

# KANDUNGAN MINERAL DI PERAIRAN BINUANGEUN, LEBAK-BANTEN

## MINERALS CONTAIN IN BINUANGEUN WATER, LEBAK-BANTEN

Udaya Kamiludin dan Dida Kusnida

Puslitbang Geologi Kelautan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jl. Dr. Junjuran No. 236, Bandung 40174  
Email: udaya.mgi@gmail.com

Diterima : 10-01-2014, Disetujui : 22-05-2014

### ABSTRAK

Data dan informasi sumberdaya mineral terkait dengan batuan penyusunnya di daerah pantai dan lepas pantai masih terbatas. Untuk keberadaan sumberdaya mineral ini maka dilakukan identifikasi kandungan mineral dalam sedimen sebagai objek penelitian guna mengetahui jenis, persentase, distribusi dan perkiraan sumber batumannya. Metode penelitian meliputi pengambilan sampel sedimen, pemisahan konsentrat dulang, analisis mineragrafi butir, dan petrografi batuan. Ragam mineral di dalam endapan sedimennya terdiri dari kuarsa, magnetit, amfibol, ilmenit, felspar, glaukonit, apatit, piroksen, limonit, zirkon, fragmen batuan dan pecahan cangkang. Fraksi mineral yang dominan adalah fraksi pasir sangat halus dan lanau kasar. Secara lateral distribusi kuarsa, felspar dan piroksen relatif membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir, tanggul gisik dan sedimen sungai dengan persentase tertinggi, masing-masing mencapai 49 %, 21 % dan 13 %. Sedangkan distribusi limonit dan zirkon membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir dengan persentase tertinggi, masing-masing mencapai 5 % dan 2 %. Persentase tertinggi magnetit 17 %, ilmenit 23 %, apatit 3 %, fragmen batuan 51% dan pecahan cangkang 90 % umumnya terdapat dalam endapan sedimen permukaan dasar laut. Keterdapatannya mineral utama dan tambahan ini diduga bersumber dari Batuan Gunungapi andesit-basaltik, dan Formasi Batuan Sedimen berbatuan vulkanik. Sedangkan klastika biogeniknya bersumber dari batugamping terumbu. Hasil analisis petrografi menunjukkan bahwa fragmen batumannya memiliki kesesuaian dengan penyusun litologinya.

**Kata Kunci :** Kandungan mineral, distribusi mineral, sumber batuan, Perairan Binuangeun.

### ABSTRACT

*Data and information mineral resources related to rock forming mineral on shore and offshore area is still limited. For the existence of mineral resources is then to identify the content of the sediment as the object study in order to determine the type, percentage, distribution and estimation of rocks origin. The method includes sedimentary sampler, pan concentrates separation, grain mineragraphy analysis, and petrography rock. The mineral in the sediment consist of quartz, magnetite, amphibole, ilmenite, feldspar, glauconite, apatite, pyroxene, limonite, zircon, rock fragments and shell fragments. The minerals fractions are dominant in very fine sand and coarse silt. Laterally, the distribution of quartz, feldspar and pyroxene relatively increasing towards sand beach, berm and river sediments with the highest percentage, respectively reach 49 %, 21 % and 13 %. While, distribution of limonite and zircon are increasing toward sand beach with the highest percentage, respectively 5 % and 2 %. The highest percentage of magnetite (17 %), ilmenite (23 %), apatite (3 %), and rock fragments (51 %) and shell fragments of surficially sediments (90 %). The occurrence of these main and accessory minerals is thought to be originated from andesitic-basaltic volcanic rocks and from volcanoclastic sediments whereas bioclastic sediments are from reefs limestone. The petrography analysis shows that their rock fragments are compatible with their rocks forming minerals.*

**Keywords:** *The minerals content, mineral distribution, source rocks, and Binuangeun Waters.*

## PENDAHULUAN

Secara administratif Perairan Binuangeun merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Lebak, Provinsi Banten yang terletak di selatan Pulau Jawa bagian barat. Daerah penelitian ini secara geografi menempati koordinat  $6^{\circ} 55' 25''$   $6^{\circ} 45' 50''$  LS dan  $105^{\circ} 45' 35''$   $106^{\circ} 4' 17''$  BT.

Ditinjau dari segi pengembangan dan pembangunan, daerah pantai dan lepas pantai masih memiliki keterbatasan data beraspek geologi, khususnya keberadaan sumberdaya mineral.

Karakteristik geologis Indonesia yang unik membawa dampak yang sangat besar terhadap potensi sumber daya alam, khususnya mineral yang tersebar di seluruh wilayah Perairan Indonesia, baik yang masih berbentuk sumber daya maupun yang telah dikategorikan sebagai cadangan dengan berbagai kualitas.

Secara umum sumber daya mineral di daerah penelitian belum begitu banyak terungkap, hanya sebatas informasi bahan galian berupa pasir besi, batupati (*flintstone*), lignit, batupung, gipsum dan bahan bangunan. Sedangkan logam mulia pada gisik pasirnya mempunyai kadar emas antara 6 - 71 ppb dan ikutannya, perak 4 - 47 ppb terdapat di sebelah timur daerah penelitian, yaitu di Pantai Bayah (Kamiludin, drr., 2007). Hal ini terlihat dari kegiatan penambangan emas secara tradisional di pantai Bayah, baik penduduk setempat maupun pendatang mencari penghasilan sementara dari pendulangan emas.

Pulau Jawa bagian selatan secara regional merupakan jalur mineralisasi yang dilalui oleh Busur Vulkanik (*Volcanic Arc*) yang membentang mulai dari Aceh di Sumatra, Jawa hingga melingkar ke Indonesia bagian timur.

Daerah penelitian merupakan ujung barat Lajur Depresi Tengah dan Lajur Bandung. Lajur Depresi Tengah terdiri dari Pebukitan Cibaliung-Malingping-Kerta dan Pegunungan Honje, dan Lajur Bandung berupa dataran rendah Binuangeun dan daerah aliran Sungai Cibaliung. Di daerah penyelidikan ke dua lajur ini sebagian besar merupakan Rendahan Malingping Barat dan sebagian Tinggian Honje (Baumann, drr., 1973, Darman & Sidi, 2000).

Tatanan stratigrafi Lajur Depresi Tengah dan Lajur Bandung tersebut di atas dari tua ke muda berdasarkan Peta Geologi Lembar Cikarang, Jawa (Sudana & Santosa, 1992) dan Peta Geologi Lembar Leuwidamar, Jawa, (Sujatmiko & Santosa, 1992), terdiri atas batuan sedimen Formasi Bojongmanik, Formasi Cipacar, Tufa Malingping,

Batuan Gunungapi Kuartar, Batugamping Terumbu, Endapan Undak Pantai dan termuda Aluvium. Aluvium dan Undak Pantainya mengandung pasir besi dan ilmenit. Setempat, di sebelah timur laut dan barat laut daerah penelitian dijumpai adanya batuan intrusi andesitik-basaltik, serta urat kuarsa dengan mineral sulfida pada Formasi Cimapag dan Formasi Honje.

Berdasarkan indikasi kondisi geologi tersebut di atas maka kandungan mineral dalam sedimen, baik logam dasar, pasir besi dan mineral lainnya diharapkan terakumulasi di pantai dan lepas pantai Muara Binuangeun.

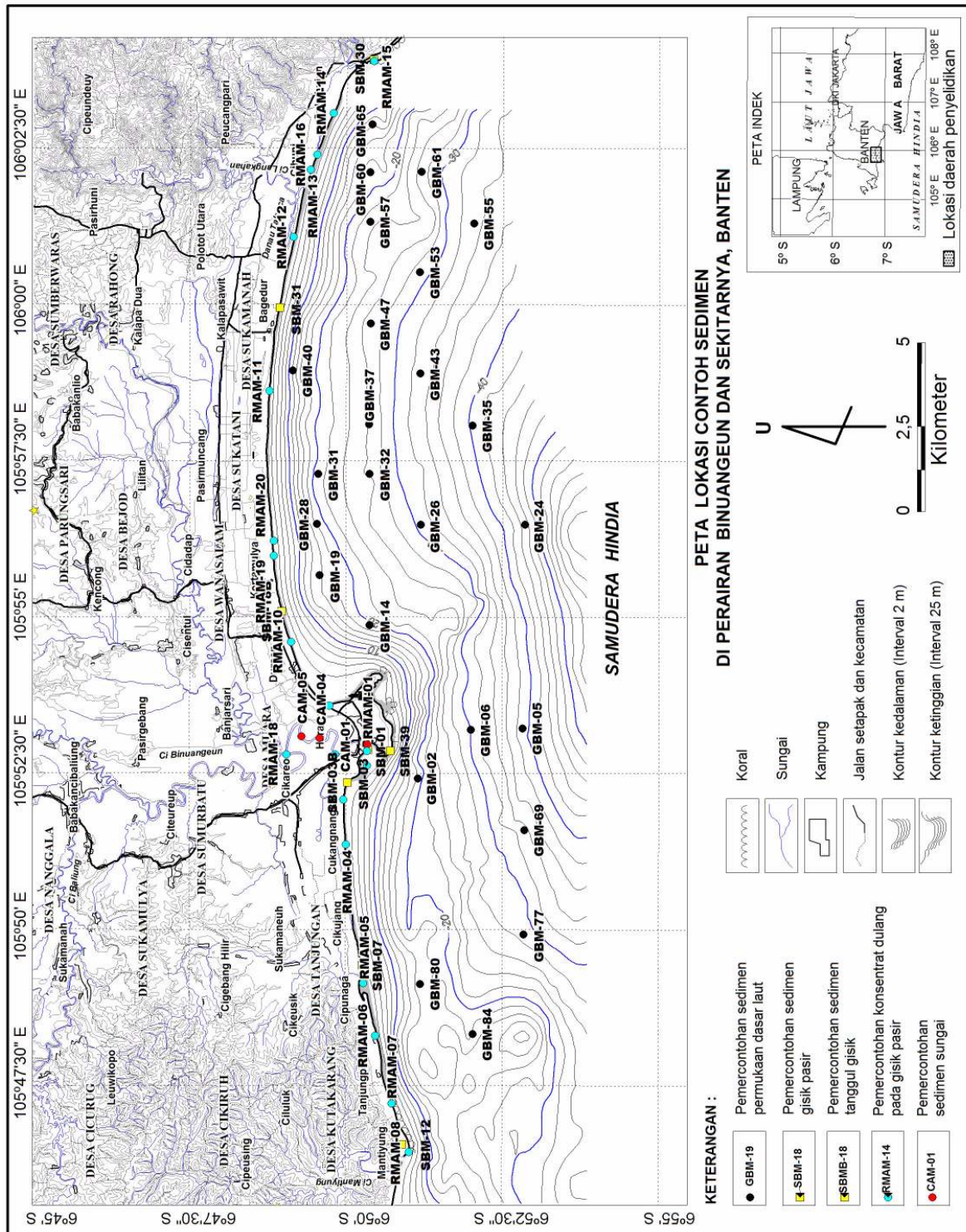
Kawasan pantai daerah penelitian umumnya menempati dataran rendah yang ditempati oleh dominasi endapan undak pantai, sebagian batugamping terumbu dan Formasi Bojongmanik. Kawasan ini sebagian besar dicirikan oleh gisik pasir (*sand beach*) yang mempunyai paras pantai (*beach face*) tidak begitu lebar dengan kemiringan relatif datar sampai sedang (Kamiludin, 2009). Di belakang paras pantainya berkembang tanggul gisik (*berm*) sejajar garis pantai yang membentuk pematang gisik (*beach ridges*). Menurut Boyd (1992) dalam Setyawan (2008) morfologi pematang gisik ini dikatakan sebagai *strandplain* yang mengawetkan posisi garis pantai. Sedangkan dasar lautnya ditutupi oleh sedimen permukaan jenis pasir-lanau (*sand-silt*) dan koral (Emery, drr., 1972., Masria, 1991).

Maksud penelitian yaitu mengumpulkan dan menginventarisasi data dasar mengenai keterdapatn mineral pada ragam jenis endapan sedimen. Tujuannya yaitu identifikasi dan memberikan informasi sumberdaya mineral yang meliputi: jenis, besaran, distribusi frekuensi dan sebaran lateral secara grafis, dan tafsiran sumber asal batumannya.

## METODE

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada tahun 2009 meliputi penentuan posisi, pengambilan sampel sedimen dan analisis laboratorium. Operasional lapangan menggunakan perahu yang dilengkapi dengan penuntun arah kompas. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan perangkat "*global positioning system*" jenis Trimble DMS 132 dan Garmin (Gambar 1).

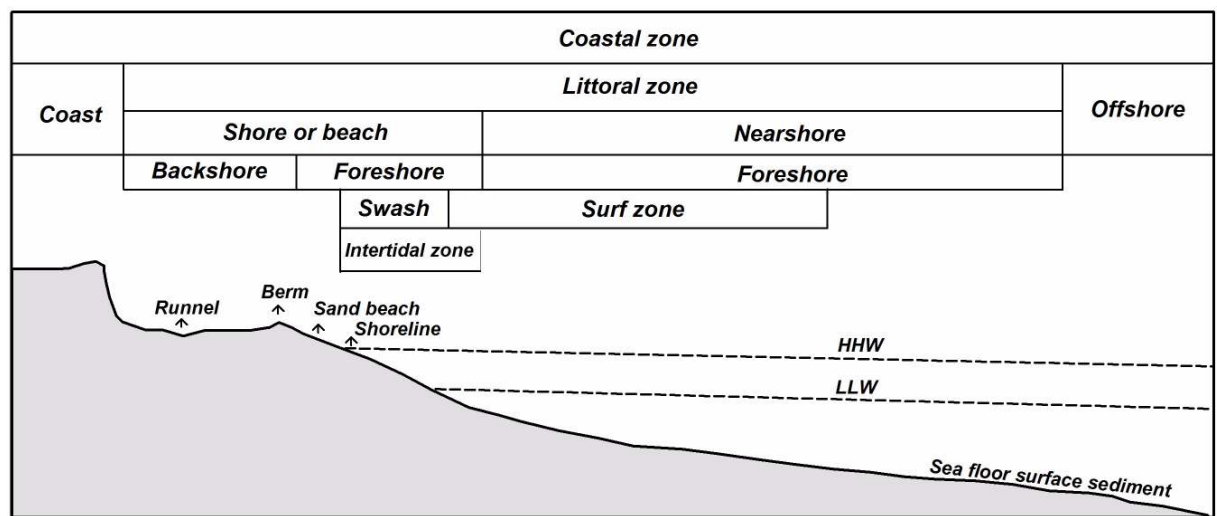
Alat pengambilan sedimen yang digunakan yaitu pengambil sampel comot (*grab sampler*) setebal 20 cm. Ragam jenis endapan sedimen yang diambil terdiri dari sedimen permukaan dasar laut (*seafloor surface sediment*), sebagian sedimen sungai (*stream sediment*), sedimen gisik pasir



Gambar 1. Peta lokasi percontohan sedimen

(sand beach), sedimen tanggul gisik (*berm*) konsentrat dulang dan hanyutannya/”floating” seperti diperlihatkan dalam penampang zona pantai (Gambar 2) menurut Davidson dan Arnott

mengetahui kandungan mineral dalam setiap ukuran butirannya, yaitu 32 - 42 mesh, 60 - 80 mesh, 115 - 170 mesh dan 200 - 300 mesh, dan >300 mesh sebagai lempungnya. Kemudian



(Sumber: Davidson & Arnott, 2010)

Gambar 2. Penampang Zona Pantai

(2010). Pengambilan sampel endapan sedimen permukaan dasar laut terbatas pada kedalaman maksimum 50 m dan diusahakan mewakili (*representative*) dengan mengikuti pola lintasan pemeruman. Endapan sedimen sungai diambil pada alurnya ke arah hulu sejauh 2500 m dari muara sungai Binuangeun. Pengambilan sampel endapan sedimen gisik pasir dilakukan pada paras pantai, dan dibelakangnya yaitu sedimen tanggul gisik, masing-masing sedalam 20 cm.

Sampel ragam jenis endapan sedimen diawali oleh preparasi untuk berbagai keperluan analisis yang meliputi analisis bahan baku, mineragrafi butir dan petrografi batuan. Semua analisis dilakukan di Laboratorium Kwartir Pusat Survei Geologi, kecuali analisis bahan baku berupa pengambilan sampel konsentrat dulang.

Berikut ulasan garis besar metode analisis yang dilakukan: Analisis bahan baku untuk perangkapan konsentrat dulang preparasinya dikerjakan langsung di lapangan dengan cara dulang. Pengambilan berat asal setiap sampel bervariasi, tergantung kepada kondisi lapangan, terutama cuaca dan kedudukan muka laut akibat pasang-surut. Mineragrafi butir, preparasi diperlakukan dengan pengayakan kering guna

deskripsi mikroskopis binokuler persentase dari kandungan mineral dalam setiap ukuran butirannya disertai fotomikrograf. Terakhir, petrografi batuan berupa sayatan tipis, preparasi dilakukan pada keterdapatannya fragmen batuan, baik pada endapan sedimen permukaan dasar laut maupun hanyutan (*floating*) di sekitar sedimen gisik pasir. Dilanjutkan dengan deskripsi mikroskopis polarisasi tekstur batuan dan komposisi mineral untuk klasifikasi jenis batuanya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut kandungan-kandungan sedimen dari hasil preparasi konsentrat dulang, analisis mineragrafi butir dan petrografi batuan.

Secara megaskopis, pasir dalam endapan sedimen permukaan dasar laut di perairan Binuangeun umumnya mengandung klastika biogenik bersifat gampingan berupa fragmen koral, pecahan cangkang moluska dan mikrit yang mengandung litoklastik asal darat berupa kuarsa dan mineral hitam. Hal serupa endapan sedimen gisik pasir dan tanggul gisiknya berkomposisi utama klastika biogenik, serta sebagian kuarsa dan mineral mafik. Perbedaan terlihat dari pemilahan

pasirnya, dimana endapan sedimen tanggul gisik memiliki pemilahan yang lebih baik dibandingkan dengan sedimen gisik pantai dan sedimen permukaan dasar laut (Kamiludin, 2013). Sebaliknya endapan sedimen sungai umumnya mengandung volkanoklastik berupa kuarsa dan mineral hitam, dan klastika biogenik berupa pecahan cangkang moluska.

Hasil analisis bahan baku dari berat asal sampel pasir yang diambil antara 2 kg - 9 kg menunjukkan perbedaan berat konsentrat dulang yang didapat cukup mencolok, yaitu berkisar antara 0,89 gram dan 50,60 gram (Tabel 1). Akan tetapi setelah dikonversikan ke berat asal (*bulk sample*), relatif mempunyai keseragaman nilai, yaitu mempunyai distribusi frekuensi <1 % (Gambar 3). Keterdapatan mencolok >2 % dijumpai pada sampel RMAM-14.

Analisis mineragrafi butir dilakukan terhadap 39 sampel sedimen (Gambar 1), terdiri dari 23 sampel endapan sedimen permukaan dasar laut (GBM), 3 sedimen sungai (CAM), 11 sedimen gisik pasir (SBM) termasuk di dalamnya 4 konsentrat dulang (RMAM), dan 2 sedimen tanggul gisik (SBMB).

Hasil analisis mineragrafi butir dari ke empat ragam jenis endapan sedimen tersebut di atas umumnya mengandung fragmen batuan, mineral-mineral, dan lempung. Mineralnya antara lain kuarsa ( $\text{SiO}_2$ ), magnetit ( $\text{Fe}^{+2}\text{Fe}^{+3}_2\text{O}_4$ ), amfibol, ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ), felspar, glaukonit, apatit [ $\text{A}_5(\text{XO}_4)_3(\text{F,Cl,OH})$ ], piroksen, limonit [*Hydrated*  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  &  $\text{FeO}(\text{OH})$ ], dan zirkon/" $\text{ZrSiO}_4$ " (Tabel 2 dan Foto 1).

Penarikan garis kontur untuk mengetahui pola sebaran tidak bisa dilakukan oleh karena besaran persentasenya variatif, dan hanya sebatas distribusi frekuensi dan sebaran lateral secara grafis sesuai dengan besaran persentase dalam setiap sampelnya.

Distribusi frekuensi kuarsa dalam setiap jenis ragam sampel endapan sedimen berada pada kisaran kadar antara <5 % - 25 % dengan distribusi secara lateral berangsur semakin membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir, sedimen tanggul gisik dan sedimen sungai hingga mencapai 49 % (Gambar 4). Sedangkan distribusi frekuensi magnetit berada pada kisaran kadar antara <5 % - 10 %. Mengecilnya distribusi magnetit ditemukan pada ke empat jenis endapan sedimennya, baik dalam endapan sedimen permukaan dasar laut, sedimen gisik pasir, sedimen tanggul gisik maupun sedimen sungai.

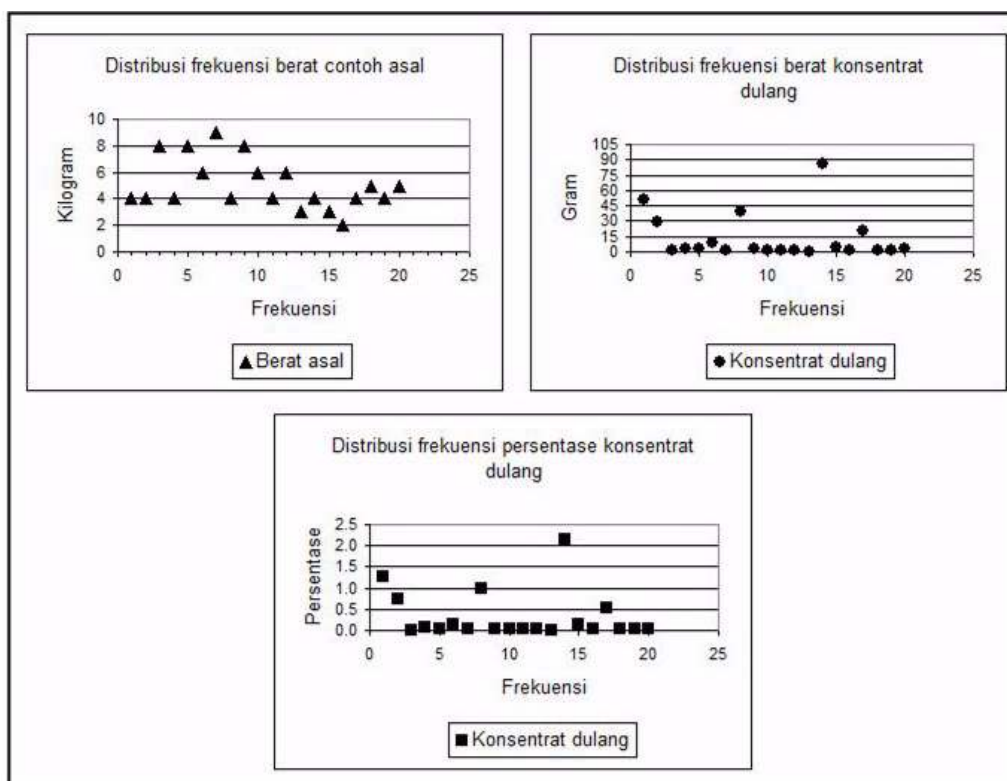
Distribusi frekuensi amfibol berada di kisaran kadar antara 6 % - 12 % dengan distribusi secara lateral semakin mengecil ke arah endapan sedimen permukaan dasar laut hingga mencapai <1 %. Distribusi frekuensi ilmenit berada di dalam dua kisaran kadar, masing-masing antara <2 % - 4 % dan 6 % - 8 %. Mengecil dan membesarnya distribusi ilmenit dijumpai pada endapan sedimen permukaan dasar laut, masing-masing <1 % hingga mencapai 23 %. Kehadiran magnetit dan ilmenit pada endapan sedimen gisik pasir dan sedimen tanggul gisik ini memiliki kesesuaian dengan penyusun litologi undak pantainya yaitu mengandung magnetit dan ilmenit (Sudana & Santosa, 1992).

Distribusi frekuensi felspar pada setiap ragam jenis endapan sedimen berada di dalam dua kisaran, masing-masing antara 2 % - 10 % dan 12 % - 16%. Distribusi lateral felspar sama dengan kuarsa, yaitu semakin membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir, sedimen tanggul gisik dan sedimen sungai (Gambar 5). Distribusi frekuensi glaukonit berada di kisaran kadar antara 1 % - 6 %. Distribusi lateral glaukonit semakin membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir dan sedimen permukaan dasar laut laut, masing-masing mencapai persentase tertinggi 8 % dan 12 %. Distribusi frekuensi apatit berada di kisaran kadar antara <0,5 % - 2 % dengan persentase tertinggi 3 % dijumpai pada endapan sedimen permukaan dasar laut. Distribusi frekuensi piroksen berada di kisaran kadar antara <1 % - 8%. Distribusi lateral piroksen sama dengan felspar dan kuarsa, yaitu berangsur semakin membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir, sedimen tanggul gisik dan sedimen sungai. Persentase tertinggi piroksen 13 % ditemukan pada endapan sedimen gisik pasir.

Distribusi frekuensi limonit dalam setiap ragam jenis sampel sedimen sebagian kosong, namun yang teridentifikasi berada di dalam dua kisaran kadar, masing-masing <1% dan antara 3% - 4 %. Distribusi lateral limonit semakin membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir dengan persentase tertinggi mencapai 5 % (Gambar 6). Hal sama dengan limonit yaitu kehadiran zirkon sebagian besar kosong. Distribusi frekuensi zirkon yang teridentifikasi berada pada kisaran kadar antara <1 % - 2 % dengan persentase tertinggi mencapai 2 % dijumpai pada endapan sedimen gisik pasir. Sedangkan distribusi biogenik berupa fragmen koral dan pecahan cangkang moluska berada pada kisaran kadar, masing-masing antara <4 % - 8 %

Tabel 1. Hasil analisis bahan baku (konsentrat dulang)

NO.	SIMBOL CONTOH	KOORDINAT		CONTOH ASAL (Kg)	KONSENTRAT	
		LAT X	LONG Y		(Gram)	(% Berat)
1	RMAM-01	105° 52' 52.8996"	-6° 51' 0.9"	4	50.60	1.26
2	RMAM-02	105° 52' 37.2"	-6° 50' 20.4"	4	29.63	0.74
3	RMAM-03	105° 52' 4.8"	-6° 49' 57.612"	8	1.25	0.02
4	RMAM-04	105° 51' 21.6"	-6° 49' 59.988"	4	3.43	0.09
5	RMAM-05	105° 49' 8.4"	-6° 50' 17.016"	8	2.73	0.03
6	RMAM-06	105° 48' 18"	-6° 50' 28.608"	6	8.25	0.14
7	RMAM-07	105° 47' 13.2"	-6° 50' 44.484"	9	1.72	0.02
8	RMAM-08	105° 46' 25.1004"	-6° 51' 0.9"	4	39.11	0.98
9	RMAM-09	105° 53' 34.8"	-6° 49' 44.292"	8	2.33	0.03
10	RMAM-10	105° 54' 36"	-6° 49' 7.212"	6	1.19	0.02
11	RMAM-11	105° 58' 37.2"	-6° 48' 46.116"	4	0.89	0.02
12	RMAM-12	106° 1' 4.8"	-6° 49' 9.084"	6	2.15	0.04
13	RMAM-13	106° 2' 9.6"	-6° 49' 25.5"	3	0.00	0.00
14	RMAM-14	106° 3' 4.1004"	-6° 49' 47.2008"	4	86.15	2.15
15	RMAM-15	106° 3' 54"	-6° 50' 26.016"	3	4.22	0.14
16	RMAM-16	106° 2' 24"	-6° 49' 31.296"	2	0.93	0.05
17	RMAM-17	105° 52' 48"	-6° 49' 49.8"	4	21.07	0.53
18	RMAM-18	105° 52' 48"	-6° 49' 2.892"	5	1.35	0.03
19	RMAM-19	105° 55' 58.8"	-6° 48' 50.616"	4	0.89	0.02
20	RMAM-20	105° 56' 13.2"	-6° 48' 50.4"	5	2.40	0.05



Gambar 3. Kurva distribusi frekuensi konsentrat sedimen

Tabel 2. Hasil analisis mineragrafi butir

NO.	SIMI. CON.	LAT X	LONG Y	DALAM (M)	FRAG. BAT.	FRAG. FOS.	LEMPUNG	KUARSA	MAGNETIT	AMFIBOL	ILMENIT	FELSPAR	GLUKONIT	APATIT	PIROKSEN	LIMONIT	ZIRKON
1	GBM-02	105° 52' 24.99384"	6° 51' 9.030564"	20	33.93	5.58	17.68	12.06	5.41	6.78	7.27	5.08	1.79	1.22	3.11		
2	GBM-19	105° 55' 40.29888"	6° 49' 34.494816"	15	0.68	13.33	12.13	16.09	16.90	14.31	12.63	8.19	3.83	1.68	0.44		
3	GBM-47	105° 59' 41.97948"	6° 50' 23.042004"	27	38.30	13.17	25.57	8.03	2.22	1.88	6.53	4.58		1.05			
4	GBM-69	105° 51' 35.48592"	6° 52' 5.1157416"	34	3.26	19.70	2.24	8.64	16.39	9.00	23.20	6.73	3.08	1.45	6.31		
5	GBM-28	105° 56' 29.29056"	6° 49' 31.9905	18	0.07	13.17	21.64	16.36	8.99	9.49	11.52	10.45	5.18	2.78	0.35		
6	GBM-35	105° 58' 3.981"	6° 52' 1.004952"	40	3.59	23.84	7.86	8.88	10.58	16.20	7.79	6.21	2.44	0.60	12.01		
7	GBM-80	105° 49' 7.56048"	6° 51' 11.390256"	17	37.59	21.23	8.72	7.84	8.20	2.57	6.43	4.44		1.67	1.31		
8	GBM-24	105° 56' 28.96512"	6° 52' 51.36456"	45	3.36	27.45	2.79	9.68	15.69	10.42	14.07	7.39	1.31	2.28	3.85		
9	GBM-14	105° 54' 52.4034"	6° 50' 22.647624"	19	11.08	19.48	12.12	16.16	5.48	7.48	9.27	8.89	4.08	1.02	4.13		
10	GBM-57	106° 1' 19.32888"	6° 50' 22.588656"	23	28.14	18.49	8.75	16.79	6.25	5.69	2.58	9.19	2.74	1.38			
11	GBM-26	105° 56' 28.57272"	6° 51' 11.369232"	30	41.52	41.26	0.52	9.13	1.88	1.11	1.15	2.29	1.12	0.02			
12	GBM-61	106° 2' 7.59624"	6° 51' 11.487852"	26	51.26	17.77	2.10	8.55	5.90	3.07	3.77	3.48	2.46	0.45	1.19		
13	GBM-32	105° 57' 17.4744"	6° 50' 22.365888"	27	15.88	45.67	0.05	15.00	4.82	5.94	3.30	3.84	2.12	0.85	2.38	0.15	
14	GBM-31	105° 57' 17.40888"	6° 49' 32.872872"	21	2.47	21.24	20.34	11.21	11.80	7.49	13.62	5.12	2.41	1.06	3.24		
15	GBM-77	105° 49' 55.5384"	6° 52' 50.708424"	28	13.82	42.32	0.41	3.22	6.04	8.77	9.47	2.18	9.02	0.51	3.44	0.53	
16	GBM-05	105° 53' 13.18056"	6° 52' 49.534932"	38	41.81	47.67	0.03	3.39	5.93	0.19	0.19	0.13	0.45	0.06	0.10	0.05	
17	GBM-55	106° 1' 18.09804"	6° 52' 2.22438"	33	1.81	21.76	0.07	21.73	9.05	6.29	9.85	13.29	11.83	2.29	2.03		
18	GBM-40	105° 58' 56.6004"	6° 49' 8.30766"	12	4.67	18.67	0.94	21.21	7.58	11.48	7.42	8.58	10.31	2.68	2.90	3.56	
19	GBM-60	106° 2' 7.11672"	6° 50' 22.478388"	16	8.92	71.13	0.10	8.55	1.91	0.29	1.33	4.87	2.69	0.08	0.13		
20	GBM-06	105° 53' 11.95296"	6° 51' 59.93514"	30	10.80	19.56	23.24	10.74	5.16	10.52	7.88	7.22	3.32	1.56			
21	GBM-43	105° 58' 54.01452"	6° 51' 10.906236"	32	5.40	50.62	0.59	11.63	9.59	2.75	6.50	5.46	4.19	0.27	2.03	0.97	
22	GBM-65	106° 2' 52.95588"	6° 50' 24.357804"	13		89.59	0.02	3.80	1.32	1.06	0.70	1.83	0.78	0.21	0.41	0.29	
23	GBM-53	106° 0' 31.26816"	6° 51' 10.2132"	29		16.76	0.07	30.20	16.87	4.10	7.74	10.92	5.36	1.66	2.97	3.24	0.06
24	CAM-01	105° 52' 57.55944"	6° 50' 20.419728"	4	5.58	13.66	0.26	46.57	3.62	2.05	10.74	16.30		0.05	1.09		0.08
25	CAM-04	105° 53' 3.56748"	6° 49' 34.691664"	3	9.42	11.58	0.99	26.93	8.38	7.40	4.52	18.84	3.79	2.22	4.72	1.21	
26	CAM-05	105° 53' 5.262"	6° 49' 17.170212"	4	12.81	19.77	1.41	23.86	6.24	10.04	3.80	14.47	1.69	0.83	5.08		
27	SBM-01	105° 52' 52.788"	6° 50' 21.012"		0.52	9.19	0.27	49.17	6.82	4.72	0.80			0.53	6.65	4.95	1.38
28	SBM-03	105° 52' 21.3564"	6° 50' 1.4424"		0.20	13.73	0.20	15.46	7.30	17.59	3.14	15.12	6.29	1.84	13.34	3.90	1.89
29	SBM-07	105° 49' 25.788"	6° 50' 15.396"			25.46	0.36	22.52	4.18	10.52	2.04	14.37	6.09	1.71	7.74	3.64	1.37
30	SBM-12	105° 46' 33.708"	6° 50' 54.312"			30.18	0.47	19.28	7.67	10.84	3.44	13.72	5.60	0.21	8.11	0.48	
31	SBM-18	105° 55' 5.4984"	6° 48' 58.2012"		6.53	14.75	0.04	24.42	10.03	5.94	8.68	12.72	5.80		11.09		
32	SBM-30	106° 3' 55.116"	6° 50' 25.512"		21.69	21.73	0.28	23.60	2.47	6.80	2.19	9.75	7.50	0.25	3.74		
33	SBM-31	105° 59' 56.796"	6° 48' 55.8"		10.67	19.73	0.42	23.16	5.28	10.53	3.79	12.80	3.37	1.76	5.74	2.18	
34	SBM-03B	105° 52' 21.3564"	6° 50' 1.4424"		0.89	15.96	0.08	37.14	3.36	8.89	2.43	20.58	4.96	0.05	4.51	1.15	
35	SBM-18B	105° 55' 5.4984"	6° 48' 58.2012"			34.80	0.07	25.51	6.17	8.67	2.27	13.82		0.04	5.51	3.08	0.06
36	RMAM-01				0.08	0.04	3.79	2.80	59.45	7.14	15.30	2.07			5.45		3.88
37	RMAM-08					2.03	9.07	5.67	50.99	6.20	15.32	2.64			3.60		4.48
38	RMAM-14					2.78	1.28	15.30	31.29	17.48	14.48	5.31		2.89	7.49		1.70
39	RMAM-15				0.13	1.35	0.01	7.77	38.09	11.73	19.42	3.62		1.71	6.91		9.26

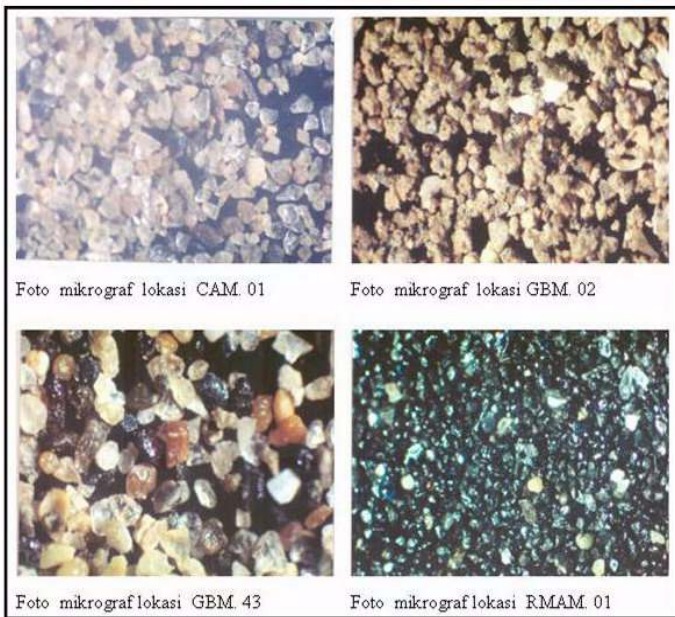
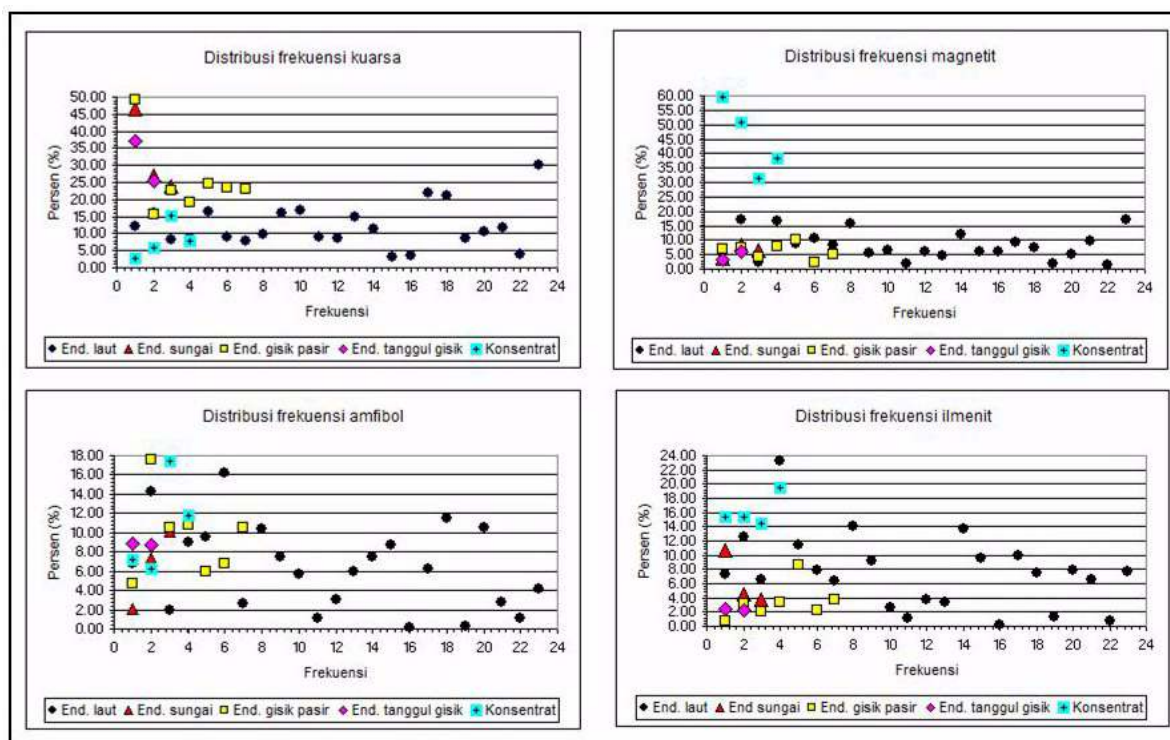


Foto 1. Tampak dominasi butiran kuarsa (CAM.01); fragmen batuan koral (GBM.02); cangkang (fossil), kuarsa, magnetit, ilmenit dan felspar (GBM.43); magnetit dan ilmenit (RMAM.01)

dan 15 % - 25 %. Persentase tertinggi dan terendah distribusi biogenik ini, kedua-duanya terdapat pada endapan sedimen permukaan dasar laut.

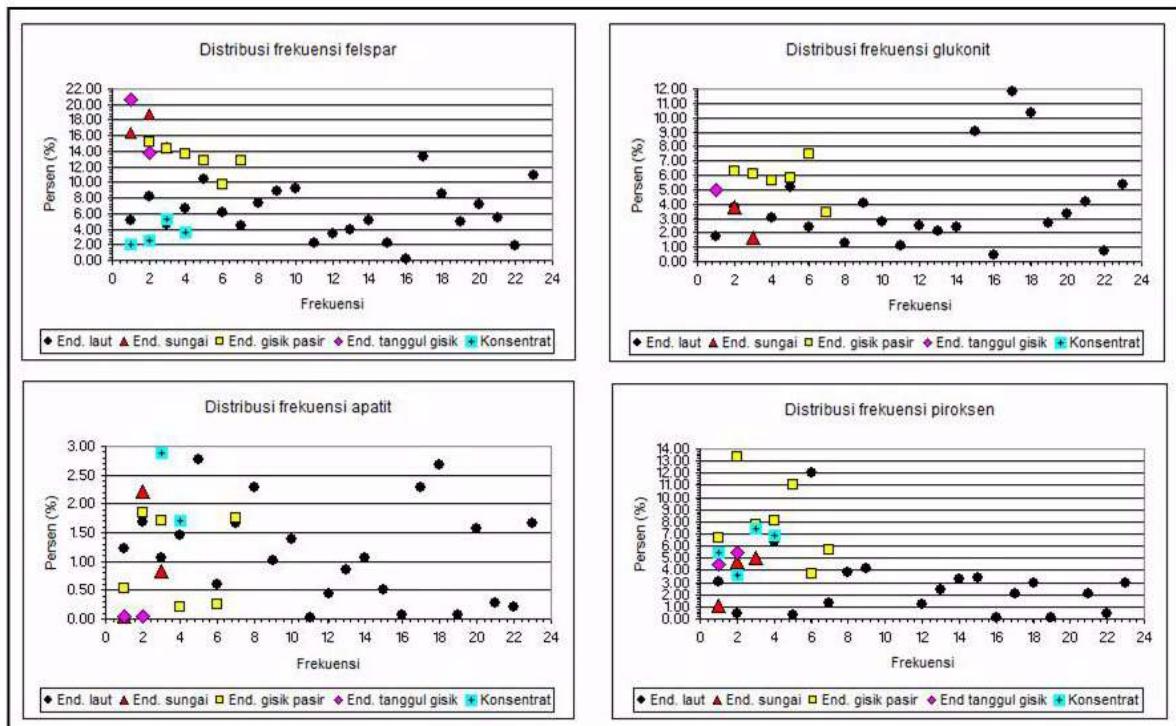
Kuarsa dan felspar sebagai pengotor masih teridentifikasi dalam hasil analisis mineragrafi butir sampel konsentrat (Gambar 4 dan 5) yang seharusnya tidak hadir oleh karena ke dua mineral ini merupakan mineral ringan yang seharusnya terbuang (*lose*) sewaktu proses pendulangan. Sebaliknya, persentase kadar tertinggi magnetit, amfibol, ilmenit, piroksen dan zirkon, masing-masing mencapai 60 %, 17 %, 15 %, 7 % dan 9 % (Gambar 4, 5 dan 6) dikarenakan persentasenya belum dikembalikan terhadap berat sampel asal (*bulk sample*) sewaktu pendulangan di lapangan (Tabel 1 dan Gambar 3). Adapun perolehan konsentrat dulang setelah dikonversikan ke satuan persen sebagian besar mempunyai keseragaman nilai yaitu <1%. Keberadaan cukup mencolok >1 % dijumpai pada dua lokasi sampel yaitu RMAM-01 dan RMAM-14.

Perbedaan kontras persentase kandungan mineral-mineral tersebut di atas, baik secara kualitatif maupun kuantitatif umumnya jatuh pada ukuran fraksi 115 - 170 mesh dan 200 - 300 mesh atau berada pada kisaran fraksi pasir sangat halus (0,125 - 0,0625 mm) sampai lanau kasar (0,0625 - 0,031 mm) seperti terlihat pada salah satu sampel GBM-40 (Tabel 3).

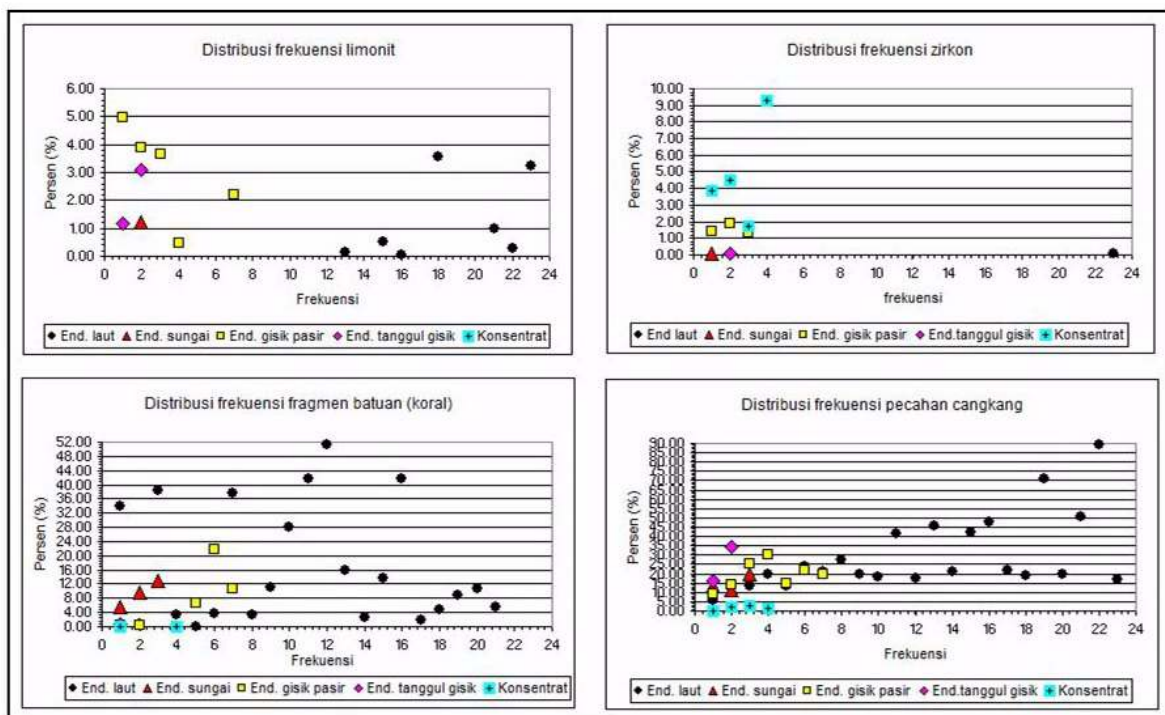


Gambar 4. Kurva distribusi frekuensi kuarsa, magnetit, amfibol dan ilmenit



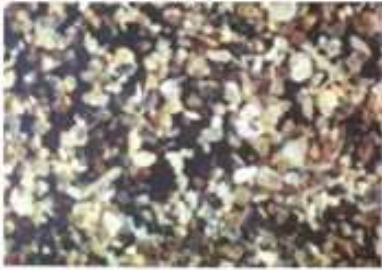


Gambar 5. Kurva distribusi frekuensi felspar, glaukonit, apatit dan piroksen



Gambar 6. Kurva distribusi frekuensi limonit, zirkon, fragmen batuan dan cangkang

Tabel 3. Hasil uji mineragrafi dan fotomikograf GBM-40

HASIL UJI				
Berat sampel (sample weight) gr	Ukuran fraksi (fraction mesh)	Berat fraksi (fraction weight) gr	Mineral teridentifikasi (identified minerals)	Persen berat mineral (minerals weight percentage)
100,00	32 - 42	0,74	Fragmen Fosil	0,68
			Fragmen batuan	0,06
	60 - 80	2,44	Fragmen Fosil	0,63
			Fragmen batuan	0,36
			Kuarsa	0,57
			Felspar	0,25
			Amfibol	0,22
			Ilmenit	0,27
	115 - 170	50,08	Magnetit	0,14
			Fragmen Fosil	7,11
			Fragmen batuan	4,25
			Kuarsa	10,66
			Felspar	4,40
			Amfibol	7,51
			Glukonit	3,85
			Piroksen	2,90
Magnetit			3,60	
Ilmenit			2,90	
200 - 300	45,80	Apatit	0,90	
		Limonit	1,90	
		Fragmen Fosil	10,25	
		Kuarsa	9,98	
		Felspar	3,93	
		Glukonit	6,36	
		Amfibol	3,75	
		Magnetit	3,84	
Ilmenit	4,25			
>300	0,94	Limonit	1,66	
		Apatit	1,78	
			Lempung	0,94
Persen berat kandungan mineral (weight percentage of mineral constituents):			<b>Foto</b>	
Kuarsa 21,21 Fragmen Fosil 18,67 Amfibol 11,48 Glukonit 10,31 Felspar 8,58 Magnetit 7,58 Ilmenit 7,42 Fragmen batuan 4,67 Limonit 3,56 Piroksen 2,90 Apatit 2,68 Lempung 0,94				
Keterangan :			Kuarsa (bening), Fragmen fosil (putih, bulat-lonjong), magnetit (hitam mengkilap), ilmenit (kelabu kehitaman), felspar (putih susu), amfibol (hitam kecoklatan), piroksen (hijau kehitaman), glukonit (hijau kehitaman, bulat-lonjong), apatit (bening).	
Interpretasi dan rekomendasi (interpretation and recommendation):				
Sampel ini didominasi oleh mineral ringan yang terdiri atas kuarsa, fragmen fosil (foram dan terumbu), felspar dan glukonit. Mineral bijih terdiri atas magnetit, ilmenit dan oksida besi (limonit). Sedangkan mineral berat terdiri atas amfibol dan piroksen. Lempung dan apatit terdapat dalam jumlah yang sedikit.				

Kuarsa sebagai detritus mineral memiliki daya tahan tinggi dalam lingkungan sedimen seperti endapan sedimen sungai, sedimen gisik pasir, sedimen tanggul gisik dan sedimen permukaan dasar laut laut. Magnetit, ilmenit dan limonit termasuk kedalam kelompok mineral opak. Magnetit memiliki berat jenis tinggi, stabilitas menengah dan tidak terlarut dalam lingkungan oksidasi. Dengan berat jenis tinggi kemungkinan pengendapan magnetit secara

mekanik sebagai terigenous sedimen tidak akan terangkut jauh dari sumbernya. Klasifikasi cebakan plaser diduga kandungan mineral berat dalam sedimen di daerah penelitian genesanya terkonsentrasi dalam media cair yang bergerak jenis plaser aluvial-sungai dan pantai (Evans, 1980). Konsentrasi mekanik ini merupakan pemisahan berat jenis secara alami mineral berat dari mineral ringan oleh pergerakan air akibat perilaku mineralnya (Jensen & Bateman, 1981).

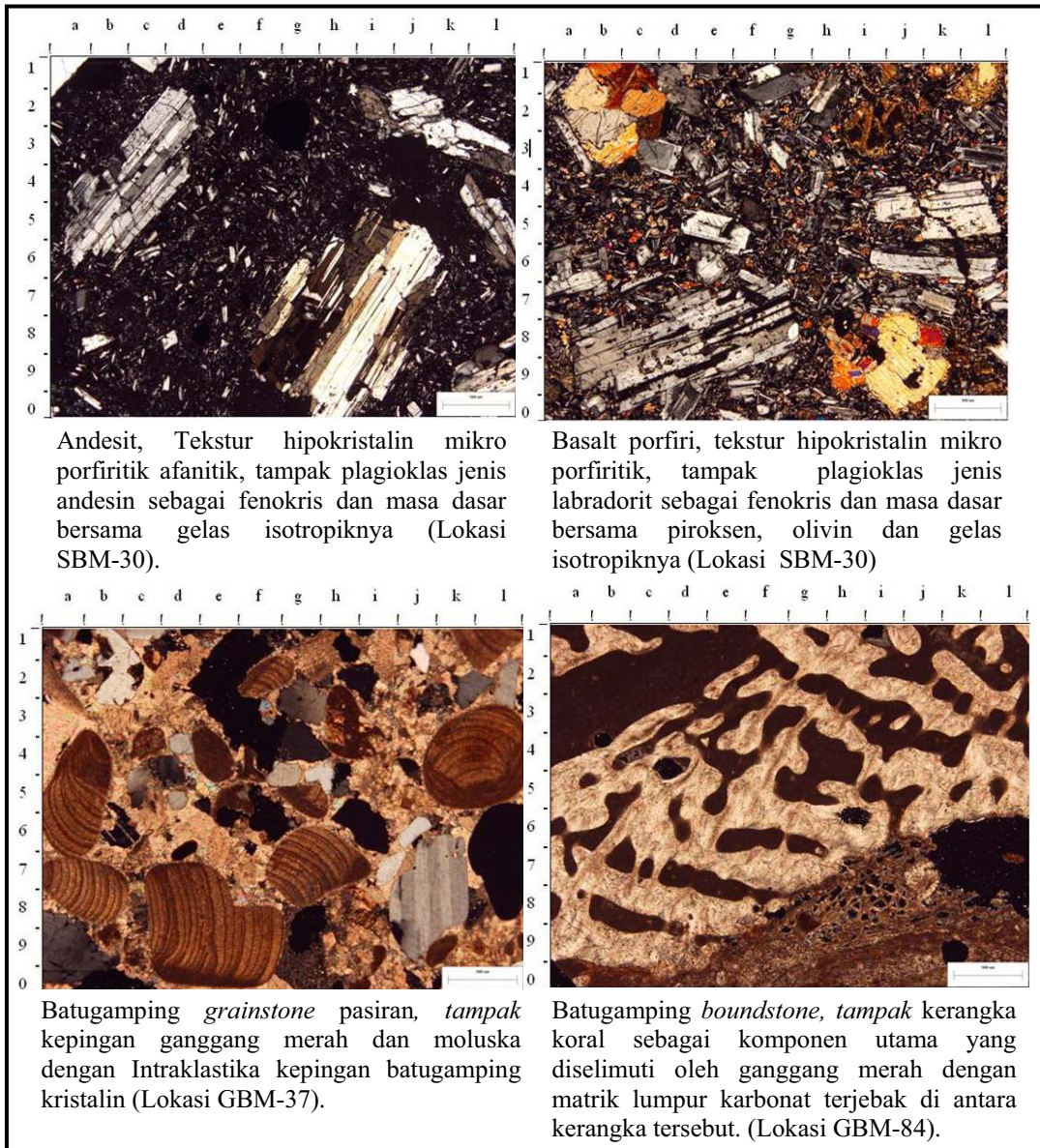


Foto 2. hasil petrografi fragmen batuan dalam sedimen permukaan dasar laut dan gisik pantai.

Mineral sekunder limonit di bawah kondisi tropik dapat terbentuk dari hasil oksidasi mineral yang mengandung besi atau residu setelah batuan silikat (*laterite*) terlarut. Sedangkan piroksen dan amfibol memiliki stabilitas menengah yang mudah terlarut dalam lingkungan laut setelah diendapkan (Folk, 1980).

Kuarsa, felspar, amfibol dan piroksen merupakan mineral utama (*essential minerals*), serta magnetit, ilmenit dan zirkon sebagai mineral tambahan (*accessory minerals*) dalam pembentukan batuan beku. Selain pada batuan beku, khususnya kuarsa dijumpai pula dalam batuan ubahan, batuan sedimen dan sebagai urat (*vein*) di dalam batuan. Keterdapatannya mineral-mineral ini diduga berasal

dari hasil pengerjaan ulang (*reworked*) breksi berkomponen andesit dan basalt pada Batuan Gunungapi Kuartar, dan batuan sedimen asal Formasi Honje, Formasi Bojongmanik dan Formasi Cipacar. Pada ketiga formasi ini penyusunnya dijumpai batuan, masing-masing breksi gunungapi berkomponen andesit, basalt porfiri dan kuarsa; batupasir mengandung mineral mafik, felspar, kalsit, kuarsa dan glaukonit; dan tuf mengandung kuarsa, felspar, biotit dan kerakal batuan beku andesitik-basaltik (Sudana & Santosa, 1992). Formasi-formasi ini tersingkap di utara daerah penelitian. Sedangkan penyusun sedimen klastika biogenik berupa fragmen koral dan pecahan cangkang diduga berasal dari hasil aktifitas laut

dan pengerjaan ulang batugamping terumbu yang tersingkap di bagian tengah daerah penelitian, yaitu pantai Binuangeun.

Penyusun batuan tersebut di atas relatif memiliki kesamaan dengan hasil sayatan tipis (*thin section*) yang dilakukan pada fragmen batuan di 4 lokasi sampel, yaitu fragmen batuan yang terdapat dalam endapan sedimen permukaan dasar laut laut GBM-37 sebanyak 2 sayatan, dan GBM-84 1 sayatan. Sisanya, berupa hanyutan (*floating*) fragmen batuan berukuran keril (*gravel*) yang terdapat dalam endapan sedimen gisik pasir SBM-30 sebanyak 4 sayatan, dan SBM-39 1 sayatan.

Hasil petrografi dari 8 sayatan tipis fragmen batuan tersebut di atas berdasarkan klasifikasi batuan beku (Streckeisen, 1979) dan batuan karbonat (Dunham, 1962) menunjukkan bahwa fragmen batuan yang terdapat dalam ragam jenis endapan sedimennya disusun oleh andesit, basalt porfiri; batugamping bioklastika *mudstone* dan *grainstone* pasir; dan batugamping non klastika *boundstone* sebagai batugamping terumbu (Foto 2).

## KESIMPULAN

Endapan sedimen gisik pasir mempunyai berat konsentrat dulang berkisar antara 0,89 gram dan 50,60 gram. Ragam endapan sedimennya mengandung kuarsa, magnetit, amfibol, ilmenit, felspar, glaukonit, apatit, piroksen, limonit, zirkon, fragmen batuan dan pecahan cangkang. Secara lateral, distribusi kuarsa, felspar dan piroksen secara berangsur relatif membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir, sedimen tanggul gisik dan sedimen sungai dengan persentase tertinggi, masing-masing mencapai 49 %, 21 % dan 13 %. Sedangkan distribusi limonit dan zirkon membesar ke arah endapan sedimen gisik pasir dengan persentase tertinggi, masing-masing mencapai 5 % dan 2 %. Persentase tertinggi magnetit 17 %, ilmenit 23 %, apatit 3 %, fragmen batuan 51 % dan pecahan cangkang 90 % umumnya dijumpai dalam endapan sedimen permukaan dasar laut. Persentase tertinggi glaukonit, selain dijumpai pada endapan sedimen permukaan dasar laut sebesar 12 %, dijumpai pula dalam endapan sedimen gisik pasirnya sebesar 8 %. Besaran persentase konsentrat dulang umumnya mempunyai persentase <1 %. Perbedaan kontras kandungan mineral umumnya jatuh pada bukaan ayakan fraksi pasir sangat halus dan lanau kasar. Keberadaan mineral-mineral ini ditafsirkan hasil pelapukan batuan dan erosi tanah yang diangkut oleh sungai dan diendapkan di pantai dan di laut. Juga proses laut yang terbentuk

di sepanjang garis pantai oleh pemusatan gelombang dan arus sejajar pantai membentuk endapan sedimen gisik pasir dan sedimen tanggul gisik. Keterdapatannya mineral utama dan tambahan ini diduga berasal dari hasil pengerjaan ulang breksi berkomponen andesit dan basalt pada Batuan Gunungapi Kuartar, dan batuan sedimen asal Formasi Honje, Formasi Bojongmanik dan Formasi Cipacar yang umum tersingkap di utara daerah penelitian. Sedangkan klastika biogeniknya berasal dari hasil aktifitas laut dan pengerjaan ulang batugamping terumbu yang tersingkap di pantai Binuangeun. Hasil analisis petrografi menunjukkan bahwa fragmen batuan yang terkandung dalam ragam jenis sedimennya mempunyai kesamaan dengan penyusun litologinya, yaitu jenis andesit, basalt porfiri dan batugamping terumbu.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Dr. Susilohadi; dan rekan-rekan, baik sesama fungsional maupun struktural yang telah memberikan dorongan dan masukan sehingga dapat dipublikasikan tulisan ini.

## DAFTAR ACUAN

- Baumann, P., Genevraye, P.D., Samuel, L., Mudjito., and Sajekti, S., 1973, *Contribution to the geological knowledge of South West Java*, Proc. Ind. Petr. Ass., Second Annual Conv.
- Darman, H., Sidi, F.H., IAGI, 2000, *An Outline of The Geology of Indonesia*, published by IAGI.
- Davidson, R., & Arnott., 2010, *Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. Cambridge University Press.
- Dunham, R. J., 1962, *Classification of carbonate rocks according to depositional texture*: American Association of Petroleum Geologists Memoir 1.
- Emery, K.O., Elazar Uchupi., John Sunderland., Uktolseja, H.L., and Young, E.M., 1972, *Geological Structure and Some Water Characteristics of the Java Sea and Adjacent Continental Shelf*. CCOP Technical Bulletin Vol.6, h.197-223.
- Evans, A.M.; 1980. *An Introduction to Ore Geology*, Geoscience Texts Volume 2, Blackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburgh-Boston-Palo Alto-Melbourne.

- Folk, R.L., 1980, *Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Publishing Company, Austin Texas, 182 h.
- Jensen, M.L and Bateman, A.M., 1981, *Economic Mineral Deposits*, Third Edition, John Wiley & Sons. h. 213 - 238.
- Kamiludin, U., dan Darlan, Y., dan Surachman, M., 2007, Kandungan Konsentrat Emas Plaser di Perairan Bayah, Kabupaten Lebak. *Jurnal Geologi Kelautan. Volume 5, No. 3, h. 122-129*
- Kamiludin, U., 2009, Karakteristik Pantai Binuangeun dan Sekitarnya, Banten. Proceeding hasil litbang Geologi Kelautan. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan. Volume 2, No. 1, h. 72 - 77. tidak diterbitkan.*
- Kamiludin, U., dan Darlan, Y., 2013, Karakteristik Pasir di Pantai dan Lepas Pantai Binuangeun, Lebak-Banten. *Jurnal Geologi Kelautan. Volume 11, No. 2, h.101 - 114.*
- Masria, M., 1991, Peta Sedimen Permukaan Dasar Laut Wilayah Laut Indonesia, sekala 1:5.000.000, *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan.*
- Setyawan, W.B., 2008, Perubahan Garis Pantai dan Muka Laut Masa Holosen di Wilayah Pesisir Binuangeun, Banten Selatan: Suatu Studi Pendahuluan. *Jurnal Oseanologi. 1 (1) h. 17 - 26.*
- Streckeisen, A. L., 1979, Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophyres, carbonatites, and melitic rocks - recommendations and suggestions of the IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks: Geology, V. 7.
- Sudana, D. dan Santosa, S., 1992, Peta Geologi Lembar Cikarang, Jawa, sekala 1 : 100.000, *Pusat penelitian dan pengembangan Geologi.*
- Sujatmiko dan Santosa, S., 1992, Peta Geologi Lembar Leuwidamar, Jawa, sekala 1 : 100.000, *Pusat penelitian dan pengembangan Geologi.*

