

KETERDAPATAN MINERAL DAN UNSUR JARANG PADA SEDIMEN PANTAI DAN PERMUKAAN DASAR LAUT DI PERAIRAN SELAT PULAU BATAM DAN PULAU BINTAN

D. Setiady dan A. Faturachman

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan
Jl. Dr. Junjuran 236 Bandung 40174

Abstract

Gravelly sand and sandy gravel compose the sea floor sediment of Batam and Bintan Island coastal water which was found sand in the centre of the study area. The sediment distribution indicates were derived rock forming from Batam and Bintan Island. The grain size of the sediment sea floor sediment becomes finer seaward.

Heavy Mineral analysis yielded 12 minerals: Magnetite, Kasiterite, Zircon, Monasite, Hornblenda, Tourmaline, Pirite, Ilmenite, Hematite, leocoxen, augite, and diopside. Magnetite was found as the dominant heavy mineral in silty sand (BT-34) and sand sediments (BT-11), whereas Cassiterite is the dominant mineral in gravelly sand (BT-4) and Silty sand sediments (BT-34).

Trace element found in sediments along West Batam Coastal area are barium (561 ppm) than Sn (16 ppm), Sr (42 ppm), Nb (13 ppm) and Zn (186 ppm). Whereast in east Bintan Coastal area highest concentration of trace elements was found in Pbn-1, and consist of Ba (761 ppm), Nb (480 ppm) Sr (200ppm) dan Zr (300 ppm)

Sari

Sedimen dasar laut Selat Batam – Bintan tersusun oleh pasir kerikilan yang terdapat di sepanjang pantai dan lepas pantai P. Batam, dan kerikil pasiran yang dijumpai di sepanjang dekat pantai P. Bintan. Pasir menempati bagian tengah daerah selidikan. Sebaran sedimen tersebut menunjukkan bahwa sumber sedimen berasal dari Pulau Batam dan P. Bintan, dengan ukuran butir menghalus ke arah lepas pantai.

Hasil analisa mineral berat menunjukkan bahwa terdapat 12 jenis mineral berat di daerah selidikan Magnetit, Kasiterit, Zirkon, Monasit, Hornblenda, Tourmalin, Pirit, Ilmenit, Hematit, leokosen, augit, diopsid. Mineral magnetit dominan terdapat pada sedimen Pasir lanauan (BT-34), dan pasir (BT-11), sedangkan mineral kasiterit dominan terdapat pada sedimen pasir kerikilan (BT-4) dan pasir lanauan (BT-34).

Analisis kandungan unsur jarang sepanjang pantai barat P. Batam menunjukkan bahwa kandungan Barium (561 ppm) lebih tinggi dibandingkan unsur Sn (16 ppm), Sr (42 ppm), Nb (13 ppm) dan Zn (186 ppm). Sedangkan di pantai P. Bintan Timur Kandungan dijumpai tinggi unsur Ba (761 ppm), Nb (480 ppm) Sr (200ppm) dan Zr (300 ppm) pada contoh Pbn-1.

Pendahuluan

Mineral lepas pantai pada saat ini merupakan endapan ekonomis ataupun tidak ekonomis. Pasir di perairan Riau banyak mengandung mineral yang ekonomis seperti kuarsa, kasiterit, magnetit, ilmenit dan unsur tanah jarang (zirkonium, ytrium, barium, stronsium). Apabila kandungan mineral dalam pasir tersebut dapat diperhitungkan, maka harga

jual dari pasir tersebut tidak hanya sebagai pasir urug tetapi mempunyai nilai tambah karena mineral-mineral ekonomisnya.

Batuan asal dari pasir laut di Perairan Riau adalah batuan yang termasuk ke dalam klan granit yang banyak tersebar di sekitar Kepulauan Riau. Granit dari jalur timah Asia Tenggara termasuk Kepulauan Riau ditemukan di sepanjang zone dengan panjang

sekitar 4000 Km dari Burma (Myanmar) sampai ke kepulauan Bangka dan Belitung. Daerah penyelidikan terletak di perairan Selat Pulau Batam dan Pulau Bintan.

Metoda Penyelidikan

Kegiatan lapangan meliputi: penentuan posisi, Pemerian Geologi (karakteristik pantai dan percontohan sedimen) serta kegiatan pemrosesan data (pembuatan data base dan digitasi peta) dan analisa laboratorium (Besar butir, mineral berat dan analisa kimia).

Pengambilan sedimen laut menggunakan pemercontoh comot (*grab sampler*) sedangkan pengambilan contoh sedimen pantai dengan menggunakan bor tangan Hand Auger Eijelkamp dengan interval contoh sedimen yang dapat mewakili (*representative*) serta hand specimen.

Analisa laboratorium dilakukan terhadap beberapa contoh sedimen pantai dan sedimen permukaan dasar laut berupa:

- analisa besar butir, sebanyak 88 sampel
- analisa Kimia (unsur jarang 25 sampel)
- analisa mineral berat (53 sampel)

Hasil Penyelidikan dan Diskusi

Berdasarkan data analisa besar butir (Folk, R.L., 1980) sebanyak 88 percontohan sedimen terdiri dari 61 percontohan laut sedimen permukaan dasar laut daerah selidikan dapat dikelompokkan menjadi 5 satuan tekstur sedimen yaitu pasir, pasir kerikilan, kerikil pasiran, Pasir lanauan dan lanau pasiran, dengan sebarannya dapat terlihat pada **gambar 1**. Dari Peta sebaran sedimen dasar laut terlihat bahwa pasir kerikilan terdapat sepanjang pantai dan lepas pantai P. Batam, sedangkan kerikil pasiran terdapat sepanjang dekat pantai P. Bintan. Pasir menempati bagian tengah daerah selidikan. Hal ini menunjukkan bahwa sumber sedimen tersebut berasal dari Pulau Batam dan P. Bintan, dimana ukuran butirnya semakin ke arah lepas pantai semakin halus.

Satuan pasir menempati lebih kurang 30% di daerah selidikan yaitu di bagian utara dan selatan, sedangkan di bagian tengah pasir umumnya sebagai pengisi rekahan atau cekungan-cekungan pada terumbu karang. Ukuran butir pasirnya adalah antara -0.5 phi

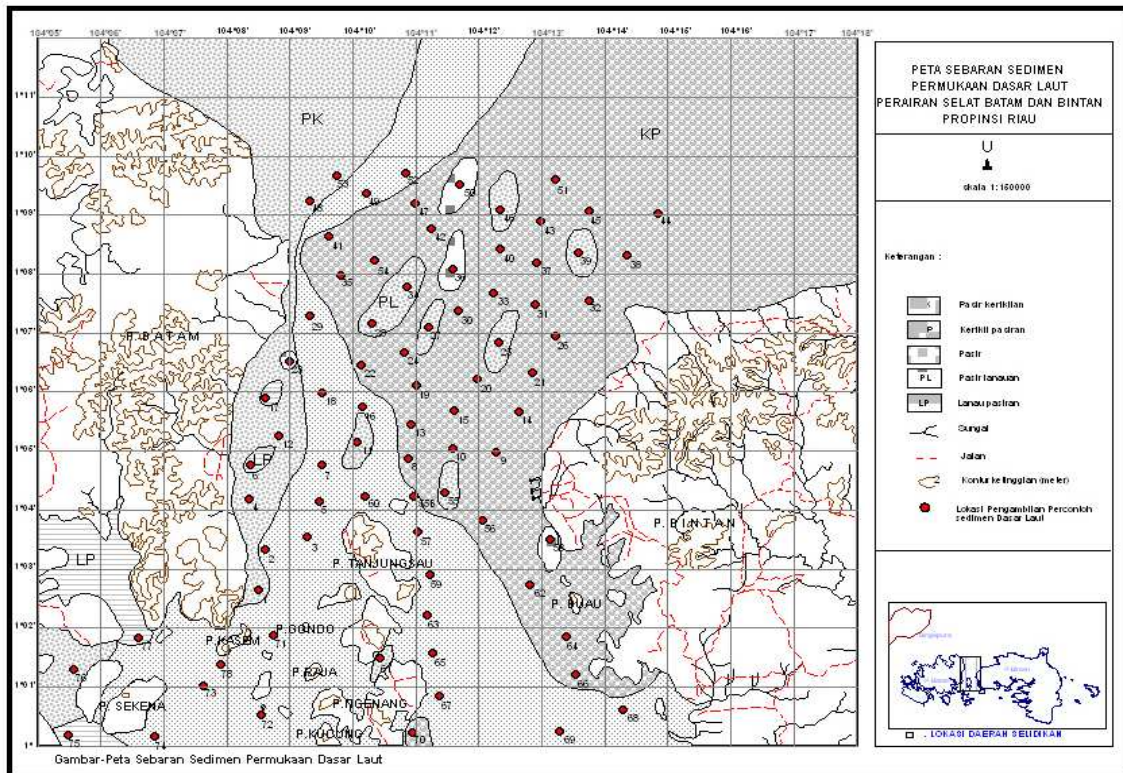
sampai 4 phi atau 14 mesh dan 200 mesh. Secara megaskopis pasir ini berukuran halus-sedang sampai kasar, bahkan di bagian tepi dekat pantai pasir ini berukuran kerikil. Kerikil pasiran lebih kurang 45% ditemukan terutama dekat pantai di Pulau Bintan, sedangkan pasir kerikilan (20%) terdapat sepanjang pantai timur pulau Batam. Lanau Pasiran menempati kurang lebih 3% dari luas daerah selidikan menenpatu sekitar pantai P. Batam. Sedangkan Pasir lanauan menempati kurang lebih 2 % dari luas daerah selidikan terdapat hanya setempat-setempat

Satuan kerikil pasiran dan pasir didominasi Pecahan cangkang moluska dengan ukuran butir pasir sampai sedikit kerikil) tersebar hampir 50% di daerah selidikan, terutama pada bagian tengah daerah selidikan.

Sebanyak 53 percontohan sedimen telah dilakukan analisis mineral Berat (Gretchen Luepke, 1984) yang terdiri dari 34 percontohan sedimen permukaan dasar laut dan 19 percontohan sedimen pantai. Masing-masing percontohan diambil sebanyak 100 gr, kemudian disaring untuk mendapatkan besar butir 0,125 gr. Mineral magnetit diambil dengan magnet, kemudian ditimbang, sisanya lebih kurang 2 gr di beri bromoform, kemudian mineral yang berat jenisnya lebih berat dari bromoform (2,89) dianalisis secara mikroskopis.

Didapatkan 15 jenis mineral (**Tabel 1**) terdiri dari 12 jenis mineral berat dan 3 non mineral berat yaitu kuarsa, biotit dan dolomit yang terbawa pada waktu proses pemisahan mineral berat. Kedua belas jenis mineral berat tersebut adalah: Magnetit, Kasiterit, Zirkon, Monasit, Hornblenda, Tourmalin, Pirit, Ilmenit, Hematit, leokosen, augit, diopsid. Mineral magnetit dominan terdapat pada sedimen Pasir lanauan (BT-34), dan pasir (BT-11), sedangkan mineral kasiterit dominan terdapat pada sedimen pasir kerikilan (BT-4) dan pasir lanauan (BT-34). Hal ini menunjukkan bahwa mineral berat dominan terdapat pada sedimen berbutir pasir sampai pasir halus. Mineral kasiterit dominan terdapat di daerah sekitar pantai P. Batam dan berkurang ke arah lepas pantai menunjukkan bahwa sumber dari batuan tersebut berasal dari P. Batam (Batuan Granit, Cameron, 1982). Mineral Magnetit dominan terdapat di tengah atau pada arus pasang surut yang dominan kemungkinan besar mineral tersebut terbawa

Tabel 1 (landscape)



Gambar 1. Peta sebaran sedimen permukaan dasar laut.

oleh arus yang bersumber dari selatan atau utara daerah selidikan.

Berdasarkan Hasil Analisa Kimia di daerah selidikan (Tabel 2) Unsur Jarang (Trace elemen) terdiri dari Nb (33 ppm - 480 ppm), Zr (104 ppm - 376 ppm), Sr (4 ppm - 200 ppm), Ba (250 ppm - 761)

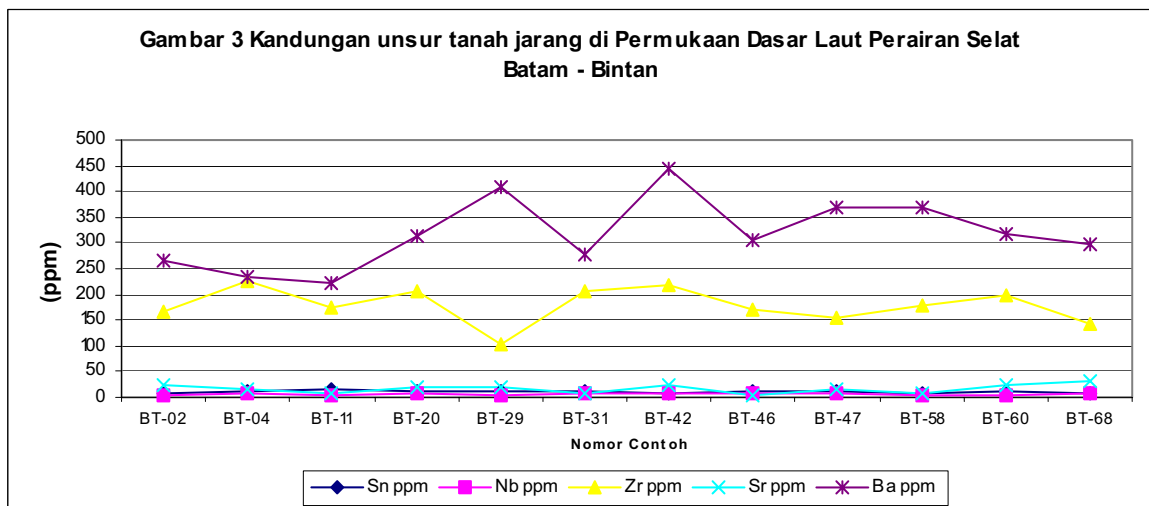
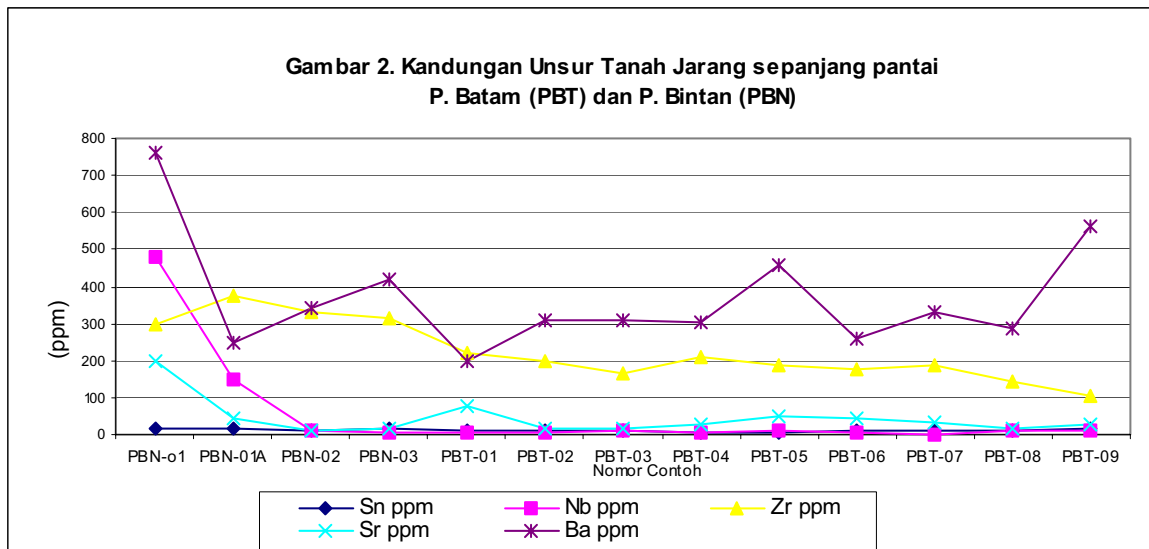
Berdasarkan gambar 2, grafik kandungan unsur tanah sepanjang pantai Batam, Kandungan unsur Ba mempunyai nilai yang paling tinggi terutama pada PBT-05 dan PBT-09, sedangkan kandungan Zirkonium lebih tinggi dibandingkan unsur Nb, Sr dan Sn, dan mempunyai nilai terendah pada PBT-09. sedangkan di pantai Pulau Bintan kandungan unsur Ba, Nb, Sr, dan Zr paling tinggi pada PBN-1.

Berdasarkan gambar 3 Grafik kandungan unsur tanah jarang di permukaan dasar laut kandungan Ba sangat tinggi terutama pada BT-29 dan BT-42, yang terendah pada BT-04, demikian juga Zr mempunyai kandungan yang relatif sama hanya pada BT-29 mempunyai kandungan yang paling rendah kebalikan dengan unsur Ba. Sedangkan

kandungan unsur Nb, Sr dan Sn mempunyai kandungan yang hampir rata

Magma busur vulkanik umumnya Nb nya rendah dan magma dalam lempeng Nb nya relatif tinggi. Sehingga tampak adanya daerah overlap (tumpang tindih) di antara wilayah kedua jenis magma tersebut.

Karena kurangnya yang diketahui tentang variasi-variasi geokimia dan variasi mineralogi, baik di kerak terbawah maupun di mantel atas, maka untuk menyajikan suatu penjelasan yang tepat untuk diagram ini sangat sulit. Akan tetapi diharapkan beberapa hal umum dapat sedikit-sedikit dijelaskan sebagai berikut. Karena besarnya variasi Nb (5 - 480 ppm di batuan asam) dapat ditegaskan atau diperkirakan bahwa batuan asam ini berasal dari atau bagian dari derajat peleburan sebagian atau fraksinasi kristalisasi. Atas dasar perkiraan tersebut, maka unsur-unsur ini (Nb) dapat dipakai sebagai pembeda antara bermacam-macam lingkungan tektonik.



Kesimpulan

Dari hasil analisa Mineral berat potensi mineral pada sedimen di pantai dan permukaan dasar laut daerah selidikan adalah: magnetit, kasiterit, zirkon, monasit, hornblenda, tourmalin, pirit, ilmenit, hematit, leokosen, augit, diopsid, kuarsa dan biotit. Mineral di permukaan dasar laut berdasarkan asosiasi mineral yang hampir sama dengan di pantai Pulau Batam dan Binta, maka sumber batuanya kemungkinan berasal dari batuan granit P. Batam dan P. Bintan.

pasir kerikilan terdapat sepanjang pantai dan lepas pantai P. Batam, sedangkan kerikil pasiran terdapat sepanjang dekat pantai P. Bintan. Pasir menempati bagian tengah daerah selidikan. Hal ini menunjukkan bahwa sumber sedimen tersebut berasal dari Pulau Batam

dan P. Bintan, dimana ukuran butirnya semakin ke arah lepas pantai semakin halus.

Unsur Jarang (Trace elemen) terdiri dari Neobium (3ppm - 480 ppm), Zirkonium (104 ppm - 376 ppm), Stronsium (4 ppm - 200 ppm), Barium (250 ppm - 761ppm). Kandungan unsur Ba mempunyai nilai yang paling tinggi terutama pada PBT-05 dan PBT-09 (Pantai Pulau Batam), sedangkan kandungan Zirkonium lebih tinggi dibandingkan unsur Nb, Sr dan Sn, dan mempunyai nilai terendah pada PBT-09 (di Pulau Batam). sedangkan di pantai Pulau Bintan kandungan unsur Ba, Nb, Sr, dan Zr paling tinggi di Pulau Bintan dibandingkan Pulau Batam, kandungan unsur tanah jarang di permukaan dasar laut kandungan Ba sangat tinggi terutama pada BT-29 dan BT-42, yang terendah pada BT-04, demikian juga Zr mempunyai kandungan yang relatif sama

Tabel-2. Hasil Analisa Unsur di Pantai Perairan Batam Bintang					
No. Contoh	Sn	Nb	Zr	Sr	Ba
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
PBN-01	19	480	300	200	761
PBN-01A	16	150	376	45	250
PBN-02	12	9	330	10	342
PBN-03	15	4	312	15	417
PBT-01	9	8	221	76	197
PBT-02	12	6	198	17	307
PBT-03	11	12	166	19	309
PBT-04	7	7	211	28	304
PBT-05	6	9	185	51	456
PBT-06	9	5	177	42	261
PBT-07	10	2	186	31	333
PBT-08	13	10	145	19	285
PBT-09	16	13	103	26	561

Hasil Analisa Unsur di Permukaan Dasar Laut Perairan Batam Bintang					
No. Contoh	Sn	Nb	Zr	Sr	Ba
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
BT-02	6	3	168	25	265
BT-04	13	6	225	16	234
BT-11	14	5	173	8	221
BT-20	10	7	207	19	313
BT-29	13	5	104	18	408
BT-31	12	7	207	7	277
BT-42	7	9	217	22	444
BT-46	10	9	169	4	305
BT-47	12	7	154	14	371
BT-58	9	3	180	9	369
BT-60	11	4	198	25	316
BT-68	9	6	144	31	299

hanya pada BT-29 mempunyai kandungan yang paling rendah kebalikan dengan unsur Ba. Sedangkan kandungan unsur Nb, Sr dan Sn mempunyai kandungan yang hampir rata.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada Bapak Lili Sarmili selaku Koordinator Kelompok LSDM dan Bapak Ir Subaktian Lubis selaku Kepala Pusat yang telah memberi kesempatan melakukan penyelidikan lapangan dan kepada rekan-rekan yang membantu dalam penulisan paper ini.

Daftar Pustaka

- Cameron, N. R., 1982, Peta Geologi Lembar Siaksriindrapura dan Tg. Pinang, Sumatera, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Folk, R.L., 1980, *Petrology of Sedimentary Rocks*, Hamphill Publishing Company Austin, Texas. 170 P.
- Gretchen Luepke, 1984, *Stability of Heavy Minerals in Sediment*. U.S. Geological Survey Menlo, California.
- Hartono, 1996, Panduan Analisa Oles Sayatan Tipis (Laporan Intern) PPPGL. ❖