



**PENYELIDIKAN KUALITAS AIR TANAH DI  
WILAYAH SEKITAR TAMBANG BATUGAMPING DI  
KABUPATEN CIREBON DAN BOGOR PROVINSI  
JAWA BARAT**

Yogyakarta, 22 Juni 2023



# DAFTAR ISI

Pendahuluan

Kondisi daerah penyelidikan

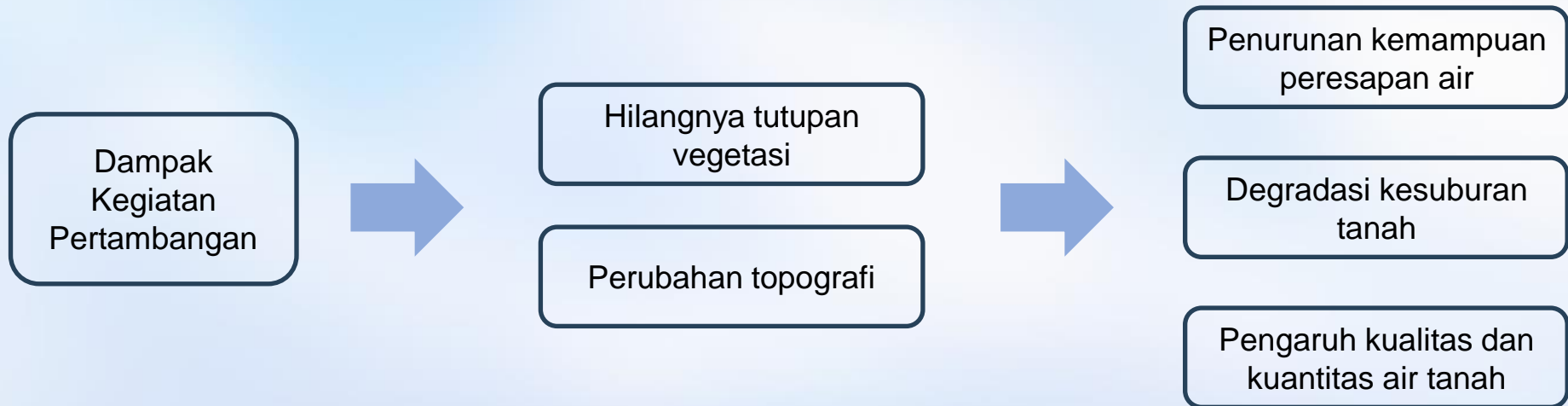
Metode penyelidikan

Hasil penyelidikan

Kesimpulan



# PENDAHULUAN

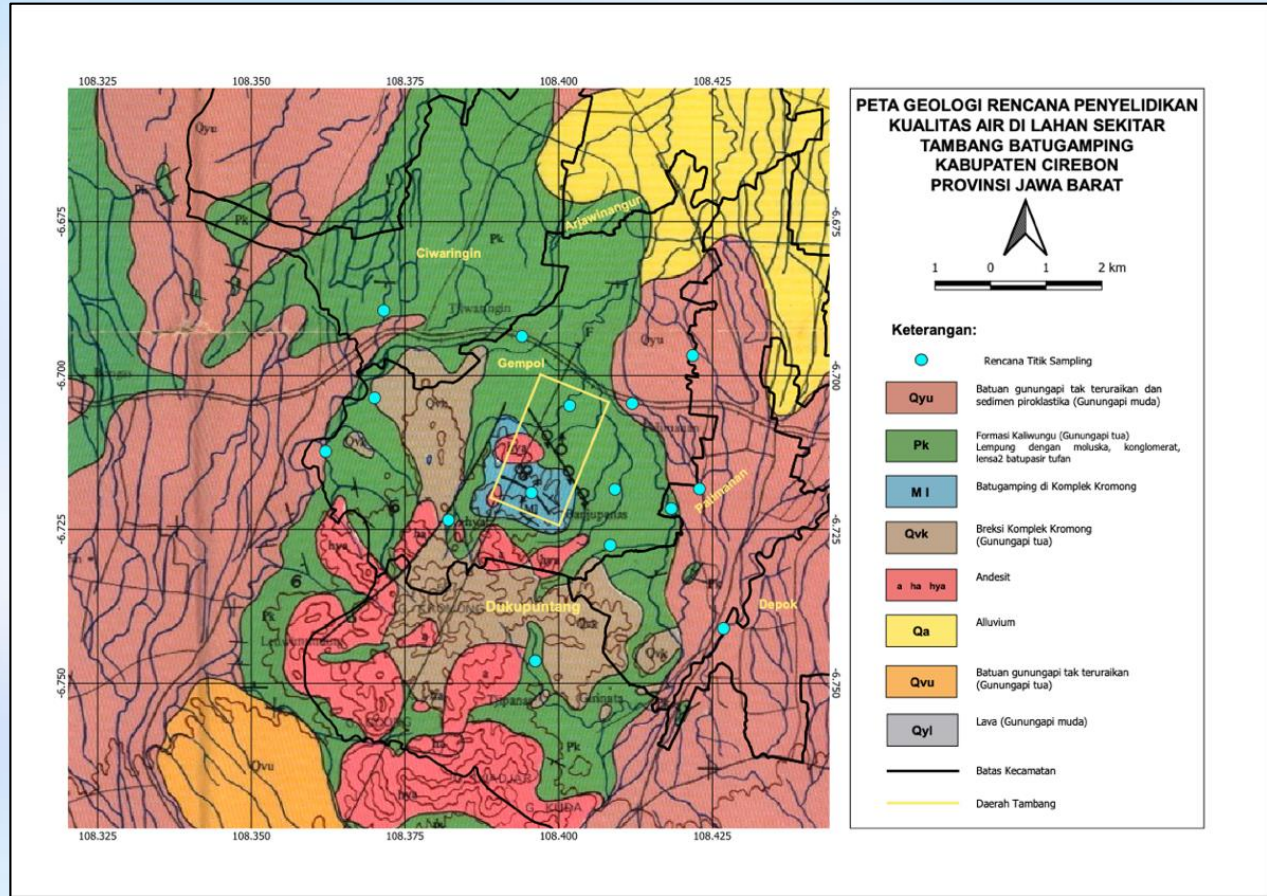


# Kondisi Daerah Penyelidikan

## a. Kabupaten Cirebon

PT Indocement yang berada dibagian utara Gunung Ciremai yang memiliki formasi berumur tersier, sedangkan daerah IUP ini terdapat pada Formasi Kaliwungu dan batugamping Komplek Kromong yang berumur quarter dalam 2 jaman yaitu Pliosen dan Miosen.

Di dalam struktur ini terdapat lipatan yang berada ditengah berarah barat daya-timur laut dan terdapat jejak moluska dan foraminifera.



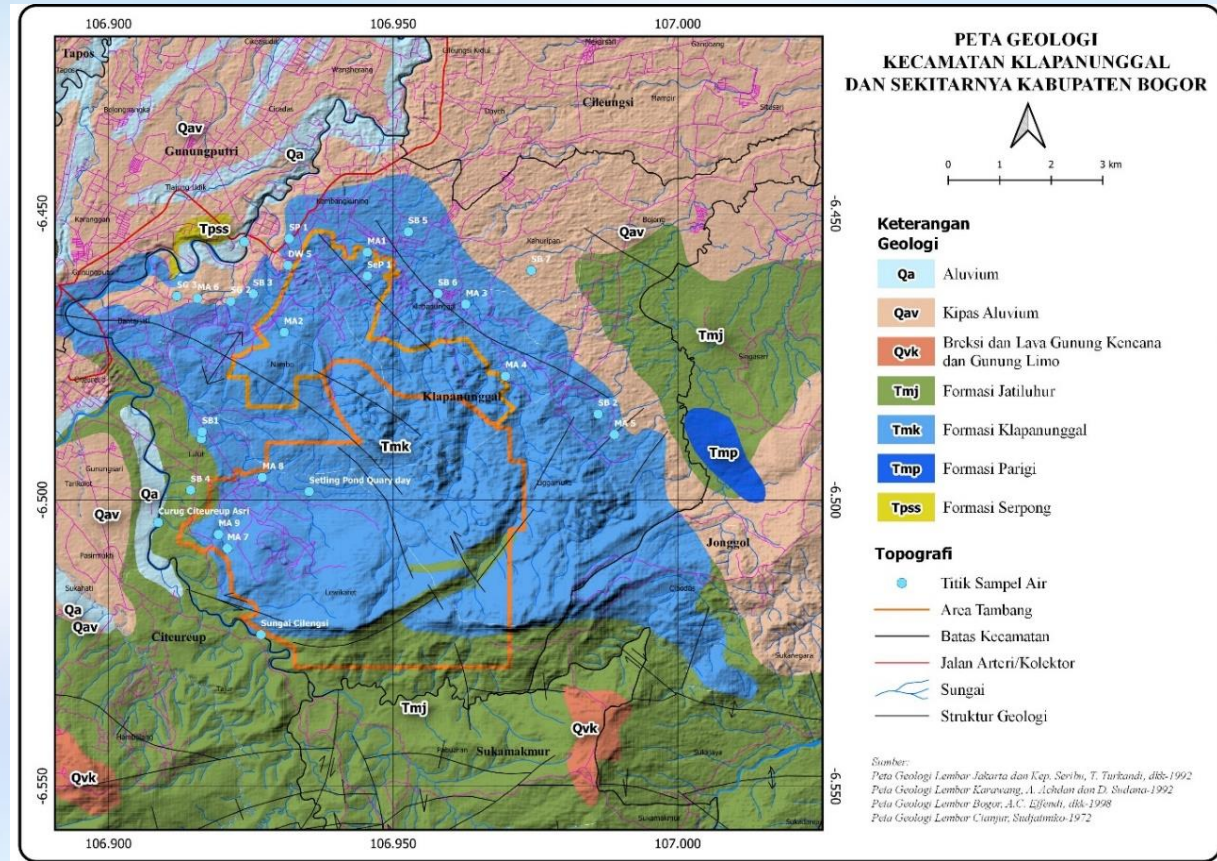


### Kondisi Daerah Penyelidikan

#### b. Kabupaten Bogor

Sesar yang ada di wilayah ini terdiri dari sesar geser dan sesar normal, yang umumnya berarah utara-selatan, baratdaya-timurlaut, dan baratlaut-tenggara. Pola lipatan yang dijumpai berupa antiklin dan sinklin yang berarah baratdaya-timurlaut, dan baratlaut-tenggara.

Penyelidikan ini difokuskan pada Formasi Klapanunggal yang merupakan wilayah pertambangan PT Holcim dan PT Indocement. Formasi Klapanunggal tersusun atas batugamping terumbu padat dengan foraminifera besar dan fosil-fosil lainnya termasuk molusca dan echinodermata. Umur batuan ini diduga setara dengan Formasi Lengkong dan Formasi Bojonglopang di lajur pegunungan selatan yakni Miosen Awal.





## Metode Penyelidikan

### Peralatan

- *Multiparameter Analyzer*
- *Water level*
- *Alkalinity test kit*
- GPS
- Botol sampel
- *Syringe*
- Filter 0,45 mikron
- Sarung tangan
- Masker
- Alat-alat tulis dan perlengkapan lainnya
- Ion Chromatography
- Atomic Absorption Spectrophotometer
- Spektrofotometer UV-Vis
- Isotop Analyzer

### Pengujian Sampel

#### In situ

- pH
- Daya Hantar Listrik
- Suhu
- *Dissolve Oxygen*
- *Total Dissolved Solid*
- Bikarbonat
- MAT

#### Laboratorium

- Nitrat ( $\text{NO}_3$ )
- Nitrit ( $\text{NO}_2$ )
- Sulfat ( $\text{SO}_4$ )
- Klorida ( $\text{Cl}^-$ )
- Fluorida ( $\text{F}^-$ )
- Ammonium ( $\text{NH}_4$ )
- Besi ( $\text{Fe}$ )
- Mangan ( $\text{Mn}$ )
- Kekeruhan
- Warna
- E.Coli
- *Total Coliform*
- Isotop



## Hasil Penyelidikan

Kandungan kation dan anion utama dalam 21 sampel Cirebon

Kode Sampel	Ca terlarut mg/L	Mg terlarut mg/L	Na terlarut mg/L	K terlarut mg/L	Karbonat mg/L	Bikarbonat mg/L	Klorida mg/L	Sulfat mg/L	TDS mg/L
MA 1	151.60	70.71	2047.89	205.00	0.00	1738.50	3398.73	41.50	8864.10
SG 1	133.76	73.92	57.33	6.18	0.00	390.40	50.06	410.60	1014.38
SG 2	107.84	29.26	50.34	12.85	0.00	353.80	138.23	102.54	688.09
MA 2	65.44	30.33	46.46	14.64	0.00	396.50	63.88	62.10	556.10
S 1	86.00	44.23	1543.89	160.90	0.00	725.90	2605.36	123.15	6488.95
S 2	44.80	21.58	68.63	14.74	0.00	213.50	114.93	68.40	557.44
SG 3	68.00	9.04	24.27	12.41	0.00	298.90	8.84	9.76	336.34
MA 3	161.60	43.50	1777.25	169.10	0.00	1213.90	2890.68	162.88	7276.20
MA 4	239.20	47.92	29.89	17.81	0.00	244.00	4.59	712.84	1121.58
S 3	154.40	128.89	32.68	10.55	0.00	372.10	5.20	828.00	1311.86
SG 4	86.56	51.42	45.18	11.62	0.00	475.80	24.53	214.67	774.52
MA 5	17.92	5.64	19.57	3.07	0.00	91.50	4.52	17.52	116.58
MA 6	18.40	3.65	23.18	6.02	0.00	122.00	3.30	12.08	128.64
SG 5	118.72	14.14	55.58	6.14	0.00	536.80	44.33	64.32	780.55
SG 6	71.20	30.23	45.50	8.04	0.00	359.90	42.18	90.36	523.94
SG 7	71.04	43.16	280.93	4.22	0.00	597.80	125.49	246.00	981.55
SG 8	105.60	31.83	51.19	5.66	0.00	323.30	9.24	285.39	634.49
SG 9	35.52	15.60	21.88	7.77	0.00	152.50	15.26	38.72	298.82
SG 10	104.80	21.38	30.19	8.96	0.00	335.50	8.15	120.46	481.06
SG 11	58.40	20.51	32.43	6.95	0.00	298.90	17.14	36.85	575.53
SB 1	232.00	165.24	411.36	5.60	0.00	536.80	212.60	1459.60	2917.85

### Hasil Penyelidikan

#### EXPLANATION

- MA1
- SG1
- SG2
- MA2
- ▲ S1
- ▲ S2
- SG3
- MA3
- MA4
- ▲ S3
- SG4
- MA5
- MA6
- SG5
- SG6
- SG7
- SG8
- SG9
- SG10
- SG11
- ★ SB1

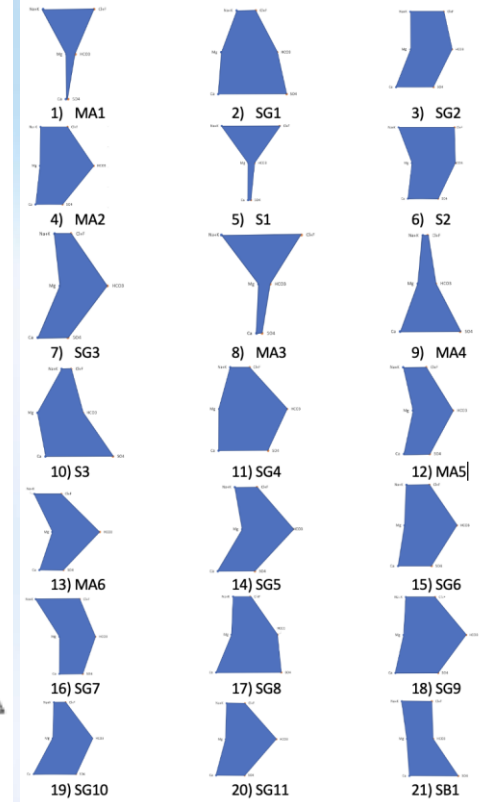
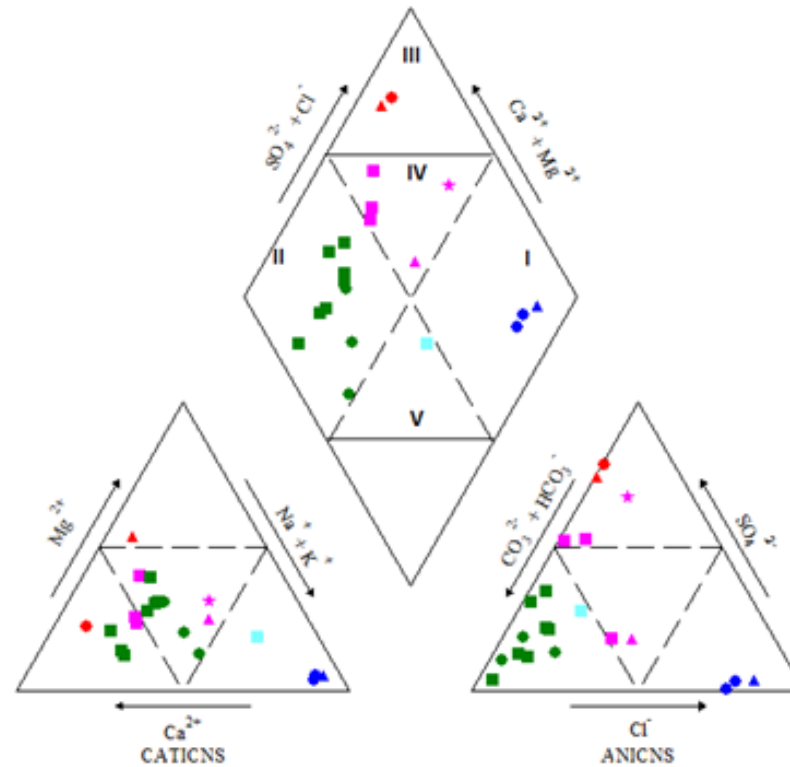


Diagram piper dan stiff sampel Cirebon

Berdasarkan diagram diatas, tipe air sampel-sampel tersebut terbagi menjadi 5, yaitu:

- 1) Tipe Na-Cl yaitu MA 1, MA 3 dan S 1
- 2) Tipe Ca-HCO<sub>3</sub> yaitu MA 2, MA 5, MA 6, SG 3, SG 4, SG 5, SG 6, SG 9, SG 10, SG 11
- 3) Tipe Ca-SO<sub>4</sub> yaitu MA 4 dan S 3
- 4) *Mixed type* Ca-Mg- HCO<sub>3</sub> yaitu SG 1, SG 2, S 2, SG 8, SB 1
- 5) *Mixed type* Na-HCO<sub>3</sub> yaitu SG 7





## Hasil Penyelidikan

Kandungan kation dan anion utama dalam 26 sampel Bogor

Kode Sampel	Ca terlarut mg/L	Mg terlarut mg/L	Na terlarut mg/L	K terlarut mg/L	Karbonat mg/L	Bikarbo-nat mg/L	Klorida mg/L	Sulfat mg/L	TDS mg/L
SG 1	15.68	4.18	34.76	3.24	19.32	0.0	42.80	1.27	175.54
SB1	79.52	7.39	37.67	7.36	288.26	0.0	37.53	49.99	440.86
MA1	64.40	16.65	21.60	11.80	301.55	0.0	13.15	55.98	407.36
SeP 1	39.92	14.39	2.92	4.40	113.53	0.0	1.02	87.46	221.77
DW 5	60.96	42.96	16.71	1.50	346.24	0.0	5.45	104.64	477.04
MA2	47.04	44.81	5.30	0.19	271.35	0.0	0.99	82.70	368.50
SP 1	20.00	0.49	5.00	0.00	52.74	0.0	2.77	11.02	79.06
MA 3	35.04	44.57	4.00	0.00	296.31	0.0	1.50	23.73	347.06
MA 4	44.64	33.58	0.00	0.00	257.66	0.0	1.55	9.01	287.43
MA 5	60.56	23.96	0.00	0.00	288.66	0.0	1.15	6.05	312.22
SB 2	26.72	52.20	6.86	0.31	370.39	0.0	1.08	5.96	402.67
SB 3	40.72	10.30	30.40	0.90	79.31	0.0	41.23	68.96	290.11
MA 6	23.52	3.21	20.61	1.75	44.29	0.0	39.08	7.85	146.73
SG 2	22.64	8.55	23.60	1.16	69.25	0.0	31.55	30.67	177.55
SB 4	46.08	17.20	48.32	2.40	356.70	0.0	5.22	9.61	377.88
MA 7	75.76	14.85	0.00	0.00	279.40	0.0	1.77	7.64	312.22
SB 5	49.36	5.05	15.28	2.49	212.80	0.0	3.08	3.60	192.29
SB 6	95.84	23.43	3.39	2.45	450.51	0.0	0.85	2.23	446.22
SB 7	95.36	36.84	20.32	6.13	525.21	0.0	2.24	2.42	493.12
S. Wika	30.72	2.72	11.48	3.61	91.79	0.0	4.00	25.57	132.66
C.C. Asri	28.80	3.16	10.50	1.52	86.56	0.0	1.95	28.15	125.96
S. Cilengsi	34.40	2.43	10.50	1.09	94.55	0.0	1.62	28.28	115.91
MA 8	57.12	39.56	2.06	0.88	239.95	0.0	1.11	124.64	384.58
SPDQ	51.52	41.60	3.60	2.62	194.46	0.0	1.99	172.10	377.88
MA 9	54.24	17.06	6.68	0.00	202.51	0.0	2.88	33.22	256.61
SG 3	19.44	7.63	41.08	6.54	28.04	0.0	66.70	24.30	175.54

### Hasil Penyelidikan

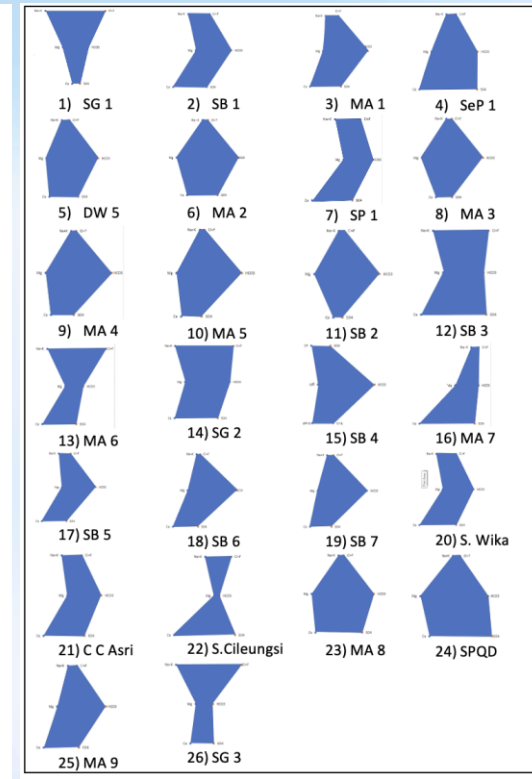
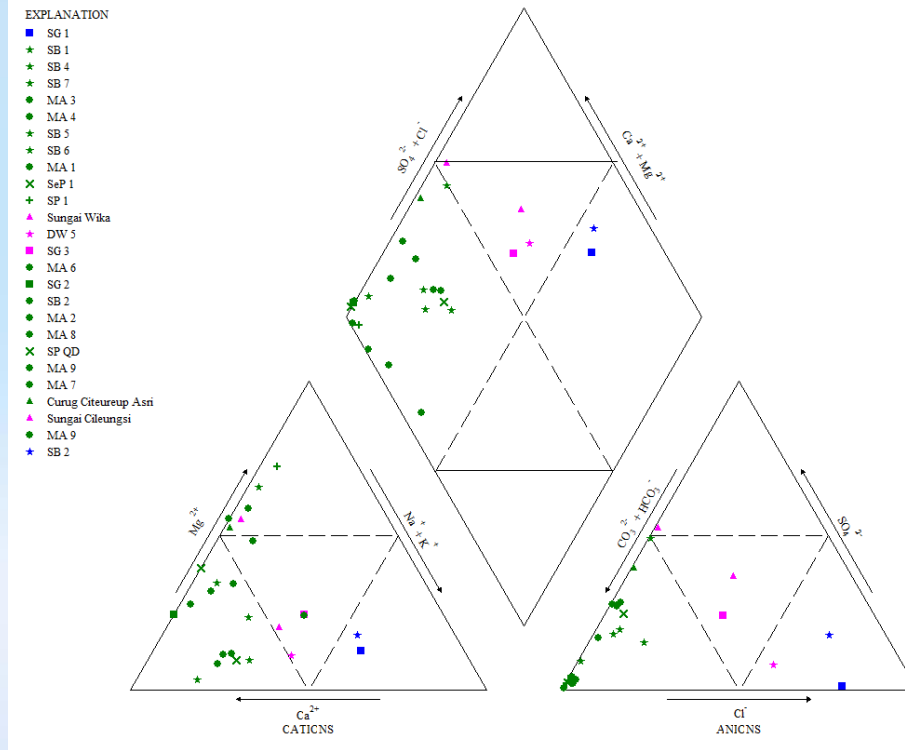


Diagram piper dan stiff sampel Bogor

Berdasarkan diagram diatas, tipe air sampel-sampel tersebut terbagi menjadi 3, yaitu:

- I. Tipe Na-Cl yaitu MA 6, SG1, SG 2 dan SG 3
- II. Tipe Mg-HCO<sub>3</sub> yaitu SB 1, SB 2, SB 4, SB 5, SB 6, SB 7, MA 1, MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, MA 8, MA 9, DW 5 dan Setling Pon Quarry Day (SPQD)
- III. Tipe Ca-SO<sub>4</sub> yaitu Sungai Wika, Curug Citeureup Asri, Sungai Cileungsi, SB 3, MA 7, SP 1, SeP 1



## Hasil Pengujian Sampel Isotop Cirebon

No	Kode Sampel	Jenis	X	Y	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	D-excess
1	MA 1	mata air panas	-6.71273	108.39922	-4.136	-38.843	-5.752
2	SG 1	sumur gali	-6.69797	108.40136	-8.288	-52.501	13.807
3	SG 2	sumur gali	-6.69858	108.40683	-7.698	-50.148	11.434
4	MA 2	mata air	-6.69790	108.40324	-7.098	-44.108	12.678
5	S 1	sungai hangat	-6.70138	108.40561	-4.540	-38.587	-2.270
6	S 2	sungai	-6.70270	108.40855	-6.562	-42.450	10.048
7	SG 3	sumur gali	-6.70242	108.40725	-7.576	-46.097	14.512
8	MA 3	mata air panas	-6.70799	108.39322	-5.476	-47.174	-3.369
9	MA 4	mata air	-6.711763	108.38821	-9.208	-64.823	8.839
10	S 3	sungai	-6.71254	108.38816	-8.619	-56.312	12.637
11	SG 4	sumur gali	-6.72230	108.40615	-8.777	-57.491	12.725
12	MA 5	mata air	-6.72445	108.40652	-8.176	-51.603	13.807
13	MA 6	mata air	-6.72746	108.40830	-7.900	-49.293	13.907
14	SG 5	sumur gali	-6.70579	108.40832	-7.485	-46.852	13.028
15	SG 6	sumur gali	-6.69795	108.40466	-10.090	-67.908	12.811
16	SG 7	sumur gali	-6.70614	108.41241	-7.723	-50.686	11.098
17	SG 8	sumur gali	-6.71273	108.41187	-10.367	-70.009	12.925
18	SG 9	sumur gali	-6.71664	108.41009	-13.104	-91.044	13.788
19	SG 10	sumur gali	-6.72130	108.40614	-12.012	-82.172	13.925
20	SG 11	sumur gali	-6.70858	108.41445	-9.521	-64.283	11.887
21	SB 1	sumur bor	-6.69564	108.40129	-6.484	-39.745	12.125

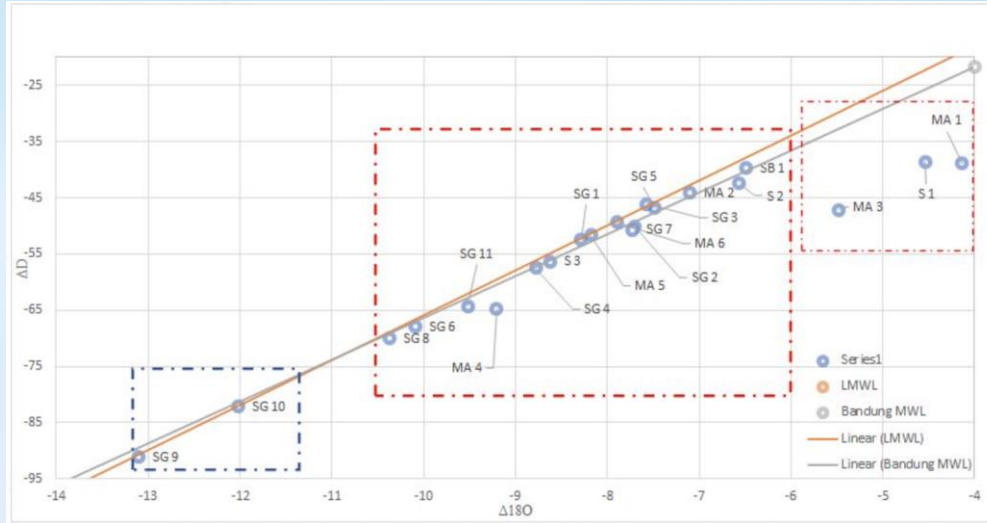
$\delta^{18}\text{O}$  : -4,136 hingga -13,104

Rata-rata : -8,135

$\delta^2\text{D}$  : -38,843 hingga -91,044

Rata-rata : -54,863

### Hasil Pengujian Sampel Isotop Cirebon



Grafik  $\delta^{18}\text{O}$  vs  $\delta^2\text{H}$  sampel Cirebon dibandingkan dengan isotop air hujan Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang  $\delta^2\text{H} = 7,459\delta^{18}\text{O} + 8,239$

1. Kelompok pertama merupakan sampel yang memiliki nilai isotop relative berat (*enriched*) dibanding yang lain yaitu pada sampel MA 1, S 1 dan MA 3. Nilai isotop yang berat menunjukkan air berasal dari air tanah dangkal atau recharge dari hujan lokal, atau sampel diambil pada ketinggian yang lebih rendah dari yang lain.
2. Kelompok 2 rata-rata sampel berada tepat pada garis LMWL yang menunjukkan air berasal dari air hujan, dengan isotop yang lebih ringan dari kelompok 1. Hal ini menunjukkan sumber air berasal dari air tanah yang sedang/ lebih dalam dibanding kelompok 1.
3. Kelompok 3 merupakan kelompok yang memiliki isotop paling ringan (*depleted*), yaitu SG 10 dan SG 9. Letak keduanya tepat berada pada garis LMWL, menunjukkan bahwa air berasal dari air hujan. Kandungan isotop yang ringan menunjukkan air berasal dari sistem air tanah dalam atau tertekan.

Keterangan	$^{18}\text{O}$			$^2\text{H}$		
	Rata-rata	SD $^{18}\text{O}$	CV $^{18}\text{O}$	Rata-rata	SD $^2\text{H}$	CV $^2\text{H}$
kelompok 1 (MA 1, S1, MA 3)	-4.72	0.69	-14.56	-41.53	4.89	-11.76
kelompok 2 (SB 1, S 2, MA 2, SG 5, SG 3, SG 2, SG 7, MA 6, MA 5, SG 1, S 3, SG 4, MA 4, SG 11, SG 6, SG 8)	-8,14	0.73	-9.44	-54,86	5.35	-10.92
kelompok 3 (SG 10, SG 9)	-12.56	0.77	-6.15	-86.61	6.27	-7.24

Perhitungan Rerata, Standar Deviasi dan Koefisien Variasi Sampel Cirebon





# KOLOKIUUM PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN



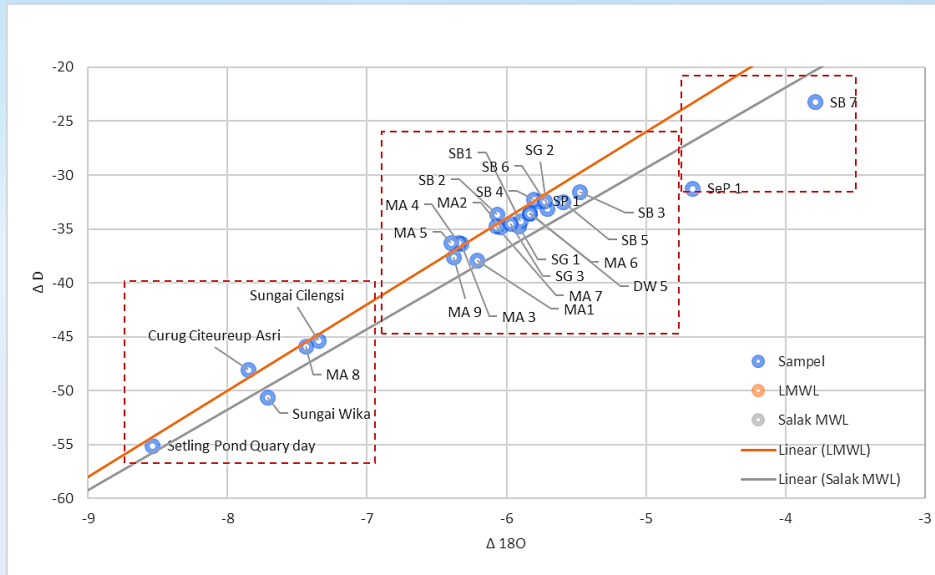
TAHUN ANGGARAN 2022

Hasil Pengujian Sampel Isotop Bogor

Kode Sampel	Jenis	X	Y	$\delta^{18}O$	$\delta D$	D-excess
SG 1	sumur gali	6.48934	106.91630	-5.916	-34.720	12.608
SB 1	sumur bor	6.48812	106.91644	-5.899	-34.226	12.967
MA 1	mata air	6.45677	106.94547	-6.212	-37.902	11.798
SeP 1	setling pond	6.46092	106.94547	-4.665	-31.233	6.090
DW 5	tampung	6.45905	106.93154	-5.837	-33.505	13.188
MA2	mata air	6.47075	106.93084	-6.047	-34.807	13.569
SP 1	sumur pantau	6.45439	106.93174	-5.776	-32.368	13.842
MA 3	mata air	6.46587	106.96276	-6.328	-36.326	14.300
MA 4	mata air	6.47840	106.96972	-6.346	-36.257	14.511
MA 5	Mat a air	6.48862	106.98887	-6.397	-36.241	14.935
SB 2	sumur bor	6.48503	106.98603	-6.068	-33.649	14.891
SB 3	sumur bor	6.46405	106.92542	-5.476	-31.525	12.286
MA 6	mata air	6.46481	106.91563	-5.837	-33.559	13.134
SG 2	sumur gali	6.46532	106.92147	-5.713	-33.139	12.562
SB 4	sumur bor	6.4983	106.91444	-5.803	-32.281	14.144
MA 7	mata air	6.50847	106.92088	-6.074	-34.728	13.864
SB 5	sumur bor	6.45320	106.95267	-5.596	-32.449	12.319
SB 6	sumur bor	6.46401	106.95788	-5.727	-32.384	13.432
SB 7	sumur bor	6.45995	106.97427	-3.788	-23.202	7.105
Sungai Wika	sungai	6.45497	106.92387	-7.718	-50.618	11.126
C. C Asri	sungai	6.50394	106.90874	-7.855	-48.075	14.767
S. Cilengsi	sungai	6.52353	106.92680	-7.352	-45.320	13.498
MA 8	mata air	6.49609	106.92703	-7.441	-45.893	13.634
SPQD	setling pond	6.49855	106.93525	-8.541	-55.060	13.265
MA 9	mata air	6.50604	106.91933	-6.382	-37.619	13.435
SG 3	sumur gali	6.46443	106.91203	-5.970	-34.495	13.268

$\delta^{18}O$  : -3,788 hingga -8,541  
 Rata-rata : -6,183  
 $\delta D$  : -23,202 hingga -55,059  
 Rata-rata : -36,599

### Hasil Pengujian Sampel Isotop Bogor



Grafik  $\delta^{18}\text{O}$  vs  $\delta^2\text{H}$  sampel Bogor dibandingkan dengan isotop air hujan Gunung Salak  $\delta^2\text{H} = 7,459\delta^{18}\text{O} + 7,92$

1. Kelompok pertama merupakan sampel yang memiliki nilai isotop relatif berat (enriched) dibanding yang lain yaitu pada sampel SB 7 dan SeP 1. Nilai isotop yang berat menunjukkan air berasal dari air tanah dangkal atau recharge dari hujan lokal, atau sampel diambil pada ketinggian yang lebih rendah dari yang lain.
2. Kelompok 2 rata-rata sampel berada tepat pada garis LMWL yang menunjukkan air berasal dari air hujan, dengan isotop yang lebih ringan dari kelompok 1. Hal ini menunjukkan sumber air berasal dari air tanah yang sedang/ lebih dalam dibanding kelompok 1.
3. Kelompok 3 merupakan kelompok yang memiliki isotop paling ringan (*depleted*), yaitu Sungai Cileungsi, MA 8, Sungai Wika, Curug Citeureup Asri dan Settling Pond quarry day. Letak keduanya tepat berada pada garis LMWL, menunjukkan bahwa air berasal dari air hujan. Kandungan isotop yang ringan menunjukkan air berasal dari sistem air tanah dalam atau tertekan.

Keterangan	18O			2H		
	Rata-rata	SD 18 O	CV O	Rata-rata	SD 2H	CV 2H
Kelompok 1 (SB 7, SEP 1)	-4.227	0.620	-14.671	-27.218	5.679	-20.865
Kelompok 2 (SB 3, SB 5, SG 3, SB 6, SP 1, SB 4, DW 5, MA 6, SB 1, SG 1, SG 3, MA 2, SB 2, MA 7, MA 1, MA 3, MA 4, MA 9, MA 5)	-5.969	0.271	-4.544	-34.325	1.854	-5.402
Kelompok 3 (Sungai Cileungsi, MA 8, Sungai Wika, Curug Citeureup Asri, Settling Pond Quarry day)	-7.781	0.471	-6.049	-48.993	3.981	-8.125

Perhitungan Rerata, Standar Deviasi dan Koefisien Variasi Sampel Bogor

## Penentuan Status Mutu Air dengan Indeks Pencemaran

Status mutu air

Tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan (KepMen LH No 115 Tahun 2003).

$$IP_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}}$$

Keterangan:

$IP_j$  = indeks pencemaran bagi peruntukan  $j$

$C_i$  = konsentrasi parameter kualitas air  $i$  (hasil uji laboratorium)

$L_{ij}$  = konsentrasi parameter kualitas air  $i$  yang tercantum dalam baku mutu air sesuai peruntukan air  $j$

$C_i/L_{ij}$  = perbandingan hasil uji laboratorium dengan baku mutu

$C_i/L_{ij}$  (baru): bilamana suatu parameter ( $C_i/L_{ij}$ ) melebihi  $\geq 1$  maka dihitung kembali dengan rumus:  $C_i/L_{ij}$  (baru) =  $1,0 + P \cdot \log(C_i/L_{ij})$

$(C_i/L_{ij})_R$  = hasil rerata dari  $C_i/L_{ij}$

$(C_i/L_{ij})_M$  = hasil maksimum dari  $C_i/L_{ij}$

Rentang Nilai Indeks	Kategori
$0 < IP_j < 1,0$	memenuhi baku mutu (kondisi baik).
$1,0 < IP_j < 5,0$	Tercemar ringan (slightly polluted)
$5,0 < IP_j < 10$	Tercemar sedang (fairly polluted)
$IP_j > 10$	Tercemar berat (heavily polluted)

Parameter yang digunakan dalam penentuan nilai Indeks Pencemaran (IP) berdasarkan baku mutu pada Permenkes No.32 tahun 2017 :

- Parameter fisika : kekeruhan, warna, suhu dan zat padat terlarut
- Parameter kimia : pH, besi, kesadahan, fluorida, mangan, nitrat, nitrit, seng, sulfat dan timbal
- Parameter biologi : total coliform



# KOLOKIUUM PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN

## TAHUN ANGGARAN 2022

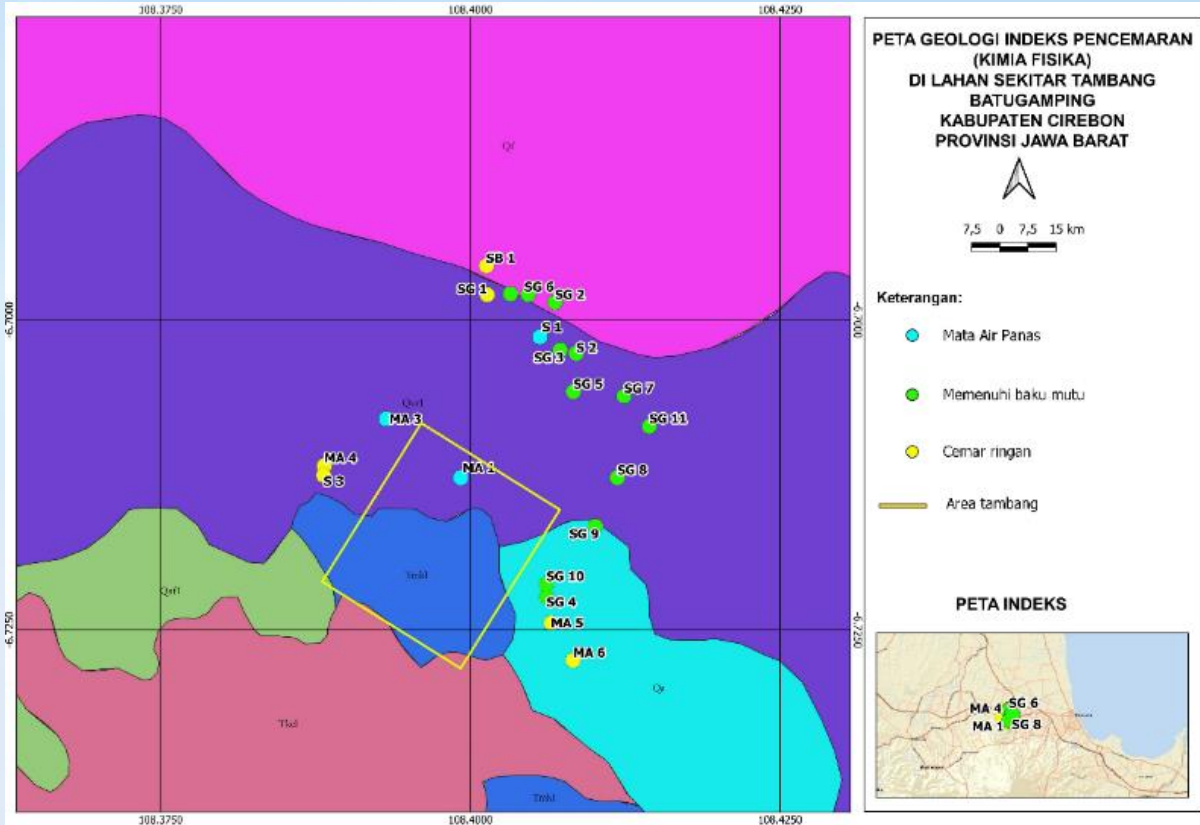


Indeks Pencemaran (Kimia Fisika) Lahan Sekitar Tambang Batugamping Kab. Cirebon

No	Kode Sampel	Indeks Pencemaran	Status Mutu
1	SG 1	1,03	Cemar ringan
2	SG 2	0,52	Memenuhi baku mutu
3	MA 2	0,50	Memenuhi baku mutu
4	S 2	0,66	Memenuhi baku mutu
5	SG 3	0,63	Memenuhi baku mutu
6	MA 4	1,50	Cemar ringan
7	S 3	1,85	Cemar ringan
8	SG 4	0,63	Memenuhi baku mutu
9	MA 5	2,64	Cemar ringan
10	MA 6	2,21	Cemar ringan
11	SG 5	0,64	Memenuhi baku mutu
12	SG 6	0,66	Memenuhi baku mutu
13	SG 7	0,65	Memenuhi baku mutu
14	SG 8	0,97	Memenuhi baku mutu
15	SG 9	0,83	Memenuhi baku mutu
16	SG 10	0,56	Memenuhi baku mutu
17	SG 11	0,55	Memenuhi baku mutu
18	SB 1	2,57	Cemar ringan

- Sebanyak 66,67% (12 sampel: SG 2, MA 2, S 2, SG 3, SG 4, SG 5, SG 6, SG 7, SG 8, SG 9, SG 10, dan SG 11) memenuhi baku mutu secara kimia dan fisika
- Sedangkan 33,33% (6 sampel: SG 1, MA 4, S 3, MA 5, MA 6, dan SB 1) statusnya tercemar ringan secara kimia dan fisika karena ada beberapa parameter seperti kekeruhan, warna, zat padat terlarut, kesadahan, fluorida, dan sulfat yang konsentrasinya tinggi dan melebihi baku mutu.





Peta Indeks Pencemaran (Kimia Fisika) Lahan Sekitar Tambang Batugamping Kab. Cirebon

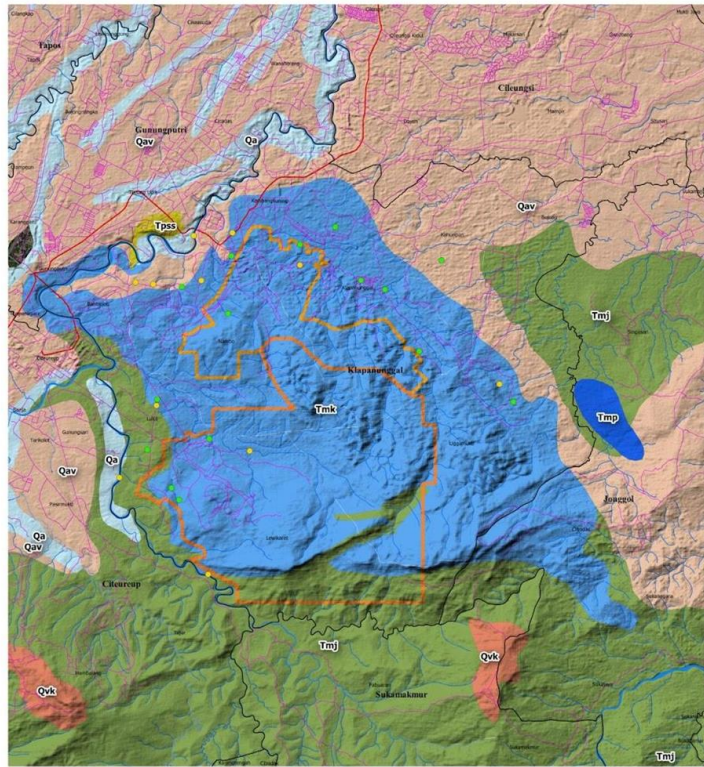
1. SB 1 berada pada Formasi Kaliwungu terdiri atas batulempung dengan sisipan batupasir tufan, konglomerat; kadang ditemukan lapisan-lapisan batupasir gampingan dan batu gamping sehingga nilai kesadahan dan zat padat terlarutnya tinggi karena berasal dari batugamping yang mengandung  $\text{CaCO}_3$ .
2. SG 1 berada juga pada lapisan endapan vulkanik (endapan banjir). Kandungan DHL yang semakin tinggi sebanding dengan tingginya zat padat terlarut pada SG 1 serta tinggi sulfat menunjukkan bahwa air tanah tersebut berinteraksi dengan lingkungan vulkanik yang tersusun atas batuan beku, breksi vulkanik, maupun endapan lava.
3. MA 5 di kaki Gunung Kidang dan MA 6 di kaki Gunung Hanjuang termasuk ke dalam intrusi batuan beku. Walaupun termasuk jenis mata air namun status mutunya tercemar ringan karena ketika H-1 sampling di lapangan, terjadi hujan di kedua Gunung tersebut sehingga sampel air MA 5 dan MA 6 memiliki kekeruhan dan warna yang tinggi melebihi baku mutu.
4. MA 4 dan S 3 berada di kaki Gunung Picung termasuk ke dalam endapan vulkanik dalam formasi Kaliwungu dan berbatasan dengan kompleks Kromong yang penyusun utamanya batu gamping sehingga konsentrasi tinggi dalam air tanah, yaitu zat padat terlarut dan kesadahan yang berasal dari batugamping  $\text{CaCO}_3$ , dan sulfat. MA 4 dan S 3 ini berada di daerah atas (hulu) sehingga terjadi pembilasan air tanah yang aktif dari air hujan melalui batuan beku dan batu gamping yang mudah merembeskan air.



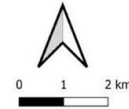
Indeks Pencemaran (Kimia Fisika) Lahan Sekitar Tambang Batugamping Kab. Bogor

No	Kode Contoh	Indeks Pencemaran	Status Mutu
1	SG 1	2,12	Tercemar ringan
2	SB 1	0,49	Memenuhi baku mutu
3	MA 1	0,66	Memenuhi baku mutu
4	Sep 1	1,48	Tercemar ringan
5	DW 5	0,42	Memenuhi baku mutu
6	MA 2	0,4	Memenuhi baku mutu
7	SP 1	1,61	Tercemar ringan
8	MA 3	0,35	Memenuhi baku mutu
9	MA 4	0,34	Memenuhi baku mutu
10	MA 5	0,43	Memenuhi baku mutu
11	SB 2	1,07	Tercemar ringan
12	SB 3	1,31	Tercemar ringan
13	MA 6	1,7	Tercemar ringan
14	SG 2	0,45	Memenuhi baku mutu
15	SB 4	0,5	Memenuhi baku mutu
16	MA 7	0,34	Memenuhi baku mutu
17	SB 5	0,32	Memenuhi baku mutu
18	SB 6	0,46	Memenuhi baku mutu
19	SB 7	0,74	Memenuhi baku mutu
20	Sungai Wika	4,66	Tercemar ringan
21	Curug Citeureup Asri	3,07	Tercemar ringan
22	Sungai Cilengsi	2,73	Tercemar ringan
23	MA 8	0,4	Memenuhi baku mutu
24	Setling Pond Quarry	1,32	Tercemar ringan
25	MA 9	0,48	Memenuhi baku mutu
26	SG 3	1,58	Tercemar ringan

- Sebanyak 57,69% memenuhi baku mutu PP No. 32 Tahun 2017 yang terdiri dari SB 1, MA 1, DW 5, MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, SG 2, SB 4, MA 7, SB 5, SB 6, SB 7, MA 8 dan MA 9
- Sedangkan sebanyak 42,30% atau 11 sampel tercemar ringan yang terdiri dari SG 1, SeP 1, SP 1, SB 2, SB 3, MA 6, Sungai Wika, Sungai Citeureup Asri, Sungai Cilengsi, Setling Pond Quarry dan SG 3 dikarenakan beberapa parameter fisika kimia yang melebihi atau tidak berada direntang ambang batas seperti pada suhu, pH, kekeruhan, warna, nitrat dan mangan.



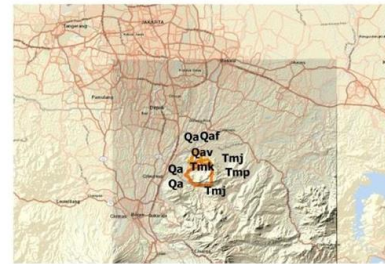
PETA GEOLOGI INDEKS PENCEMARAN (KIMIA, FISIKA) DI LAHAN SEKITAR TAMBANG BATU GAMPING KABUPATEN BOGOR PROVINSI JAWA BARAT



Keterangan

- Memenuhi Baku mutu
- cemar ringan
- SUNGAI

PETA INDEKS



Peta Indeks Pencemaran (Kimia Fisika) Lahan Sekitar Tambang Batugamping Kab. Bogor

1. SG 1 dan SG 3 memiliki nilai pH yang rendah yaitu 4,95 dan 5,2 unit pH berada dibawah nilai ambang batasnya dan Nitrat yang melebihi ambang batas sebesar 15,55 dan 14,03 mg/L hal ini kemungkinan dapat disebabkan air hujan yang terkandung asam yang diakibatkan polutan yang dapat membentuk asam nitrat diudara atau dikarenakan adanya rembesan dari limbah domestik rumah tangga.
2. SeP 1 (setling Pond 6 PT. SBI) memiliki nilai suhu yang tinggi sebesar 32,04 °C dan SB 2 sebesar 30,84 °C dikarenakan proses pengambilan percontoh dilakukan pada siang hari dengan kondisi cuaca panas terik yang diperkirakan temperatur udara berkisar 32 °C. Air yang baik harus memiliki temperatur yang sama dengan temperatur udara ( $\pm 3$  °C). Air yang secara mencolok mempunyai temperatur diatas atau di bawah temperatur udara berarti mengandung zat-zat tertentu yang mengeluarkan atau menyerap energi dalam air. SP 1, SB 3 dan MA 6 memiliki nilai pH yang rendah yaitu 5,69 unit pH, 6,00 unit pH dan 5,08 unit pH berada dibawah nilai ambang batasnya hal ini kemungkinan terjadi dikarenakan Meresapnya polutan atau limbah domestik ke dalam air tanah pada akuifer tidak tertekan berkaitan pula dengan asal daerah resapan air tanah di daerah tersebut yang berasal dari lokasi itu sendiri dan sekitarnya.
3. Pada air sungai yang terjadi pada Sungai Wika, Sungai Curug Citeureup Asri dan Sungai Cileungsi pencemaran ringan diakibatkan oleh tingginya parameter fisika dari kekeruhan dan warna hal ini disebabkan kemungkinan karna tingginya turbiditas yang terjadi pasca hujan malam sebelum pengambilan sampel dilakukan.





## KESIMPULAN

1. Hasil identifikasi ion utama air tanah, sampel air pada area batugamping Kabupaten Cirebon memiliki 5 tipe yaitu tipe Na-Cl sebanyak 3 sampel, Tipe Ca-HCO<sub>3</sub> sebanyak 10 sampel, tipe Ca-SO<sub>4</sub> sebanyak 2 sampel, tipe campuran Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> sebanyak 5 sampel dan tipe campuran Na-HCO<sub>3</sub> sebanyak 1 sampel.
2. Tipe air tanah pada area tambang batu gamping Kabupaten Cirebon memiliki 3 tipe yaitu tipe Na-Cl sebanyak 4 sampel, Tipe Mg-HCO<sub>3</sub> sebanyak 15 sampel, tipe Ca-SO<sub>4</sub> sebanyak 7 sampel.
3. Hasil uji isotop sampel menunjukkan bahwa baik air tanah maupun air permukaan yang berada di sekitar area tambang Kabupaten Cirebon dan Bogor berasal dari air hujan.
4. Hasil perhitungan dari 18 sampel air di Kabupaten Cirebon diperoleh 12 sampel diantaranya memenuhi baku mutu secara kimia dan fisika dan sisanya berstatus tercemar ringan. Untuk sampel yang diambil di Kabupaten Bogor diperoleh 15 sampel diantaranya memenuhi baku mutu secara kimia dan fisika dan 11 sisanya berstatus tercemar ringan





TERIMA KASIH