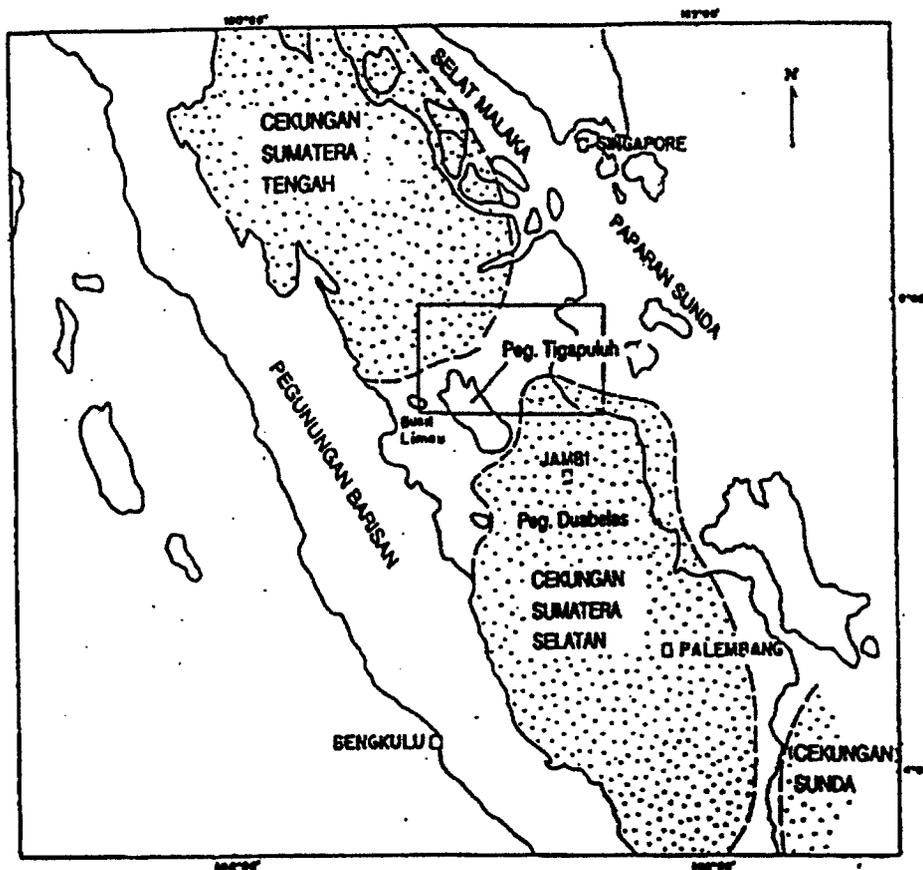


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi

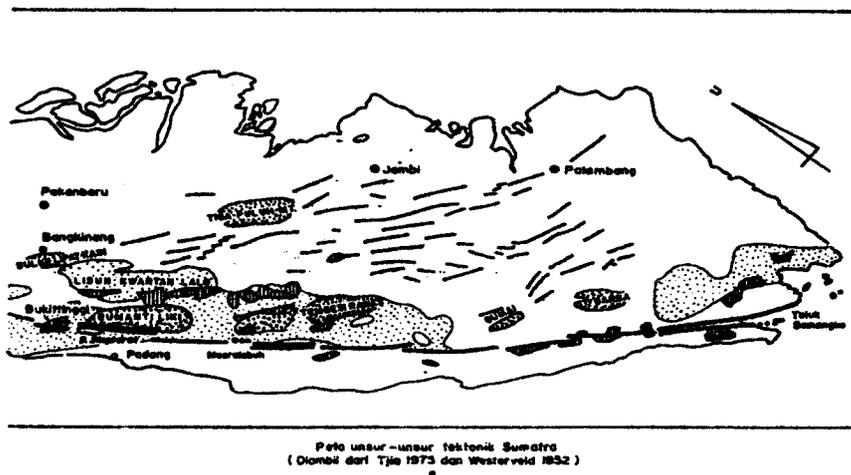
Secara fisiografis, dan tektonik Kabupaten Indragiri Hilir termasuk dalam lingkungan buritan busur (back arc basin) cekungan Sumatra Tengah Pulau Sumatra yang terletak disepanjang tepi baratdaya lempeng Benua, Sunda Land (dataran sunda).



Gambar. 2.1. Geologi Regional Pulau Sumatra (Sukendar.A. 86)

Cameron (1980) menduga bahwa penunjaman di bawah tepi barat Pulau Sumatra terjadi pada Perm, peningkatan kegiatan yang terjadi kemudian telah menghasilkan pembentukan busur gunung api Tersier sampai Resen disepanjang Pegunungan Barisan dibagian barat Sumatra.

Batuan Pra-Tersier di paling timur, tersingkap di Bukit Tiga Puluh , Bukit Limau dan Pegunungan Dua belas, yang merupakan kulminasi dari batuan dasar dalam cekungan tersier dari Sumatera Timur. Sifatnya yang khas dari batuan yang terdapat di Bukit Tigapuluh , terutama adanya greywacke, disamping serpih pasir, batu pasir kuarsa dengan selingan lempung dan napal. Susunan batuan ini mengalami perubahan setempat akibat penerobosan granit. Umur dari pada greywacke ini diperkirakan Trias (Zwierzyoki, 1930) atau mungkin Jura (V. Bememlen, 1949), fosil sama sekali tidak diketemukan dalam lapisan-lapisan ini. Batuan greywacke tersebut mempunyai penyebaran yang luas disepanjang sisi timur laut Pegunungan Barisan.



Gambar.2.2 Unsur-unsur Tektonik Sumatera (Sukendar Asikin 1986)

Cekungan Tersier dibagian Timur Sumatera Tengah dibatasi di sebelah barat daya oleh rangkaian Pegunungan Barisan, di daerah Kampar atas dan Rokan atas (Hulu) , mereka dikenal sebagai rangkaian pegunungan Guligi – Lipatkain dan Lisun – kuantan – Lalo. Didaerah ini ditemukan intrusi granit , granit ini mengandung mineral Logam dan Non Logam , sehingga dengan demikian diperkirakan tergolong dalam jalur Logam dan Non Logam dari paparan sunda, karena itu usianya diperkirakan post trias. Jalur Logam dan Non Logam yang ada didaratan sumatera ini diperkirakan mencapai lebar 100 – 200 km kearah barat-daya di paparan sunda.

Bahan galian Logam dan Non Logam di Kab. Indragiri Hilir secara geologi regional banyak terdapat di Anggota Tengah Formasi Palembang yang tersusun oleh batu pasir abu-abu muda sampai abu-abu semu kuning dan batulempung pasiran abu-abu semu biru, terbentuk bersamaan dengan terjadinya intrusi batuan granit/granodiorit, dimana bijih tersebut terbentuk di zona bagian luar batuan granit/granodiorit tersebut. Pada waktu pembekuan bijih Titanium terjadi kontak dengan batuan Formasi Barisan yang terdiri dari batuan sedimen (limestone, filit, grewacke), sehingga bijih Titanium cair akan mengisi celah atau rongga-rongga di batuan Formasi Barisan tersebut yang selanjutnya yang membantu terjadinya deposit yaitu proses pelapukan, erosi, transportasi maupun proses struktur geologi berupa perlipatan maupun patahan, deposit nampak dijumpai disekitar Logas Kab. Indragiri Hilir.

2.2. GEOMORFOLOGI

Geomorfologi merupakan kajian tentang bentuk lahan yang mencakup genesis, perkembangan serta hubungan dengan lingkungannya. Genesis bentuk lahan ditentukan oleh proses endogen dan struktur geologi. Perkembangan bentuk lahan terjadi karena adanya proses eksogen yang meliputi pelapukan, erosi, abrasi, gerakan massa tanah dan batuan, banjir dan sedimentasi. Proses eksogen tersebut dipengaruhi oleh agensia iklim, gelombang laut, gravitasi bumi dan biologi termasuk kegiatan manusia. Sedangkan hubungan bentuk lahan dengan faktor lingkungan meliputi pengaruh bentuk lahan terhadap kondisi tanah, tata air dan aktivitas kehidupan manusia seperti aktifitas dalam bidang pertanian, permukiman, pertambangan dan industri. Bentuk lahan dicirikan oleh konfigurasi permukaan atau relief, struktur dan litologi, proses dan umur atau stadium. Sungai Kuantan di Kabupaten Indragiri Hilir yang mengalir dari barat ke arah timur dan begitu juga dengan Sungai Reteh di Kabupaten Indragiri Hilir sudah menunjukkan sungai yang berumur tua, tampak dari meander yang telah menjorok dan endapan sungainya telah mengalami transportasi dan akumulasi, hal ini menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan bekas aliran sungai dimasa lampau (purba)

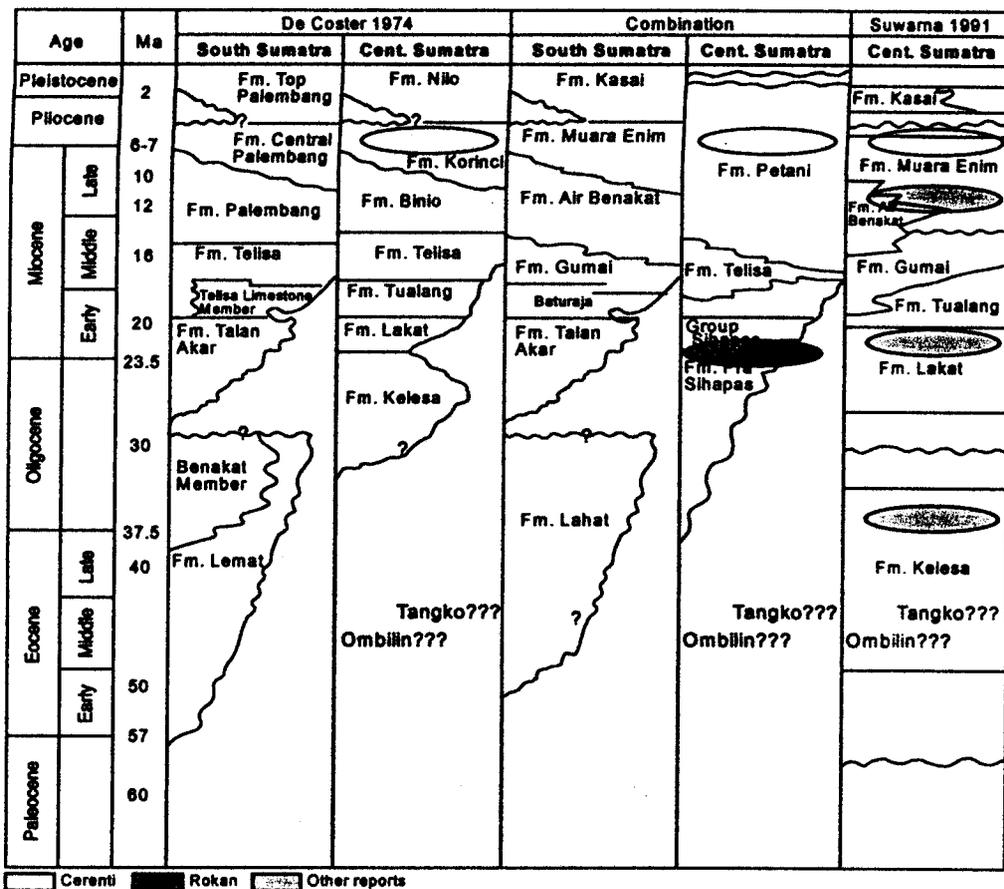
2.3. Stratigrafi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Rengat (Suwarna, N., Budhitrisna, T., Santoso, S. Mangga, A., 1991), dan Lembar Solok Stratigrafi Kabupaten Indragiri Hilir menurut para peneliti terdahulu di daerah penelitian terdapat beberapa singkapan Formasi dari muda ke tua yang batuanannya berumur Kwartar.

- a. **Satuan batuan berumur Kwartar**, endapan pantai atau Alluvial muda (Qac, Qs, Qf, Qrt) berumur Holosen, tersusun atas lempung, pasir dan kerikil. Batuan ini menempati bagian timur kabupaten Indragiri Hilir dan Indragiri Hilir yang merupakan endapan pantai, rawa-rawa, delta dan lembah-lembah sungai.
- b. **Formasi Kasai (QTK)**; terdiri dari batupasir tufaan, batupasir kuarsa, konglomerat polimik, tufa, dan batulempung tufaan. Formasi ini menjemari dengan Formasi Kerumutan dan diendapkan tidak selaras di atas Formasi Muara Enim pada Plistosen di lingkungan sungai dan danau sebagai endapan kipas aluvium.
- c. **Formasi Kerumutan (QTKe)**; terdiri dari batupasir kuarsa, batulempung tufaan, tufa dan lempung pasiran. Formasi ini diendapkan tidak selaras di atas Formasi Muara Enim pada Plistosen di lingkungan sungai dan danau.
- d. **Formasi Palembang (QTpu)** berumur Pliosen, tersusun atas Tuf asam berbatuapung, batupasir tufan, bentonit sisipan lignit, dan kayu terkesikan.
- e. **Formasi Muaraenim (Tpm1)** berumur pliosen - Miosen akhir, tersusun atas perlapisan batupasir tuffan, batulempung tuffan, serpih tuffan, lensa – lensa batubara dan konkresi atau urat oksida besi.
- f. **Formasi Air benakat (Tma)** berumur Miosen tengah – miosen akhir, tersusun atas perlapisan batulempung, batupasir, serpih, lensa – lensa batupasir kuarsa, dan lignit kalkareus, pada bagian bawah formasi ini terdapat batulempung kalkareus dan konglomerat. Batuan ini diendapkan pada lingkungan laut

dangkal tertutup sampai laut terbuka pada kala Miosen Tengah. Posisi stratigrafi terletak tidak selaras di bawah batuan berumur Kuartar.

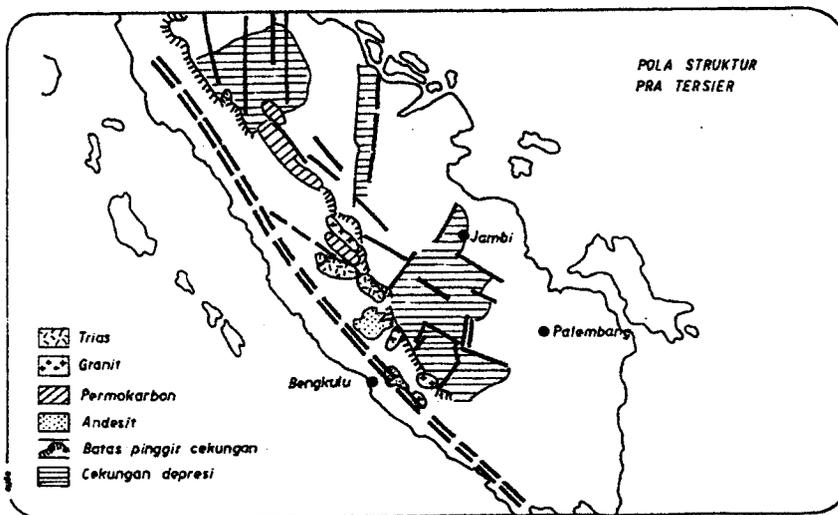
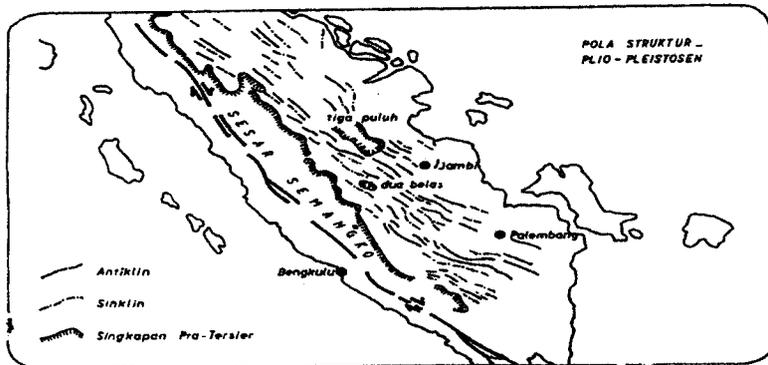
- g. **Formasi Gumai (Tmg)** berumur miosen tengah, terdiri dari serpih, batulempung, mudstone, dan sisipan batupasir, nodul lanau. Pada bagian atas dan tengah terdapat lensa – lensa mikrit.
- h. **Formasi Tualang (Tmt)**, berumur miosen awal bagian atas batupasir kuarsa dengan sisipan batulempung, *Pyriferus mudstone*, batupasir glaukonit. Bagian bawah batulempung lanauan dan kalkareus dengan sisipan batupasir kuarsa, nodul batupasir kalkareus berbutir halus yang komposisinya glaukonit dan muscovit.
- i. **Formasi Lakat (Toml)** berumur oligosen – miosen awal, terdiri dari bagian atas berupa perselingan batupasir kuarsa dan batulempung karbonatan lanauan dengan nodul siderit.
- j. **Formasi Mentulu (PCm)**, merupakan batuan alas, terdiri dari batu sabak, fillit, batupasir meta, batulanau meta dan batu tanduk. Batuan ini terletak pada bagian selatan daerah penelitian, umurnya diperkirakan Permo Karbon .
- k. **Formasi Pengabuhan (PCp)** ; tersusun oleh batuan malihan berderajat rendah yang berumur Karbon-Perem, terdiri dari batupasir sela, grewake kuarsit, dan batulanau malih yang setempat bersifat kerakalan.
- l. **Formasi Gangsal (PCg)**; tersusun oleh batuan malihan berderajat rendah yang berumur Karbon, terdiri dari batusabak, filit, batu pasir malih, batugamping terpualamkan, dan kuarsit.
- m. **Granit Akar** ; terdiri dari granit, granodiorit, pegmatit, dan aplit. Granit Akar menerobos Formasi Pengabuhan dan Formasi Mentulu pada masa Jura.



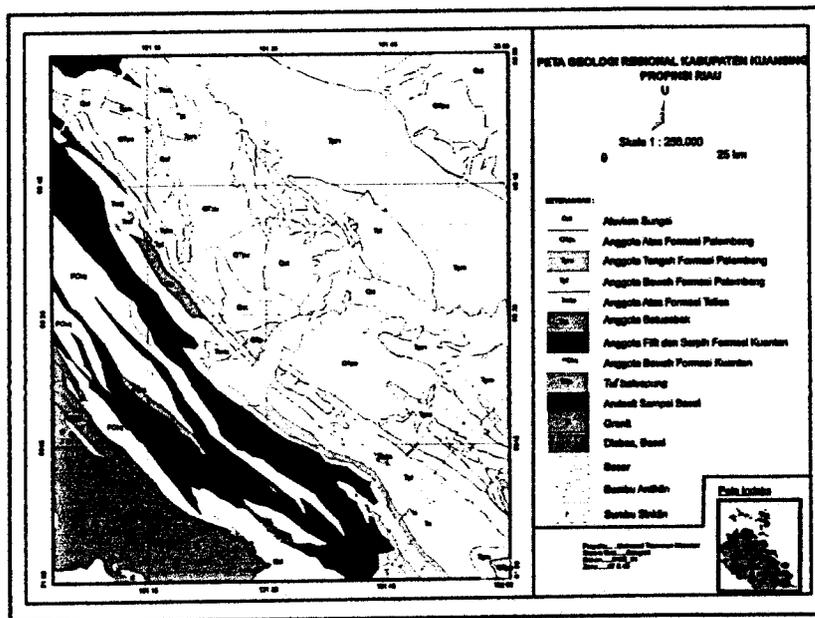
Gambar.2.3 Stratigrafi Regional daerah Penyelidikan, dari beberapa peneliti

2.4. Struktur Geologi

Struktur geologi di wilayah Kabupaten Indragiri Hilir terjadi karena adanya aktivitas tektonik Zaman Karbon sampai dengan Resen, terdiri dari perlipatan, sesar, dan kekar/belahan. Struktur perlipatan yang terdiri antiklin dan sinklin memiliki arah umum sumbu perlipatan relatif barat laut - tenggara. Struktur sesar dominan berarah relatif timur laut - barat daya, terdiri atas sesar mendatar dan sesar normal. Sedangkan Struktur kekar dijumpai pada hampir semua jenis batuan. Indragiri Hilir sebagai jalur utama sesar semangko mengalami proses strukturalisasi yang cukup hebat, struktur geologi tersebar yaitu Antiklin, Sinklin, sesar dan lain-lain.



Gambar. 2.4. Pola Struktur geologi daerah penelitian .



Gambar.2.5 Peta Geologi Kabupaten Indragiri Hilir

2.5. Tinjauan Umum tentang Bahan Galian Tambang

Bahan galian merupakan sumber daya alam yang mengalami proses pembentukan memerlukan waktu jutaan tahun dan sifat utamanya tidak terbarukan. Dalam berbagai referensi Bahan galian ini juga disebut sebagai Sumber Daya Mineral (SDM) yang dapat dimanfaatkan dibidang industri/produksi. Bahan Galian ini begitu penting kedudukannya di Indonesia maka melalui Peraturan Pemerintah (PP) no.27 tahun 1980, Pemerintah RI membagi bahan galian menjadi 3 golongan yaitu:

Bahan galian strategis disebut pula sebagai bahan galian golongan A terdiri dari : minyak bumi, bitumen cair, lilin beku, gas alam, bitumen padat, aspal, antrasit, batubara, batubara muda, uranium radium, thorium, bahan galian radioaktif lainnya, nikel, kobalt, timah.

Bahan galian vital disebut pula sebagai bahan galian golongan B. Terdiri dari ; besi, mangan, molibden, khrom, wolfram, vanadium, titan, bauksit, tembaga, timbal, seng, emas, perak, platina, air raksa, arsen, antimon, bismut, ytrium, rutenium, cerium, dan

logam – logam langka lainnya, berillium, korundum, zirkon, kristal kuarsa, kriolit, fluorspar, barit, yodium, brom, khlor, belerang.

Bahan Galian non strategis dan non vital, disebut pula sebagai bahan galian golongan C. terdiri dari nitrat, nitrit, fosfat, garam batu(halit), asbes, talk, mika, grafit, magnetit, yarosit, leusit, tawas(alum), oker, batu permata, batu setengah permata, pasir kuarsa, kaolin, feldspar, gipsum, bentonit, tanah diatomea, tanah serap (fuller earth) . batu apung, trass, obsidian, marmer, batutulis, batukapur, dolomit, kalsit, granit, andesit, basalt, trakhit, tanah liat, pasir, sepanjang tidak mengandung unsur – unsur yang merupakan bahan galian strategis dan vital dalam skala yang berarti dari segi ekonomi pertambangan.

Bahan Galian industri sebagian besar merupakan bahan galian golongan C, walaupun beberapa jenis termasuk dalam bahan galian golongan lainnya. Secara geologi bahan galian industri terdapat dalam ketiga jenis batuan yaitu batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf. Bahan Galian tersebut ada diantaranya merupakan bahan bangunan alam, tidak lain merupakan bahan galian yang belum tersentuh oleh rekayasa teknik. Namun demikian dengan perkembangan rekayasa teknik tidak tertutup kemungkinan ditemukannya bahan galian industri yang baru.

Bahan galian yang akan dibahas dalam hal ini adalah bahan – bahan galian yang diperkirakan terdapat di daerah penelitian, yaitu:

Bahan Galian Logam dan Non Logam

Asal dan macam endapan bijih mineral logam dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Berasal dari kegiatan magma secara langsung
2. Metasomatik kontak
3. Penggantian
4. Berasal dari proses sedimentasi
5. Sebagai endapan residual
6. Sebagai hasil proses oksidasi

2.6. Indikasi Endapan Bahan Galian Logam dan Non Logam di Kabupaten

Indragiri Hilir

Pembentukan endapan alluvial di daerah Indragiri Hilir ditunjukkan pada sumber dari titanium yang berasosiasi dengan pasir kuarsa, titanium merupakan mineral imbuhan (mineral aksesoris) pada batuan beku, terutama pada batuan beku dalam (plutonik) yang kaya akan sodium seperti granit dan syenit. Titanium terdapat atau diendapkan bersama pasir kuarsa pantai dan pasir kuarsa sungai

Untuk daerah Indragiri Hilir, pengendapan titanium dari endapan alluvial (Loth, J.B., 1937) adalah sebagai berikut:

Pada akhir eosen, lapisan-lapisan batuan yang terbentuk mulai dari Pratersier sampai Kapur Bawah mengalami proses transgresi yang menghasilkan basis konglomerat. Bersamaan dengan itu terbentuklah endapan-endapan alluvial yang berasal dari endapan primer di Bukit Barisan. Kemudian lapisan ini mengalami proses pengangkatan yang diikuti dengan suatu transgresi (Neogen). Sebagian dari pegunungan Sumatera tergenang oleh air laut, sedangkan bagian yang lain tetap. Pegunungan Bukit Barisan mengalami erosi terutama lapisan-lapisan Eosen dan lapisan yang terbentuk selama era Neogen yang terdiri dari batupasir, tanah liat, konglomerat dan tufa serta hasil dari volkanisme yang terjadi pada waktu itu. Hasil erosi beserta bijih zircon diendapkan diatas batuan Pratersiar dan basis konglomerat dalam suatu geosinklinal yang baru terbentuk dan merupakan lapisan baru.

Pelapukan dan erosi berlangsung terus menerus, lalu mengalami perlipatan dan pengangkatan pada awal Zaman Kwartar, maka lapisan tersebut diendapkan dalam sinklinal baru. Sungai-sungai yang berada pada sinklinal ini lebih lanjut mengangkat bijih-bijih zircon ketempat aliran sungai yang sekarang dan kemudian terendapkan.

Berdasarkan penelitian terdahulu (Distamben Indragiri Hilir & Kuantan Graha Marga Konsultan 2007) indikasi terdapatnya titanium sebagai mineral ikutan pada endapan alluvial emas. Terbentuknya endapan alluvial ini adalah karena pemisahan secara alami mineral-mineral berat dari mineral ringan dengan media air dimana mineral berat ini terkonsentrasi.

Pembentukan ini terjadi dalam dua tahap sebagai berikut:

- Pembentukan mineral-mineral yang stabil terhadap batuan induknya
- Pengendapan mineral-mineral tersebut

Pengendapan mineral-mineral berharga hanya akan terjadi bila mineral-mineral tersebut mempunyai tiga sifat yaitu: Specific gravity (SG) yang tinggi, tahan terhadap pelapukan dan sifat-sifat seperti liat, keras serta tahan gesekan. Pada pemisahan dari mineral – mineral tersebut diatas dari batuan induknya pertama disebabkan oleh pelapukan dan selanjutnya ditransportasi secara perlahan-lahan kelereng menuju pantai. Dalam hal ini air adalah merupakan media pemisah yang paling cocok antara mineral-mineral berat dan ringan.

Pasir Kuarsa

Pengertian Pasir Kuarsa (pada umumnya dijumpai berwarna putih) berbeda pengertiannya dengan pasir putih. Pasir kuarsa terdapat sebagai endapan Sedimen berasal dari rombakan (ubahan) batuan yang mengandung kuarsa (silikon dioksida – SiO_2) seperti granit, riolit, granodiorit. Endapan pasir kuarsa ini terjadi setelah mengalami proses, rombakan, transportasi, sortasi, dan sedimentasi (pengendapan). Oleh karena itu pasir kuarsa di alam tidak ditemukan dalam keadaan murni, butir pasir kuarsa di alam bercampur dengan material lempung, feldspar (K,Na,Ca,Al,Silikat), magnetit (Fe_3O_4), ilmenit ($\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$) limonit dan mineral – mineral lainnya serta bahan – bahan organik dari tumbuhan dan sebagainya. Proses transportasi oleh air menyebabkan ukuran butir kuarsa menjadi bertambah halus dan relatif lebih murni. Pada umumnya pasir kuarsa ini diendapkan dalam penyebaran melebar, dengan ukuran butir yang berbeda mulai berbutir halus (0,06 mm) sampai berbutir kasar (2 mm).

Sifat Fisik Pasir Kuarsa

Berwarna putih bening tetapi kadang – kadang bewarna lain tergantung pada oksida pengotornya, misalnya kuning enganung Fe – Oksida , warna merah mengandung Cu – Oksida.

Kekerasan : 7 (skala Mohs) bentuk kristal hexagonal

Berat Jenis : 2,65

Titik Lebur : 1715⁰ C

Konduktivitas : 12 - 100⁰ C

Secara umum pasir kuarsa yang terdapat di Indonesia mempunyai komposisi:

SiO₂ : 55,30 – 99,87% Fe₂O₃ : 0,01 – 9,14 %

TiO₂ : 0,01 - 0,49 % Al₂O₃ : 0,01 – 18,00 %

CaO : 0,01 – 0,26 % MgO : 0,01 – 0,29 %

K₂O : 0,01 – 17,00 %

Lempung

Lempung sebetulnya merupakan istilah ukuran butir yang lebih kecil dari 1/256 mm (menurut ukuran Wentworth) apabila butiran itu sudah kompak kemudian disebut batu lempung. Di masyarakat umumnya batu lempung disebut lempung saja. Lempung dikelompokkan menjadi 2 kelompok besar yaitu:

Lempung Residu

Merupakan jenis lempung yang terbentuk karena proses pelapukan (alterasi) batuan beku dan dijumpai disekitar batuan beku yang merupakan batuan induknya. Mutu lempung jenis ini pada umumnya lebih baik dari jenis lempung sedimen. Komposisi lempung residu didominasi oleh mineral ilit, umumnya digunakan untuk bahan pembuatan keramik struktur antara lain; bata genting dan gerabah.

Lempung Sedimen

Sering disebut tanah liat. Penyebutan ini didasarkan oleh sifatnya yang liat apabila terkena air. Tanah liat merupakan desintegrasi., pelapukan kimia, terutama oengaruh H₂O dan CO₂ dibantu oleh mikroorganisme terhadap batuan induk. Hasilnya merupakan bagian yang halus dantidak larut dalam air. Selanjutnya material ini diangkut oleh air sebagai suspensi dan akhirnya mengendap berlapis – lapis. Selama

proses pengendapan / pengangkutan sangat mungkin dikotori oleh mineral lainnya yang berukuran halus antara lain kuarsa, besi oksida, dan bahan organis.

Sifat yang penting dari lempung adalah plastisitasnya (keliatan). Sifat ini dapat diperoleh bila ada air, dan karena sifatnya ini lempung mudah dicetak.

Di masyarakat sering terdengar beberapa variasi tanah liat dengan pemanfaatannya, meskipun masing – masing istilah tersebut dengan mengacu pada proses geologi sudah berbeda dan kehilangan sifat liatnya. Variasi tersebut:

Tanah Liat putih bersih

Jenis tanah ini disebut dengan nama kaolin. Karena harganya relatif lebih mahal, bahan ini jarang dijadikan sebagai bahan untuk membuat bahan bangunan konstruksi.