Anakan Pangandaran-Cilacap berpotensi sebagai Warisan Geologi Internasional (*International Geoheritage*).

Faktor Status lahan

Faktor status lahan didasarkan atas status penetapan lahan dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW). Faktor status lahan ini dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu sulit dan mudah, sebagai berikut:

- Faktor status lahan mudah adalah apabila keragaman geologi yang memiliki makna warisan geologi pada suatu lahan sudah ditetapkan sebagai kawasan cagar alam geologi (KCAG); atau berada pada kawasan sesuai pola ruang dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW), seperti berada pada:
 - Taman Nasional
 - Taman Hutan Raya
 - Hutan Lindung
 - Kawasan Konservasi
 - Taman Hutan Kota
 - Kawasan Pariwisata
 - Cagar Alam

- Cagar Budaya
- Cagar Biosfer, Dll
- Faktor status lahan sulit adalah selain yang disebutkan pada faktor mudah, seperti berada pada kawasan pertambangan, kawasan industri, kawasan rawan bencana tinggi, dan lain sebagainya.

Berdasarkan kriteria faktor status lahan di atas, maka keunikan keragaman geologi yang memiliki potensi sebagai kawasan dan zona geowisata sesuai pola ruang dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Barat atau Kabupaten Pangandaran dapat dilihat pada Tabel 9.3.

Tabel 9.3. Penilaian Faktor Status Lahan pada Kawasan dan Zona Geowisata dalam RTRW Kabupaten Pangandaran.

KAWASAN GEOWISATA PRIORITAS	KEUNIKAN KERAGAMAN GEOLOGI	ZONA GEOWISATA	STATUS KAWASAN DALAM RTRW
Tombolo dan Pulau Pananjung	<ul style="list-style-type: none"> • Tombolo • Pulau Pananjung 	<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Pasir Putih • Gua Karst • Batu Layar • Batu kalde 	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan Wisata Alam • Kawasan Cagar Alam • Kawasan Cagar Alam • Kawasan Wisata Alam
Pesisir Teluk Parigi	<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Barat Pangandaran • Karst Batu Hiu • Karst Citumang • Karst Santirah • Aluvium Karang Tirta 	<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Barat Pangandaran • Batu Hiu • Sungai Citumang • Sungai Santirah • Pantai Karang Tirta 	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan Wisata • Cagar Alam • Kawasan Wisata • Kawasan Wisata • Kawasan Wisata
Karst Cijulang	<ul style="list-style-type: none"> • Karst Formasi Panosogan • Karst Formasi Panosogan • Karst Formasi Panosogan • Karst Formasi Bentang 	<ul style="list-style-type: none"> • Green Canyon • Karst Pantai Batukaras • Karst Gunung Haur • Karst Pantai Madasari 	<ul style="list-style-type: none"> • KBAK • Kawasan Wisata • KBAK • Kawasan Wisata

Pesisir Teluk Pangandaran	<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Timur Pangandaran • Tebing Breksi Karangnini • Breksi “old Andesite” • Breksi Pantai Putri • Tebing Karst Karapyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Timur Pangandaran • Pantai Karangnini • Jalur dan Terowongan • Keretaapi Tua • Pantai Lembah Putri • Pantai Karapyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan Wisata • Kawasan Wisata • Kawasan Budidaya • Kawasan Wisata • Kawasan Wisata
Laguna Sagaraanakan	<ul style="list-style-type: none"> • Muara Sungai Citanduy • Pantai Seloktimun • Sedimentasi Teluk Tangkisan • Karst Nusakambangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulau Tumbuh • Pantai Seloktimun • Tombolo Teluk Tangkisan • Pulau Nusakambangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan Mangrove • Kawasan Wisata • Kawasan Budidaya • Kawasan Lindung dan Budidaya

Faktor Pencapaian Daerah dan Kondisi Geologi Tata Lingkungan

Faktor pencapaian daerah dan daya dukung lahan dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu sulit dan mudah yang didasarkan atas kemudahan pencapaian daerah dan peringkat kesesuaian lahan berdasarkan aspek geologi lingkungan.

- Pencapaian daerah sulit adalah apabila untuk mencapai lokasi keragaman geologi melewati topografi berlereng terjal, banyak jurang, dan berada pada tapak atau jalur dengan kondisi geologi lingkungan rendah hingga sedang, serta belum tersedia prasarana transportasi, baik berupa jalan ataupun sungai.
- Pencapaian daerah mudah adalah apabila untuk mencapai lokasi keragaman geologi hanya melewati topografi datar hingga berlereng landai atau sedang, dan berada pada tapak atau jalur dengan kondisi geologi lingkungan sedang hingga tinggi, serta tersedia prasarana transportasi, baik berupa jalan ataupun sungai.

Penilaian aspek geologi tata lingkungan dapat memanfaatkan informasi rekomendasi geologi lingkungan yang tersedia atau

memanfaatkan data tematik geologi lingkungan, baik yang bersifat daya dukung geologi maupun kendala geologi yang tersedia di wilayah pengembangan sesuai skala peta yang dibutuhkan.

Berdasarkan kriteria faktor pencapaian daerah dan kondisi geologi lingkungan di atas, maka potensi keragaman geologi sebagai kawasan dan zona geowisata di Kabupaten Pangandaran dapat dilihat pada Tabel 9.4.

Tabel 9.4. Penilaian Faktor Pencapaian Daerah dan Kondisi Geologi

TEMA KERAGAMAN GEOLOGI	KEUNIKAN KERAGAMAN GEOLOGI	POTENSI KAWASAN/ZONA GEOWISATA	NILAI FAKTOR PENCAPAIAN DAERAH DAN KONDISI GEOLOGI LINGKUNGAN
Tombolo dan Pulau Pananjung	Tombolo	Pantai Pasir Putih	Mudah
	Gua Karst	Pulau Pananjung	Mudah
	<i>Sea Steak</i>	Batu Layar	Sulit
Pesisir Teluk Parigi	Teluk Parigi	Pantai Barat Pangandaran	Mudah
	Karst Batu Hiu	Pantai Batu Hiu	Mudah
	Karst Citumang	Sungai Citumang	Mudah
	Karst Santirah	Sungai Santirah	Mudah
	Laguna Karang Tirta	Pantai Karang Tirta	Mudah
Karst Cijulang	Cukang Taneuh	Green Canyon	Mudah
	Karst Pantai Batukaras	Karst Pantai Batukaras	Mudah
	Karst Gunung Haur	Karst Gunung Haur	Sulit
	Karst Pantai Madasari	Karst Pantai Madasari	mudah
Pesisir Teluk Pangandaran	Pantai Timur Pangandaran	Pantai Timur Pangandaran	Mudah
	Tebing Breksi Karangnini	Pantai Karangnini	Mudah
	Breksi " <i>old Andesite</i> "	Jalur dan Terowongan Keretaapi Tua	Sulit
	Breksi Pantai Putri	Pantai Lembah Putri	Mudah
	Karst Pantai Karapyak	Pantai Bertebing Karapyak	Mudah
Laguna Sagaraanakan	Pulau Tumbuh	Muara Sungai Citanduy	Mudah
	Teluk Seloktimun	Pantai Seloktimun	Mudah
	Tombolo Tangkisan	Pantai Teluk Tangkisan	Mudah
	Karst Nusakambangan	Pulau Nusakambangan	Mudah

Faktor Tata Kelola

Faktor Tata Kelola dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu tinggi dan rendah yang didasarkan atas peran serta masyarakat dalam mengelola kawasan geowisata dan mitigasi bencana alam;

- Pengelolaan tinggi seperti yang dimaksud pada ayat (1) adalah pengelolaan yang tinggi dalam waktu 5 tahun ke belakang hingga 5 tahun ke depan.
- Pengelolaan rendah seperti yang dimaksud pada ayat (1) adalah pengelolaan yang baru direncanakan dan kemungkinan baru berjalan dalam waktu lebih dari 5 tahun yang akan datang.

Berdasarkan kriteria faktor tata kelola di atas, maka potensi keragaman geologi (*geodiversity*) sebagai kawasan dan zona geowisata di Kabupaten Pangandaran dapat dilihat pada Tabel 9.5.

Tabel 9.5. Penilaian Faktor Tata Kelola pada Potensi Geowisata

TEMA KERAGAMAN GEOLOGI	KEUNIKAN KERAGAMAN GEOLOGI	POTENSI KAWASAN/ZONA GEOWISATA	NILAI FAKTOR TATA KELOLA
Tombolo dan Pulau Pananjung	Tombolo	Pantai Pasir Putih	Tinggi
	Gua Karst	Pulau Pananjung	Tinggi
	<i>Sea Steak</i>	Batu Layar	Rendah
Pesisir Teluk Parigi	Teluk Parigi	Pantai Barat Pangandaran	Tinggi
	Karst Batu Hiu	Pantai Batu Hiu	Tinggi
	Karst Citumang	Sungai Citumang	Tinggi
	Karst Santirah	Sungai Santirah	Tinggi
Karst Cijulang	Laguna Karang Tirta	Pantai Karang Tirta	Tinggi
	Cukang Taneuh	Green Canyon	Tinggi
	Karst Pantai Batukaras	Karst Pantai Batukaras	Tinggi
	Karst Gunung Haur	Karst Gunung Haur	Rendah
Pesisir Teluk Pangandaran	Karst Pantai Madasari	Karst Pantai Madasari	Rendah
	Tombolo Timur	Pantai Timur Pangandaran	Rendah
	Pangandaran	Pantai Bertebing	Rendah
	Breksi Karangnini	Karangnini	Rendah
	Breksi "old Andesite"	Jalur dan Terowongan Keretaapi Tua	Tinggi
Laguna Sagara- anakan	Breksi Pantai Putri	Pantai Lembah Putri	Tinggi
	Karst Pantai Karapyak	Pantai Bertebing Karapyak	
	Pulau Tumbuh	Muara Sungai Citanduy	Tinggi
	Teluk Seloktimun	Pantai Seloktimun	Tinggi
	Tombolo Tangkisan	Pantai Teluk Tangkisan	Tinggi
	Karst Nusakambangan	Pulau Nusakambangan	Tinggi

Penentuan Kawasan Geowisata Prioritas

Berdasarkan hasil proses penilaian kelayakan keragaman geologi sebagai objek Geowisata dapat dilihat pada Tabel 9.6 (kiri). Adapun langkah-langkah proses penilain dijelaskan berikut ini.

- Langkah Pertama yaitu melakukan penilaian faktor lahan terhadap keunikan keragaman geologi. Hasilnya adalah kelompok 1 berupa Nilai A, B, C, dan D.
- Langkah Kedua yaitu melakukan penilaian tata kelola terhadap kelompok 1; Hasilnya berupa nilai 1,2,3, dan 4.
- Langkah Ketiga yaitu melakukan penilaian pencapaian daerah terhadap kelompok 2; Hasilnya Geowisata Prioritas 1 (GP 1), Geowisata Prioritas 2 (GP 2), dan Geowisata Prioritas 3 (GP 3),

Rangkaian penilaian untuk menghasilkan klasifikasi Geowisata Prioritas (GP), secara sederhana dapat dilihat pada Tabel 9.6 (kanan).

Tabel 9.6. Proses penilaian kelayakan keragaman geologi sebagai Objek Geowisata

PROSES PENENTUAN KELAYAKAN GEOWISATA			KRITERIA PENENTUAN KELAYAKAN GEOWISATA																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">KEUNIKAN GEOLOGI</td> <td>GEOHERITAGE</td> <td colspan="2">GEOTOPE</td> </tr> <tr> <td>FAKTOR 1 LAHAN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TINGGI</td> <td></td> <td>A</td> <td colspan="2">B</td> </tr> <tr> <td>RENDAH</td> <td></td> <td>C</td> <td colspan="2">D</td> </tr> </table>			KEUNIKAN GEOLOGI		GEOHERITAGE	GEOTOPE		FAKTOR 1 LAHAN					TINGGI		A	B		RENDAH		C	D		<table border="1"> <tr> <th>JENIS KG/ZG</th> <th>KEUNIKAN GEOLOGI</th> <th>FAKTOR LAHAN</th> <th>TATA KELOLA</th> <th colspan="2">PENCAPAIAN DAERAH</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">GP 1</td> <td>SANGAT TINGGI/TINGGI</td> <td>TINGGI</td> <td>TINGGI</td> <td colspan="2">MUDAH SULIT</td> </tr> <tr> <td>SANGAT TINGGI/TINGGI</td> <td>TINGGI</td> <td>TINGGI</td> <td colspan="2">MUDAH SULIT</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">GP 2</td> <td>SANGAT TINGGI/TINGGI</td> <td>TINGGI</td> <td>RENDAH</td> <td colspan="2">MUDAH SULIT</td> </tr> <tr> <td>SANGAT TINGGI/TINGGI</td> <td>RENDAH</td> <td>TINGGI</td> <td colspan="2">SULIT MUDAH</td> </tr> <tr> <td>SANGAT TINGGI/TINGGI</td> <td>RENDAH</td> <td>RENDAH</td> <td colspan="2">MUDAH MUDAH</td> </tr> <tr> <td>SANGAT TINGGI/TINGGI</td> <td>RENDAH</td> <td>RENDAH</td> <td colspan="2">MUDAH MUDAH</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">GP 3</td> <td>SEDANG/RENDAH</td> <td>TINGGI</td> <td>TINGGI</td> <td colspan="2">MUDAH SULIT</td> </tr> <tr> <td>SEDANG/RENDAH</td> <td>TINGGI</td> <td>RENDAH</td> <td colspan="2">SULIT MUDAH</td> </tr> <tr> <td>SEDANG/RENDAH</td> <td>RENDAH</td> <td>TINGGI</td> <td colspan="2">MUDAH SULIT</td> </tr> <tr> <td>SEDANG/RENDAH</td> <td>RENDAH</td> <td>RENDAH</td> <td colspan="2">SULIT SULIT</td> </tr> </table>					JENIS KG/ZG	KEUNIKAN GEOLOGI	FAKTOR LAHAN	TATA KELOLA	PENCAPAIAN DAERAH		GP 1	SANGAT TINGGI/TINGGI	TINGGI	TINGGI	MUDAH SULIT		SANGAT TINGGI/TINGGI	TINGGI	TINGGI	MUDAH SULIT		GP 2	SANGAT TINGGI/TINGGI	TINGGI	RENDAH	MUDAH SULIT		SANGAT TINGGI/TINGGI	RENDAH	TINGGI	SULIT MUDAH		SANGAT TINGGI/TINGGI	RENDAH	RENDAH	MUDAH MUDAH		SANGAT TINGGI/TINGGI	RENDAH	RENDAH	MUDAH MUDAH		GP 3	SEDANG/RENDAH	TINGGI	TINGGI	MUDAH SULIT		SEDANG/RENDAH	TINGGI	RENDAH	SULIT MUDAH		SEDANG/RENDAH	RENDAH	TINGGI	MUDAH SULIT		SEDANG/RENDAH	RENDAH	RENDAH	SULIT SULIT	
KEUNIKAN GEOLOGI		GEOHERITAGE	GEOTOPE																																																																																			
FAKTOR 1 LAHAN																																																																																						
TINGGI		A	B																																																																																			
RENDAH		C	D																																																																																			
JENIS KG/ZG	KEUNIKAN GEOLOGI	FAKTOR LAHAN	TATA KELOLA	PENCAPAIAN DAERAH																																																																																		
GP 1	SANGAT TINGGI/TINGGI	TINGGI	TINGGI	MUDAH SULIT																																																																																		
	SANGAT TINGGI/TINGGI	TINGGI	TINGGI	MUDAH SULIT																																																																																		
GP 2	SANGAT TINGGI/TINGGI	TINGGI	RENDAH	MUDAH SULIT																																																																																		
	SANGAT TINGGI/TINGGI	RENDAH	TINGGI	SULIT MUDAH																																																																																		
	SANGAT TINGGI/TINGGI	RENDAH	RENDAH	MUDAH MUDAH																																																																																		
	SANGAT TINGGI/TINGGI	RENDAH	RENDAH	MUDAH MUDAH																																																																																		
GP 3	SEDANG/RENDAH	TINGGI	TINGGI	MUDAH SULIT																																																																																		
	SEDANG/RENDAH	TINGGI	RENDAH	SULIT MUDAH																																																																																		
	SEDANG/RENDAH	RENDAH	TINGGI	MUDAH SULIT																																																																																		
	SEDANG/RENDAH	RENDAH	RENDAH	SULIT SULIT																																																																																		
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">KELOMPOK 1</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>TATA KELOLA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TINGGI</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>RENDAH</td> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>			KELOMPOK 1		A	B	C	D	TATA KELOLA						TINGGI		1	2	2	2	RENDAH		2	3	3	4																																																												
KELOMPOK 1		A	B	C	D																																																																																	
TATA KELOLA																																																																																						
TINGGI		1	2	2	2																																																																																	
RENDAH		2	3	3	4																																																																																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">KELOMPOK 2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>PENCAPAIAN DAERAH</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MUDAH</td> <td></td> <td>GP 1</td> <td>GP 2</td> <td>GP 2</td> <td>GP 2</td> </tr> <tr> <td>SULIT</td> <td></td> <td>GP 1</td> <td>GP 2</td> <td>GP 3</td> <td>GP 3</td> </tr> </table>			KELOMPOK 2		1	2	3	4	PENCAPAIAN DAERAH						MUDAH		GP 1	GP 2	GP 2	GP 2	SULIT		GP 1	GP 2	GP 3	GP 3																																																												
KELOMPOK 2		1	2	3	4																																																																																	
PENCAPAIAN DAERAH																																																																																						
MUDAH		GP 1	GP 2	GP 2	GP 2																																																																																	
SULIT		GP 1	GP 2	GP 3	GP 3																																																																																	
<p>KETERANGAN : GP 1 : GEOWISATA PRIORITAS 1 GP 2 : GEOWISATA PRIORITAS 2 GP 3 : GEOWISATA PRIORITAS 3</p>			<p>Keterangan: KG: Kawasan Geowisata ZG: Zona Geowisata</p> <p>KG adalah sekumpulan ZG yang memiliki kesatuan Tema: Wind kegeologian.</p>																																																																																			

Hasil proses penilaian kelayakan keragaman geologi (*geodiversity*) sebagai Objek Geowisata di wilayah Pangandaran dan sekitarnya dapat dilihat pada Tabel 9.7. Dari Tabel tersebut menunjukkan seluruh potensi kawasan bertema kegeologian di wilayah Pangandaran dan sekitarnya berpotensi sebagai Kawasan Geowisata Prioritas 1 (KGP 1). Sedangkan Potensi Zona Geowisata didominasi oleh Zona Geowisata Prioritas 1 (ZGP 1) untuk dikembangkan. Hanya ada 6 katagori ZGP 2 (Batu Layar, Karst Gunung Haur, Karst Pantai Madasari, Pantai Karapyak, Estuari Muara Citanduy, dan Teluk Seloktimun) dan 1 katagori ZGP 3 (Jalur dan Torowongan Kereta Api Tua).

Banyaknya yang termasuk katagori Geowisata Prioritas umumnya dipengaruhi oleh objek keragaman geologi yang di nilai sudah menjadi objek wisata alam sehingga objek yang di nilai tersebut umumnya sudah masuk dalam rencana tata ruang wilayah Kabupaten Pangandaran, dan sebagian besar sudah dikelola oleh pemerintah daerah melalui dinas pariwisata dengan mengembangkan kelompok sadar wisata (*pokdarwis*). Demikian pula, aksesibilitas menuju objek keragaman geologi (objek wisata) umumnya mudah dijangkau dengan kendaraan roda dua maupun roda empat.

Dengan demikian, pengembangan geowisata di Kabupaten Pangandaran dan sekitarnya tinggal menyesuaikan dengan kaidah-kaidah geowisata sebagai model pariwisata berkelanjutan seperti menyediakan papan interpretasi geowisata, jalur geowisata, dan para pemandu geowisata khususnya masyarakat lokal.

Tabel 9.7. Prioritas Pengembangan Geowisata di Wilayah Pangandaran dan Sekitarnya

POTENSI KAWASAN/ZONA GEOWISATA	NILAI				GEOWISATA PRIORITAS	
	KEUNIKAN GEODIVERSITY	FAKTOR LAHAN	FAKTOR PD DAN GL	FAKTOR TATA KELOLA		
<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Pasir Putih • Pulau Pananjung • Batu Layar 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombolo • Gua Karst • Sea Stack 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah • Mudah • Sulit 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi • Rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1 • GP 1 • GP 2 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1
<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Barat Pangandaran • Pantai Batu Hiu • Sungai Citumang • Sungai Santirah • Pantai Karang Tirta 	<ul style="list-style-type: none"> • Teluk Parigi • Karst Batu Hiu • Karst Citumang • Karst Santirah • Laguna Karang Tirta 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi • Tinggi • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah • Mudah • Mudah • Mudah • Mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi • Tinggi • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1
<ul style="list-style-type: none"> • Green Canyon • Karst Pantai Batukaras • Karst Gunung Haur • Karst Pantai Madasari 	<ul style="list-style-type: none"> • Cukang Taseuh • Karst Pantai Batukaras • Karst Gunung Haur • Karst Pantai Madasari 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah • Mudah • Sulit • mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi • Rendah • Rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1 • GP 1 • GP 2 • GP 2 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1
<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Timur Pangandaran • Pantai Tebing Karangtani • Jalur dan Terowongan Keretaapi Tun 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombolo Timur Pananjung • Breksi Karangtani 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah • Mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1 • GP 1 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1
<ul style="list-style-type: none"> • Pantai Berlembah Putri • Pantai Berlembing Karapyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Breksi "old Andesite" • Breksi Pantai Putri • Karst Pantai Karapyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendah • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulit • Mudah • Mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendah • Tinggi • Rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 3 • GP 1 • GP 2 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1
<ul style="list-style-type: none"> • Muraung Sungai Citanduy • Pantai Seloktiman • Pantai Teluk Tangkisan • Pulau Nusakambangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulau Tumbuh • Teluk Seloktiman • Tombolo Tangkisan • Karst Nusakambangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi • Rendah • Rendah • Rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah • Mudah • Mudah • Mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendah • Rendah • Tinggi • Tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 2 • GP 2 • GP 1 • GP 1 	<ul style="list-style-type: none"> • GP 1

HARMONI ALAM DAN BUDAYA

Harmoni alam telah berada pada ukuran, porsi, dan perhitungan yang stabil. Keseimbangan alam berada pada tingkat yang presisi. Hal itu menunjukkan bahwa bumi dan semesta alam diciptakan dengan perhitungan dan perencanaan yang begitu matang. Air, tanah, angin, panas bumi, dan udara diatur sedemikian rupa yang kesemuanya mengandung energi yang potensial bagi keperluan umat manusia. Gelombang laut, arus laut, uap dari kawah, maupun energi nuklir menjadi potensi tambahan yang baru-baru ini ditemukan dan dikembangkan.

Kita sadari bahwa semua tanggungjawab atas pemanfaatan alam berada di tangan manusia. Mau dibawa kepada kebaikan atau mau dibawa kepada hal yang bertolak belakang dengan prinsip keseimbangan. Dalam pengertian yang bertujuan pemerataan distribusi kekayaan alam untuk kesejahteraan bersama. Jangan sampai kekayaan itu secara sepihak hanya tertumpuk pada sebagian orang.

Pentingnya arti keseimbangan, kondisi alam saat ini yang berada pada level yang belum sesuai standar dengan masih maraknya penebangan dan penambangan liar, pembukaan lahan dengan pembakaran, dan pencemaran pengairan, baik di wilayah sungai maupun wilayah pesisir. Di tengah kondisi tersebut maka tugas manusialah untuk memperbaikinya kembali.

Oleh karena itu manusia memiliki peran utama bagi alam, karena alam itu sendiri mengajarkan manusia untuk hidup bertanggung jawab dan berkasih sayang. Namun, untuk menjalankan peran itu, manusia membutuhkan sejarah dan budaya. Sejarah memiliki peran untuk menjernihkan jiwa dan pemikiran manusia dalam menempuh fase kehidupan menuju ke arah yang lebih baik dan sempurna. Sejarah mengajarkan manusia untuk berpikir arif dan bijaksana. Sedangkan budaya mengajarkan manusia untuk hidup berbudi, beradab, dan memiliki pengetahuan yang komprehensif dalam menghadapi kehidupan yang penuh dengan lika-liku dan tantangan.

Di sisi lainnya manusia merupakan faktor penting bagi terbentuknya kebudayaan. Kebudayaan merupakan hasil karya, cipta, rasa dan karsa manusia, demikianlah yang dijelaskan oleh seorang ahli antropologi dan budaya. Proses kreatifitas manusia itulah yang melahirkan keharmonisan antara budaya dan alam dan sejarah-nya. Kebudayaan juga sangat dipengaruhi oleh alam semesta, kebudayaan suatu masyarakat sangat dipengaruhi oleh keadaan geografis dan lingkungan sekitar mereka. Kebudayaan juga tidak terlepas dari kesamaan sejarah yang dialami oleh pendukung kebudayaan itu. Dengan demikian manusia memegang posisi sentral terhadap alam, budaya dan sejarah.

Keharmonisan alam dan budaya itu tercermin melalui kearifan lokal (*local wisdom*), yang merupakan produk dari budaya masyarakat lokal. Kearifan lokal sebagai suatu pengetahuan yang ditemukan oleh masyarakat lokal tertentu melalui kumpulan pengalaman dalam mencoba dan diintegrasikan dengan pemahaman terhadap budaya dan keadaan alam suatu tempat. Kearifan lokal biasanya diwariskan secara turun temurun dari satu generasi ke generasi melalui cerita dari mulut ke mulut.

Untuk itu setiap manusia dituntut untuk mempelajari dan memahami sejarah budaya dan alam sebab sejarah manusia tidak dapat mengetahui siapa diri dan lingkungannya. Perlu diingat bahwa sejarah memiliki tiga dimensi, yaitu dimensi masa lalu (*long time ago*), dimensi sekarang/kekinian (*now*) dan dimensi masa depan (*up to date*).

Mempelajari sejarah budaya dan alam bukan hanya mempelajari masa lalu, namun lebih dari itu, belajar sejarah berarti belajar mengetahui mengkaji diri dan pencipta-nya, belajar untuk berlaku arif dan bijaksana dalam berbuat dan mengambil kesimpulan dan yang paling penting adalah belajar untuk menjadi orang yang lebih baik demi masa depan yang lebih baik pula. Masa lalu adalah pelajaran, masa kini adalah perbaikan dan masa depan adalah perlakuan. Untuk itu pelajarilah masa lalu kita, lalu perbaikilah kesalahan-kesalahan masa lalu itu dan ambillah pelajaran baik dari masa lalu demi keterlaksanaan kehidupan yang lebih baik di masa datang.

Cagar Alam

Menjaga Keseimbangan Pangandaran

Keberadaan Taman Wisata Alam (TWA) Pangandaran tidak terelakkan, karena minat wisatawan untuk berkunjung sangat tinggi, selain memiliki keunikan dan keindahan Tombolo, juga TWA ini memiliki objek dan daya tarik wisata alam berupa keanekaragaman hayati dan keberadaan situs-situs budaya. Pengembangan TWA ini

mengandung risiko gangguan terhadap keberadaan Cagar Alam Pananjung yang kedua lokasinya berhimpitan di dalam satu pulau. Sehingga, pengelolaan TWA dan CA harus ekstra hati-hati agar kerusakan yang tidak diharapkan dapat dihindari. Namun, keadaan yang berhimpitan itu pun memiliki keuntungan bagi para ilmuwan, bisa melakukan penelitian yang mendalam sebagai berkontribusi meningkatkan fungsi konservasi alam maupun budaya sambil berekreasi menikmati keindahan alam di seputaran Tombolo Pananjung bahkan ke seluruh kawasan wisata Pangandaran.

Keanekaragaman Flora

Keanekaragaman di Pulau Pananjung Pangandaran terbagi dari berbagai tingkatan pohon, herbal, perdu tumbuhan bawah, liana, epipit. Hampir 80% dari seluruh Pulau Pananjung Pangandaran ditutupi oleh hutan tanaman yang didominasi oleh jenis jati (*tectona grandis*) dan Mahoni (*swietenia macrophylla*). Keberadaan pohon jati di lokasi, diperkirakan karena terjadi ekspansi pohon jati dari Taman Wisata Alam menuju Cagar Alam dan apabila dilihat sejarah cagar alam ini, sekitar kurang lebih 70 tahun lalu di dalam kawasan ini terdapat pemukiman penduduk, sehingga ada kemungkinan bahwa pohon jati sengaja ditanam oleh penduduk yang tinggal di kawasan tersebut.

Selain tanaman tersebut di atas, jenis pohon yang penyebarannya cukup tinggi, di antaranya Andong, kemudian jenis lain yang cukup dominan adalah Laban. Sedangkan jenis pohon yang penyebarannya sangat minim di lokasi tersebut antara lain yaitu: walikukun, kelepu, walikukun (*schoutenia ovata korth*), kelapa (*cocos nucifera*), teureup (*artocarpus elasticus*), menteng (*baccaurea racemosa (reinw. ex bl) muell. arg*), beringin (*ficus benjamina l*), walen (*ficus ribes*), jamur (*pleurotus ostreatus*), ki huut (*tetenna laxiflora*), renghas (*semecarpus albescens*), dan pulus (*laportea stimulans*). Selain pohon tersebut, terdapat beberapa jenis pohon introduksi di cagar alam ini seperti salam (*eugenia aperculata*), jati (*tectona grandis*), dan huni (*hura crepitans linn*) yang tumbuh secara alami.

Salah satu jenis flora langka yang hidup di Pulau Pananjung Pangandaran adalah bunga rafflesia (*rafflesia patma*). Bunga ini pertama kali di temukan oleh Mr. Apehnam Pada tahun 1939. rafflesia fatma merupakan tumbuhan bersifat endemik parasit sejati pada tumbuhan liana kibarera (*ketrastigma lanceolarium*). Liana tersebut dapat digambarkan sebagai tumbuhan pemanjat yang besar, berbatang tebal, berkayu dan panjang daun majemuk bentuk memanjang. Maka yang paling mudah untuk menemukan kuncup rafflesia patma adalah mencari tumbuhan inangnya dahulu.

Rafflesia patma merupakan tumbuhan berumah dua yang penyebarannya memerlukan hewan perantara sebagai penyerbuk, Tahap pembuangan mengalami lima stadium dimulai dari pembengkakan pada tumbuhan inangnya, kemudian pecah dari selubung, lepas dari bractea, mekar dan layu. Sejak munculnya kuncup sampai mekar sempurna Rafflesia Patma memerlukan waktu 8 Bulan. Lama mekar mampu bertahan 3 sampai 5 hari dengan diameter dapat mencapai 20 cm. Perkembangan maksimum bunga rafflesia Patma adalah antara bulan Juli s/d September, bertepatan dengan datangnya musim hujan. Karena sifatnya yang endemik, khas dan unik menjadikan jenis bunga rafflesia (*Rafflesia Patma*) ini menjadi primadona Kabupaten Pangandaran.

Selain kekayaan flora yang dilindungi, juga ada kekayaan flora yang dimanfaatkan untuk kebutuhan sandang dan pangan berupa sumber daya hutan dan sumber daya pertanian. Potensi kehutanan di Kabupaten Pangandaran tersebar di beberapa BKPH/RPH meliputi Pangandaran (Kalipucang, Pangandaran, Cisaladah) dan Cijulang (Parigi, Cigugur, Langkap). Luas hutan baik yang sudah dikukuhkan maupun yang belum seluas 28.898,73 Ha. PKPH/RPH wilayah Cijulang memiliki luas hutan terluas yaitu sebesar 9.299,88 Ha yang tersebar di kecamatan Cijulang, Parigi, Cigugur, dan Langkaplancar. Hutan terluas berada di gunung Gadung, Cigugur yang mencapai 3.168,9 Ha. Selain hutan yang dikelola PKPH/RPH, terdapat pula hutan rakyat di Kecamatan Kalipucang yaitu sebesar 3.599 Ha. Sedangkan potensi pertanian berupa pesawahan dengan luas mencapai 13 ribu Ha terdiri atas sawah irigasi dan tadah hujan

yang hasilnya mencapai 214.044 ton. Pertanian palawija juga tidak kalah potensial untuk ditingkatkan dengan jumlah produksi pada tahun yang sama dengan komoditas unggulan jagung 6.152 ton, ubi kayu 11.300 ton, ubi jalar 2.520 ton, kacang tanah 752 ton, kacang kedelai 2.084 ton, kacang hijau 725 ton dan komoditas lainnya. Belum lagi potensi komoditas hortikultura yang bisa dikembangkan.

Keanekaragaman Fauna

Beberapa satwa yang dapat dijumpai di Kawasan Cagar Alam Pangandaran mulai dari kelompok mamalia seperti Banteng (*Bos sondaecus*), Rusa (*Cervus timorensis*), Mencek (*muntiacus Muntjak*), trenggiling (*manis javainca*), Lutung (*tracipeticus auratus*), kera (*macaca fascicularis*), tando (*Cynocephalus variegates*), jeralang (*ratufa bicolor*), Kelompok aves antara lain kangkareng (*antracoceros conpxus*), Ayam hutan (*galus g. Varius*), Tubung Tumpuk (*Megalaima Lineata*). Sedangkan kelompok reptilia antara lain Biyawak dan Berbagai jenis ular.

Banteng di Kawasan Cagar Alam Pangandaran merupakan hasil keturunan dari persilangan banteng dengan sapi Bali kebiasaan hidup berkelompok, yang sebagian besar waktunya dihabiskan dalam hutan. Populasi Banteng di Kawasan Cagar Alam Pananjung mengalami fluktuasi sejak dilepaskannya pertama kali pada tahun 1922 banteng berkembang dengan pesat sampai tahun 1980-an diperkirakan populasi mencapai 57 Ekor. Namun, sejak terjadinya bencana meletusnya gunung Galunggung pada tahun 1982 mengakibatkan penurunan populasi secara dramatis hingga pada bulan Oktober 2001 tersisa 5 ekor.

Rusa (*carvus timorensis*) adalah salah satu jenis satwa mamalia yang cukup pesat perkembangannya didalam Kawasan Cagar Alam Pangandaran, mempunyai kebiasaan hidup berkelompok, memilih tempat hidup pada daerah terbuka dan kering seperti pada alang-alang, Padang rumput atau habitat dengan pohon-pohon berbelukar. Pada saat-saat tertentu rusa melakukan kegiatan “mengasin” di Pantai untuk memenuhi keperluan mineralnya.

Burung Kangkareng perut putih (*Antracoceros coronatus convecus*), merupakan salah satu jenis burung yang hidup di Taman wisata alam Pangandaran. Hidup berkelompok, mencari makan siang hari. Unikny pada kelompok ini selalu ada pasangan jantan dan betina.

Konservasi Burung

Nabila Ghitha Safanah dan rekan-rekannya dalam penelitian tahun 2017, mengidentifikasi sebanyak 37 jenis burung dari 27 famili, dengan 17 jenis. Jenis yang ditemukan paling banyak berasal dari famili *Pycnonotidae* dengan lima jenis yang teramati, yaitu cucak kuning (*Pycnonotus flaviventris*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), merbah belukar (*Pycnonotus plumosus*), merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*), dan merbah corok-corok (*Pycnonotus simplex*). Famili *Pycnonotidae* banyak ditemukan karena burung dari famili ini memiliki kebiasaan tinggal pada hutan sekunder, maupun daerah pinggiran hutan (MacKinnon et al. 2010). Hal ini sesuai dengan keadaan lokasi penelitian yang merupakan sabana dan hutan sekunder.

Menurut Nabila, jenis yang sering ditemukan pada saat pengamatan berasal dari famili *Alcedinidae* dengan tiga jenis yang teramati antara lain cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), cekakak sungai (*Todiramphus chloris*), raja udang meninting (*Alcedo meninting*). Menurut Finlayson (2011), burung cekakak adalah burung yang tinggal di hutan yang juga tinggal di dekat aliran air dan badan-badan sungai. Itulah sebabnya kedua jenis ditemukan di kedua lokasi pengamatan karena jalur berdekatan dengan aliran air dan lahan terbuka.

Keanekaragaman jenis burung berbeda dari suatu tempat ke tempat lainnya tergantung pada kondisi lingkungan dan faktor yang berpengaruh. Perbandingan jumlah jenis dan jumlah individu di Pulau Pananjung (TWA dan CA). Pada TWA jumlah jenis yang ditemukan lebih sedikit dari jenis yang ditemukan di CA tetapi dengan jumlah individu yang lebih banyak dibandingkan dengan

di CA. Jumlah jenis di CA ditemukan lebih banyak bisa disebabkan karena kondisi vegetasi yang lebih terjaga dan minimnya gangguan akan pengunjung menyebabkan jenis burung yang ditemui di CA lebih tinggi, sedangkan keadaan lokasi TWA lebih terbuka dan banyak semai, juga sering didatangi pengunjung karena pengamatan dilakukan sesuai jalur wisata sehingga banyak burung terganggu dan burung yang ditemukan adalah burung yang biasa ditemui hidup berdampingan dengan manusia seperti bondol peking (*Lonchura punctulata*), burung gereja erasia (*Passer montanus*), cipoh kacat (*Aegithina tiphia*), merbah cerucuk (*Pycnonotus goiavier*), dan perenjak jawa (*Prinia familiaris*) dengan jumlah yang banyak.

Pada akhirnya penelitian Nabila Ghitha Safanah, mengaitkan hasil identifikasi dengan status konservasi jenis indikator untuk menunjukkan tingkat keterancam spesies dari kepunahan. Status konservasi ini dikemukakan dengan tujuan untuk memberikan perlindungan dan pelestarian terhadap spesies.

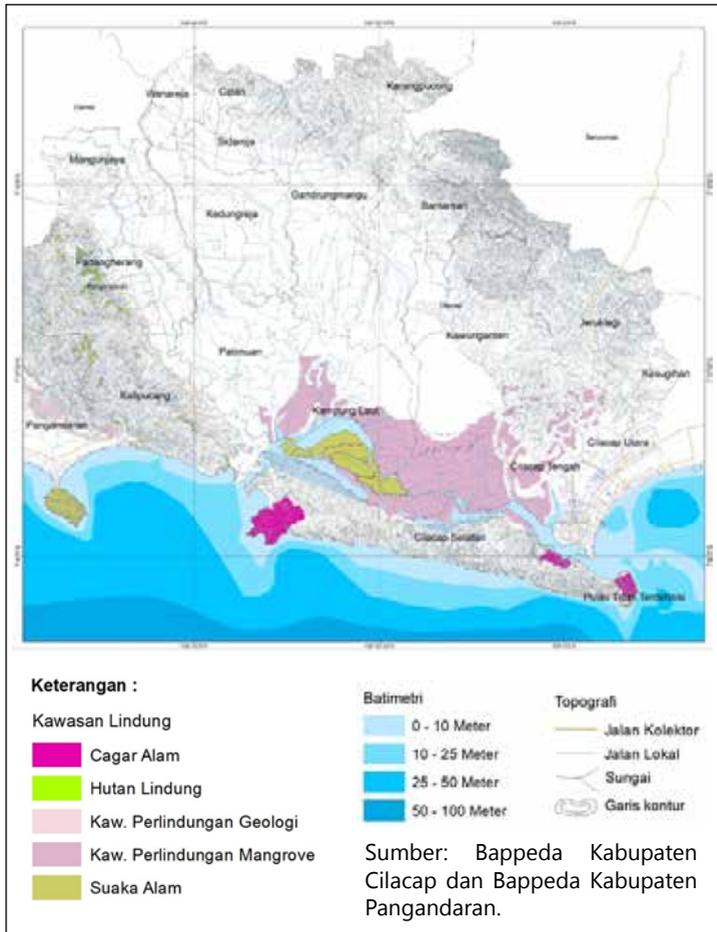
Adapun status konservasi dari burung yang ditemukan saat pengamatan menurut IUCN 2015 Red List of Threatened Species, CITES Appendices dan Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999, didapatkan informasi bahwa terdapat satu jenis yang termasuk dalam status *Near Threatened* (mendekati terancam punah) yaitu burung takur tulong-tumpuk (*Megalaima javensis*) dan satu jenis termasuk dalam status *Vulnerable* (rentan) yaitu merak hijau (*Pavo muticus*). Penyebab merosotnya populasi burung merak hijau terutama disebabkan penangkapan oleh masyarakat karena potensi yang dimiliki oleh satwa langka tersebut seperti keindahan bulu, suara yang merdu, keunikan bentuk dan tingkah laku, oleh karena itu jenis burung ini tergolong langka dan bernilai ekonomis tinggi (Takandjandji dan Sawitri, 2011).

Berdasarkan daftar CITES terdapat lima jenis burung yang termasuk ke dalam kategori Appendiks II, yaitu: beluk ketupa (*Ketupa ketupu*), elang alap sapi (*Falco moluccensis*), elang-laut perut putih (*Haliaeetus leucogaster*), kangkareng perut-putih (*Anthracoceros albirostris*), dan merak hijau (*Pavo muticus*). Kategori Appendiks II

dapat diartikan bahwa spesies tersebut tidak terancam kepunahan, tetapi bisa terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan. Walaupun tidak semua termasuk ke dalam kategori terancam punah, karena jika perdagangan diteruskan dapat mengurangi jumlah populasi jenis burung tersebut di alam liar.

Selanjutnya, menurut Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999, ada 10 jenis burung yang dilindungi, antara lain burung madu kelapa (*Anthreptes malacensis*), cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), cekakak sungai (*Todirhamphus chloris*), elang alap sapi (*Falco moluccensis*), elang-laut perut putih (*Haliaeetus leucogaster*), kangkareng perut-putih (*Anthraceros albirostris*), kuntul karang (*Egretta sacra*), merak hijau (*Pavo muticus*), raja udang meninting (*Alcedo meninting*), dan takur tulung-tumpuk (*Megalaima javensis*). Jenis burung digolongkan ke dalam kategori dilindungi berdasarkan beberapa alasan, yaitu: mempunyai populasi yang kecil, adanya penurunan yang tajam pada jumlah individunya di alam, maupun memiliki daerah penyebaran yang terbatas.

Sementara, kekayaan fauna yang dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan masyarakat umumnya berupa sumber daya perikanan yang merupakan sumber daya alam potensial bagi Kabupaten Pangandaran. Sumber daya ini memiliki luas areal pemeliharaan pada berbagai media seperti pada tambak sebesar 44 Ha, kolam/empang 339 Ha, sawah 18,30 Ha. Ditinjau dari jumlah produksi ikan menurut tempat pemeliharaan/penangkapan di Kabupaten Pangandaran pada tahun 2012 yaitu perikanan laut 2.219,91 ton, Tambak 687,8 ton, kolam 2.767,38 ton, sawah 40 ton. Sedangkan nilai produksi ikan laut hasil penangkapan nelayan yang masuk Tempat Pelelangan Ikan (TPI) pada tahun 2012 mencapai 2.220 ton dengan nilai 43,03 milyar. Sebuah potret potensi perikanan yang menjanjikan untuk dikelola dan mampu meningkatkan taraf hidup penduduk Kabupaten Pangandaran. Sedangkan potensi peternakan terlihat dari populasi ternak besar dan kecil di Kabupaten Pangandaran Tahun 2012 terhitung, yaitu sapi 26.807 ekor, kerbau 2.321 ekor, kuda 91 ekor, domba 95.062 ekor, dan kambing 49.438 ekor.



Gambar 10.1. Peta sebaran Kawasan Lindung di Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat dan Kabupaten Cilacap, Jawa tengah.

Konservasi Alam Sagaraanakan, Melawan Kepunahan Laguna Terunik di Dunia

Upaya perlindungan suatu kawasan tertentu, Salm dan Clark (1989) menyatakan bahwa kawasan lindung dapat dirancang untuk,

yaitu : 1) Melindungi ekosistem penting atau tipe habitat yang khas, 2) Melindungi diversitas spesies atau genetik, 3) Melindungi aktifitas biologi yang intens atau hebat, 4) Melindungi habitat kritis bagi spesies atau kelompok spesies tertentu, 5) Melindungi nilai budaya (tempat-tempat bersejarah, suci dan wisata tertentu, 6) Melindungi fasilitas penelitian atau kondisi alamiah dasar (*natural baseline condition*).

Apabila kriteria-kriteria tersebut kita terapkan untuk kawasan Sagaraanakan, maka kawasan tersebut pantas dilindungi karena alasan-alasan berikut: 1) Adanya ekosistem mangrove yang merupakan kawasan mangrove yang terbesar di Pulau Jawa. 2) Sebagai satu-satunya estuari di pesisir Selatan Pulau Jawa yang menghadap ke Samudra Hindia, maka diversitas spesies atau genetik di kawasan Sagaraanakan menjadi penting. 3) Sebagai satu-satunya estuari di pesisir Selatan Pulau Jawa, dan kawasan mangrove yang terluas di Pulau Jawa, kawasan Sagaraanakan merupakan kawasan yang penting bagi penelitian dan pendidikan.

Kemudian, tingkat pentingnya kawasan Sagaraanakan untuk dikonservasi dapat juga kita tinjau berdasarkan kriteria-kriteria *World Heritage*. UNESCO menetapkan sepuluh kriteria yang dapat dipakai sebagai dasar penetapannya. Berkaitan dengan kondisi alam, terdapat kriteria-kriteria nomor (vii), (viii), (ix) dan (x) (UNESCO, 2004). Kriteria-kriteria tersebut adalah: 1) Kriteria nomor (vii): mengandung fenomena alam yang luar biasa atau keindahan alam yang luar biasa dan estetika yang penting, 2) Kriteria nomor (viii): menjadi contoh terkemuka yang mewakili tahapan utama sejarah bumi, termasuk rekaman kehidupan, proses geologi yang sedang berlangsung secara signifikan membentuk bentang alam atau kenampakan geomorfik atau fisiografik yang penting, 3) Kriteria nomor (ix): menjadi contoh terkemuka mewakili proses-proses ekologi dan biologi penting yang sedang berlangsung dalam evolusi dan perkembangan ekosistem darat, air tawar, pesisir dan laut dan komunitas tumbuhan dan hewan, 4) Kriteria nomor (x): mengandung habitat alamiah yang penting dan berarti bagi

kawasan konservasi insitu untuk deversitas biologi, termasuk yang mengandung spesiesspesies yang terancam punah yang memiliki nilai universal terkenal dari sudut pandang saint dan konservasi.

Bila kita mengacu pada kriteria-kriteria tersebut, maka kawasan Sagaraanakan memiliki hal-hal berikut yang mungkin dapat diunggulkan: 1) Sebagai estuari di daerah tropis basah. Keistemewaan apa yang menonjol di Sagaraanakan dibandingkan dengan estuari-estuari lain di dunia belum diketahui. Dengan penetapan kawasan Sagaraanakan sebagai kawasan konservasi, peluang untuk mempelajari keistimewaan kawasan Sagaraanakan menjadi terbuka, khususnya yang berkaitan dengan biodiversitas. Patut dicatat bahwa ditetapkannya kawasan Sagaraanakan sebagai tempat pelaksanaan beberapa kerjasama internasional menunjukkan adanya keistimewaan dari kawasan tersebut. Estuari Ribble di Inggris adalah salah satu contoh estuari yang menjadi kawasan konservasi (Wal, drr., 2002). 2) Sebagai tempat tersimpannya rekaman perubahan kondisi lingkungan dari kondisi lingkungan laut ke kondisi lingkungan estuari di daerah tropis. Uraian sejarah perubahan lingkungan di kawasan tersebut dari Teluk Citanduy ke Estuari Sagaraanakan yang sekarang, mengisyaratkan adanya rekaman perubahan kondisi lingkungan di kawasan tersebut sejak 5000 BP.

Dengan nilai keunikan Sagaraanakan yang begitu tinggi sepantasnya pola ruang Kabupaten Pangandaran, Kabupaten Ciamis, dan Kabupaten Cilacap menetapkan beberapa kawasannya yang merupakan hulu dari sungai-sungai yang bermuara ke Laguna Sagaraanakan sebagai kawasan lindung.

Konservasi Budaya, Melestarikan Harmoni Kehidupan

Menarik artikel tentang konservasi budaya dalam sosial media dari tsabit.azinar.ahmad (2013). Pemikiran beliau ini rasanya selaras dengan cita-cita pengembangan geowisata bahkan geopark, yang

ingin memaduserasikan alam dan budaya untuk tujuan konservasi dan pemberdayaan masyarakat. Adapun cuplikan artikel dimaksud dapat di baca di bawah ini.

“Banyak dari kita yang masih belum memahami makna konservasi. Ada yang menganggap konservasi hanyalah urusan pembuatan taman dan gerakan menanam. Ada pula yang beranggapan konservasi adalah urusan penataan parkir dan pengurangan kendaraan. Sebagian bahkan menganggap konservasi sebagai konservatif.

Konservasi bukan sekadar indahnya taman, hijaunya lingkungan, atau tertibnya kendaraan. Dalam konteks Universitas Konservasi, makna konservasi dipahami dalam ruang lingkup yang lebih luas. Konservasi dimaknai sebagai upaya perlindungan, pengawetan, dan pemanfaatan secara berkelanjutan. Objeknya meliputi alam, lingkungan, dan budaya.

Budaya dan konservasi bukan hal yang saling bertentangan. Keduanya bisa dipadukan dalam terma konservasi budaya. Namun apa sebenarnya arti penting konservasi terhadap budaya? Budaya dimaknai sebagai seperangkat gagasan, tindakan, dan karya yang dihasilkan. Dengan demikian, budaya dipahami dalam dua pengertian, yaitu sebagai proses dan hasil. Karenanya, budaya bukan sekadar benda mati, melainkan kontinuitas manusia dalam mengembangkan kehidupan. Namun apakah sesuatu yang selalu berkembang dapat dikonservasi?

Konservasi budaya diibaratkan semprong. Alat dari bambu yang memiliki lubang di kedua ujungnya. Ibu-ibu biasa meniupkan angin melalui semprong agar bara bisa menyala. Tujuannya untuk menjaga nyala api perapian agar stabil saat memasak. Simpulannya, meniup api bukan untuk mematikan, melainkan memberikan aliran oksigen untuk tetap menjaga nyalanya. Laiknya semprong, konservasi budaya bekerja dengan cara yang hampir sama. Konservasi budaya bekerja dengan menjaga capaian dan proses kreatif di dalam budaya secara bersama-sama.

Konservasi budaya memiliki dimensi ke belakang dan ke depan. Dimensi ke belakang diwakili oleh proses perlindungan dan pengawetan terhadap kearifan lokal yang dimiliki oleh masyarakat. Sementara itu, dimensi ke depan di-ejawantah-kan dengan menjaga keberlanjutan budaya.

Konservasi dapat bekerja dalam dinamisnya budaya. Sehingga berperan menjaga budaya agar tetap dinamis tanpa melupakan pondasi yang telah dibangun sebelumnya. Ini penting karena masyarakat kita tengah terserang oleh penyakit lena dan lupa.”

(sumber:<https://sejarahkritis.wordpress.com/2013/07/11/konservasi-budaya-budaya-peduli-peduli-budaya/>).

Pertunjukan Seni Tari, antara Konservasi dan Keekonomian

Seni tari menjadi salah satu kekayaan budaya yang dimiliki oleh Indonesia. Setiap daerah memiliki tari-tarian dengan keunikannya sendiri. Seni tari pertunjukan yang sarat simbol-simbol bermakna yang diharapkan bisa dipahami oleh penontonnya. Simbol-simbol yang dimaksud bisa berupa nilai lingkungan, kelestarian, kepemimpinan, cinta, atau kebijaksanaan yang disampaikan melalui media Seni Tari.

Seni pertunjukan dan Pariwisata merupakan dua kegiatan yang saling memiliki keterkaitan yang sangat kuat. Seni pertunjukan dalam konteks industri pariwisata telah menjadi atraksi atau daya tarik wisata yang sangat penting dan menarik, khususnya apabila dikaitkan dengan kegiatan wisata budaya. Seni pertunjukan yang didalamnya antara lain mencakup seni tari, seni musik maupun seni pentas lainnya baik tradisional maupun modern, di berbagai daerah tujuan wisata di Indonesia telah berkembang dan banyak dikemas untuk konsumsi wisatawan, yang digelar di gedung-gedung pertunjukan atau teater bahkan di area terbuka di halaman suatu lingkungan pedesaan yang khas. Demikian halnya seni rupa, yang di dalamnya mencakup karya-karya seni lukis, seni patung dan seni

kerajinan telah mampu menempatkan daya tariknya sebagai suatu objek seni yang memiliki nilai apresiasi sangat tinggi yang digelar di galery-galery seni maupun sebagai unsur kenangan khas yang perlu dibawa oleh wisatawan sebagai cinderamata.

Dari sudut pandang kesenian, maka berkembangnya industri pariwisata secara nyata telah mendorong tumbuhnya kreativitas pelaku seni untuk mengembangkan karya ciptanya sehingga mampu menarik minat pengunjung ataupun wisatawan. Dalam hal seni pertunjukan, maka kreativitas tersebut harus mampu diwujudkan dalam koreografi yang menarik, atraktif, dan mampu menyajikan pesan serta cerita yang utuh bagi wisatawan dalam rentang waktu kunjungannya yang terbatas. Demikian halnya dalam konteks seni rupa, tumbuhnya sektor pariwisata telah membuka pangsa pasar baru yaitu dari kalangan wisatawan, disamping pemerhati dan pencinta karya seni dari kalangan kolektor. Oleh karenanya, seniman memiliki kesempatan yang lebih luas lagi untuk mengembangkan kreativitasnya dalam menciptakan karya seni untuk kategori pasar yang berbeda, dengan karya-karya seni kriya yang eksklusif untuk kalangan kolektor dan karya seni untuk memenuhi minat wisatawan sebagai suatu bentuk cinderamata.

Perhatian dan minat terhadap seni pertunjukan tradisional memang masih merupakan motivasi yang dominan dari wisatawan untuk melihat keunikan dan keautentikan unsur-unsur budaya lokal. Namun demikian bukan berarti seni pertunjukan modern/kontemporer belum banyak diminati. Pementasan seni pertunjukan modern/kontemporer di beberapa kota besar bahkan telah banyak menunjukkan agenda pementasan yang tetap/berkala, sehingga lambat laun akan mampu menarik minat dan apresiasi yang lebih luas baik dari kalangan masyarakat umum maupun khususnya wisatawan.

Nilai strategis yang dapat dicapai melalui upaya pengembangan seni pertunjukan dalam kiprahnya yang lebih luas dalam perkembangan kepariwisataan nasional, adalah dalam upaya pembentukan citra yang positif yang akan memberikan keunggulan

komparatif dalam persaingan global/regional, di sisi lain, upaya-upaya untuk memacu pengembangan seni pertunjukan merupakan langkah strategis untuk melestarikan dan memacu kreativitas budaya, disamping sebagai upaya untuk memberdayakan masyarakat/komunitas seni pertunjukan.

Upaya membangkitkan Seni Tari Pangandaran

Kabupaten Pangandaran memiliki kesenian yang sangat beragam. Dari mulai bentuk, fungsi, dan keunikannya. Tidak bisa dipungkiri juga bahwa kesenian dapat berkembang dan beradaptasi terhadap perkembangan zaman, juga lingkungan tempat kesenian tersebut berkembang. Modernisasi dan perkembangan jaman tersebut, memiliki pengaruh besar terhadap perkembangan kesenian. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, secara perlahan kesenian tradisional mulai terkikis karena munculnya kesenian-kesenian baru yang lebih modern. Hal tersebut menjadi pekerjaan rumah bagi para pelaku seni agar kesenian tradisional yang sudah diwariskan oleh nenek moyang kepada generasi sekarang tetap terjaga eksistensinya dan dapat terus hidup hingga terus-menerus diturunkan kepada generasi selanjutnya. Kurangnya pemeliharaan kesenian tradisional membuat sejumlah orang kurang peduli terhadap nilai-nilai dan unsur budaya yang berkembang di daerahnya.

Beruntung, Pangandaran memiliki kawasan wisata yang terus berkembang. Tidak dipungkiri bahwa kegiatan pariwisata saat ini selain mengandalkan keindahan alam juga mengandalkan seni pertunjukan. Karena sebagai satu unsur kesenian memiliki peran yang sangat menonjol dalam konteks kegiatan kepariwisataan, bahkan sebenarnya telah menunjukkan posisinya sekaligus sebagai komponen daya tarik wisata. Karenanya peran dan kontribusi seni pertunjukan terhadap perkembangan kepariwisataan tidak perlu dipertanyakan lagi. Bahkan di beberapa daerah yang memiliki potensi objek dan daya tarik wisata budaya, keberadaan seni pertunjukan seringkali justru menjadi salah satu daya tarik utama wisatawan

untuk berkunjung ke daerah tersebut bukan sekedar sebagai atraksi suplemen (pelengkap). Oleh karena itu, Pemerintah Daerah beserta komunitas kesenian dan budaya di Kabupaten Pangandaran berupaya terus menerus membangkitkan dan melestarikan Seni dan Tari melalui kepariwisataan.

Pangandaran yang merupakan kabupaten di wilayah Priangan, sangat erat dengan nilai-nilai seni, tari, dan adat Sunda. Ada beberapa kesenian tradisional yang sering disuguhkan saat acara tertentu di Pangandaran. Memang ada sebagian yang bukan khas dan asli Pangandaran tetapi sudah mengalami pencampuran budaya sehingga muncul sesuatu yang unik dimiliki Kabupaten Pangandaran.

Beberapa kesenian tradisional yang masih tetap hidup pada saat ini dan layak untuk dilestarikan melalui pertunjukan, baik di gedung-gedung atau teater bahkan di area terbuka di halaman suatu lingkungan pedesaan yang khas (Desa Wisata) dan dikemas untuk konsumsi wisatawan, di antaranya:

- **Ronggeng Gunung**, adalah jenis kesenian Daerah Khas dari Kabupaten Pangandaran yang masih tetap eksis dan berkembang. Kesenian yang sangat di gemari dan disukai oleh kalangan dewasa ini mempunyai kisah/cerita rakyat yakni Kesenian Ronggeng Gunung merupakan wangsit dari patih Kidang Pananjung kepada Dewi Siti Samoja yang pada waktu itu Dewi Siti sedang dirundung malang karena kekasih nya kalah di medan perang. Lirik-lirik lagu dalam Ronggeng Gunung merupakan luapan ekspresi jiwa yang sedang kasmaran terhadap kekasihnya. Bagi masyarakat Kabupaten Pangandaran Ronggeng Gunung merupakan salah satu hiburan yang tidak sepi peminat, khususnya untuk kaum muda di Kabupaten Pangandaran. Hal ini mungkin disebabkan karena para penari Ronggeng Gunung berparas cantik-cantik yang luwes menggerakkan tubuh dan jari jemari lentik sehingga menghibur penonton yang melihatnya.
- **Kuda Lumping (Ebeg)**, selama ini di kenal sebagai kesenian masyarakat Jawa, ternyata Kabupaten Pangandaran pun

memiliki tarian Kuda Lumping. Mungkin lokasi yang bertetangga dengan Jawa Tengah membuat sebagian warga Kabupaten Pangandaran berbahasa Jawa. Kuda Lumping di Kabupaten Pangandaran biasanya dipertunjukan pada saat acara Khitanan bocah sekolah dasar. Kuda Lumping yang sangat digemari anak-anak dan remaja ini biasanya menyuguhkan atraksi magis, seperti kesurupan, kekebalan, tubuh terhadap pecut, beling, dan lain lainnya. Selain mempertunjukan akstrasi magic, Ebeg, nama yang lebih populer di Pangandaran juga menyajikan humor yang unik saat mereka tampil, biasanya suara-suara pemain berubah menjadi lebih kecil dan melengking sehingga membuat lucu orang yang mendengarnya.

- **Seni Kentongan**, menggunakan bambu yang dipadukan dengan alat musik gamelan dan kendang dengan mengkolaborasikan seni Jawa dan Sunda sehingga menjadi musik yang enak didengar dan banyak diminati wisatawan asing yang datang ke Pangandaran. Di karenakan kesenian ini terbilang baru di Kabupaten Pangandaran diharapkan pemerintah daerah mau peduli dengan kesenian yang ini dalam hal promosi dan pengembangan seni budaya di Kabupaten Pangandaran.
- **Kesenian Rengkong**, sebagai kesenian “awal dari prosesi panen”. Para penari laki-laki yang membawa pikulan dari batang bambu utuh dan di kedua ujung bambu digantungkan masing-masing seikat padi. Gantungan padi tadi dibuat sedemikian rupa sehingga jika pikulan bambu digoyang-goyang akan dihasilkan bunyi-bunyi berirama. Permainan gerak dan bunyi yang menjadi pertunjukan Rengkong, diiringi tetabuhan gendang dan gamelan di belakang. Tarian Rengkong tidak lepas dari kepercayaan tradisional terhadap Dewi Sri yang memang umum di kalangan para petani di Kecamatan Mangunjaya. Namun, kesenian ini sudah jarang dilakukan oleh para petani dikarenakan arus modernisasi.
- **Wayang Golek**, merupakan kesenian yang sudah di kenal masyarakat Jawa Barat. Pertunjukan wayang golek di Pangandaran sering digelar di Panggung terbuka terutama di

wilayah Pantai Barat Pangandaran.

- **Wayang Kulit**, merupakan kesenian yang di bawa masyarakat Jawa ke Pangandaran. Namun, sesuai dengan perkembangannya wayang kulit yang ada sekarang terkadang tidak hanya menyampaikan cerita ramayana atau yang berbaur kerajaan, terkadang dibubuhi humor-humor khas bahasa jawa dengan akulturasi humor tren yang ada. Hingga saat ini banyak Dalang Wayang kulit yang masih hidup di Pangandaran walaupun mulai memasuki usia senja, dalang-dalang ini merupakan anak para pendatang pendahulu Pangandaran yang datang dari jawa tengah, karena Pangandaran sebagian berbahasa jawa jadi Wayang kulit masih terkadang bisa disaksikan di acara-acara di Pangandaran.
- **Sintren**, merupakan kesenian yang datang dari wilayah Banyumas dan Cilacap, yang dapat disaksikan saat resepsi khitanan atau perkawinan. Sintren diperankan seorang gadis yang masih suci, dibantu oleh pawang dengan diiringi gending 6 orang. Dalam perkembangannya tari sintren sebagai hiburan budaya, kemudian dilengkapi dengan penari pendamping dan bodor (lawak). Dalam permainan kesenian rakyat pun Dewi Lanjar berpengaruh antara lain dalam permainan Sintren, si pawang (dalang) sering mengundang Roh Dewi Lanjar untuk masuk ke dalam permainan Sintren. Bila, roh Dewi Lanjar berhasil diundang, maka penari Sintren dapat terlihat lebih cantik dan membawakan tarian lebih lincah dan mempesona.

Keinginan berbagai komponen masyarakat di Pangandaran untuk membangkitkan kebudayaan melalui pertunjukan Seni dan Tari dalam era perkembangan industri kepariwisataan Pangandaran, secara tidak langsung membawa situasi dan kondisi yang positif bagi seni pertunjukan tradisional, serta memberi peluang bagi senimannya untuk berkreasi sebagai perwujudan partisipasinya. Kekuatan organisasi kesenian tradisional di Kabupaten Pangandaran, setidaknya ada 21 kelompok, yang tersebar di beberapa kecamatan. Juga terdapat satu-satunya kelompok seni teater modern yang berada

di Kecamatan Pangandaran.

Perkembangan kesenian dalam era industry pariwisata membawa dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positifnya antara lain, hadirnya wisatawan mancanegara dapat menciptakan lapangan kerja bagi para pelaku seni yang berpengaruh terhadap ekonomi, sekaligus menggiatkan aktivitas berkesenian dalam rangka pelestarian dan pengembangan seni pertunjukan. Dampak negatifnya, dikarenakan adanya dua faktor, yaitu faktor ekstrinsik dan faktor instrinsik. Faktor ekstrinsik berasal dari wisatawan dan institusi pemerintah. Faktor ekstrinsik adalah segala gagasan dan pola tingkah laku seniman dalam mengemas seni pertunjukan. Seniman tampaknya belum siap dan mampu menyajikan kesenian untuk keperluan pariwisata tanpa mengorbankan nilai estetikanya. Oleh karena itu, perlu adanya seniman yang konstruktif.

EPILOG

Kawasan Wisata Pangandaran saat ini telah dijadikan ikon nasional sebagai daerah strategi pengembangan wisata dengan harapan semakin merangsang kunjungan wisatawan, terutama wisatawan mancanegara. Di sisi lain, wilayah Pangandaran memiliki potensi bencana gempa bumi dan tsunami cukup tinggi. Oleh karena itu, peran geologi lingkungan menjadi penting sebagai informasi dasar dalam memberikan kenyamanan dan keamanan berwisata.

Tantangan dan Harapan

Selama ini perkembangan ekonomi Kabupaten Pangandaran bertumpu pada kegiatan pariwisata terutama wisata pantai dan sungai. Perkembangan tersebut telah di dukung dengan sarana-prasarana yang cukup memadai, seperti objek-objek wisata yang telah membentuk sebuah kawasan yang dikelola cukup baik. Juga tersedianya fasilitas hotel dengan kelas yang bervariasi dan cukup lengkap, restoran dan tempat hiburan lainnya. Namun, harapan kepariwisataan Pangandaran berkeinginan menuju wilayah yang menjadi tujuan wisata dunia belum memadai. Walaupun dampak ekonomi diakui dan dirasakan oleh masyarakat Pangandaran terutama masyarakat wilayah pesisir.

Beberapa permasalahan yang muncul dalam perkembangan kawasan wisata Pangandaran saat ini di antaranya banyaknya Pedagang Kaki Lima (PKL) yang memenuhi hampir sepanjang pantai Pangandaran. Permasalahan lain yang dirasa cukup mengganggu kenyamanan wisatawan adalah sampah yang berceceran di sepanjang pantai. Kondisi kumuh ini sudah berlangsung lama sehingga dikhawatirkan menyebabkan keengganan wisatawan untuk mengunjungi kawasan Pangandaran, khususnya Pantai Indah Pangandaran.

Agar bisa melalui tantangan globalisasi itu, sepatutnya pengembangan wisata Pangandaran menggunakan pengelolaan pariwisata berbasis masyarakat atau *community based tourism* (CBT) seperti kecenderungan perkembangan wisata dunia saat ini, yaitu bentuk pengelolaan yang mengedepankan konsep keselarasan antara stakeholder yaitu masyarakat, pemerintah, dan swasta (investor). Untuk mencapai pengelolaan ini dibutuhkan proses yang panjang yaitu dari mulai mencerdaskan masyarakat, menyatukan persepsi, membentuk lembaga pengelolaan pariwisata dan yang terpenting keterlibatan masyarakat. Selain itu upaya penguatan system teknologi informasi perlu segera dilakukan untuk menselaraskan dengan kecenderungan kebutuhan wisatawan global dan memperkuat komunikasi kelembagaan.

Untuk itu, Pemerintah Daerah Kabupaten Pangandaran bersama-sama Pemerintah daerah Provinsi Jabar bergerak melakukan terobosan dan inovasi, terutama upaya pemecahan masalah yang harus segera diselesaikan, baik permasalahan social budaya, lingkungan maupun infrastruktur.

Beberapa permasalahan yang harus diselesaikan tuntas dalam jangka pendek, di antaranya masalah pedagang kakilima, sampah pantai, keberadaan perahu siar, perahu nelayan serta jasa sewa peralatan renang di sepanjang bibir pantai. Selain masalah penataan kawasan wisata, masalah lingkungan juga tidak lepas dari daftar masalah yang harus diselesaikan, seperti limbah hotel dan restoran. Sementara untuk bidang infrastruktur, perlu meningkatkan pemeliharaan dan peningkatan kapasitas jalan di kawasan wisata dan menselaraskan dengan kebutuhan mitigasi bencana seperti meningkatkan jalan-jalan yang sesuai untuk evakuasi dan melengkapinya dengan berbagai sarana informasi tata cara penyelamatan diri dan masyarakat.

Geowisata, Upaya Globalisasi Pariwisata Pangandaran

Sebenarnya pengetahuan masyarakat Indonesia tentang indahnya alam nusantara sudah diperoleh sejak remaja dan merekapun telah banyak mengunjungi fenomena-fenomena alam tersebut, sayangnya makna yang mereka lihat baru sekedar keindahan bentang alam. Pemahaman tersebut memiliki kemiripan dengan para pengelola wisata alam yang sampai kini hanya mengandalkan sesuatu yang diwariskan Belanda dan masih sedikit yang mendiversifikasi dan memberi makna lebih mendalam tentang konservasi situs warisan geologi untuk kepentingan pendidikan, aplikasi aneka prinsip geologi, dan visualisasi proses evolusi bentangalam.

Pada dasarnya proses geologi yang telah dan sedang berlangsung sejak ratusan juta tahun yang lalu telah membentuk keragaman geologi seperti yang kita saksikan saat ini. Hamparan keragaman

geologi (*geodiversity*) yang muncul dalam berbagai bentuk seperti keragaman bentangalam, batuan, mineral telah ditafsirkan sebagai sumber daya geologi yang dapat dimanfaatkan. Pemanfaatan sebagai bahan tambang sudah sejak beberapa dekade kebelakang berhasil memberikan devisa bagi Negara. Sayangnya pemanfaatan sumber daya geologi tersebut cenderung eksploitatif yang bersifat menghabiskan melalui kegiatan pertambangan sehingga sebagian keragaman geologi bernilai warisan geologi dalam keadaan terancam dan permasalahan secara nasional.

Kenapa menjadi suatu permasalahan?, karena sebenarnya pada keragaman geologi yang berlimpah tersebut terdapat komponen-komponen geologi yang memiliki fungsi sebagai jejak rekaman penting sejarah bumi yang dimaknai sebagai situs geologi, baik itu berupa bentang alam, batuan, mineral, fosil, ataupun tanah yang kesemuanya bagian integral dari alam. Oleh karena itu dari kandungan maknanya yang penting, menjadikan situs geologi sebagai sebuah warisan (*geoheritage*) yang perlu dilestarikan (*geoconservation*) keberadaannya, karena warisan geologi merupakan gambaran dari keragaman atau komponen geologi yang terdapat di suatu daerah; termasuk keberadaan, penyebaran, dan keadaannya mewakili evolusi bumi daerah tersebut termasuk pengaruhnya terhadap keadaan di atas permukaannya dalam konteks keragaman biologi (flora dan fauna), serta tatanan sosial masyarakat setempat yang menghasilkan keragaman budaya.

Secara hukum, Indonesia sebenarnya telah mempunyai instrumen yang cukup baik untuk melindungi sumber daya geologi yang penting dan unik, yaitu Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Peraturan Pemerintah ini menjamin perlindungan terhadap gejala-gejala geologi yang unik dan langka dan mempunyai nilai-nilai keilmuan, pendidikan, atau berhubungan dengan kemanusiaan lainnya tercakup dalam pasal 52 ayat (5), yaitu tentang Kawasan Cagar Alam Geologi (KCAG). Proses penetapan gejala-gejala geologi unik yang bermakna warisan geologi itu ditetapkan melalui Peraturan Menteri

(Permen) ESDM No. 32 Tahun 2016 Tentang KCAG. Sementara pemanfaatannya mengacu pada pasal 104 tentang peraturan zonasi yang mengamanatkan bahwa KCAG disusun dengan memperhatikan: (a) pemanfaatan untuk pariwisata tanpa mengubah bentang alam; (b) ketentuan pelarangan kegiatan pemanfaatan batuan; dan (c). Kegiatan penggalian dibatasi hanya untuk penelitian arkeologi dan geologi. Pasal 104 tersebut di atur melalui Permen ATR/Kepala BPN No.16 Tahun 2018 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi. Permen ini mengamanatkan perlunya analisis geologi lingkungan pada kawasan lindung geologi, dalam hal ini Kawasan Cagar Alam Geologi (KCAG).

Ke depan pengetahuan dan pemahaman terhadap pemaknaan situs geologi penting atau warisan geologi yang ditetapkan sebagai KCAG harus tersosialisasikan dengan baik kepada masyarakat Indonesia, karena perkembangan geowisata di Indonesia dan di dunia mengarahkan wisatawan, selain memberikan kesenangan dan kenyamanan, juga memberikan makna edukasi tentang pentingnya konservasi terhadap keragaman geologi yang memiliki makna warisan geologi.

Pemahaman makna warisan geologi secara benar akan meningkatkan apresiasi terhadap pentingnya perlindungan warisan geologi. Bahwa perlindungan terhadap warisan geologi merupakan modal yang harus dimanfaatkan untuk pembangunan dan disinergikan dengan potensi lainnya bagi kesejahteraan masyarakat Indonesia, salah satunya melalui pengembangan geowisata.

Dengan demikian, potensi Geowisata yang ada di wilayah Pangandaran perlu dikembangkan dan dipromosikan agar orang yang berwisata tidak hanya menikmati keindahan saja tetapi mengajak para wisatawan untuk menelusuri keunikan dan lorong waktu geologi yang periodenya tidak hanya mencakup masa ratusan tahun tetapi hingga jutaan tahun. Harapannya perjalanan geowisata ini dapat meningkatkan lama tinggal wisatawan dan tentunya nilai ekonomi yang diperoleh masyarakat dapat meningkat pula.

Selain berpotensi geowisata, wilayah Pangandaran berpotensi pula dikembangkan sebagai geopark nasional maupun global UNESCO. Melalui pengembangan Geopark, maka nilai-nilai penting keragaman geologi, yang ditunjang nilai-nilai keragaman hayati dan budaya dapat dimanfaatkan untuk peningkatan ekonomi masyarakat setempat, selaras dengan kegiatan konservasi berkelanjutan dan pendidikan yang menjadi kegiatan di dalam kawasan. Masyarakat setempat yang dimaksud adalah komunitas atau sekelompok manusia yang sudah tinggal di dalamnya selama beberapa generasi, bekerja di kawasan itu sehingga sedikit banyak telah menghasilkan nilai ekonomi sendiri.

Pengembangan Geopark Pangandaran tidak akan terlepas dari unsur ruang, di mana suatu kawasan geopark harus memiliki kejelasan arti, fungsi dan peluang pemanfaatannya serta perencanaan pemanfaatan ruang yang baik sebagai sarana untuk pengembangan ilmu pengetahuan, peningkatan ekonomi dan konservasi geologi, sehingga diperlukan batas yang tegas dan jelas, tidak sekedar menentukan batas situs geologinya saja, tetapi luas permukaan yang cukup untuk mendukung penerapan kegiatan rencana aksi pembangunan berkelanjutan dalam sebuah Geopark.

Di kawasan seperti itu dapat diimplementasikan berbagai strategi pengembangan wilayah secara berkelanjutan melalui kelembagaan masyarakat dengan dukungan program pemerintah daerah serta melibatkan instansi-instansi pemerintah pusat yang terkait dengan penyelenggaraan penataan ruang, lingkungan hidup, sarana dan parasarana, dan lain-lainnya.

Pada akhirnya, harapan keberadaan situs geologi bermakna warisan geologi, selain menjadi objek geowisata juga menjadi tempat pembelajaran ilmu kebumih dan lingkungan di ruang terbuka. Sehingga pemahaman dan apresiasi terhadap makna warisan geologi dapat diturunkan kepada generasi mendatang menjadi budaya keseharian dalam rangka konservasi dan pembangunan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Andi Nurroni. 2017. *Keraton Galuh Pangauban Diduga di Putrapinggan, Ini Bukti-Buktinya*. <http://swarapangandaran.com/keraton-galuh-pangauban-diduga-di-putrapinggan-ini-bukti-buktinya/>.
- Badan Pusat Statistik (2015), Statistik Keuangan Kabupaten – Kota Tahun 2013- 2015.
- Badan Pusat Statistik (2015), Statistik Keuangan Provinsi di Indonesia Tahun 2013-2015.
- Bennett, Mr & Doyle, P. 1998. *Issues in Environmental Geology: A British Perspective*. x+ 438 pp. London, Bath: Geological Society of London.
- Bernard W. Pipkin, Dee D. Trent, Richard Hazlett, Paul Bierman. 2014. *Geology and the Environment*. Belmont : Cengage Learning.
- Chen, A., Lu, Y., dan Ng, Y. C. (2015): *The Principles of Geotourism*. Springer, Beijing.
- Dinas Pariwisata dan Kebudayaan kabupaten Pangandaran <http://dispar.pangandarakab.go.id/profilpariwisata-kabupaten-Pangandaran/> (Akses: 4 April 2017)
- Dott Sampurno dan Paulus P. Rahardjo. 2005. *Pokok-Pokok Bahasan Gempa Bumi dan Tsunami Kasus Nanggroe Aceh Darussalam*, Prosiding: Diskusi Mitigasi pasca Bencana Alam Gempa Bumi dan Tsunami Aceh, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, 18 Januari 2005.
- Dowling, R. K., dan Newsome, D. (2006): *Geotourism*. Elsevier, Britania Raya.
- Edi Kusmanto dan Wahyu Budi Setyawan. 2013. Arus Rip di Perairan Pesisir Pangandaran, Jawa Barat. ILMU KELAUTAN UNIVERSITAS DIPENOGORO, Juni 2013 Vol.18(2):61-70.
- Euis Thresnawaty S. 2016. *Raspi Sang Maestro Ronggeng Gunung*.

Patanjala Jurnal Penelitian Sejarah dan Budaya 8(2):235

- Iqoh Faiqoh, Jonson Lumban Gaol* and Marisa Mei Ling, 2013. *Vulnerability Level Map Of Tsunami Disaster In Pangandaran Beach, West Java. International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences* Vol.10 No.2 December 2013:90-103
- Husrin S, Kelvin J, Putra A, Prihantono J, Cara Y, Hani A. 2013. *Assessment on the characteristics and the damping performance of coastal forests in Pangandaran after the 2006 Java Tsunami. International Symposium on Earthquake and Disaster Mitigation.*
- Imron M. 2011. Otonomi Daerah dan Permasalahannya dalam Pengelolaan Kelautan. *Jurnal Masyarakat dan Budaya.* 13 (1) : 97-116.
- I Nyoman Astawa an Saultan Panjaitan. 2010. Identifikasi Proses Tombolo Tanjung Gondol Dengan Perhitungan Energi Flux Gelombang Di Pantai Singaraja, Bali Utara. *Jurnal Geologi Kelautan* Volume 8, No.2, Agustus 2010. Hal 57-66.
- Kelvin J. 2015. Efektivitas Hutan Pantai Dan Lingkungannya Dalam Meredam Run-Up Tsunami Berdasarkan Model Comcot (Studi Kasus: Tsunami Pangandaran 17 Juli 2006). [skripsi]. Bandung (ID) : Program Studi Ilmu Kelautan, UNPAD.
- Kartono, dkk, (1996), *Geologi Lembar Majenang*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Geologi dan Sumber Daya Mineral.
- Kementerian Pariwisata (2015), Rencana Strategis Pengembangan Destinasi dan Industri Wisata Tahun 2015-2019, Kementerian Pariwisata Republik Indonesia.
- Komar, P.D. 1975. *Beach Processes and Sedimentation*, Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs; New Jersey, P : 36-144.
- Martua Raja P, Ganjar Labaik, Djohan Permana dan Asep Sunardi, (2002), *Inventarisasi Dan Evaluasi Bahan Galian Industri Di Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat*, Pusat Sumber Daya Mineral, Badan Geologi.
- Mason, P. And Cheyene, J. (2003), *Resident's Attitudes to Proposed*

- Tourism Development, *Annals of Tourism Research*, 27 (2), 391-411.
- Moscardo, Gianna (2008), *Building Community Capacity for Tourism Development: Community Capacity Building: an Emerging Challenge for Tourism Development*, Cab Internasional, UK. (1-15).
- Nabila Ghitha Safanah, Cipta Seutia Nugraha, Ruhyat Partasasmita, dan Teguh Husodo. (2017). Keanekaragaman jenis burung di Taman Wisata Alam dan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. *Pros. Sem. Nas. Masy Biodiv Indon Volume 3, Nomor 2, Mei 2017 Hal. 266-272.*
- Pulunggono, A., dan S. Martodjojo, 1994, *Perubahan Tektonik Paleogen – Neogen Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Jawa*, *Proseding Seminar Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik UGM.*, p.253 – 274.
- Pedrana, Margherita. (2013), *Local Economic Development Policies and Tourism, an Approach to Sustainability and Culture*, *Regional Science Inquiry Journal*, Vol. V, (1), 2013, pp. 91-99, Rome.
- Rizky Rahadian Ramdhany, Afra Dn Makalew, 2016. *Perencanaan Lanskap Pantai Pangandaran Berbasis Mitigasi Bencana Tsunami*. *E-Jurnal Arsitektur Lansekap*.
- Sarmili L., D. Arifin S.R., L. Arifin, A. Wahib, A. Setiabudhi, A. Sianipar, T.A. Soeprapto, A. Faturachman and N. Sukmana, 2000. *Sedimentary Process in Sagaraanakan Lagoon, Cilacap, Central Java, CCOP 37th Session, Bangkok Thailand, submitted by The Delegation of Indonesia.*
- Sarmili L., D. Arifin S.R., L. Arifin, A. Wahib dan R. Supriyadi, 1999. *Penelitian Geologi dan Geofisika Perairan Sagaraanakan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, Laporan Intern Pusat Pengembangan Geologi Kelautan, tidak diterbitkan.*
- Simanjuntak, T.O., drr, (1996), *Peta Geologi Lembar Pangandaran*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Geologi dan Sumber Daya Mineral.

- Supriatna, S., drr, (1972), *Peta Geologi Lembar Karangnunggal*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Geologi dan Sumber Daya Mineral.
- Sowantoro, 1971, *Laporan Geologi Lembar 55c (Pengkolan)*, Jawa, Direktorat Geologi, Bandung. Tanjungsari, PR., 2003, *Analisis Laguna Sagaraanakan*, Skripsi S1 Teknik Geologi ITB.
- Stueve, A. M., Cook, S. D., dan Drew, D. (2002): The geotourism study: Phase I executive summary. National Geographic Traveler/TIA, 1-20.
- T Bachtiar, 2017. Pangandaran, <https://www.pikiran-rakyat.com/kolom/2017/01/27/pangandaran-391905>
- Wahyu Walam A. dan Supriyo Ambar, 1990. Lingkungan Pengendalian Pasir Pantai Sekitar Pulau Nusawere, sebelah Barat Pulau Nusakambangan: suatu studi factor-faktor yang mempengaruhi dengan metoda analisa Multivariat, Proc. PIT XIX IAGI, Bandung 11-13 Desember 1990.
- Woodcock, N., 1994. *Geology and Environment in Britain and Ireland*. x+ 164 pp. London: UCL Press. Price£ 14.95 (paperback). ISBN 1 85728 054 7.
- Yudhicara, Y. Zaim, Y. Rizal, Aswan, R. Triyono, U. Setiyono, dan D. Hartanto. 2013. Characteristics of Paleotsunami Sediments, A Case Study in Cilacap and Pangandaran Coastal Areas, Jawa, Indonesia. Indonesian Journal of Geology, Vol. 8 No. 4 December 2013: 163 – 175

Glosarium

- Antiklin:** bagian yang terangkat dan merupakan punggung di daerah lipatan, diapit oleh sinklin.
- Atmosfer:** suatu tekanan, disingkat atm, setara dengan tekanan udara pada permukaan laut di muka bumi. Tekanan di planet dan benda-benda lain diukur dalam perkalian atau pecahan dari satuan dasar ini. Dalam satuan sistem internasional, tekanan pada umumnya diukur dengan nilai paskal, disingkat Pa; 1 atm = 101.300 paskal.
- Atol:** karang berbentuk cincin
- Basin (Lubuk laut):** Bentuk dasar Samudra berupa cekungan yang relatif hampir bulat, yang terjadi akibat pemerosotan muka bumi karena adanya tenaga endogen.
- Back-arc basins:** cekungan (basin) yang terbentuk akibat peregangan kulit benua (*continental crust*), menipis, dan meretak (Tomascik dr. 1997).
- Batolit:** massa batuan beku dalam yang berukuran besar terjadi dari butiran hablur mineral yang kasar.
- Biosfer:** semua makhluk hidup serta bagian bumi tempat hunian makhluk hidup, yaitu bagian bawah atmosfer, bagian paling atas litosfer, dan seluruh bagian hidrosfer.
- Bom:** batuan produk vulkanik berbutir besar, berasal dari magma yang terlempar ketika gunungapi meletus dan membeku di luar. Produk vulkanik lain berturut-turut semakin kecil ialah lapilli, pasir vulkanik, dan abu vulkanik. Berbagai produk vulkanik tersebut dinamakan juga eflata atau piroklastik.
- Banjir:** peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat
- Barang tambang:** mineral/bahan yang terkandung di dalam bumi dan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.
- Batuan:** himpunan mineral sejenis atau tidak sejenis yang satu dan lainnya terikat, baik berbentuk gembur maupun padat.

- Continental drift:** pergeseran horizontal benua yang menyebabkan perubahan letak satu benua terhadap benua yang lain.
- Continental shelf:** bagian benua yang tergenang laut, merupakan dasar laut yang dalamnya kurang dari 200 m dan reliefnya hampir datar berbatasan dengan *slope*.
- Danau:** cekungan luas di daratan, tempat penampungan air daerah sekitarnya.
- Danau karst:** terjadi karena larutnya batuan kapur sehingga membentuk cekungan. Cekungan yang bentuknya membulat disebut *doline*
- Dataran rendah:** dataran yang memiliki ketinggian tidak lebih dari 200 m dari permukaan air laut.
- Dataran tinggi:** kawasan di antara dataran rendah dan pegunungan.
- Denudasi:** pengikisan lapisan atas permukaan tanah yang disebabkan oleh hujan, angin, dan salju sehingga kesuburan tanah menjadi hilang.
- Daya Tarik Wisata:** segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan.
- Destinasi Pariwisata:** kawasan geografis yang berada dalam satu atau lebih wilayah administratif yang di dalamnya terdapat daya tarik wisata, fasilitas umum, aksesibilitas, serta masyarakat yang saling terkait dan melengkapi terwujudnya kepariwisataan.
- Daerah Aliran Sungai:** keseluruhan wilayah yang airnya bermuara pada sungai induk (sungai utama) bersama dengan anak-anak sungainya.
- Delta:** tanah endapan berbentuk segitiga yang berkaitan dengan muara sungai.
- Diatrema:** pipa kepundan gunungapi. Ketika gunungapi masih aktif, diatrema merupakan tempat magma mengalir ke luar dan jika gunung tidak aktif lagi, diatrema merupakan batuan beku pengisi pipa tersebut.
- Ekologi:** ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya.

Ekosistem: suatu sistem ekologi yang terbentuk karena adanya hubungan timbal balik yang tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungan fisik di sekitarnya.**Endogen:** gaya dari dalam bumi.

Eksogen: gaya dari luar bumi.

Episentrum: titik pada permukaan bumi yang terletak tegak lurus di atas pusat gempa yang ada di dalam bumi.

Erosi: pengikisan batuan dan tanah oleh suatu gerakan alam (air, es, angin, air laut).

Episentral: jarak antara sumber gempa dan stasiun pengamat gempa.

Episentrum: titik atau garis di permukaan bumi sebagai tempat gelombang gempa dirambatkan ke wilayah di sekitarnya.

Evaporasi: proses penguapan air dari permukaan bumi (danau, laut, Samudra, dan sungai) secara langsung melalui pemanasan atau sinar matahari.

Evapotranspirasi: gabungan antara proses evaporasi dan transpirasi.

Ekstrusi: proses peresapan magma melalui lapisan litosfer sampai ke permukaan bumi.

Episentrum: titik di permukaan bumi tepat di atas hiposentrum tempat gelombang permukaan mulai dirambatkan.

Fisika Oseanografi: Ilmu yang mempelajari hubungan antara sifat-sifat fisika yang terjadi dalam lautan sendiri dan yang terjadi antara lautan dengan atmosfer dan daratan termasuk kejadian-kejadian seperti terjadinya tenaga pembangkit pasang dan gelombang, iklim dan system arus yang terdapat di lautan.**Hiposentrum:** titik atau garis dalam litosfer yang menjadi tempat terjadinya gempa.

Fore-arc basins: cekungan (basin) yang terbentuk antara *accretion prisms* dan *vulcanic arc*.

Formasi geologi: susunan batuan yang mempunyai keseragaman ciri-ciri geologis yang nyata, baik terdiri dari satu macam jenis batuan, maupun perulangan dari dua jenis batuan atau lebih yang terletak di permukaan bumi atau di bawah permukaan.

Flood plain: dataran di sekitar sungai yang terbentuk karena proses pengendapan material lumpur akibat tergenang oleh banjir.

Garis bujur: garis yang menghubungkan Kutub Utara dan Kutub

Selatan.

Garis lintang: garis yang sejajar dengan ekuator.

Gempa: bergetarnya lapisan litosfer dan permukaan Bumi karena sebab-sebab tertentu.

Gerakan tanah: proses pelepasan dan pemindahan massa batuan secara alami dari satu tempat ke tempat lain oleh suatu tenaga yang bergerak di atas permukaan bumi.

Graben: bagian yang turun di daerah tektonik patahan berdampingan dengan *horst*.

Gempa bumi: pelepasan energi secara tiba-tiba yang diteruskan melalui bumi ke segala arah dalam bentuk gelombang-gelombang seismik.

Geosfer: lapisan kulit bumi.

Geografis: sistem yang bertugas mengumpulkan, mengatur, mengelola, menyimpan sampai menyajikan data (informasi) yang berkaitan dengan geografi.

Geologi: ilmu bumi khusus mengenai batu-batuan.

Geologi Lingkungan: interaksi antara manusia dengan lingkungan geologis. Lingkungan geologis terdiri dari unsur-unsur fisik bumi (batuan, sedimen, tanah dan fluida) dan unsur permukaan bumi, bentang alam dan proses-proses yang mempengaruhinya. Bagi kehidupan manusia, lingkungan geologis tidak hanya memberikan unsur-unsur yang menguntungkan/bermanfaat seperti ketersediaan air bersih, mineral ekonomis, bahan bangunan, bahan bakar dan lain-lain, tetapi juga memiliki potensi bagi terjadinya bencana seperti gempa bumi, letusan gunung api dan banjir.

Geomorfologi: ilmu yang mempelajari bentuk-bentuk bumi.

Gosong: timbunan pasir di muara sungai atau di tepi laut.

Gunung laut: gunung yang kaki-kakinya terletak di dasar laut, puncaknya ada yang muncul di atas permukaan laut dan ada pula yang tidak.

Geopark: kawasan yang memiliki keunikan keragaman geologi (*geodiversity*) bernilai warisan geologi (*geoheritage*) yang dilindungi secara nasional maupun internasional yang berisikan sejumlah peninggalan bersejarah penting, langka

atau memiliki penampakan yang indah.

Geosite: tempat bentukan geologi unik berada dan tempat melihat pemandangan bentukan bentang alam (geomorfologi) alam serta dilengkapi dengan panel yang menjelaskan proses pembentukannya.

Geowisata: kunjungan ke kawasan keunikan formasi geologi untuk tujuan rekreasi pasif dan aktif, mengagumi keindahan alam, apresiasi dan pembelajaran.

Geotour: mengunjungi bentukan lahan berupa pemandangan alam dan menjelaskan proses pembentukannya. Wisatawan menginginkan interpretasi lingkungan alam buat mereka, mengharapkan penjelasan mengenai geologi, flora dan fauna secara menyeluruh sebagai bagian dari ekosistem.

Homoseista: garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat di permukaan bumi yang mencatat getaran gempa yang pertama pada waktu yang sama.

Horst: bagian yang terangkat di daerah tektonik patahan bersebelahan dengan *slenk* atau graben.

Hidrologi: ilmu tentang air di bawah tanah, keterdapatannya, peredaran dan sebarannya, persifatan kimia dan fisiknya, reaksi dengan lingkungan termasuk hubungannya dengan makhluk hidup.

Hidrosfer: bagian bumi yang berupa air dalam bentuk cair dan zat-zat lain yang larut di dalamnya.

Hiposentrum: pusat gempa di bawah permukaan bumi.

Iklim: rata-rata kondisi cuaca tahunan dan meliputi wilayah yang luas.

Igir: batas alam umumnya berupa punggung bukit atau pegunungan yang memisahkan dua aliran sungai.

Intrusi: batuan beku yang terbentuk karena peresapan magma ke dalam lapisan litosfer memotong atau menyisip di antara lapisan atmosfer itu, di antaranya dikes, sills (keping intrusi), apofisa, dan lakolit.

Infiltrasi: proses peresapan air melalui lapisan-lapisan tanah.

Kelembaban udara: banyaknya uap air yang terkandung dalam sejumlah massa udara. Kelembaban udara dapat diukur

dengan menggunakan higrometer.

Kenozoikum: terdiri atas Zaman Tersier dan Kuartar merupakan tingkat kehidupan (Meozoikum) baru.

Konveksi: gerakan massa udara dengan arah gerakan vertikal.

Kawasan strategis pariwisata: kawasan yang memiliki fungsi utama pariwisata atau memiliki potensi untuk pengembangan pariwisata yang mempunyai pengaruh penting dalam satu atau lebih aspek, seperti pertumbuhan ekonomi, sosial dan budaya, daya dukung lingkungan hidup, serta pertahanan dan keamanan.

Laguna (atau lagoon dalam bahasa Inggris): sekumpulan air asin yang terpisah dari laut oleh penghalang yang berupa pasir, batu karang atau semacamnya. Jadi, air yang tertutup di belakanggugusan karang (*barrier reef*) atau pulau-pulau atau di dalam atol disebut laguna.

Lanau: kepingan atau butiran batu yang lebih kecil dari pasir halus tetapi lebih besar dari lempung.

Lahar: aliran lumpur yang mengangkut material vulkanik dari lereng gunungapi karena aliran air hujan (lahar hujan) atau aliran danau kepundan bercampur magma.

Lapili: benda vulkanik berbentuk kerikil lebih besar dari pasir dan abu, tetapi lebih kecil dari bom.

Laut: kumpulan air asin yang memisahkan benua atau pulau yang satu dengan benua atau pulau yang lain.

Lava: magma yang telah sampai ke permukaan bumi.

Lembah: bentuk muka bumi yang mencekung biasanya dikelilingi gunung atau pegunungan.

Lereng: daerah yang permukaan tanahnya miring.

Letak: posisi suatu tempat berdasarkan garis lintang dan garis bujur astronomis. Berdasarkan letak astronomisnya, Kepulauan Indonesia terletak antara 95° BT - 141° BT dan 6° LU - 11° LS

Letak geografis: letak suatu tempat berdasarkan keadaannya di permukaan bumi.

Letak geologis: letak suatu daerah berdasarkan kondisi geologinya, terutama berdasarkan tatanan tektonik.

Magma: batuan cair pijar yang terdiri atas berbagai mineral yang

terdapat di dalam dapur magma dalam bentuk larutan silikat pijar yang mengandung unsur-unsur oksida, sulfida, gas, air, dan lain-lain, bersifat mobil dengan temperatur sekitar 1.100°C - 1.200°C , serta akan menjadi batuan beku setelah mengalami pendinginan.

Masswastin: pemindahan massa batuan atau tanah karena gaya berat.

Meander: kelokan setengah lingkaran pada alur sungai yang terjadi karena erosi di bagian luar dan sedimentasi pada bagian dalam kelokan sungai.

Morai: massa batuan yang dihasilkan dari proses pengikisan batuan dan diangkut bersama dengan gerakan gletser.

Oseanografi: ilmu tentang segala aspek yang berhubungan dengan laut dan lautan.

Orogenesa: pembentukan pegunungan.

Pariwisata: berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah.

Paleontologi: ilmu yang mempelajari fosil-fosil sisa makhluk hidup purba pada masa lampau.

Palung laut: lembah atau cekungan sempit di dalam laut dengan dinding curam dan kedalamannya lebih dari 6.000 m di bawah paras laut.

Paparan benua: dataran di dasar laut di sekeliling benua. Paparan benua berbentuk melandai.

Pegunungan: kelompok beberapa gunung.

Pelapukan: proses penghancuran massa batuan pembentuk litosfer menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.

Pulau: sebidang tanah yang cukup luas,, lebih kecil dari Benua dan lebih besar daripada batu karang, dan di kelilingi oleh air.

Relief: perbedaan ketinggian pada bagian permukaan bumi.

Rawa: tanah becek sekali disebabkan tanah jenuh air. Kadang-kadang air itu juga menggenang.

Seismograf: alat pencatat gempa terdiri atas dua jenis yaitu seismograf horizontal dan seismograf vertikal.

Strike slip fault: patahan di muka bumi yang diakibatkan oleh dua

tekanan horizontal yang berlawanan arah.

Stratigrafi: ilmu yang mempelajari lapisan-lapisan batuan pembentuk muka bumi.

Sedimen aeolis: pengendapan oleh angin.

Sedimen fluvial: pengendapan oleh air.

Sedimen marine: pengendapan oleh air laut.

Seismograf: alat pengukur gempa.

Solfatara: sumber gas belerang yang setelah membeku menjadi belerang padat.

Sumber gempa: tempat terjadinya gerakan pada struktur batuan.

Sungai: masa air tawar yang mengalir secara alamiah pada sebuah lembah mulai dari mata air atau hulu sampai ke muara atau hilir.

Submarine Canyon: alur-alur ngarai yang terletak di kawasan paparan benua yang dulunya diperkirakan merupakan lembah sungai.

Sungai: bagian daratan berbentuk alur yang melekuk tempat mengalirkan air ke daerah yang lebih rendah.

Sungai campuran: sungai yang berasal dari sungai gletser yang telah mendapat tambahan air hujan, misalnya bagian hilir Sungai Digul dan Sungai Memberamo di Papua.

Surge: merupakan campuran material halus dan gas yang dapat bergerak cepat dengan suhu lebih dari 200°C.

Tanah: tubuh alam atau gabungan tubuh alam sebagai hasil perpaduan proses, yaitu gaya perusakan dan pembangunan.

Tanah humus: lapisan tanah yang berasal dari tumbuhan dan hewan kecil yang membusuk dan membentuk lapisan tanah.

Tanah kaolin: jenis tanah hasil pelapukan batuan dan batuan metamorf. Tanah kaolin merupakan tanah liat yang bermutu tinggi.

Tanah kapur: jenis tanah hasil pelapukan dari batu gamping.

Tanah vulkanis: lapisan tanah yang berasal dari bahan-bahan vulkanik, yaitu bahan-bahan yang dimuntahkan oleh gunung-gapi.

Tekstur: besar kecilnya ukuran partikel (fraksi) yang terkandung dalam massa tanah sehingga menggambarkan tingkat

kekasaran butirannya.

Tektonisme: tenaga yang bekerja di dalam litosfer berupa tekanan dengan arah vertical maupun mendatar yang mengakibatkan perubahan letak (dislokasi) lapisan-lapisan batuan.

Tektonik lempeng: teori tentang kedudukan, pergerakan, interaksi, dan pengrusakan lempeng-lempeng. Menerangkan kegiatan gempa, kegunungapian, pembentukan pegunungan dan peristiwa gunungapi pada masa lalu dalam hubungannya dengan pergerakan lempeng.

Tombolo: tanggul pasir yang menghubungkan pulau utama dengan pulau kecil yang terdapat di dekat pantai.

Trench: bentukan dasar samudra yang bentuknya parit memanjang dan sangat dalam menyerupai huruf V.

Trough: bentukan dasar samudra yang bentuknya parit memanjang dan sangat dalam menyerupai huruf U.

Travertin: bangun kapur yang terbentuk karena air tanah berkadar kapur naik ke permukaan bumi.

Tsunami: tsu = gelombang, nami = pelabuhan, gelombang yang melanda pelabuhan.

Vegetasi: dunia tumbuh-tumbuhan atau tanam-tanaman.

Vulkanisme: proses-proses yang berkaitan dengan kegiatan suatu gunungapi, dapat berupa letusan baik eksplosif maupun efusif atau hal yang lain.

Wisata: kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang ke tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara.

Wisatawan: orang yang melakukan kegiatan wisata.

Zona litoral: wilayah peta yang menjadi peralihan antara pasang surut air laut.

Penyusun

OKI OKTARIADI, Lahir di Bandung, 19 Oktober 1961. Penulis adalah Lulusan S-1 UNPAD tahun 1986 dan S-2 Geologi UNPAD tahun 2004. Sejak 1987 sampai sekarang bekerja di Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan, Badan Geologi. Saat ini aktif sebagai Ketua Dewan Redaksi *Buletin Geologi Tata Lingkungan* (BGTL), Ketua Dewan Redaksi *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi* (JLBG), dan Anggota Dewan Redaksi *GEOMAGZ* (Majalah Geologi Populer).



RUSTAM, Lahir di Bandung, 21 Novemer 1964. Penulis adalah lulusan Jurusan Teknik Geologi Universitas Padjadjaran Bandung tahun 1988.

Sejak 1991 hingga sekarang berkerja pada Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral



MOCHAMAD WACHYUDI MEMED

Lahir di Bandung, 05 Mei 1967. Lulusan S-1 Teknik Geologi tahun 1992, S-2 Teknik Lingkungan 2002 ITB, S-3 Teknik Geologi di UNPAD 2007. Sejak 1993 sampai sekarang bekerja di Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Badan Geologi. Jabatan yang pernah diemban yaitu: 2013 - 2014 sebagai Kepala Sub Bidang Geologi Lingkungan Regional, 2014 - 2017 menjadi Kepala Balai Konservasi Air Tanah pertama, 2017 - 2020 sebagai Kepala Bidang Geologi Lingkungan, dan tahun 2020 - sekarang, menjabat sebagai Koordinator Geologi Lingkungan dan sekaligus sebagai pengurus pada organisasi profesi sebagai Sekretaris Jenderal Masyarakat Geologi Tata Lingkungan Indonesia (MAGETI) IAGI.



