

SEDIMEN PERMUKAAN DASAR LAUT TELUK JAKARTA , KEPULAUAN SERIBU DAN PANTAI LAMPUNG TIMUR

Hasil Awal Studi Sumber-Sumber Sedimen Perairan.

Oleh:
Singgih Irianto

Abstrak

Teluk Jakarta dan Perairan Kepulauan seribu di Laut Jawa. Kondisi lingkungan pengendapan dan sumber-sumber sedimen saat ini dikawasan tersebut menunjukkan adanya empat sumber material sedimen dasar perairan tersebut yaitu: daratan sumatera, ekosistem terumbu karang, pulau-pulau di kepulauan seribu, dan daratan P. Jawa bagian barat. Hasil awal studi tentang tekstur dan komposisi ini menunjukkan adanya sumbangan dari setiap sumber yang disebutkan di atas. Secara umum sumber-sumber sedimen pada perairan di pantai timur lampung didominasi oleh material berukuran lempung dan lanau, dengan komposisi fragmen, kuarsa, magnetit yang bersumber dari daratan sumatera, dan sebagian kecil dari laut dicirikan adanya fragmen cangkang, koral. Sedimen di perairan teluk jakarta didominasi oleh materal yang berukuran lumpur yang bersumber dari daratan Jawa bagian barat, sedangkan sedimen perairan sekitar kepulauan seribu hampir 90% bersumber dari ekosistem terumbu karang dan dari pulau-pulau yang ada di sekitar kepulauan seribu, hal ini dicirikan oleh dominansi material penyusunnya berupa cangkang dan koral.

1. PENDAHULUAN

Perairan Teluk Jakarta dan kepulauan Seribu merupakan lingkungan perairan yang semi tertutup yang menghadap ke Laut Jawa, semakin ke Utara merupakan perairan terbuka yang merupakan bagian dari Laut Jawa Daratan yang mengelilingi perairan tersebut adalah P. Sumatera perairan Lampung Timur dan P. Jawa bagian Barat, di bagian tengahnya merupakan kepulauan Seribu. Daratan tersebut tersusun oleh berbagai jenis litologi, di perairan Lampung timur litologinya terdiri dari batuan sedimen klastik, batuan vulkanik, epiklastik berupa tufa dan batuan beku asam, di P. Jawa bagian barat batuanya terdiri dari batuan epiklastik brupa tufa, batuan sedimen klastik dan batuan beku intermediate. Di perairan dan pulau-pulau kecil yang terdapat di kepulauan Seribu, terdapat ekosistem terumbu karang, seluruh pulau di kepulauan seribu tersusun oleh terumbu karang (reef).

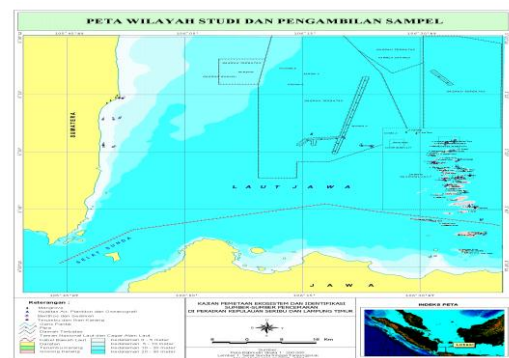
Semua jenis litologi tersebut tertoreh oleh sungai-sungai yang bermuaran ke teluk Jakarta dan Perairan Timur Lampung, serta adanya abrasi pantai yang menghasilkan sedimen di teluk Jakarta Kepulauan seribu.

Dengan kompleksnya kondisi tersebut menarik untuk mempelajari pengaruh sumber-sumber material sedimen tersebut terhadap komponen sedimen di dasar perairan Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu.

Keterkaitan antara batuan sumber dengan sedimen dihasilkannya adalah merupakan studi

awal dari kajian tentang sedimen klastik untuk pemahaman tentang paleogeografi.

Tujuan studi ini adalah mengungkapkkan karakter tekstur dan komponen datrital sedimen dasar perairan teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu.



2. METODOLOGI

Sebanyak 20 contoh Teluk Jakarta, 6 Contoh Perairan Lampung Timur, 18 Contoh Kepulauan Seribu dan 17 Contoh dari Laut Jawa sedimen dasar laut, diambil dari 63 titik lokasi dengan menggunakan grab sampling.

Analisis ukuran butir sedimen dilakukan dengan metode granulometri, dengan menggunakan ayakan berinterval 1 phi untuk ukuran butir pasir sampai kerikil, dan hasilnya diekspresikan dalam persen berat.

Pengamatan megaskopis terhadap contoh-contoh dilakukan di lapangan, dan pengamatan komposisi detrital sedimen dilakukan dengan mikroskop binokuler. Pengamatan dilakukan

terhadap fraksi berukuran pasir sampai kerikil. Kenampakan fisik dan hasil analisis dari butiran-butiran sedimen tersebut adalah seperti terlihat pada (Tabel 1 & 2 terlampir). Kelimpahan relatif dari tiap komponen penyusun ditentukan dengan menghitung butiran secara manual pada ukuran butir berukuran pasir sampai kerikil dan menggunakan komparator visual pada ukuran butir untuk yang berukuran pasir halus sampai lanau.

3. KONDISI GEOLOGI

3.1 Geologi Pantai Lampung Timur

Jenis-jenis batuan dan formasi yang dialiri oleh sungai yang mengalir dan bermuara ke disekitar kawasan perairan Lampung Timur adalah sebagai berikut:

Batuan Beku; batuan beku yang berada paling dekat dengan pantai berupa batuan beku intermediate, jenis basalti, berupa pembekuan dari aliran lava, sehingga nampak berongga pada bagian permukaannya (vesicular). Batuan tersebut sebarannya berada didarat agak jauh dari pantai, umumnya berwarna kelabu kehitaman, tersusun oleh mineral-mineral mafik berupa olivin, plagioklas, piroksen dan mengandung titanomagnetik, serta glas, batuan ini dikenal dengan nama satuan Basal Sukadana,

Batuan sedimen kuartar (Formasi Lampung), merupakan batuan sedimen jenis epiklastik yaitu batuan sedimen yang tersusun oleh material hasil dari aktifitas vulkanik yang terendapkan kembali pada lingkungan darat. Sebaran batuan ini sangat luas, khusus di perairan timur Lampung, batuan tersebut tersebar memanjang sepanjang pantai dari selatan sampai utara wilayah pantai. Penyusun batuan sedimen tersebut adalah tuf batuapung, tuf, dan batupasir tufaan. Tuf batuapung umumnya berwarna kelabu kekuningan sampai abu-abu, dengan ukuran butir sedang – kasar, terpilah buruk, tersusun oleh batuapung dan fragmen/pecahan batu. Tuf warna putih sampai putih kecoklatan, berbutir halus. Batupasir tufaan umumnya berwarna putih kusam sampai kekuningan, berbutir halus sampai sedang dengan pemilahan buruk.

Sedimen Resen (Endapan Aluvial); merupakan batuan sedimen yang termuda umurnya, berupa endapan alluvial pantai dan sungai terutama pada muara sungai-sungai yang ada di pantai timur berlangsung sampai saat ini.

3.2. Keadaan Geologi Daerah Pesisir Banten dan Teluk Jakarta

Daerah pantai Utara Banten yang akan dijelaskan dalam sub bab berikut mencakup daerah Kecamatan Pontang, Tirtayasa, Kramat Watu, Kasemen dan Bojonegara. Pada umumnya batuan daerah sekitar pantai pesisir Utara Banten didominasi oleh endapan pantai terutama di sekitar pesisir Kasemen, Kramatwatu, Tirtayasa dan Pontang. Umumnya endapan pantai tersebut merefleksikan daerah yang relatif datar dan terdiri dari pasir, kerikil, rombakan batugamping, dan sedikit lempung, dan tufs. Daerah Bogor yang merupakan hulu sungai Cisadane dan Ciliwung yang bermuaran di teluk Jakarta. Pada umumnya batuan penyusun daerah yang dilalui kedua sungai tersebut merupakan batuan poduk vulkanik seperti breksi vulkanik dan tufa, sedangkan batuan sedimen klastik antara lain F.Bojongmanik, F.Genteng, F. Cibulakan dan F. Parigi dengan jenis batuan seperti batugamping, pasir, lempung dan pasir tufaan.

Sedangkan daerah sekitar pesisir pantai Utara Banten di Bojonegara didominasi oleh batuan vulkanik yang terdiri dari lava, breksi dan tufa. Terutama di Tg Kepuh batuanannya merupakan batuan breksi yang terdiri dari fragmen andesit dan secara setempat sering dijumpai batuan beku intrusif andesit.

3.3. Kepulauan Seribu

Sebagai suatu cekungan sedimen, perairan kepulauan seribu, di mana hampir semua batuan pembentuknya berupa batuan sedimen, maka semua batuanannya berupa batuan sedimen atau batuan vulkanik piroklastik seperti tuf yang merupakan batuan induk (source rock), batuan reservoir, atau batuan minyak dan gas bumi, maka secara umum merupakan batuan klastik atau piroklastik. Sebagai batuan reservoir berupa sedimen karbonat (batugamping) khususnya batugamping terumbu, batuan klastik yang merupakan batuan berasal dari kehidupan biotan dan sebagian juga sebagian merupakan detritus. Sebagian batuan lainnya merupakan sedimen klastik, baik yang berupa batupasir kasar sampai halus, batupasir konglomeratan, konglomerat, maupun batulumpur atau batulempung, serpih. Sebagian batupasir merupakan batupasir hasil endapan sungai purba (fluviatil). Sebagai batuan dasar cekungan (basement) adalah batuan berumur pra Tersier diperkirakan merupakan batuan beku, metamorf atau metasedimen.

Pada permukaan pulau-pulau di kepulauan seribu dapat diperoleh batuan terumbu karang baik yang masih berupa biota karang (koral) hidup maupun yang sudah mati, baik yang masih dalam posisi insitu atau sudah mengalami transportasi, merupakan indikator laut sekarang ataupun muka laut purba dalam bentuk karang terangkat. Selain itu juga dapat ditemukan pecahan karang dalam bentuk endapan yang berukuran sangat kasar berupa potongan karang batu, jenis bercabang. Selain itu juga banyak yang merupakan pasir atau lempung, dan bermacam-macam campuran, antara kerakal, kerikil, pasir, lanau dan lempung. Pasir merupakan pembentuk utama sedimen pulau yang bagian dasarnya seringkali dialasi pada bagian elevasi pasang surut dengan batugamping *Coliche* atau *beach rock* yang merupakan resen namun sudah membatu dan mengeras, sudah mengalami sementasi (*cementation*) atau pembatuan (*diagenesis*).

Fragmen (*fragment*), matriks (*matrix*), dan semen batuan yang membentuk sedimen atau batuan sedimen ini merupakan material gamping atau kapur. Material sedimen gamping atau batugamping seringkali secara negaskopis masih terlihat berasal dari bentukan biogenik. Namun acapkali bentuk aslinya sudah sangat sulit ditentukan.

4. HASIL

4.1. Perairan Lampung Timur

4.1.1. Tekstur Sedimen Dasar Laut

Dari hasil pengamatan di lokasi studi secara megaskopis, contoh-contoh sedimen dasar laut di perairan Lampung Timur, adalah lempung lanauan, di tangan terasa lembut, berwarna abu-abu kehitaman, mengandung fragmen karbonat, kalsit, cangkang dan mineral ilmenit. Hasil diskripsi contoh

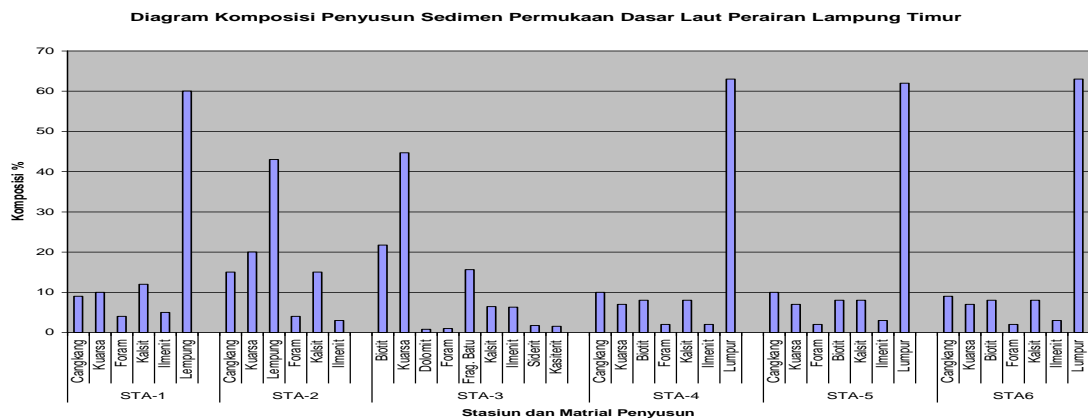
lapangan dapat dilihat pada (Tabel 1 Terlampir)

Hasil analisa jenis sedimen menurut klasifikasi Shepard (1954) menunjukkan ada dua jenis sedimen dasar laut Pesisir Timur Lampung, yaitu: jenis sedimen berupa lempung lanauan kerikilan dan pasir kerikilan.

1. Sedimen jenis lempung lanauan kerikilan, dengan komposisi butir penyusun : lempung 39%-63%, lanau 23%-36%, kerikil 9%-15%. Material penyusunnya berupa karbonat, kalsit, kuarsa, cangkang mineral ilmenit dan foram kecil.
2. Sedimen jenis Pasir kerikilan, dengan komposisi butir penyusun : lempung <1%, lanau 2%, kerikil 8% dan pasir 89%, material penyusunnya berupa karbonat, kalsit, kuarsa, biotit, fragmen basalt, fragmen tuf, siderite, kasiterit, hornblende, ilmenit, kalsit. Data lebih terperinci pada (Tabel 1 Terlampir)

4.1.2. Komposisi Detrital

Komponen detrital penyusun sedimen dasar perairan Lampung Timur terdiri dari 9 macam (Gambar 2) yang dapat dikelompokkan menjadi mineral non karbonat, material karbonat, fragmen batuan dan karbon. Mineral non karbonat dapat dibedakan lagi menjadi mineral berat, yaitu magnetit, hematit, mineral ringan yang terdiri dari kuarsa, rijang dan gloukonit (mineral autogenik). Material karbonat terdiri dari fragmen koral, foraminifera dan kalsit, fragmen batuan terdiri dari batuan beku berbutir halus, batuan vulkanik tuf dan pumis. Dari (Tabel 1 Terlampir) berdasarkan prosentase kehadiran komponen yang dominan adalah material vulkanik tuff, kuarsa, dan cangkang, kalsit dan foram. Perbandingan komponen penyusun tersebut



Gambar 2 Diagram Komposisi Matrial Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Lampung Timur

4.1.3. Distribusi Spasial Komponen Sedimen

Hasil analisis distribusi spasial ukuran butir dan komposisi penyusun sedimen, seperti pada (Gambar 2), menunjukkan adanya, 2 kelompok sedimen. Berdasarkan penyebarannya, kelompok pertama pada STA-2 dan STA-3, menunjukkan bahwa kandungan lempung (tuff) lebih rendah, dan lebih tingginya kandungan fragmen karbonat untuk STA-2, sedangkan STA-3 kandungan fragmen batuan dan mineral ringan lebih tinggi. Pada Kelompok 2 yaitu pada STA-1, STA-4, STA-5 dan STA-6, kandungan lempung sangat tinggi (lebih dari 60%), sedangkan mineral karbonat hampir merata yaitu <10% demikian juga dengan mineral berat dan mineral ringan.

4.1.4. Sumber Material Sedimen

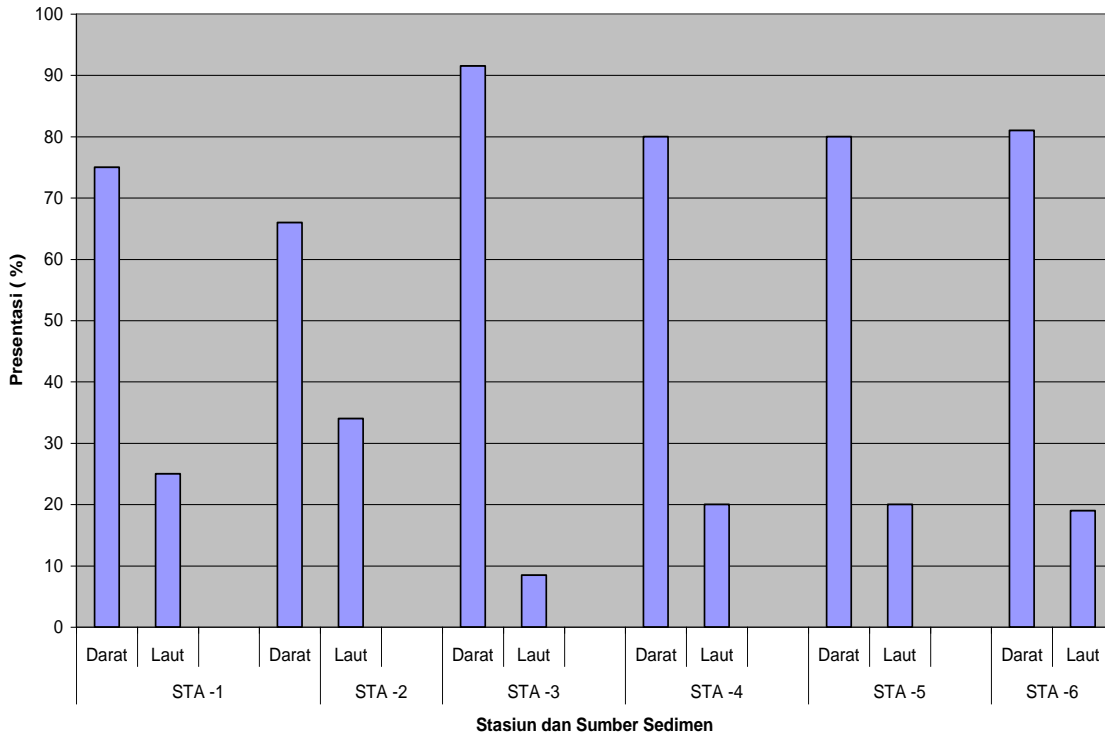
Berdasarkan analisis distribusi ukuran butir sedimen menunjukkan bahwa sedimen dasar perairan Lampung Timur didominasi oleh material berukuran lempung. Berdasarkan kondisi fisik pantai Lampung Timur dan pola aliran sungai, dapat dipastikan bahwa material

berukuran lempung tersebut berasal dari daratan Sumatera. Material berukuran lempung tersebut berasal dari hasil pelapukan batuan di darat, dengan batuan induknya diantaranya adalah batuan-batuan vulkanik yang banyak terdapat di daratan, karena batuan tersebut akan lebih mudah dan cepat mengalami pelapukan. (Gambar 3 dan 4)

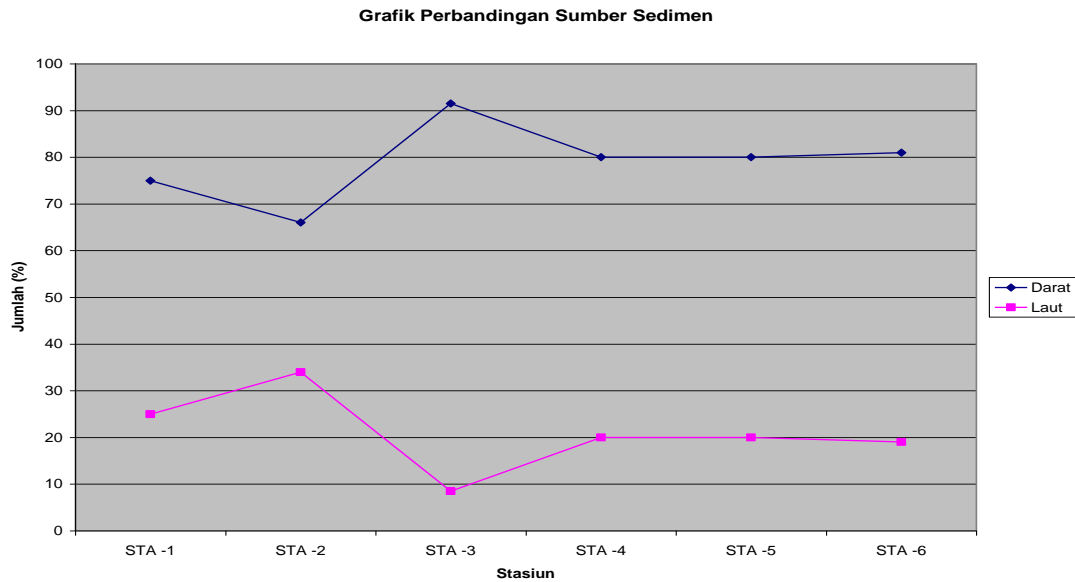
Komponen penyusun lain yaitu mineral berat, ilmenit, dan mineral ringan seperti pada (STA-3) dengan komposisi utama berupa kuarsa 44,66%, biotit 20% dan fragmen Basalt 12,14%, dapat dipastikan berasal dari pelapukan yang berbagai batuan yang mengandung komponen tersebut didaratan Sumatera seperti material vulkanik andesit – basalt, yang tertransport oleh sungai Sekampung dan sungai-sungai kecil lainnya.

Fragmen pecahan cangkang 10%, karbonat 37% dan kalsit 20% , cangkang 10%, (STA-4, STA-5) berasal dari ekosistem terumbu karang di perairan Lampung Timur .

Diagram Sumber Matrial Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut



Gambar 3 Diagram Sumber Matrial Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Lampung Timur



Gambar 4 Grafik Perbandingan Sumber Material Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Lampung Timur

4.2. Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu

4.2.1. Tekstur Sedimen Dasar Laut

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) LIPI (2004), diperoleh data bahwa tekstur sedimen di sekitar dasar perairan muara angke didapat endapan sedimen jenis lempung, lanauan, pasir, dengan komposisi butir penyusun : lempung 39%-73,99%, lanau 25%-37%, pasir kerikil 0%-15%. Material penyusunnya berupa karbonat, kalsit, kuarsa, cangkang mineral dan foram kecil

Dari hasil pengamatan di kepulauan Seribu secara megaskopis, contoh-contoh sedimen dasar laut di perairan diperoleh jenis sedimen berupa , Lumpur pasiran, pasir, pasir kerikilan, kerikil. Material yang berukuran pasir paling dominan dijumpai diperairan sekitar kepulauan seribu, dengan jenis materialnya umumnya pecahan cangkang, dan koral. Material yang berukuran halus lebih sedikit jenisnya berupa lumpur karbonat dan dolomit, sedangkan mineral lempung sangat sedikit

Hasil analisa jenis sedimen di teluk Jakarta dan kepulauan seribu (Tabel 2 Terlampir) menunjukkan ada dua jenis sedimen dasar laut yaitu

Lempung pasiran : jenis lempung pasiran dijumpainya dalam jumlah sedikit, dengan komposisi butir penyusun : lempung 39%-63%, lanau 23%-36%, kerikil 9%-15%. Material penyusunnya berupa karbonat, kalsit, kuarsa, cangkang mineral ilmenit dan foram kecil.

Pasir: Jenis pasir dengan komposisi butir penyusun lempung 0,07% - 1,73%, lanau 0,23%-3,08%, pasir 94,56%- 99,35% kerikil 0,1-2,6%. Material penyusunnya berupa Cangkang, foram, koral, dolomit, kalsit Ilmenit.

Pasir Kerikilan: Jenis pasir kerikilan dijumpainya dalam jumlah sedikit, dengan komposisi butir penyusun butiran berukuran lempung < 0,50%, lanau 1,89%, pasir 81,61 % dan kerikil 16%

4.1.2. Komposisi Detrital

Komponen detrital penyusun sedimen dasar perairan teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu umumnya didominasi oleh pecahan cangkang dan foram serta koral, dan karbonat, sedangkan material klastik seperti lempung dan mineral lainnya dalam jumlah sangat sedikit .

Material penyusun sedimen sedimen dasar perairan terdiri dari (Gambar 5) yang dapat dikelompokkan menjadi mineral non karbonat, material karbonat,. Mineral non karbonat dalam jumlah sangat sedikit jenisnya yaitu hanya mineral lempung, Ilmenit, kasiterit, kuarsa, siderit.

Sedangkan komposisi penyusun kelompok karbonat yaitu: Cangkang, Foram, Korala, Dolomit, kalsit. Komposisi Kelompok karbonat dalam jumlah sangat besar mencapai lebih dari 90%.

Perbandingan komponen komponen penyusun tersebut dapat dilihat pada (Gambar 5)

4.1.3. Distribusi Spasial Komponen Sedimen

Sebaran sedimen di dasar perairan kepulauan seribu yang diteliti mengandung kerikil, pasir kerikilan, lumpur pasiran, lanau lumpuran, pasir lanauan dan lanau pasiran.

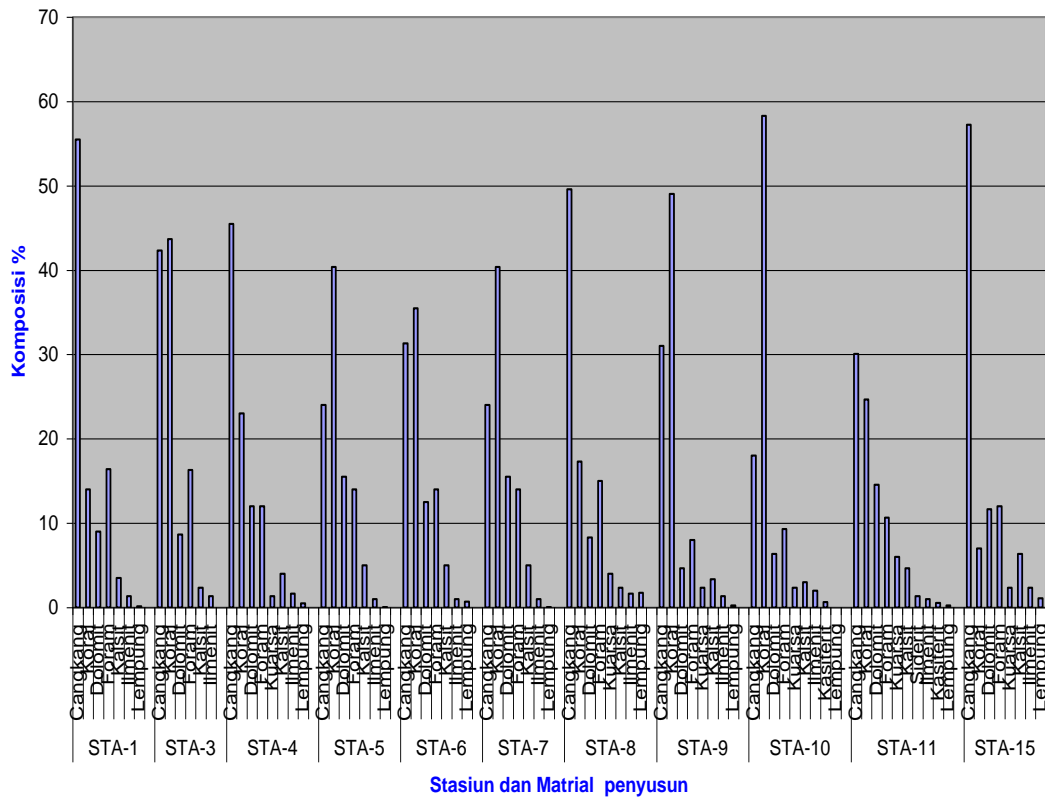
Matrial yang berukuran pasir paling dominan dijumpai diperairan sekitar kepulauan seribu, dengan jenis matrialnya umumnya pecahan cangkang, dan korala. Material yang berukuran halus lebih sedikit dengan jenisnya berupa lumpur karbonat dan dolomit, sedangkan mineral lempung sangat sedikit jumlahnya rata-rata kurang dari 1%, kandungan mineral lempung paling tinggi dijumpai di STA-6, sekitar P.

Penjaliran sebesar 1,75% dan STA-15 sekitar P. Pari sebesar 1,09 %.

Di dasar perairan sebelah Utara Tanjung Pasir terdapat endapan pasir dipermukaan dan dibawahnya pasir lanauan dan pasir lumpuran, sebaran dari endapan sedimen ini menyebar lebih luas hingga ke Utara

Disebelah selatan dari perairan gugusan pulau Pari sekitar pulau Kongsididapatkan endapan lanau, lanau pasiran hingga kearah utara. Di sebelah Barat, Timur dan Selatan Pulau Kongsididapatkan endapan pasir lanauan. Sedimen jenis pasir ditemukan hampir di seluruh lokasi pengamatan disekitar kepulauan seperti di sebelah timur laut pulau Pandan, Pulau Semadau, Pulau Panggang, sekitar Pulau Kotok Besar, Pulau Karang Bongkok, P. Pramuka, P. Kelapa. Pulau Genteng Kecil, Pulau Yu Besar, Pulau Penjaliran Barat, P Subaru Besar, Pulau Gosong Laga dan Pulau Gosong Sepa.

Diagram Komposisi Penyusun Sedimen permukaan Dasar laut Perairan Kep. Seribu



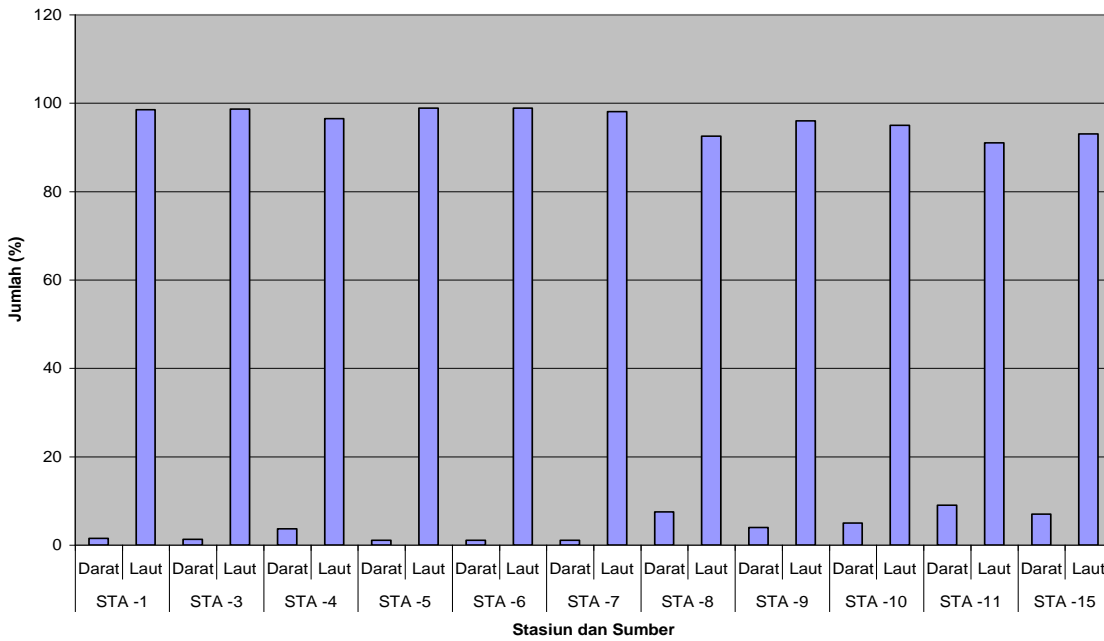
Gambar 5 Diagram Komposisi Matrial Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Kep. Seribu

4.1.4. Sumber Material Sedimen

Sedimen pasir yang ditemukan di dasar perairan sekitar kepulauan seribu, diduga berasal dari suplai sedimen pulau-pulau karang yang berada di kepulauan Seribu, hal ini dicirikan oleh komposisi material penyusun sedimen yang di dominasi oleh pecahan cangkang sebesar 36% - 58,31%, Foram 5,33% - 38,33%, Dolomit 3,57% 014,67%, Koral 11,67%-56,31%.

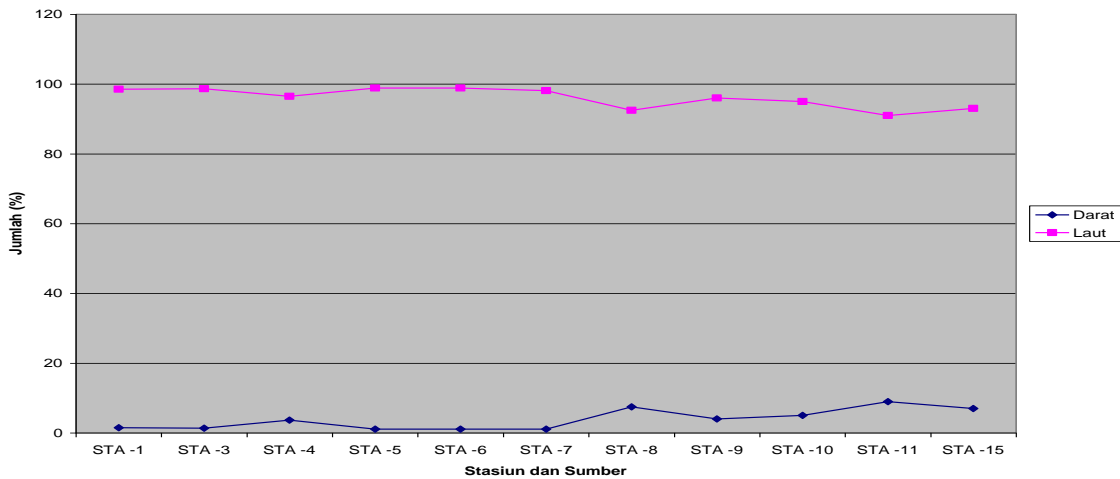
Semua material tersebut merupakan penyusun utama dari batugamping terumbu yang membentuk seluruh pulau di kepulauan seribu. Sedangkan material berupa mineral yang berasal dari darat sangat sedikit seperti mineral ilmenit kurang dari 3% dan kuarsa kurang dari 4% serta tuf hanya 1 % dan dijumpai hanya pada satu lokasi. (Gambar 6 dan 7)

Diagram Sumber Matrial Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut



Gambar 6 Diagram Sumber Matrial Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Kepulauan Seribu

Grafik Perbandingan Sumber Sedimen



Gambar 7. Grafik Perbandingan Sumber Matrial Penyusun Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Kepulauan Seribu

5. KESIMPULAN

Sedimen lanau dan Lempung yang ditemukan di dasar perairan terutama sekitar muara sungai Sekampung, diduga berasal dari suplai sedimen dari sungai Sekampung dan sungai-sungai kecil lainnya, dengan komposisi utama berupa kuarsa 44,66%, biotit 20% dan fragmen Basalt 12,14%. Dengan dijumpainya pecahan cangkang 10%, karbonat 37% dan kalsit 20%, cangkang 10%, cukup signifikan mengindikasikan bahwa sumber sedimen juga disumbang oleh sedimen dari pulau-pulau karang, batugamping koral yang ada.

Sedimen di perairan sekitar kepulauan seribu umumnya bertekstur pasir, diduga berasal dari suplai sedimen pulau-pulau karang yang berada di kepulauan Seribu, hal ini dicirikan oleh komposisi material penyusun sedimen yang didominasi oleh pecahan cangkang sebesar 36% - 58,31%, Foram 5,33% - 38,33%, Dolomit 3,57% - 14,67%, Koral 11,67% - 56,31%.

Semua material tersebut merupakan penyusun utama dari batugamping terumbu yang membentuk seluruh pulau di kepulauan seribu.

Sedangkan material berupa mineral yang berasal dari darat sangat sedikit seperti mineral ilmenit kurang dari 3% dan kuarsa kurang dari 4% serta tuf hanya 1% dan dijumpai hanya pada satu lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Boggs, S. Jr, Petrology of Sedimentary Rocks, Macmillian, Publishing Company, New York, 1992.
2. Dryer, KR., Coastal and Estuary Sediment Dynamic, John Wiley & Sons, Chichester, 1986.
3. Mangga, S.A, Amirudin, Suwanti, T., Gafoer, S and Sidarta, Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatra, skala 1:250.000, P3G, Bandung, 1993.
4. McManus, D.A. Kolla V. Hopkins D.M. and Nelson, C.H., Distribution of Botto Sediments on the Continental Shelf, Northern Bering Sea, U.S. Geological Survey, 1977.

RIWAYAT PENULIS :

Singgih Irianto, Ir. M.Si, Staf Pengajar Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Pakuan Bogor.

