

STUDI FASIES DAN ELEMEN ARSITEKTUR FORMASI RANGGAM DI DAERAH BELO LAUT, KABUPATEN BANGKA BARAT

ELVIRA RISYEU NUR ANNISA¹, YAN RIZAL¹

1. Program Studi Sarjana Teknik Geologi Institut Teknologi Bandung
Koresponden email: yan@gl.itb.ac.id

Sari - Pulau Bangka merupakan salah satu daerah dengan potensi timah dan mineral ikutan timah yang besar. Potensi timah dan mineral ikutan timah dijumpai sebagai endapan primer dan endapan plaser. Endapan plaser di pulau Bangka dikelompokkan sebagai endapan undak sungai Purba dan Formasi Ranggam. Formasi Ranggam merupakan endapan sedimen sungai yang berumur Tersier. Formasi Ranggam tersusun atas 9 litofasies, yaitu Fasies Konglomerat Pasiran (Gmm), Batupasir Halus (Sm), Batupasir Konglomeratan (Gcm), Batulanau Tufan (Fsm), Batupasir Silang-siur Planar (S-p), Batupasir Konglomeratan Gradasi Terbalik (Gmg), Batulempung (Fm), Batulempung-Batupasir (FI), Batupasir Tufan (Sm). Berdasarkan pada Elemen arsitekturnya Formasi Ranggam diendapkan dalam lingkungan sungai sebagai endapan *channel fill*, *floodplain*, *natural levee*, dan *crevasse splay*.

Kata kunci: Bangka, Formasi Ranggam, Litofasies, Elemen Arsitektur

Abstract - Bangka Island is one of the areas with a large potential for tin and tin associated minerals. The potential for tin and lead associated minerals is found as primary deposits and plaser deposits. Plaser deposits on the island of Bangka are grouped as deposits of the ancient river steps and the Ranggam Formation. The Ranggam Formation is a Tertiary river deposit. The Ranggam Formation is composed of 9 lithofacies: Sandy Conglomerate (Gmm), Fine Sandstone (Sm), Conglomeratic Sandstone (Gcm), Tuffaceous Siltstone (Fsm), Planar Cross Bedded Sandstone (S-p), Reverse Bedded Conglomeratic Sandstone (Gmg), Claystone (Fm), Claystone - Sandstone (FI), Tuffaceous Sandstone (Sm). Based on its architectural elements, the Ranggam Formation is deposited in a river environment as *channel fill*, *floodplain*, *natural levee*, and *crevasse splay* deposits.

Keywords: Bangka, Ranggam Formation, Lithofacies, Architectural Elements.

1. PENDAHULUAN

Sejak abad ke-18, Asia Tenggara telah menjadi wilayah penghasil timah terbesar dan telah memproduksi timah sekitar 54% dari seluruh cadangan yang ada di dunia termasuk Indonesia (Schwartz dkk., 1995). Pulau Bangka sebagai salah satu area produsen timah terbesar di Indonesia juga mempunyai peranan penting dalam memenuhi kebutuhan logam timah Indonesia. Pulau Bangka memiliki endapan timah primer dan sekunder. Namun, berdasarkan sejarah penambangan timah yang telah dilakukan, endapan timah primer tidak mendominasi jika dibandingkan dengan endapan timah sekunder (Zulfikar dan Aryanto, 2017). Pemahaman karakteristik endapan timah sekunder (plaser) perlu dilakukan dengan baik untuk dapat mengetahui kaitannya dengan kandungan timah dan

logam tanah jarang yang terdapat pada endapan tersebut.

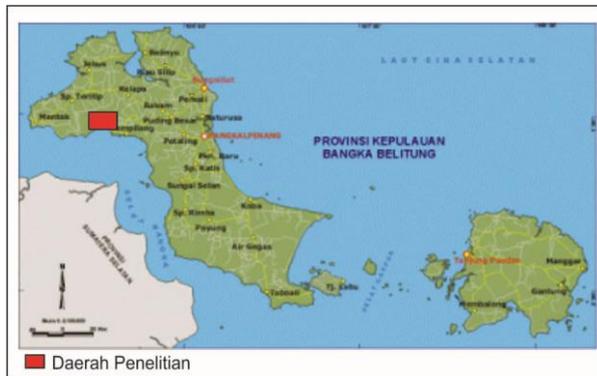
Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari karakteristik Formasi Ranggam dan hubungannya dengan kandungan timah dan mineral ikutan timah lainnya yang terdapat pada Formasi Ranggam yang meliputi elemen arsitektur yang menyusun Formasi Ranggam, kandungan timah dan komposisi mineral ikutan timah.

1.1 Metodologi

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah pengambilan data geologi lapangan dengan metoda pengukuran penampang stratigrafi detail sepanjang 9,5 m vertikal, penyontohan dilakukan setiap perubahan litologi untuk analisis besar butir secara (*wet Granulometry*) di laboratorium serta pengolahan data dengan menguna statistik.

1.2 Daerah Penelitian

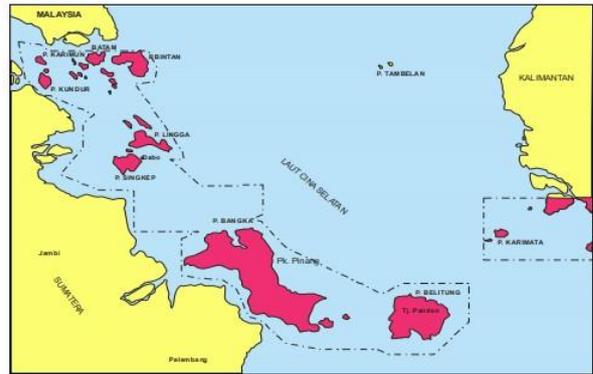
Daerah penelitian terletak di Pulau Bangka bagian barat. Secara administratif termasuk daerah Belo Laut, Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Bangka Belitung, dengan koordinat $2^{\circ}04'06,15''$ – $2^{\circ}03'37,01''$ LS dan $105^{\circ}12'14,21''$ – $105^{\circ}14'17,75''$ BT (**Gambar 1**).



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian.

1.3 Tatanan Geologi Regional

Pulau Bangka termasuk ke dalam Provinsi Bangka Belitung yang memiliki posisi geografis $1^{\circ}50'$ – $3^{\circ}10'$ LS dan 105° – 108° BT. Kepulauan Bangka Belitung dibatasi oleh Laut Natuna di bagian utara, Selat Karimata di bagian timur, Laut Jawa di bagian selatan, dan Selat Bangka di bagian barat. Menurut Van Bemmelen (1949), Pulau Bangka termasuk ke dalam gugusan pulau yang terletak di Paparan Sunda (*Sunda Shelf*) dan merupakan bagian dari dataran sunda (*Sunda Land*). Pulau Bangka merupakan salah satu pulau yang dilalui oleh Jalur Sabuk Timah Asia yang membentang dari Myanmar, Thailand, dan Malaysia hingga berakhir di Indonesia. Jalur timah merupakan deretan pulau-pulau yang tersebar dengan arah relatif barat laut tenggara, dimulai dari Pulau Karimun, Pulau Kundur, Pulau Singkep, Pulau Bangka, Pulau Belitung, dan Pulau Karimata (**Gambar 2**; Tania, 2009).



Gambar 2. Jalur timah Indonesia (Tania, 2009).

Evolusi tektonik Pulau Bangka berkaitan erat dengan pembentukan Paparan Sunda dan Semenanjung Malaya yang berasal dari Gondwana. Sebaran satuan batuan yang menyusun Pulau Bangka terdiri dari 5 satuan batuan, yaitu: Kompleks Malihan Pemali, Formasi Tanjunggenting, Granit Klabat, Formasi Ranggam, dan Aluvium (Mangga dan Djamal, 1994).

Formasi Ranggam

Formasi Ranggam yang terdapat di Bangka Selatan terdiri dari perselingan batupasir, batulempung, dan konglomerat (Margono dkk., 1995). Batupasir yang ditemukan di Bangka Selatan memiliki karakteristik putih kotor, berbutir halus-kasar, menyudut-membundar tanggung, mudah diremas, berlapis baik, struktur sedimen pada batupasir silang-siur, laminasi sejajar dan perlapisan bersusun, setempat ditemukan lensa-lensa batubara dengan tebal 0,5 m dan mengandung pasir timah sekunder yang tercampur dengan batupasir kuarsa (Margono dkk., 1995). Batulempung, mengandung sisa-sisa tumbuhan dan lensa gambut (Margono dkk., 1995). Konglomerat, terdiri dari pecahan granit, kuarsa, dan batuan malihan (Margono dkk., 1995). Kemudian, Formasi Ranggam yang ditemukan di Bangka Utara terdiri dari perselingan batupasir, batulempung dan batulempung tufan dengan sisipan tipis batulanau dan bahan organik, berlapis baik dengan struktur sedimen berupa laminasi sejajar dan perlapisan silang-siur (Mangga dan Djamal, 1994).

Dalam batupasir ditemukan fosil moluska terdiri dari *Turitella terebra*, *Olivia tricineta*, *Cypraea sonderava*, *Arca cornea*, *Tapes minosa*, dan *Venus squamosa*, sedangkan fosil foraminifera bentic yang ditemukan antara lain *Celanthus craticulatus*, *Amonia* sp., *Calcarina* sp., *Brizalina* sp., *Quinqueloculina* sp., dan *Triloculina* sp. (Margono dkk., 1995). Berdasarkan fosil-fosil tersebut, Formasi Ranggung diduga berumur Miosen Akhir – Pleistosen Awal (Margono dkk., 1995), yang diendapkan pada lingkungan fluviatil hingga peralihan (Mangga dan Djamal, 1994). Tebal formasi ini kira-kira 150 m dan menindih tidak selaras di atas formasi yang lebih tua (Margono dkk., 1995).

2. HASIL PENELITIAN

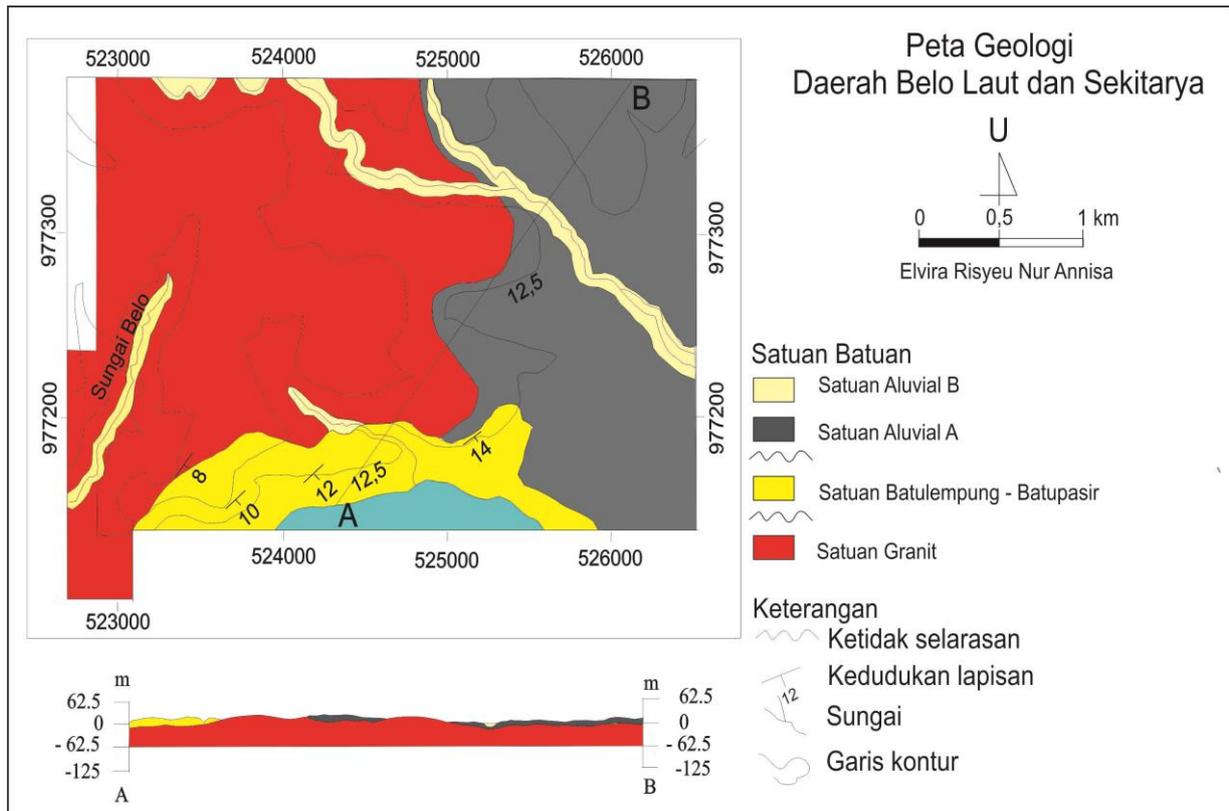
Morfologi daerah penelitian dicirikan dengan relief yang rendah berupa dataran dengan ketinggian maksimum 54.3 mdpl berada pada bagian barat laut daerah penelitian dan ketinggian minimum 0 mdpl pada bagian selatan daerah penelitian berupa pantai. Mengacu pada klasifikasi bentuk lahan oleh Verstappen (1983), bentuk lahan daerah penelitian termasuk ke dalam bentuk lahan antropogenik yang terbentuk akibat aktifitas manusia berupa penambangan timah yang berlangsung sudah cukup lama. Bekas penambangan sering meninggalkan lubang bekas galian, yang saat ini beberapa diantaranya menjadi kolam penambangan dan meninggalkan timbunan pasir penambangan atau *tailing* (**Gambar 3**).



Gambar 3. Kenampakan bekas lubang tambang dan tumpukan pasir bekas galian tambang yang terdapat pada daerah penelitian.

Stratigrafi daerah penelitian disusun berdasarkan pada litologi yang teramati di lapangan. Secara keseluruhan, di dalam daerah penelitian terdapat 4 satuan batuan, yaitu

Satuan Granit, Satuan Batulempung–batupasir, Satuan Aluvial purba (Aluvial A) dan Satuan Alluvial (Aluvial B) (**Gambar 4**).

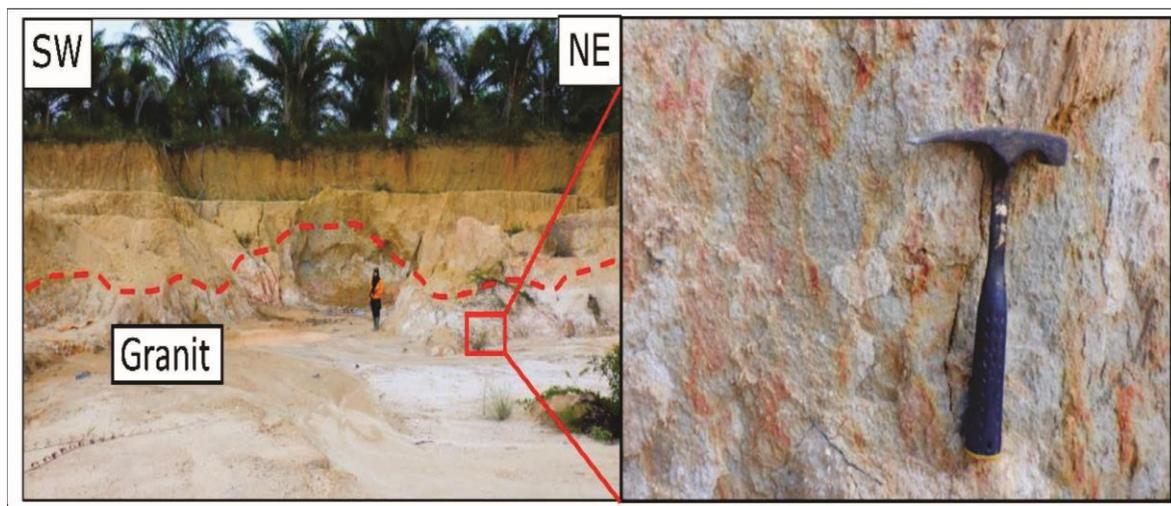


Gambar 4. Peta Geologi Daerah Penelitian.

Satuan Granit

Satuan ini merupakan satuan batuan tertua yang ditemukan pada bagian barat daerah penelitian, dicirikan oleh kondisi singkapan yang sudah mengalami pelapukan yang intensif (**Gambar 5**). Ciri-ciri umum yang dimiliki satuan ini adalah warna putih kemerahan, komposisi kuarsa 45-60%,

berukuran 2 mm–4 mm, pada beberapa lokasi ditemukan mineral hitam dengan ukuran 1 mm–2 mm sebanyak 2–5% dan mineral lempung berwarna putih sampai putih kemerahan (kaolinit). Satuan Granit ini disetarakan dengan Formasi Granit Klabat yang berumur Trias Akhir–Jura Awal.

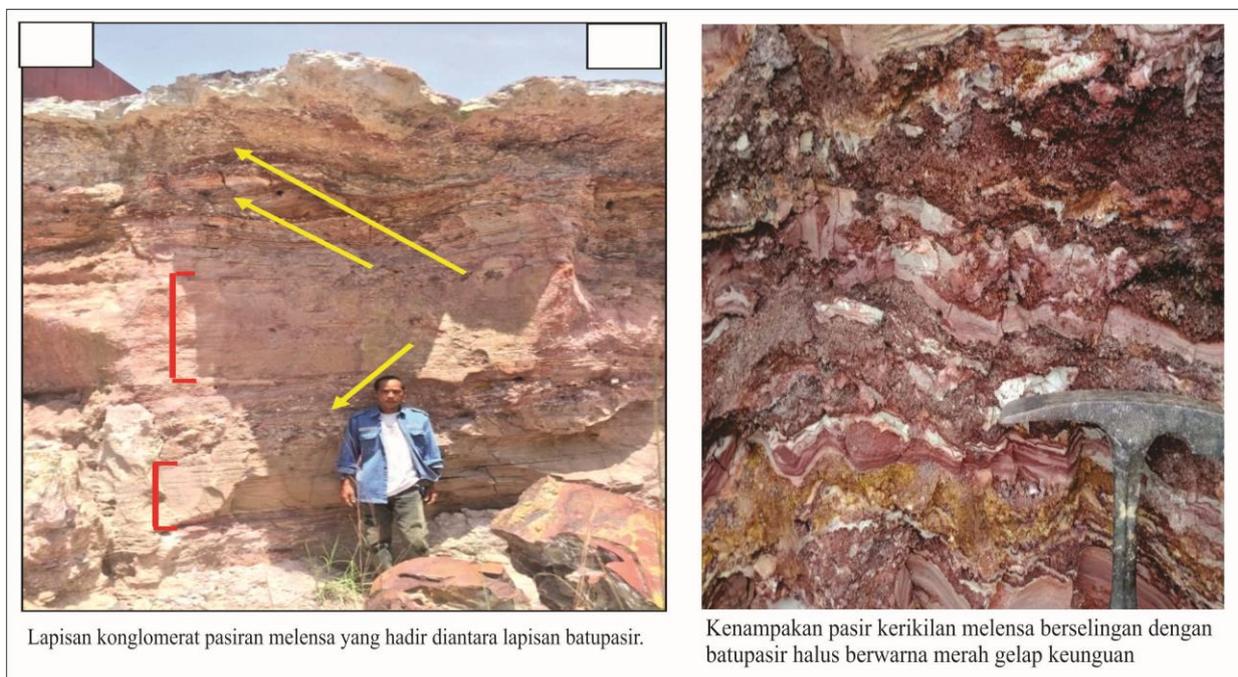


Gambar 5. Kenampakan singkapan Granit (kiri), Granit berwarna putih kemerahan dengan komposisi kuarsa dan mineral lempung berwarna putih yang diduga hasil lapukan mineral feldspar (kanan).

Satuan Batulempung-Batupasir

Satuan Batulempung-Batupasir ini tersebar di bagian selatan daerah penelitian, dicirikan oleh perselingan antara batupasir halus berwarna ungu kemerahan sisipan lempung dan konglomerat pasiran berwarna merah kecoklatan. Batupasir halus warna ungu kemerahan, sortasi baik, kemas tertutup, dan beberapa diantaranya hadir dengan struktur sedimen berupa laminasi sejajar dan silang-siur planar, ketebalan berkisar antara 3–80 cm. Konglomerat pasiran umumnya hadir dalam bentuk lensa, dengan ketebalan mencapai 1 m. Konglomerat pasiran disusun oleh fragmen (45–30%) berukuran kerakal–berangkal dan tertanam dalam matriks kuarsa (55–70%) berukuran pasir kasar. Fragmen yang menyusun konglomerat pasiran diantaranya kuarsa dan litik batupasir tufan, batupasir halus, dan batu malihan berukuran kerakal–berangkal. Selain itu, terdapat

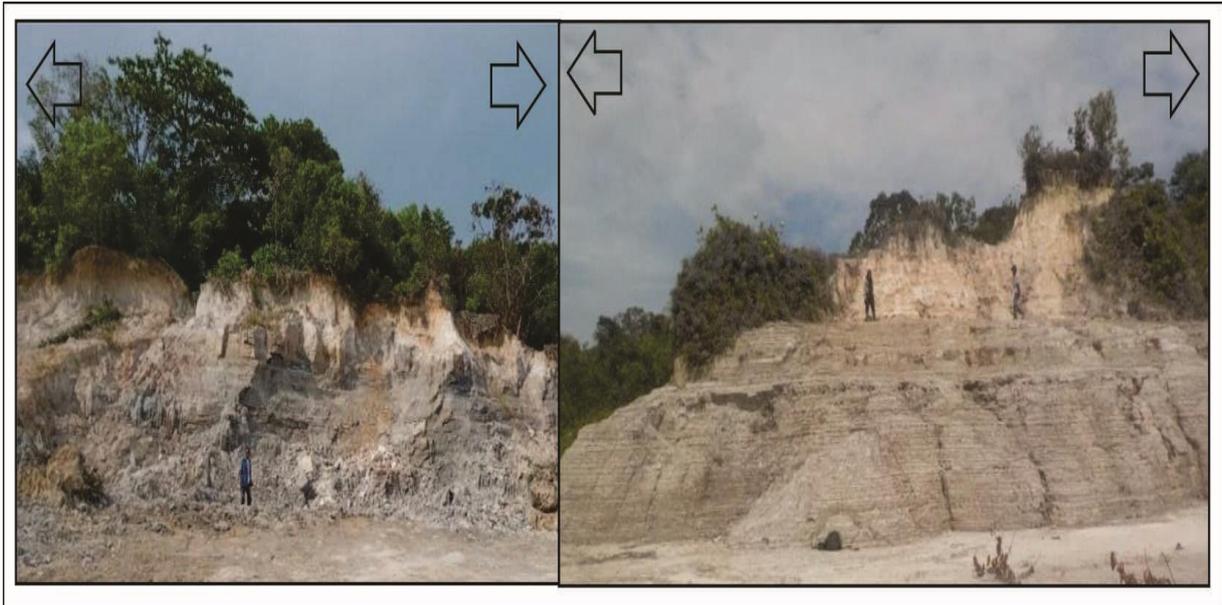
litologi lain berupa lensa batupasir konglomerat dengan sisipan batupasir halus berwarna merah keunguan. Karakteristiknya serupa dengan konglomerat pasiran hadir dengan bentuk melensa (**Gambar 6**), namun batupasir konglomeratan ini memiliki dimensi yang relatif lebih kecil, yaitu sekitar 2–7 cm. Diantara lapisan konglomerat pasiran dan batupasir konglomeratan, terdapat sisipan lapisan batulempung berwarna merah coklat, kompak dan massif, dengan ketebalan berkisar 7–10 cm. Struktur sedimen yang dijumpai berupa gradasi normal. Diatas lapisan batulempung, diendapkan perselingan batupasir-batulempung berwarna kelabu, dengan ketebalan berkisar antara 3–4 m. Batupasir dicirikan dengan warna abu-abu, sortasi baik, dan kemas tertutup, struktur sedimen berupa laminasi sejajar.



Gambar 6. Lapisan konglomerat pasiran melensa yang hadir diantara lapisan batupasir.

Diatasnya terdapat lapisan batupasir tufan, ketebalan ± 2 m. Batupasir tufan dicirikan dengan warna putih, sortasi baik, kemas tertutup, dan masif (**Gambar 7**). Struktur sedimen yang dijumpai dalam satuan Batulempung-Batupasir umumnya berupa laminasi sejajar, silang-siur planar, gradasi

normal, dan gradasi terbalik (**Gambar 8**). Satuan ini disetarakan dengan Formasi Ranggam yang berumur Miosen Akhir hingga Pliosen. Ketebalan total Satuan Batulempung-Batupasir yang dapat diukur ± 8 m.



Gambar 7. Kenampakan singkapan lapisan perselingan batupasir-batulempung berwarna abu-abu dengan batupasir tufan berwarna putih.



Gambar 8. Struktur sedimen yang hadir pada Satuan Batulempung-Batupasir: (a) laminasi sejajar; (b) silang-siur planar; (c) gradasi normal; (d) gradasi terbalik.

Satuan Aluvial A

Satuan ini terletak di bagian barat daerah penelitian yang terendapkan secara tidak selaras di atas Satuan Batulempung-batupasir. Satuan Aluvial A yang ditemukan pada daerah penelitian secara umum terdiri dari fragmen berukuran kerikil, kemas terbuka, butiran membulat-membuldar tanggung, dan tertanam dalam matriks berukuran pasir halus. Setempat berupa pasir halus, berwarna kuning kecoklatan, sortasi baik, dan kemas tertutup dengan struktur sedimen berupa gradasi terbalik. Ketebalan total dari satuan ini sekitar 2 m. Satuan ini dibedakan dengan Satuan Batulempung-Batupasir berdasarkan perbedaan tingkat konsolidasi batuan dan kandungan oksida besinya yang tercerminkan oleh warna dominan dari masing-masing satuan. Satuan Aluvial A didominasi oleh warna kuning kecoklatan sedangkan Satuan Batulempung-batupasir didominasi oleh

warna kemerahan. Pada beberapa lokasi daerah penelitian juga ditemukan fragmen litik batulempung kompak yang berasal dari Satuan Batulempung-batupasir dengan ukuran kerikil-kerakal. Satuan ini dimasukkan dalam endapan aluvial purba karena elevasinya yang lebih tinggi dan adanya endapan sungai aktif yang memotong endapan Satuan Aluvial A (**Gambar 9**). Satuan ini disetarakan dengan kompleks aluvial (*alluvial complex*) yang berumur Pleistosen pada stratigrafi regional Paparan Sunda pada Kenozoikum Akhir.

Satuan Aluvial B

Satuan Aluvial B merupakan endapan aluvial yang masih aktif diendapkan saat ini (**Gambar 9**), yang terdiri dari material berupa kerakal sampai pasir yang belum terkonsolidasi (*loose material*). Satuan Aluvial B disetarakan dengan endapan aluvial Resen.



Gambar 9. Singkapan Satuan Aluvial A yang dipotong oleh Satuan Aluvial B.

2.1 Fasies dan Elemen Arsitektur Formasi Rangan

Fasies merupakan batuan yang memiliki sejumlah karakteristik tertentu (Middleton, 1973 di dalam Nichols, 2009). Karakteristik ini meliputi dimensi, struktur sedimen, ukuran butir, warna, dan kandungan fosil dari suatu batuan sedimen (Nichols, 2009).

Fasies pada dasarnya mencerminkan proses pengendapan tertentu yang menggambarkan suatu lingkungan (Nichols, 2009). Gabungan fasies yang terdiri kelompok satuan fasies batuan dengan karakteristik tertentu disebut sebagai asosiasi fasies yang kemudian dapat mencerminkan lingkungan pengendapan (Reading dan Levell, 1996 dalam Nichols,

2009). Asosiasi fasies merupakan elemen dari sebuah sistem pengendapan yang dicirikan oleh kumpulan fasies, geometri fasies, dan proses pengendapan yang spesifik disebut sebagai elemen arsitektur (Walker dan James, 1992).

Penamaan fasies pada penelitian ini menggunakan sistem penamaan fasies yang dipublikasikan oleh Miall (1996) (**Tabel 1**). Cara penamaannya adalah huruf kapital awal mengindikasikan ukuran butir dominan fasies, yang mana huruf G untuk ukuran butir

kerikil (*gravel*), S untuk pasir (*sand*), SL untuk lanau (*silt*), dan CL untuk ukuran butir lempung (*clay*). Kemudian, huruf kecil yang mengikuti huruf kapital merupakan karakteristik berupa struktur ataupun tekstur dari litofasiesnya. Singkatan untuk struktur sedimen yang digunakan pada penelitian ini adalah huruf p (*planar cross lamination*) untuk struktur silang-siur planar dan huruf i (*inverse graded bedding*) untuk struktur gradasi terbalik.

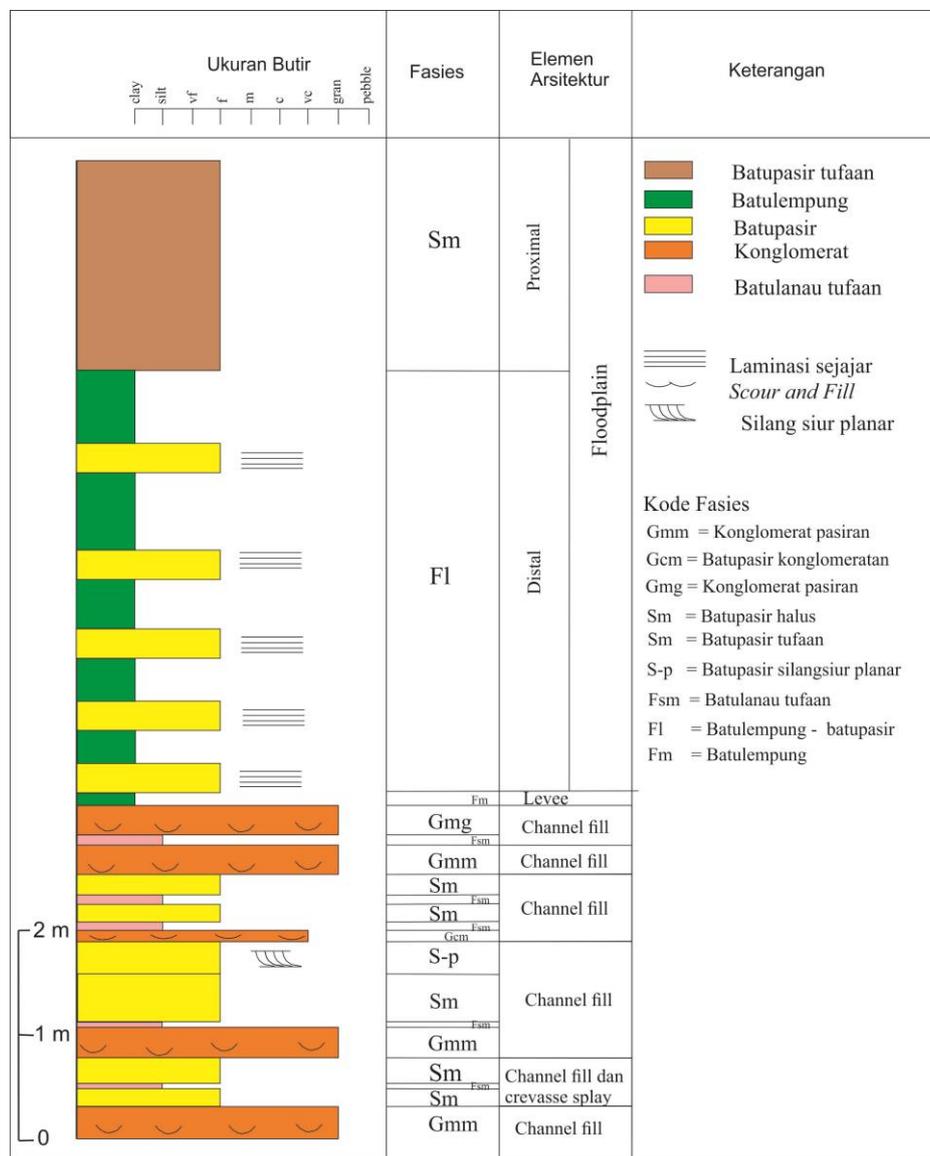
Tabel 1. Sistem Fasies Endapan Fluvial (Miall, 1996).

Facies code	Facies	Sedimentary Structure	Interpretation
Gmm	Matrix supported, massive gravel	Weak grading	Plastic debris flow (High strength, viscous)
Gmg	Matrix supported, gravel	Inverse to normal grading	Pseudoplastic debris flow (Low strength, viscous)
Gci	Clast supported, gravel	Inverse grading	Clast rich debris flow (High strength, or pseudoplastic debris flow (Low strength, viscous)
Gcm	Matrix supported, massive gravel	-	Pseudoplastic debris flow (Inertial bedload, turbulent flow)
Gh	Clast supported, crudely bedded gravel	Horizontal bedding, imbrication	Longitudinal bedforms, lag deposits, sieve deposits
Gt	Gravel stratified	Trough cross beds	Minor channel fills
Gp	Gravel stratified	Planar cross beds	Transverse bedforms, deltaic growth from older bar remnants
St	Sand, fine to very coarse, maybe pebbly	Solitary or grouped trough cross beds	Sinuuous crested and linguoid (3D) dunes
S-p	Sand, fine to very coarse, maybe pebbly	Solitary or grouped planar cross beds	Transverse and linguoid bedforms (2D) dunes
Sr	Sand, fine to very coarse	Ripple cross lamination	Ripples (Lower flow regime)
Sh	Sand, fine to very coarse, maybe pebbly	Horizontal lamination parting or streaming lineation	Plan bed flow (Critical flow)
Sl	Sand, fine to very coarse, maybe pebbly	Low angle (<15°), cross beds	Scour fills, humpback or washed out dunes, antidunes
Sc	Sand, fine to very coarse, maybe pebbly	Broad, shallow scours	Scour fill
Sm	Sand, fine to coarse	Massive or faint lamination	Sediment gravity flow deposits
Fl	Sand, silt, mud	Fine lamination, very small ripples	Overbank, abandoned channel or waning flood deposits
Fsm	Silt, mud	Massive	Backswamp or abandoned channel deposits
Fm	Mud, silt	Massive, desiccation cracks	Overbank, abandoned channel or drape deposits
Fr	Mud, silt	Massive, roots, bioturbation	Root beds, incipient soil
C	Coal, carbonaceous mud	Pant, mud films	Vegetated swamp deposits
P	Paleosol carbonate (calcite, siderite)	Pedogenic features: nodules, filaments	Soil with chemical precipitation

2.2 Fasies Formasi Ranggam

Berdasarkan sifat fisik tubuh batuan yang ditemukan pada daerah penelitian, fasies Formasi Ranggam secara keseluruhan terdiri dari Fasies Konglomerat Pasiran (Gmm), Fasies Batupasir Halus (Sm), Fasies Batulanau Tufan (Fsm), Fasies Batupasir

Konglomeratan (Gcm), Fasies Batupasir Silang-siur Planar (S-p), Fasies Batupasir Konglomeratan Gradasi Terbalik (Gmg), Fasies Batulempung (Fm), Fasies Batulempung–batupasir (Fl), dan Fasies Batupasir Tufan (Sm) (**Gambar 10**).



Gambar 10. Penampang stratigrafi detail dan Fasies Formasi Ranggam.

Fasies Konglomerat Pasiran (Gmm)

Fasies Konglomerat Pasiran tersusun atas fragmen berukuran kerikil - kerakal dengan pasir kasar–pasir sangat kasar sebagai matriks (**Gambar 11**). Ketebalan Fasies Konglomerat Pasiran sekitar 30–100 cm. Litologi yang menyusun Fasies Konglomerat Pasiran berwarna merah gelap hingga kekuningan, sortasi buruk, dan kemas terbuka

dengan komposisi fragmen berkisar antara 35–55% yang tertanam di dalam matriks (45–65%) berupa kuarsa dan oksida besi ($\pm 10\%$) yang hadir sebagai semen. Fragmen penyusun fasies ini didominasi oleh kuarsa dan beberapa diantaranya merupakan fragmen litik batupasir halus dan meta-batupasir, bentuk butir yang menyudut tanggung – membundar tanggung. Fasies ini dicirikan oleh

bentuk tubuh lapisan melensa, dengan strukturnya yang menggerus lapisan di bawahnya (*scour* dan *fill*). Struktur ini merupakan struktur penciri endapan sungai, oleh karena itu diinterpretasikan bahwa Fasies Konglomerat Pasiran merupakan bagian dasar dari sungai. Pada beberapa lokasi ditemukan adanya tumpukan tubuh batuan Fasies

Konglomerat pasiran (*amalgamated channel*) (**Gambar 12**), yang merupakan ciri khas dari endapan sungai teranyam. Fasies Konglomerat Pasiran setara dengan fasies Gcm (*Gravel massive*) pada klasifikasi fasies oleh Miall (1996).



Gambar 11. Fasies Konglomerat Pasiran dengan struktur *scour* dan *fill*.



Gambar 12. Kenampakan adanya tumpukan tubuh lapisan Fasies Konglomerat Pasiran.

Fasies Batupasir Halus (Sm)

Fasies ini tersusun atas litologi batupasir halus berwarna merah coklat, sortasi baik, kemas tertutup, dengan semen dan matriks berupa oksida besi (**Gambar 13**). Ketebalan fasies ini berkisar antara 5 – 45 cm. Fasies Batupasir Halus setara dengan fasies Sm (*Sand massive*) pada klasifikasi fasies Miall (1996). Dari ukuran butir yang relatif halus

dan posisi endapan yang mengisi ruang di sekitar Fasies Konglomerat Pasiran, maka fasies ini diinterpretasikan sebagai endapan limpahan banjir yang mengisi sungai di bagian atas gosong sungai. Berdasarkan komposisi konglomerat dan pasiran yang bersamaan mengisi tubuh sungai, maka sungai yang terbentuk pada saat itu termasuk ke dalam sistem fluvial campuran (*mixed-*

load fluvial system) berdasarkan klasifikasi Galloway dan Hobday (1996).

Fasies Batulanau Tufan (Fsm)

Fasies Batulanau tufaan ini tersusun atas litologi batulanau berwarna putih dengan ketebalan berkisar 1 – 10 cm (**Gambar 16**), seringkali hadir secara berulang dengan Fasies Batupasir Halus (Sm). Fasies ini setara dengan Fsm (*Fine sand massive*)

dalam klasifikasi fasies Miall (1996). Berdasarkan pada bentuk tubuh lapisan yang menjarum, ukuran butir, dan lapisannya yang tipis, fasies ini diinterpretasikan sebagai hasil endapan *crevasse splay*. Fasies Batulanau Tufan yang hadir berulang dengan Fasies Batupasir halus mengindikasikan bahwa adanya sungai yang awalnya aktif kemudian ditinggalkan (*abandoned channel*).



Gambar 13. Singkapan dengan perselingan Fasies Batulanau Tufan (Fsm) dan Fasies Batupasir Halus (Sm) pada lokasi pengamatan OBS_3.2.

Fasies Batupasir Konglomeratan (Gcm)

Fasies ini tersusun atas litologi batupasir konglomeratan berwarna merah keunguan, fragmen berukuran kerikil dan matriks berupa pasir kasar (**Gambar 14**), dengan perbandingan fragmen $\pm 35\%$ berupa kuarsa berukuran kerikil, membundar - menyudut tanggung, dan matriks $\pm 60\%$ berukuran pasir dengan semen oksida besi $\pm 5\%$. Fasies ini juga dicirikan oleh kemas terbuka dan

sortasi buruk, struktur *scour* dan *fill*, ketebalan sekitar 2-7 cm. Fasies ini setara dengan fasies Gcm (*matrix supported Gravel massive*) pada klasifikasi Miall (1996). Berdasarkan struktur *scour* dan *fill* yang ditemukan, fasies ini diinterpretasikan sebagai dasar dari sungai. Struktur yang masif mencirikan pengendapan yang relatif cepat sebagai endapan gosong sungai.



Gambar 14. Singkapan Fasies Batupasir Konglomeratan (Gcm) dengan ketebalan 2 – 3 cm yang ditemukan pada lokasi OBS_3.2.

Fasies Batupasir Silang-siur Planar (S-p)

Fasies ini tersusun atas litologi batupasir sedang berwarna merah dan batupasir tufan berwarna putih (**Gambar 15**). Ketebalan fasies ini sekitar 10 cm. Batupasir yang menyusun fasies ini dicirikan dengan sortasi baik, kemas tertutup, semen oksida besi, stuktur silang-siur planar. Fasies ini setara dengan fasies S-p (*Sand planar*) pada klasifikasi Miall (1996). Berdasarkan struktur silang-siur planar yang ditemukan, fasies ini diinterpretasikan sebagai endapan gosong sungai yang umumnya ditemukan pada bagian ujung hilir dari badan gosong sungai (Miall, 1985).



Gambar 15. Singkapan Fasies Batupasir Silang-siur Planar.

Fasies Batupasir Konglomeratan Gradasi Terbalik (Gmg)

Fasies Batupasir Konglomeratan gradasi terbalik terdiri atas litologi batupasir dengan fragmen berukuran kerikil (**Gambar 16**). Ketebalan fasies ini berkisar 80 cm. Litologi yang menyusun fasies ini memiliki sortasi sedang, kemas terbuka, tersusun atas fragmen 30% yang didominasi oleh kuarsa berukuran kerikil – kerakal dan litik berupa batupasir tufan, batupasir halus, meta-batupasir yang tertanam di dalam matriks berukuran pasir halus 60% dengan semen

oksida besi $\pm 10\%$. Struktur sedimen yang terdapat pada fasies ini adalah gradasi terbalik. Fasies ini setara dengan fasies Gmg (*matrix supported Gravel*) pada klasifikasi fasies Miall (1996). Fasies ini diinterpretasikan oleh Miall (1996) sebagai proses aliran debris yang semu yang mana diakibatkan oleh asupan sedimen yang melimpah dalam waktu yang relatif singkat sehingga dapat membentuk endapan dengan struktur gradasi terbalik.



Gambar 16. Singkapan Fasies Batupasir Konglomeratan Gradasi Terbalik yang hadir pada lokasi OBS_16.1 dengan ketebalan ± 80 cm.

Fasies Batulempung (Fm)

Fasies ini disusun oleh batulempung berwarna merah gelap, tubuh batuan yang kompak dan teroksidasi. Ketebalan fasies Batulempung sekitar 7 – 8 cm, struktur gradasi normal. Fasies ini diinterpretasikan sebagai bagian dari endapan tanggul alam (*natural levee*). Faktor yang membuat batuan sangat kompak adalah jumlah oksida besi yang melimpah. Hal ini disebabkan oleh kondisi tanggul yang terus mengalami penggenangan dan pengeringan berulang (Galloway dan Hobday, 2016). Fasies ini setara dengan fasies Fsm (*Fine sand massive*) dalam klasifikasi fasies Miall (1996).

Fasies Batulempung – Batupasir (Fl)

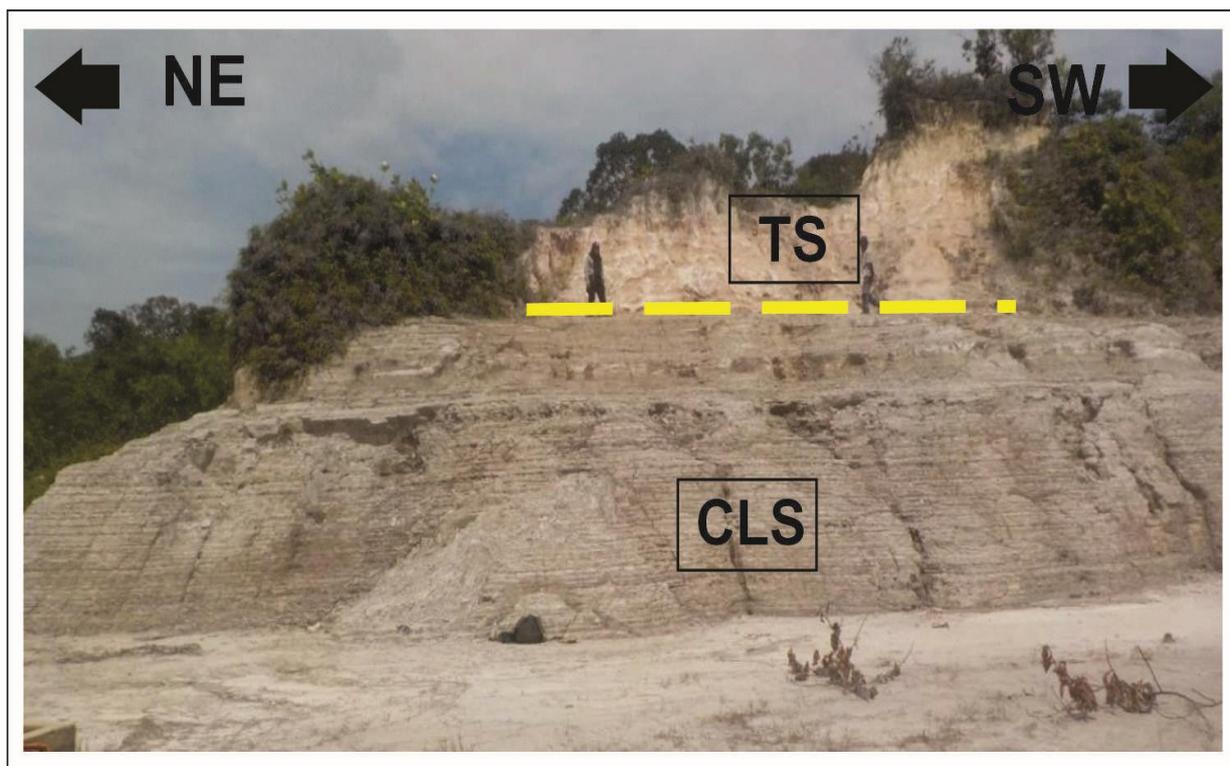
Fasies Batulempung – Batupasir terdiri dari perselingan antara batulempung dan batupasir halus (**Gambar 17**). Fasies ini relatif lebih muda daripada Fasies Batupasir Tufan (Sm). Batulempung yang terdapat pada fasies ini dicirikan dengan warna abu

dan batupasir yang dicirikan dengan warna abu hingga abu kehitaman, ukuran butir pasir halus – sangat halus, sortasi baik, dan kemas tertutup. Struktur sedimen yang hadir adalah laminasi sejajar pada batupasir halus. Ketebalan rata-rata fasies batulempung-batupasir ± 4 m. Fasies ini setara dengan Fl (*Fine lamination*) pada klasifikasi fasies oleh Miall (1996). Berdasarkan ukuran butirnya yang didominasi oleh butiran lempung yang berseling dengan pasir halus, fasies ini diinterpretasikan sebagai hasil dari proses pengendapan suspensi yang terdapat pada limpahan banjir, akan tetapi lokasi pengendapannya sudah relatif jauh dari badan sungai jika dibandingkan dengan Fasies Batupasir Tufan (Sm).

Fasies Batupasir Tufan (Sm)

Fasies batupasir tufan tersusun atas litologi batupasir tufan berwarna putih, ukuran butir pasir halus – sangat halus, sortasi baik, kemas tertutup, dan masif (**Gambar 17**). Ketebalan fasies batupasir tufan sekitar 10 - 200 cm. Berdasarkan ukuran butirnya yang

relatif halus, fasies ini diinterpretasikan sebagai endapan limpahan banjir, namun endapan limpahan banjir yang mengendapkan Fasies Batupasir Tufan ini terletak relatif lebih dekat dengan badan sungai atau yang bisa disebut juga dengan *floodplain* proksimal. Hal ini dikarenakan ukuran butir Fasies Batupasir Tufan relatif lebih kasar dibandingkan dengan Fasies Batulempung – Batupasir (Fl). Dimulai dari diendapkannya Fasies Batulempung – Batupasir dan Fasies Batupasir Tufan, diinterpretasikan adanya perubahan sistem fluvial yang sebelumnya sistem fluvial campuran (*mixed-load fluvial system*) menjadi sistem fluvial suspensi (*suspended-load fluvial system*), hal ini didasarkan pada dominasi butiran berukuran halus. Menurut Galloway dan Hobday (1996), adanya penggantian sistem fluvial ini juga mengindikasikan adanya perubahan bentuk sungai, maka diinterpretasikan bahwa sungai yang terdapat pada daerah penelitian juga mengalami perubahan yang awalnya sungai teranyam menjadi sungai meander.



Gambar 17. Singkapan Fasies Batupasir Tufan (Sm) dan Fasies Batulempung- Batupasir (Fl) yang hadir pada lokasi penelitian OBS_1.2.

2.3 Elemen Arsitektur Formasi Ranggam

Elemen arsitektur ditentukan berdasarkan asosiasi fasies dan geometri pada singkapan (Miall, 1985, Stanislav Opluštil dkk., 2005, Labourdette dan Jones, 2007). Mengacu pada klasifikasi elemen arsitektur endapan fluvial oleh Galloway dan Hobday (1996), elemen arsitektur Formasi Ranggam dapat dikelompokkan atas *Channel Fill*, *Floodplain*, *Natural Levee*, dan *Crevasse Splay*.

Channel Fill

Elemen arsitektur *channel* terdiri atas asosiasi Fasies Konglomerat Pasiran (Gmm), Batupasir Konglomeratan (Gcm), Batupasir Konglomeratan Gradasi Terbalik (Gmg), Batupasir Silang-Siur Planar (S-p), dan Batupasir Halus (Sm). Ukuran butir yang menyusun tubuh batuan didominasi oleh butiran pasir medium sampai pasir kasar, hingga konglomerat. Fasies Batupasir Halus (Sm) hadir sebagai endapan suspensi yang mengisi bagian atas dari gosong sungai. Oleh karena itu, penciri dari endapan yang terdapat pada *channel fill* adalah menghalus ke atas (*fining upward*). Ketebalan fasies yang menyusun elemen arsitektur ini sangat bervariasi, yaitu 10 - 100 m. Karakteristik lain yang umum dijumpai yaitu tubuh batuanya terkhusus Fasies Konglomerat Pasiran (Gmm) dan Batupasir Konglomeratan (Gcm) hadir memotong lapisan di bawahnya dan mengisi atau yang disebut sebagai struktur *scour* dan *fill*. Hal ini diinterpretasikan sebagai bagian dasar dari tubuh sungai atau gosong sungai. Karakteristik lain yaitu bentuk tubuh lapisannya yang melensa.

Selanjutnya, pada elemen arsitektur ini juga ditemukan adanya tumpukan tubuh litofasies konglomerat pasiran dan pasir konglomeratan. Allen dan Fielding (2007) mengatakan bahwa adanya tumpukan tubuh batuan dengan butiran yang kasar mengindikasikan sungai teranyam (*braided channel*). Elemen arsitektur *channel* ini dapat diklasifikasikan berdasarkan energi pengendapannya yang mana Fasies Konglomerat Pasiran (Gmm) dengan dimensi

yang lebih besar diinterpretasikan sebagai *channel* dengan energi sedimentasi yang lebih tinggi dan dimensi sungai yang lebih besar. Sebaliknya, Fasies Pasir Konglomeratan (Gcm) yang terdiri dari ukuran butir yang lebih kecil dengan dimensi yang juga relatif lebih kecil diinterpretasikan merupakan sungai dengan energi sedimentasi yang lebih rendah dan dimensi yang lebih kecil.

Floodplain

Elemen arsitektur *floodplain* tersusun atas asosiasi litofasies yang terdiri dari Fasies Batulempung – Batupasir (Fl) dan Batupasir Tufan (Sm). Asosiasi fasies ini menunjukkan variasi ketebalan dalam rentang 10 cm hingga mencapai 400 m. Berdasarkan susunan ukuran butir yang didominasi oleh butiran halus, diinterpretasikan bahwa asosiasi fasies ini diendapkan pada energi yang rendah dan air yang tenang. Oleh karena itu, elemen arsitektur yang sesuai dengan mekanisme pengendapan tersebut adalah dataran banjir (*floodplain*). Struktur sedimen yang hadir pada asosiasi fasies ini sangat jarang karena batupasir tufan yang masif dan perselingan batulempung-batupasir yang hanya memiliki struktur laminasi sejajar pada batupasirnya. Dataran banjir yang terbentuk pada lingkungan sungai pada dasarnya diakibatkan oleh kurangnya daya tampung tubuh sungai untuk menampung debit air yang mengalir. Oleh karena itu, material yang seharusnya ditransportasikan melalui tubuh sungai menjadi terhempas. Hal ini membuat partikel halus yang tertransportasi secara suspensi kemudian terendapkan pada dataran banjir. Selain itu, adanya komponen tuff yang terdapat pada salah satu litofasie menandakan bahwa adanya pengaruh produk vulkanisme.

Pada daerah penelitian, endapan *floodplain* dapat dibagi lagi menjadi *floodplain* proksimal dan distal. Hal ini didasarkan pada jarak lokasi pengendapan dari tubuh sungai utama. Fasies Batulempung – Batupasir (Fl) memiliki ukuran butir yang lebih halus, maka fasies ini diendapkan pada lokasi *floodplain* distal dengan energi yang relatif lebih tenang,

sebaliknya yaitu Fasies Batupasir Tufan (Sm) yang memiliki butiran lebih kasar akan diendapkan pada *floodplain* proksimal.

Crevasse Splay

Elemen arsitektur *crevasse splay* terdiri dari litofasies Batulanau Tufan (Fl). Elemen arsitektur ini memiliki dimensi sekitar 5 - 20 cm. Elemen arsitektur ini dicirikan dengan susunan litofasiesnya yang memiliki ukuran butir yang relatif lebih halus dengan bentuk tubuh lapisan berupa lapisan tipis dan hadir di antara Fasies Batupasir Halus (Sm). Pada dasarnya, endapan ini hadir dikarenakan adanya pasokan sedimen yang lebih banyak sehingga terjadi *loss competence* pada tubuh sungai yang berenergi tinggi. Hal ini mengakibatkan aliran fluida memecah batas tubuh sungai dan kemudian menghempaskan material ke sungai. Elemen arsitektur *crevasse splay* yang hadir berseling dengan elemen arsitektur *floodplain* (Gulliford dkk, 2017). Hadirnya perulangan endapan *crevasse splay* dan *floodplain* di atas Fasies Konglomerat Pasiran dan Batupasir Konglomeratan mengindikasikan adanya sungai yang ditinggalkan (*abandoned channel*).

Natural Levee

Elemen arsitektur ini terdiri atas Fasies Batulempung (Fm). Ketebalannya berkisar antara 7 – 10 cm. Elemen arsitektur *natural levee* dicirikan dengan susunan tubuh batuan yang tersusun atas butiran ukuran kerikil – kerakal pada bagian bawah lapisan batuan. Hal ini mencirikan energi pengendapan yang tinggi di awal yang kemudian disusul dengan pengendapan suspensi butiran ukuran lempung sebagai akibat genangan air yang melebihi tubuh sungai. Elemen arsitektur ini juga dicirikan dengan kandungan oksida besi yang tinggi yang kemudian tercermin pada tubuh batuan yang sangat kompak. Hal ini merupakan ciri khas dari endapan *natural levee* yang mana mengalami penggenangan dan pengeringan yang berulang sehingga mengakibatkan adanya pencucian batuan (*leaching*).

3. KESIMPULAN

Daerah penelitian merupakan lahan antropogenik yang terdiri dari 4 satuan batuan, yaitu Satuan Granit yang setara dengan Granit Klabat berumur Trias Akhir, Satuan Batulempung-Batupasir yang setara dengan Formasi Ranggam dan berumur Miosen Akhir–Pliosen, Satuan Aluvial A yang setara dengan Alluvium Tua berumur Pleistosen, dan Satuan Aluvial B yang setara dengan Aluvium yang berumur Holosen.

Formasi Ranggam tersusun atas 4 elemen arsitektur yaitu *channel fill* yang terdiri dari asosiasi fasies Konglomerat Pasiran (Gmm), Batupasir Konglomeratan Gradasi Terbalik (Gcm), Batupasir Silang-Siur Planar (S-p), dan Batupasir Halus (Sm). Elemen arsitektur kedua adalah *floodplain* yang tersusun atas fasies Batulempung-Batupasir (Fl) dan Batupasir Tufan (Sm). Elemen arsitektur ketiga adalah *Natural levee* yang terdiri dari Fasies Batulempung (Fm). Elemen arsitektur terakhir yang menyusun Formasi Ranggam adalah *crevasse splay* yang tersusun atas fasies batulanau tufan (Fsm).

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J.P., dan Fielding, C.R. (2007): Sequence architecture within a low accommodation setting: An example from the Permian of the Galilee and Bowen basins, Queensland, Australia., *AAPG Bulletin*, 91, 1513.
- Barber, A. J., Crow, M. J., Milsom, J. (Eds.). (2005): *Sumatra: Geology, resources and tectonic evolution*, The Geological Society, London, 56.
- Batchelor, B. C. (1979): Geological characteristics of certain coastal and offshore placers as essential guides for tin exploration in Sundaland, Southeast Asia, *Geol. Soc. Malaysia Bulletin*, 11, 288 – 301.
- Galloway, W.E., dan Hobday, D.K. (1996): *Terrigenous Clastic Depositional Systems Application to Fossil Fuel and Groundwater Resources*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Texas, 60 – 89.

- Gulliford, A. R., Flint, S. S., dan Hodgson, D. M. (2017): Crevasse splay processes and deposits in an ancient distributive fluvial system: The lower Beaufort Group, South Africa. *Sedimentary Geology*, 358, 13.
- Labourdette, R. dan Jones, R. R., (2007): Characterization of fluvial architectural elements using a three-dimensional outcrop data set: Escanilla braided system, South-Central Pyrenees, Spain, *Geosphere*; December 2007, 3(6), 422–434.
- Mangga, S. A., dan B. Djamal. (1994): *Peta Geologi Lembar Bangka Utara, Sumatera*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Margono, U., Supandjono, R. J. B., dan Partoyo, E. (1995): *Peta Geologi Lembar Bangka Selatan Sumatra, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung*.
- Miall, A.D. (1985): Architectural-Element Analysis: A New Method of Facies Analysis Applied to Fluvial Deposits, *Elsevier*, 22, 271-272.
- Miall, A.D. (1996): *The Geology of Fluvial Deposits: Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Canada, 92.
- Nichols, G. (2009): *Sedimentology and Stratigraphy Second Edition*, John Wiley & Sons, Oxford, 80-81.
- Schwartz, M. O., Rajah, S. S., Askury, A. K., Putthapiban, P., dan Djaswadi, S. (1995): The Southeast Asian Tin Belt, *Earth-Science Reviews*, 38, 95-293.
- Sevastjanova, I., Clements, B., Hall, R., Belousova, E. A., Griffin, W. L., & Pearson, N. (2011): Granitic magmatism, basement ages, and provenance indicators in the Malay Peninsula: insights from detrital zircon U–Pb and Hf-isotope data, *Gondwana Research*, 19(4), 1024-1039.
- Opluštil, S., Martínek, K. dan Tasáryová, S. (2005): Facies and architectural analysis of fluvial deposits of the Nýřany Member and the Týnec Formation (Westphalian D – Barruelian) in the Kladno-Rakovník and Pilsen basins, *Bulletin of Geosciences*, 80(1), 45–66.
- Tania, D. (2014): Sebaran Endapan Plaser Timah Daerah Laut Cupat Dan Sekitarnya, Perairan Bangka Utara, Kabupaten Bangka Barat, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah MTG*, 2(2).
- Van Bemmelen, R. V. (1949): *The Geology of Indonesia. Vol. IA: General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes*, US Government Printing Office, Jakarta, 16 – 17.
- Verstappen, H. T. (1983): *Applied geomorphology: geomorphological surveys for environmental development*, Amsterdam, Elsevier.
- Walker, R.G., dan James, N.P. (1992): Grain Size Distribution and Depositional Processes. *Journal of Sedimentary Petrology*, 39, 1074 – 1106.
- Zulfikar, M., dan Aryanto, N. C. (2017): The Study of Seafloor Tin Placer Resources of Quaternary Sediment at Toboali Waters, South Bangka, *Bulletin of the Marine Geology*, 31(2).

Daftar Pustaka dari Situs Internet (web site):

Peta Geografis Indonesia, diperoleh melalui situs internet:
<https://mapmaker.nationalgeographic.org>.
 Diunduh pada tanggal 29Oktober 2020.