

AKUMULASI ENDAPAN KUARTER SEBAGAI RESPON ATAS GERAK-GERAK TEKTONIK DI DAERAH KAMPUNG DUREN, KABUPATEN BANGKA SELATAN, PROPINSI BANGKA-BELITUNG

Herman Moechtar dan Suyatman Hidayat

Pusat Survei Geologi, Badan Geologi (DESDM), Jl. Diponegoro 57, Bandung 40122.

ABSTRACT

The study of Quaternary deposits was conducted using analyses of sedimentology and stratigraphy of thirteen boreholes obtained along the west to the east traverse, which was approximately parallel to the valley of Duren river, not far from the Duren Village between Bikang and Gadung villages, District of South Bangka, Province of Bangka-Belitung. The depth of each borehole varies from 2.20 to 30.10 m. Studies on Quaternary deposits revealed five facies which represented, encompassing alluvial fan (FKa), river channel (FAs), floodplain (FDb), lake/lacustrine (FDn), and swamp (FRw) depositional environments. Based on the result of correlation of the lateral and vertical variation of the facies, four intervals of the deposition (IP I-IV) were recognised. Each of the interval exhibits the variation of the depositional environment under the control of tectonic and climatic changes. The tectonic activities and climatic changes which controlled the deposition were recorded as four episode stages. These respective episodes were, (1) dry climate with tectonic effects, (2) sub humid climate which was influenced by fault in the west, (3) humid to sub-humid climate which was followed by active of the three faults on the basin, and (4) dry climate without being influenced by tectonics.

Keywords : Quaternary sediments, tectonic, climate

ABSTRAK

Studi endapan Kuarter yang mencakup analisis sedimentologi dan stratigrafi terhadap tiga belas hasil pemboran di sepanjang lintasan yang berarah barat-timur yang hampir sejajar dengan lembah sungai Duren, tidak jauh dari Kp. Duren antara Kp. Bikang dan Kp. Gadung, Kab. Bangka Selatan (Provinsi Bangka-Belitung). Kedalaman pemboran berkisar antara 2,20 hingga 30,10 m.

Studi endapan Kuarter ini, menunjukkan keterdapatan lima fasies-fasies endapan yaitu endapan-endapan kipas aluvial (FKa), alur sungai (FAs), dataran banjir (FDb), danau/ lakustrin (FDn), dan rawa (FRw) yang memanifestasikan lingkungan pengendapan. Berdasarkan korelasi fasies secara lateral dan vertikal, diketahui bahwa runtunan endapan Kuarter tersebut dapat dibedakan dalam empat interval pengendapan (IP I-IV). Setiap interval mencirikan perubahan lingkungan yang dikendalikan oleh tektonik dan perubahan iklim. Aktivitas tektonik dan perubahan iklim tersebut selama proses pengendapan terekam dalam 4 fase kejadian. Keempat fase kejadian itu berturut-turut ialah (1) iklim kering dengan efek tektonik, (2) iklim agak lembab yang dipengaruhi oleh akrihnya sesar di barat, (3) iklim lembab hingga agak lembab yang diikuti oleh kegiatan aktifnya ketiga sesar di cekungan, dan (4) iklim kering tanpa dipengaruhi tektonik.

Kata kunci: Sedimen Kuarter, tektonik, iklim

PENDAHULUAN

Kp. Duren terletak di antara Kp. Bikang dan Kp. Gadung di kawasan Kabupaten Bangka Selatan (Provinsi Bangka-Belitung), yang dibatasi oleh 2° 45' sampai 3° 15' Lintang Selatan dan 106° 15' sampai 106° 45' Bujur Timur (Gambar 1). Wilayah penelitian, merupakan dataran rendah rawa-rawa dengan elevasi kurang dari + 14 m dari permukaan laut yang ditutupi oleh endapan aluvium (Qa) (Margono dkk., 1995; Gambar 1). Di daerah ini mengalir sungai Duren sebagai anak S. Gosong yang bermuara di Tanjung Gosong. Ke arah elevasi yang lebih

tinggi, ke selatan merupakan perbukitan bergelombang sampai perbukitan G. Muntai (+ 292 m). Lahan pada umum dimanfaatkan untuk permukiman penduduk dan perladangan, sedangkan sisanya berupa rawa-rawa. Margono dkk. (1995) memetakan geologi daerah lembar Bangka Selatan, Sumatera berskala 1:250.000 (Gambar 1). Formasi batuan tertua yang tersingkap di daerah ini adalah Formasi Tanjunggenting (TRt) yang berumur Trias, terdiri dari perselingan batupasir malihan, batupasir, batupasir lempungan dan batulempung dengan lensa batugamping yang kemudian ditutupi oleh batuan tero-

bosan dari Granit Klabat (TRjkg) yang berumur Trias-Jura. Secara tidak selaras, Granit Klabat ini ditutupi oleh Formasi Ranggam (TQr) yang berumur Pliosen dan aluvium (Qa) yang terdiri dari bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lempung dan gambut.

Struktur geologi daerah Bangka Selatan merupakan daerah yang telah tersesarkan. Gejala sesar normal terlihat pada Formasi Tanjunggending dengan arah baratlaut-tenggara, dengan sesar utama sebagai sesar mendatar berarah yang hampir sama, yaitu timurlaut-baratdaya, yang memotong Formasi Tanjunggending dan Granit Klabat (Gambar 1).

Katili dan Tjia (1969) menyatakan, bahwa kepulauan timah dipengaruhi oleh gerak-gerak tektonik Kuartar, sedangkan Harsono (1974) mengulas pengaruh gerak-gerak tektonik Kuartar dalam kaitannya dengan akumulasi bijih timah di P. Bangka. Nitiwisastro dkk. (1995) membuat peta sistem cekungan Kuartar Atas P. Bangka, yang dikaitkan dengan gerak-gerak tektonik. Moechtar dkk. (1997) mengklasifikasikan kombinasi kompleks fasies endapan *alluvial-fluvial*, yang dikaitkan dengan gerak-gerak tektonik. Berbagai publikasi menyebutkan, bahwa cekungan *fluvial* sensitif terhadap gerak-gerak tektonik aktif, yang mengendalikan naik-turunnya alas cekungan (Mial, 1978 a dan 1978b; Blakey dan Gubitosa, 1984; Flores, 1985; Puigdefábregas dan Souquet, 1986). Bergeser (*stacking*) atau berpindahnya alur sungai dapat disebabkan oleh 2 faktor yaitu, karena posisi bentangalam atau disebabkan oleh tektonik. Berubahnya bentangalam pada umumnya terjadi di daerah berposisi garis pantai mundur atau maju, sehingga mengakibatkan tubuh sungai berpindah. Demikian pula halnya apabila batuan alas turun-naik yang diakibatkan tektonik, akan berdampak bentuk permukaan dan elevasi mengalami perubahan sehingga berdampak alur sungai berpindah (*shifting*).

Dilatarbelakangi permasalahan di atas, dapat dijelaskan berdasarkan aspek sedimentologi dan stratigrafi, bahwa studi ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari keterkaitan antara stratigrafi Kuartar dan kegiatan tektonik, dengan cara (a) menguraikan litofasies yang berhubungan dengan lingkungan pengendapan, (b) menelaah perubahan lingkungan pengendapan serta faktor kendali yang memengaruhi pembentukannya, (c) mengkaji berubahnya lingkungan pengendapan yang terkait dengan efek tektonik, dan (d) mendiskusikan tentang keterkaitan runtunan sedimen Plistosen Akhir-Resen dengan faktor kendali pembentukannya.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Prosedur Kerja

Di lapangan telah dilakukan pengeboran sebanyak 13 Titik lokasi pengeboran (Tlp) dengan kedalaman antara 2,20- 30,10 m (Gambar 2), yang dilakukan di wilayah dataran banjir K. Duren. Jenis bor yang digunakan adalah jenis bor Bangka yang sangat cocok digunakan untuk penelitian sedimen klastik kasar dan lepas yang dapat diambil contohnya, seperti yang dilakukan selama ini di Kep. Timah. Metode pemboran tersebut sudah sejak lama digunakan dan telah teruji, sehingga metode pemboran tersebut sering digunakan untuk pemboran Kuartar di tempat lain khususnya untuk material aluvial lepas dan urai. Batuan alas dari sedimen Kuartar di daerah penelitian, terdiri dari granit Klabat (TRJkg) dan Formasi Tanjunggending (TRt) dimana pada Tlp. 1 hingga 6 pemboran tidak mencapai batuan alas tersebut karena keras dan terlimonitisasikan.

Korelasi dan Analisis

Kajian terhadap sedimen klastik berdasarkan penerapan aspek sedimentologi yang dipelajari secara detil, adalah merupakan acuan utama dalam korelasi stratigrafi khususnya

mengenai perkembangan pembentukan fasies pengendapannya. Setiap perubahan fasies secara vertikal baik tegas ataupun berangsur, termasuk warna lapisan, pelapukan, komposisi litologi, benmtuk dan derajat butiran dan sebagainya direkam secara seksama dan diplot kedalam penampang tegak (bor logs) berskala 1:200. Aplikasi model stratigrafi yang dikaitkan dengan faktor kendali pembentuk lingkungan pengendapan dari waktu ke waktu ditelaah secara lateral dan vertikal, langkah ini dilakukan untuk mengetahui apakah efek faktor proses eksternal (*external processes*) seperti berubahnya muka laut, pergantian iklim, dan tektonik turut mempengaruhi proses sedimentasi di cekungan. Berubahnya posisi dan berkembangnya lingkungan pengendapan baru pada rangkaian stratigrafi, dapat dijadikan kajian bahwa efek tektonik telah mempengaruhi sehingga menyebabkan elevasi atau ketinggian menjadi berubah yang pada dasarnya telah terjadi perubahan lingkungan. Akhirnya, rangkaian susunan stratigrafinya dan faktor kontrol proses pembentukan sedimen dapat dikaji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fasies endapan klastika yang diambil dari percontohan pemboran, dibedakan menjadi litologi yang tersusun dari kerakal, kerikil, pasir; pasir; pasir halus, lanau; lempung; dan lempung berhumus. Didasari karakter pembentukannya, maka susunan litologi tersebut dibedakan menjadi beberapa fasies pengendapan, yaitu:

Fasies Endapan Kipas Aluvial (FKa)

Litologi fasies endapan kipas aluvium merupakan kombinasi dari kerakal, kerikil, pasir; pasir; dan lempung. Kerakal, kerikil dan pasir tercampur secara tidak sempurna, berwarna abu-abu hingga coklat kemerahan, terdiri dari pecahan batupasir dan batulempung yang sangat menyudut

hingga menyudut tanggung, kerakal dan kerikil tersebar pada masa dasar pasir kasar berukuran antara 2 mm hingga 5 cm, mengandung potongan kayu berdiameter antara 1-4 cm dan mengandung sedikit sisa tumbuhan/tanaman, serta bersisipan lempung liat berwarna merah sebagai *soil* dengan ketebalan keseluruhan mencapai lebih dari 3,85 m (Tlp. 2/ Gambar 2). Jenis litologi tersebut ditafsirkan sebagai endapan kipas aluvial (*alluvial fan deposits*), ditandai oleh percampuran material klastika berbutir kasar dan halus secara tidak sempurna yang memiliki kandungan air. Kandungan air dalam komposisi litologi material rombakan, adalah umum dijumpai yaitu terkait dengan energi aliran yang tersebar dan berhenti bergerak pada batuan dasarnya (Miall, 1978a). Miall (1978a) menyebutnya sebagai endapan *debris flow* sebagai material yang masif dengan kandungan kerakal di atas masa dasar, dan *grading* (Gms).

Miall (1992), mengatakan bahwa sedimen aliran gravitasi (SG) terdiri dari Gms dan Gm yang pada umumnya membentuk kipas aluvial. Fasies Gm yang dimaksud ditandai oleh lapisan kerakal kasar dan masif. Sedangkan gejala terbentuknya fasies Gm pada lapisan tersebut, adalah dicirikan oleh sulitnya lapisan tersebut ditembus oleh pemboran yang pada umumnya hancur atau pecah. Jenis klastika sejenis lainnya adalah lapisan pasir dan lempung (Tlp. 3,4,5, dan 6/ Gambar 2). Ciri daripada lapisan pasir ini secara fisik tidaklah jauh berbeda dengan lapisan kerakal, kerikil, dan pasir yang disebut sebelumnya. Perbedaannya lebih sedikit mengandung kerakal kerikil, dengan ukuran butir antara 2 mm hingga 2 cm. Pasir pada umumnya berukuran medium hingga kasar dan keras, berwarna abu-abu keputihan, bercak merah limonitisasi dengan tebal lapisan antara 0,90 m hingga lebih dari 3,75 m. Selain litologi tersebut di atas, dijumpai lapisan lempung yang kadang-kadang mengandung klastika lainnya berukuran

pasir, berwarna abu-abu keputihan, keras dan kenyal.

Endapan aliran rombakan (*debris flow deposits*) dapat dibedakan menjadi berbutir kasar dan aliran rombakan berbutir halus (*mud flow deposits*) termasuk dalam endapan aliran massa (*mass flow deposits*). Perbedaannya adalah terletak pada dominannya ukuran butir saja. Secara umum, endapan kipas aluvium dapat dikategorikan mengikuti klasifikasi Miall (1992) yaitu termasuk dalam aliran sedimen grafitasi (GB) berbentuk alur lurus (*sheet*). Moechtar dkk. (1997) dalam mengklasifikasikan kombinasi kompleks fasies endapan *alluvial-fluvial* di P. Bangka memasukkan endapan tersebut sebagai material rombakan kipas aluvial (A1) (Gambar 3), dan kemungkinan endapan tersebut sejenis dengan fasies endapan kipas aluvium penelitian ini.

Fasies Endapan Alur Sungai (FAs)

Litologi fasies FAs adalah terdiri dari gabungan antara fraksi butir kerakal, kerikil, pasir; dan pasir. Pasir kasar hingga sangat kasar mengandung kerakal-kerikil berwarna putih kecoklatan, kuning hingga abu-abu kecoklatan, membundar tanggung sampai sangat menyudut; terdiri dari kuarsa, feldspar, dan mineral hitam, pecahan batupasir/batulempung dan granit berukuran antara 2 mm hingga 2 cm, tak teratur kadang-kadang butirannya menghalus ke arahnya (*fining upwards*); tak berlapis, mengandung unsur organik/ sisa-sisa potongan kayu dan daun-daunan, mengandung humus dengan tebal antara 2,20 hingga 3,95 meter (Tlp. 3,4,5,6, dan 7/ Gambar 2). Susunan litologi demikian, cenderung termasuk dalam sistem alur atau tubuh sungai menganyam (*braided stream*) berfasies kerakal (B1/b) (Gambar 3), sedangkan kandungan pasir halus dan lanau (Tlp. 3/ Gambar 2) adalah merupakan sayap atau bagian pinggir dari alur sungai yang memiliki bidang erosional pada dasarnya.

Tipe lainnya dari FAs yaitu pasir, berukuran sangat kasar sampai halus, menghalus ke arah atas, berwarna putih hingga kuning kecoklatan, ketebalan antara 1,80 hingga 6,45 m (Tlp. 4,5,6,7,10, dan 11/ Gambar 2). Litologi ini memiliki batas yang sangat jelas dengan lapisan fasies yang sama pada bagian atas dan bawahnya yaitu ditandai bidang erosional berupa pasir sangat kasar kerikilan dengan ketebalan antara 5 hingga 10 cm, yang secara berangsur butirannya menghalus ke arah atas. Dari karakter susunan fasies tersebut, maka ditafsirkan sistem FAs ini termasuk antara kombinasi alur sungai lurus (B3/a) hingga alur sungai lurus (B2/a) (Gambar 3). Dengan tidak dijumpainya perulangan atau perselingan antara pasir, lanau dan lempung yang membentuk *lateral accretion* yaitu proses pembentukan gosong sungai (*point bar*); maka cenderung sistem FAs tidak termasuk dalam kategori sungai berkelok (*high-sinuosity channels*).

Fasies Endapan Dataran Banjir (FDb)

Fasies endapan dataran banjir terdiri dari perselingan antara pasir halus, lanau; dan lempung, berwarna kuning hingga abu-abu kecoklatan, coklat kekuningan hingga coklat kemerahan dengan ketebalan antara 0,95 hingga 6,50 meter (Tlp. 1,2,3,4,5,6,8,11,12, dan 13/ Gambar 2), perulangan lapisan tipis (*thin of even lamination*), mengandung konkresi besi berwarna coklat. Bagian interval atas berhumus dan berisi sisa tumbuhan berupa akar dan daun-daunan yang semakin berkurang ke arah bawah. Bercak-bercak hasil oksidasi dijumpai dalam jumlah yang beragam, dan setempat bercak ini semakin dominan dengan warna coklat kemerahan. Lapisan lempung kadang-kadang disisipi oleh pasir halus tipis berwarna abu-abu setebal 1 hingga 3 cm memuat sisa-sisa tumbuhan dengan kandungan mineral

kuarsa secara dominan. Perselingan lainnya adalah antara lapisan tipis lempung dan lanau berwarna coklat kelabu dengan kandungan sisa-sisa tumbuhan setebal 2-4 cm. Ciri litologi demikian diinterpretasikan sebagai endapan dataran banjir (*floodplain deposits*)

Fasies Endapan Danau (FDn)

Fasies endapan danau terdiri dari lempung yang bagian dasarnya memuat lempung pasir dan padat. Berwarna abu-abu, abu-abu kehijauan, mengandung humus dan sisa-sisa tumbuhan; bersisipan tipis pasir dan lempung setebal 5-10 cm. Semakin ke arah bawah fasies ini didominasi oleh lempung pasir dengan sisipan pasir yang semakin menebal antara 10-15 cm, berwarna abu-abu dengan kandungan sisa tumbuhan yang berlimpah. Sering dijumpai lapisan tipis pasir halus dengan ketebalan antara 2-5 cm berwarna coklat kelabu dengan kandungan tipis lapisan humus antara 2-5 mm, ditafsirkan sebagai endapan yang berhubungan dengan genangan danau (*lake deposits*) atau identik dengan endapan lakustrin (*lacustrine deposits*). Fasies endapan ini memiliki ketebalan antara 1,60-4,95 m (Tlp. 1 dan 2/ (Gambar 2).

Fasies Endapan Rawa (FRw)

Endapan rawa dicirikan oleh lempung berhumus, berwarna abu-abu kekuningan hingga abu-abu tua kehitaman, lunak/ lembek, banyak mengandung air, humus dan sisa tumbuhan berupa daun-daunan, akar dan potongan kayu busuk berwarna coklat kehitaman. Pada kedalaman antara 4-5 m kadang kala dijumpai lempung yang bercampur dengan lapisan tipis pasir halus dengan tebal antara 5-10 cm berwarna coklat tua kehitaman. Fasies ini ditafsirkan sebagai endapan rawa (*swamp deposits*), tersebar dengan ketebalan antara 0,85 hingga 4,50 meter yang umum menempati bagian atas dari

setiap titik lokasi pemboran (Gambar 2). Pada litologi tersebut kadang-kadang dijumpai lapisan gambut setebal 10 hingga 20 cm, berwarna coklat tua kemerahan hingga coklat tua kehitaman, mengandung humus dan sisa-sisa tumbuhan, organik, dan potongan-potongan kayu busuk yang berwarna coklat kemerahan. Lapisan gambut ini berbeda mencolok dengan litologi lainnya, terutama terhadap konsistensi dan kandungan organiknya. Ciri litologi yang terkandung dalam lempung ini, selanjutnya ditafsirkan sebagai endapan rawa yang terletak di interval bawah (Tlp. 8,9, dan 13/ Gambar 2).

Karakter Pola Pengendapan

Berdasarkan urutan dan rekonstruksi fasies pengendapan Kuarter secara lateral dan vertikal, maka karakter pola pengendapan, dapat dibedakan menjadi empat interval pengendapan (IP. I-IV), yang secara lebih lanjut diuraikan sebagai berikut (Gambar 4):

Alas cekungan Kuarter granit terletak pada ketinggian antara +17m hingga +18m, sedangkan Formasi Tanjunggenting berada pada ketinggian +6 m hingga +15 m (Gambar 4). Sebaliknya, titik-titik lokasi pemboran berlokasi pada ketinggian antara +14 hingga +24 m pada lembah yang arahnya baratlaut-tenggara dengan lebar lebar antara 1,2 hingga 2,5 km yang pada akhir menuju ke wilayah dataran rendah rawa (Gambar 1 dan 4). Berbagai akumulasi proses pengendapan terbentuk di tempat tersebut di bawah pengaruh lingkungan material rombakan, alur sungai, dataran banjir, danau atau lakustrin, dan rawa. Awal proses pengendapan ditandai oleh terbentuknya lingkungan dataran banjir (FDb) di bagian timur, sedangkan di sebelah barat terbentuk FKa. Indikasi demikian dapat diasumsikan bahwa wilayah demikian, ketika itu memiliki elevasi yang relatif rendah. Dengan terbentuknya FDD, diduga berkembang alur sungai meski

tidak dominan. Pasokan material yang mengisi cekungan berasal dari hasil longsor yang dikendalikan secara baik oleh energi gravitasi. Ukuran material rombakan adalah berukuran pasir, meski di sebelah barat ditempati oleh kerakal dan kerikil dari pecahan batuan pasir dan lempung, dan pasir. Ciri litologi demikian, kemungkinan dapat dijadikan petunjuk bahwa tubuh endapan tersebut adalah termasuk sebagai bagian tengah dari endapan kipas aluvial, yang sumbernya berasal dari bagian selatan karena ke arah tersebut semakin ditutupi oleh material kasar (Gambar 4). Scott et al. (1991) yang melakukan studi proses sedimentasi Kuartar danau Malawi (Afrika Timur) yang dipengaruhi oleh struktur geologi, mereka menyimpulkan bahwa proses aliran gravitasi (*gravity flow*) dan rayapan (*creep*) sangat dominan terjadi di daerah tersebut. Setidak-tidaknya hubungan struktur dengan akumulasi pengendapan yang berlangsung di daerah penelitian lebih jauh dapat dikaitkan dengan proses seperti demikian, meski berbagai variasi berbeda akan dijumpai. Sebaliknya di bagian tengah cekungan, tidak diketemukan berkembangnya proses pengendapan, sehingga diperkirakan bahwa ketika itu bagian tengah cekungan mempunyai elevasi yang lebih tinggi Rangkaian dari proses pengendapan tersebut, adalah sebagai karakter terbentuknya IP. I (Gambar 4).

Alur sungai mulai berkembang dengan lingkungan dataran banjir yang semakin meluas, dan diikuti muncul dan terbentuknya FDn di sebelah barat dan lingkungan rawa yang menutupi dataran banjir di sebelah timur. Di bagian tengah pengendapan masih belum terjadi (Tlp. 9,10,11, dan 12/ Gambar 4). FAs dan FDb menutupi FKa yang telah terbentuk sebelumnya. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa, kondisi seperti itu mencerminkan bahwa elevasi di sebelah barat dan timur masih rendah dibandingkan dengan ketinggian di bagian tengah cekung-

an. Dengan berkembangnya FAs, FDn, dan FRw tersebut; maka dapat dinyatakan bahwa volume air ketika itu mulai berperan yang berhubungan dengan kelembaban (*humidity*), yang menghasilkan alur sungai menganyam. Tidak ada tanda-tanda perubahan elevasi yang mencolok dari bentuk bentangalam sebelumnya, terbukti dari alur sungai yang berkembang ketika itu adalah pada bagian lingkungan FKa yang rendah sebelumnya. Kombinasi dari rangkaian fasies pengendapan tersebut adalah termasuk IP. II (Gambar 4).

Runtunan fasies pengendapan di daerah penelitian menunjukkan bahwa sistem *fluvial* semakin berkembang dan meluas. FAs yang tertutup ketika IP. II oleh lingkungan dataran banjir membuktikan bahwa terjadi pergeseran tubuh sungai (Gambar 4). Di sebelah barat ditandai oleh perulangan berkembang lingkungan dataran banjir dan danau yang ke arah atasnya ditutupi kembali oleh lingkungan dataran banjir. Di bagian tengah, sistem sungai semakin meluas akan tetapi ke arah atas menjadi menyusut. Sistem sungai yang terbentuk ketika itu adalah kombinasi tubuh sungai lurus hingga berkelok, dimana kombinasi sungai demikian umumnya berlangsung di bawah pengaruh energi aliran yang semakin tinggi yang identik dengan tingkat kelembaban yang semakin besar. Sistem sungai bagian atas yang menyusut tersebut, adalah termasuk sistem sungai lurus atau seperti kanal (*ribbon channels*) yang memiliki sayap (*wing*). Menyusutnya sistem tersebut kemungkinan adalah disebabkan oleh tingkat kelembaban kembali menurun. Di daerah tengah cekungan yang tadinya tidak terjadi proses pembentukan, selanjutnya berkembang sistem alur sungai lurus ribbon dan lingkungan rawa yang ke arah atasnya ditutupi oleh FDb. Hal tersebut mengandung arti bahwa di tempat tersebut terjadi pergeseran badan sungai. Bangunan kompleks dari tubuh fasies pengendapan yang

demikian, adalah termasuk dalam IP III. Selama berlangsung proses pengendapan IP. III tersebut, diduga elevasi bentangalam di bagian tengah cekungan mengalami penurunan. Proses pengendapan yang terjadi selanjutnya adalah, ditandai oleh secara umum terhentinya kelangsungan proses pembentukan sistem *fluvial* dan danau, yang digantikan oleh berkembangnya lingkungan rawa dengan sistem sungai yang mengecil atau menyusut (Gambar 4) dan termasuk dalam IP. IV.

Faktor Kendali Pembentukan Fasies Sedimen

Dari rangkaian stratigrafi, maka faktor kendali pembentuk endapan Kuarter di daerah penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Selama berlangsung proses pengendapan (IP. I) berlangsung FKA terakumulasi secara dominan, sedangkan FDb terbentuk secara setempat. Mekanisme pembentukan fasies kipas aluvial pada umum berkaitan dengan tektonik yang merombak batuan alas. Sebaran mengikuti gaya gravitasi yang produk endapan mulai dari bongkah hingga berukuran lempung. Pada umum endapan ini terbentuk di daerah ketinggian yang geometri tubuh dapat dibedakan menjadi kipas atas (*proximal*), kipas tengah (*mid fans*), dan kipas bawah (*distal*). Sebagaimana disebutkan terdahulu, pembentukan FAs di daerah telitian merupakan bagian tengah kipas tersebut. Diperkirakan semakin ke arah timur elevasi semakin tinggi, sehingga sumber perombakan adalah berasal dari bagian selatan. Dengan demikian, bentuk tubuh dari kipas aluvial tersebut adalah mengikuti lembah sekarang (Gambar 1 dan 4). Oleh karena itu, diperkirakan bahwa pada elevasi yang tinggi ke arah lebih barat dan tengah tersebut adalah berhubungan dengan gerak sesar

bagian naik, sedangkan akumulasi pengendapan terjadi pada gerak sesar yang turun (Gambar 4) yang dapat diasumsikan bahwa arah-arah sesar tersebut kurang lebih baratlaut-tenggara. Ketika berlangsungnya proses pengendapan IP. I, ditafsirkan bahwa efek dari kondisi iklim ketika itu adalah relatif kering (*dry*) terbukti dari minim proses pengendapan yang terbentuk. Dan, awal pembentukan interval ditandai oleh gejala tektonik yang mengaktifkan sesar di tempat tersebut. Secara umum, alur sungai akan berkembang mengikuti kandungan atau jumlah dari volume air. Semakin besar volume air, maka energi aliran akan semakin tinggi pula.

2. Proses terbentuk tubuh sungai menganyam pada IP. II yang diikuti oleh berkembang lingkungan danau dan rawa, menandakan bahwa pengaruh iklim ketika itu mulai ada yaitu berkisar agak lembab (*sub-humid*). Faktor kendali iklim selama berlangsung proses pengendapan IP. II relatif besar. Volume air tersebut adalah berhubungan dengan tingkat kelembaban. Gejala yang dimaksud berkaitan dengan sirkulasi iklim tanpa alur sungai tersebut mengalami pergeseran. Oleh karena itu, komposisi dalam fasies fluvial, danau, dan rawa akan mengalami perubahan mengikuti sirkulasi iklim (Perlmutter dan Matthews, 1989). Artinya, komposisi fasies sedimen tersebut akan mengalami perubahan seiring dengan perubahan iklim. Namun demikian, terbentuk daerah genangan Fdn pada bagian atas IP. II di sebelah barat, kemungkinan berkaitan dengan turunnya daerah tersebut. Sebaliknya, tidak dijumpai gejala pergeseran dari kompleks alur sungai, adalah sebagai bukti bahwa alas cekungan ditempat tersebut tidak bergerak. Dari rangkaian korelasi IP. II tersebut disimpulkan bahwa, proses pengendapan

ketika itu di bawah pengaruh tingkat agak basah, dan pada bagian atas pembentukan interval pengendapan ini kemungkinan dipengaruhi oleh gerak sesar di sebelah barat yang mengakibatkan terbentuk daerah genangan.

3. Pada bagian bawah IP. III dicirikan oleh berproses sistem alur sungai dari kombinasi sungai ribon yang ukuran butir menghalus ke arah atasnya. Perluasan (*increases*) dan perpindahan alur sungai tersebut menunjukkan keterbatasan hubungan dengan perubahan iklim menuju basah (*humid/wet*). Oleh karena itu, perpindahan alur sungai yang dibuktikan dengan ditutupi sungai sebelumnya oleh dataran banjir adalah diakibatkan oleh sistem alur sungai tersebut berada pada puncak perkembangan. Pada bagian atas IP. III, dicirikan oleh menyusutnya (*decreases*) alur sungai di bagian tengah menjadi sistem sungai lurus ribon, dan pembentukan alur sungai lurus ribon di bagian tengah (Gambar 4). Sistem alur sungai demikian, adalah sebagai pertanda bahwa kondisi sirkulasi iklim ketika itu kembali menuju agak basah dan alur sungai menjadi menyusut. Namun demikian, di awal pembentukan IP. III bagian atas tersebut, ditandai oleh efek tektonik kembali berlangsung. Hal tersebut terbukti dari pembentukan daerah genangan di bagian barat, berpindah alur sungai di bagian tengah ke arah timur, dan pembentukan alur sungai di bagian tengah cekungan yang sebelum itu proses sedimentasi tidak pernah terjadi di tempat tersebut. Ini berarti bahwa sesar yang berada di alas cekungan, kembali aktif (Gambar 4), sedangkan kondisi iklim semakin ke arah atas interval semakin mengarah ke minimum, yang dibuktikan dengan terhentinya proses perkembangan sistem *fluvial*.

4. Meluas lingkungan rawa yang terbentuk dan langka sistem *fluvial* yang proses berlangsung selama IP. IV, menandakan bahwa pengaruh dari sirkulasi iklim semakin menuju minimum yaitu kurang lebih di bawah suasana kering. Sedangkan tanda-tanda ada pengaruh tektonik di tempat tersebut tidak ada. Secara umum kondisi cekungan ketika itu adalah sebagai dataran rendah rawa tempat sungai kecil mengalir. Dengan demikian, akhir dari proses perubahan lingkungan di daerah telitian, adalah di bawah kondisi iklim kering tanpa dipengaruhi gerak-gerak tektonik.

Berdasarkan faktor kendali terbentuknya runtunan stratigrafi di atas, maka peristiwa tersebut dicirikan oleh beberapa fase kejadian, yaitu:

1. Fase pertama, bagian bawah IP I ditandai oleh kondisi iklim kering yang dipengaruhi oleh tektonik yaitu bergerak struktur di bagian barat. Kondisi iklim kering menuju agak lembab berlangsung hingga akhir pembentukan IP. I.
2. Fase kedua, bagian bawah dari IP I memperlihatkan kondisi iklim agak lembab, yang selanjutnya diikuti oleh tektonik yang intensitas berasal dari sesar di bagian barat pada bagian atas interval pengendapan. Kondisi iklim masih berada pada agak lembab namun menuju lembab.
3. Fase ketiga, bagian bawah IP III ditandai oleh kondisi iklim ketika itu adalah lembab yang mencapai titik maksimum tanpa dipengaruhi oleh tektonik. Namun demikian, pada bagian atas interval tersebut gejala tektonik relatif dominan yaitu dengan aktif ketiga sesar-sesar yang berada di batuan alas dengan kondisi iklim ketika itu berkisar agak lembab.
4. Fase keempat, berlangsung selama pembentukan IP. IV yang menunjukkan kondisi iklim kurang lebih menuju kering tanpa dipengaruhi oleh tektonik.

KESIMPULAN

Rangkaian endapan Kuarter di daerah penelitian dicirikan oleh terbentuknya endapan-endapan kipas aluvial, alur sungai, dataran banjir, danau, dan rawa. Proses terbentuknya endapan-endapan tersebut sangat terkait dengan sirkulasi berubahnya iklim dan aktivitas tektonik.

Terbentuknya material rombakan dan pergeseran lingkungan mengikuti waktu adalah dipengaruhi oleh gerak-gerak tektonik, sedangkan perubahan iklim dapat dijadikan indikator pemantauan perkembangan sistem *fluvial* dalam cekungan. Namun demikian, faktor tektonik adalah menjadi acuan utama dan penting yang harus diperhatikan sehubungan pembentukan cekungan Kuarter tersebut.

Meski terdapat beberapa sesar aktif pada batuan alas yang mempengaruhi pola perkembangan pembentukan endapan Kuarter, ternyata gerak-gerak setiap sesar tersebut dari waktu ke waktu dapat ditelusuri melalui pola perkembangan perubahan lingkungan. Hal ini dikarenakan faktor perubahan lingkungan tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi gerak-gerak tektonik tersebut.

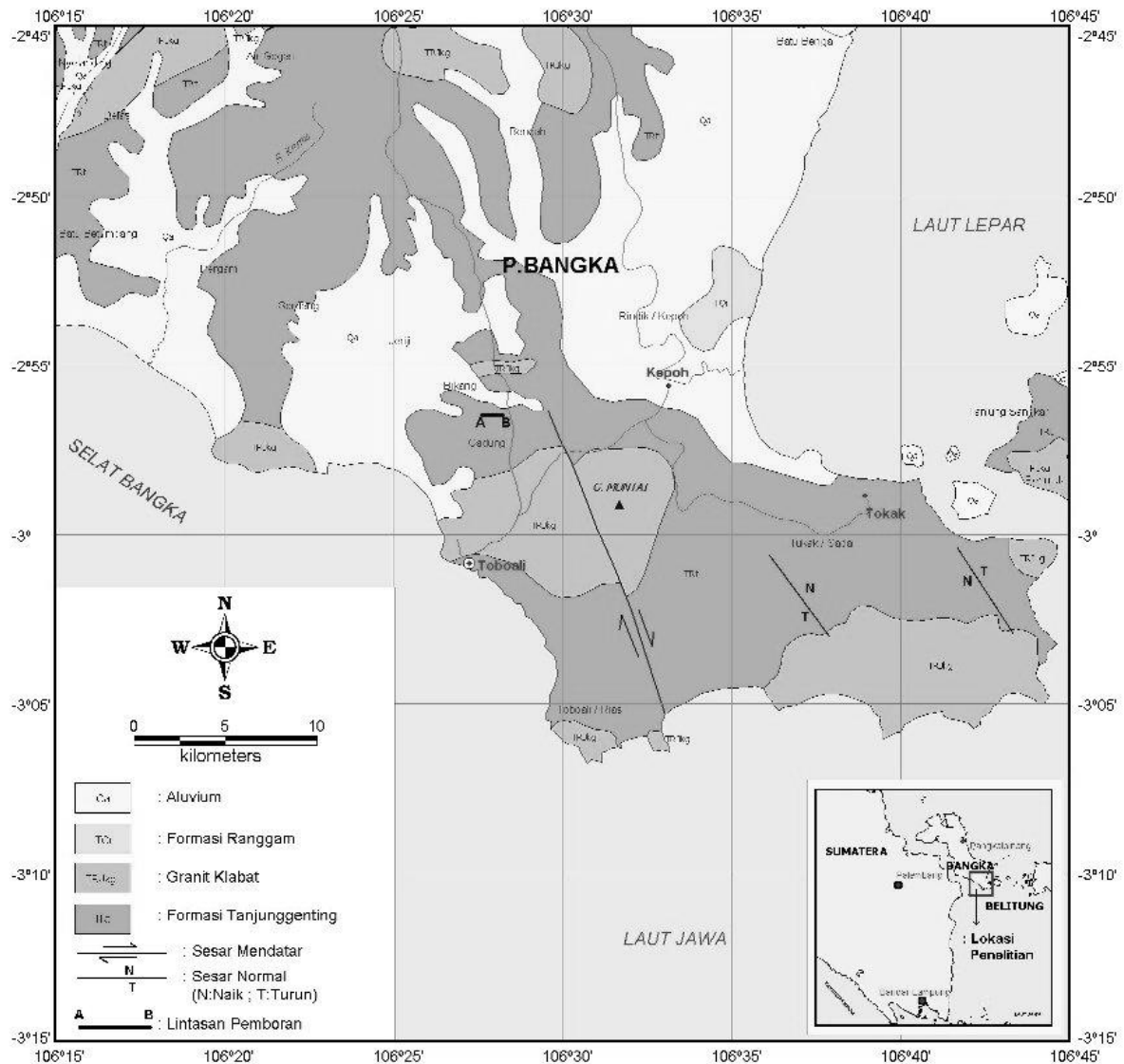
UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pemboran ini dilaksanakan pada tahun 1996 oleh PT. Timah Tbk dalam rangka eksplorasi geologi. Kegiatan ini di bawah koordinasi Ir. A. Subagja, ketika itu penulis diperbantukan. Atas izinnya untuk menggunakan sebagian data tersebut guna kepentingan penelitian, penulis mengucapkan terima kasih. Atas saran, dan arahan yang diberikan oleh Bapak Ir. Mulyadi Nitiwisastro dan Surawardi MSc sehingga makalah ini dapat diwujudkan, penulis mengucapkan terima kasih pula.

DAFTAR PUSTAKA

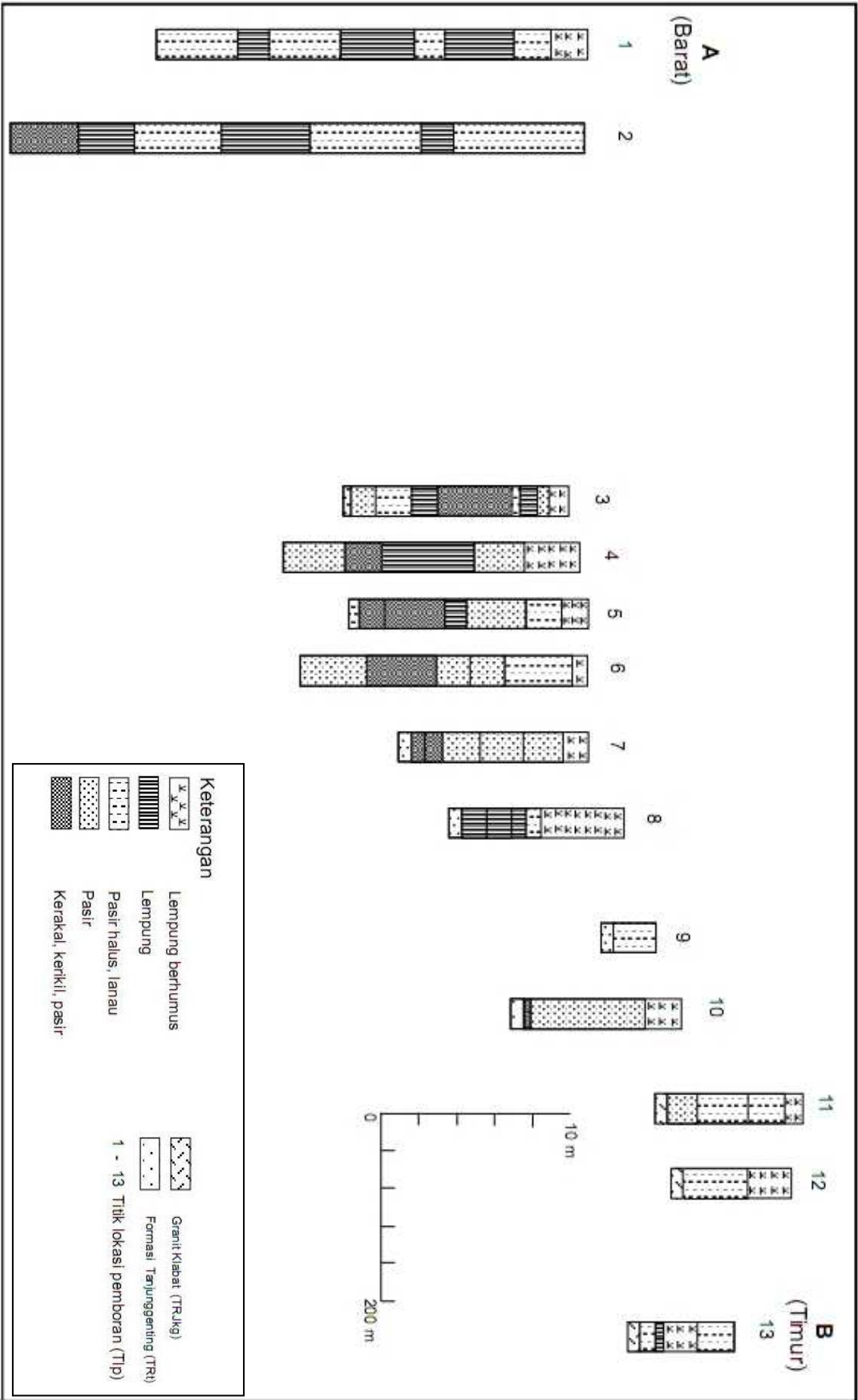
- Blakey, R.C. dan Gubitosa, R., 1984. Controls of sandstone body geometry and architecture in the Chinle Formation (Upper Triassic), Colorado Plateau. *Sedimentary Geology*, v. 38, 51-88.
- Flores, R.M., 1985. Introduction. In *recognition of Fluvial Depositional Systems and Their Resource Potential*. SEPM, Short course No. 19, 101-126.
- Gábris, Gy and Nagy B, 2005. Climate and tectonically controlled river style changes on the Sajó- Hernád alluvial fan (Hungary). In: Harvey, A.M., Mather, A.E., and Stokes, M. (Eds.). *Alluvial Fans: Geomorphology, Sedimentology, Dynamic*, Geological Society, London, Special Publication 251, 61-67.
- Harsono, R., 1974. Pengaruh gerak-gerak Kuartar terhadap akumulasi sekunder bijih timah di pulau Bangka. PN. Timah, Dinas Eksplorasi UPTB, PIT ke 3 IAGI, 12 h.
- Katili, J.A. and Tjia, H.D., 1969. Outline of Quaternary tectonics of Indonesia. *Bulletin NIGM*, Vol. 2 No. 1, Januari 1969, 1-10.
- Margono, U., Supandjono, RJB. Dan Partoyo, E., 1995. *Peta Geologi Lembar Bangka Selatan, Sumatera*. Skala 1:250.000. Puslitbang Geologi.
- Miall, A.D., 1978a. Facies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. In: A.D. Miall (ed), *Fluvial Sedimentology*. Mem. Can. Soc. Petrol. Geol., Calgary, Memoar 5, 1-47.
- Miall, A.D., 1978b. Tectonic setting and syndepositional setting of molasse and other nonmarine-paralic sedimentary basins. *Can. Journal Earth Sci.* 15, 1-47.
- Miall, A.D., (1992). Alluvial Deposits. In: A.D. Miall and N.P. Jones (eds.), *Facies models response to sea level change*. Geological Association of Canada, p. 119-142.
- Moechtar, H., 2007. Runtunan stratigrafi sedimen Kuartar kaitannya terhadap perubahan global sirkulasi iklim dan turun-naiknya muka laut di lepas pantai barat kepulauan Karimata (Kalbar). *Bulletin of Scientific Contribution*, Vol 5, No. 1, Januari 2007, 11-23.
- Moechtar, H., Siswanto, R., Nitiwisastro, M., 1997. Karakter endapan *placer* di P. Bangka kaitannya dengan perencanaan eksplorasi. *Majalah Pertambangan dan Energi Edisi Khusus 1997*, 64-70
- Nitiwisastro, N., Wibowo, W., Moechtar, H., 1995. Geological data in relation to the present and future exploration (Case study in Bangka and Belitung). *Mining Indonesia Conference 1995*, Jakarta-Indonesia, 24 p.
- Ono, Y., 1990. Alluvial fans in Japan and South Korea. In: Rachoki, A.H. and Church, M. (Eds.), *Alluvial Fans: A Field Approach*. Wiley, Chichester, 91-107.
- Perlmutter, M.A. dan Matthews, M.A., 1989. Global Cyclostratigraphy. In: T.A. Cross (ed.), *Quantitative Dynamic Stratigraphy*. Prentice Englewood, New Jersey, 233-260.
- Puigdefabregas, C. dan Souquet, P., 1986. Tecto-sedimentary cycles and depositional sequences of the Mesozoic and Tertiary from the Pyrenees. *Tectonophysics*, v. 129, 173-203.
- Scott, D.L., Ng'ang'a, P., Johnson, T.C. and Rosendahl, B.R., 1991. High-resolution acoustic character of Lake Malawi (Nyasa), East Afrika and its relationship to sedimentary processes. In: *Lacustrine Facies Analysis* (Eds Anadón, P., Cabrera, L. & Kelts, K.), *Spec. Publs Int. Ass. Sediment.* (1991) 13, 129-145.
- Soehaimi, A. and Moechtar, H., 1999. Tectonic, Sea Level or Climate Controls During Deposition of Quaternary Deposits on Rebo and Sampur Nearshores, East Bangka-Indonesia. *Proceedings of Indonesian Association of Geologist*, The 28th Annual Convention, 91-101

Akumulasi endapan Kuarter sebagai respon atas gerak-gerak tektonik di daerah Kampung Duren, Kabupaten Bangka Selatan, Propinsi Bangka-Belitung (Herman Moechtar dan Suyatman Hidayat)



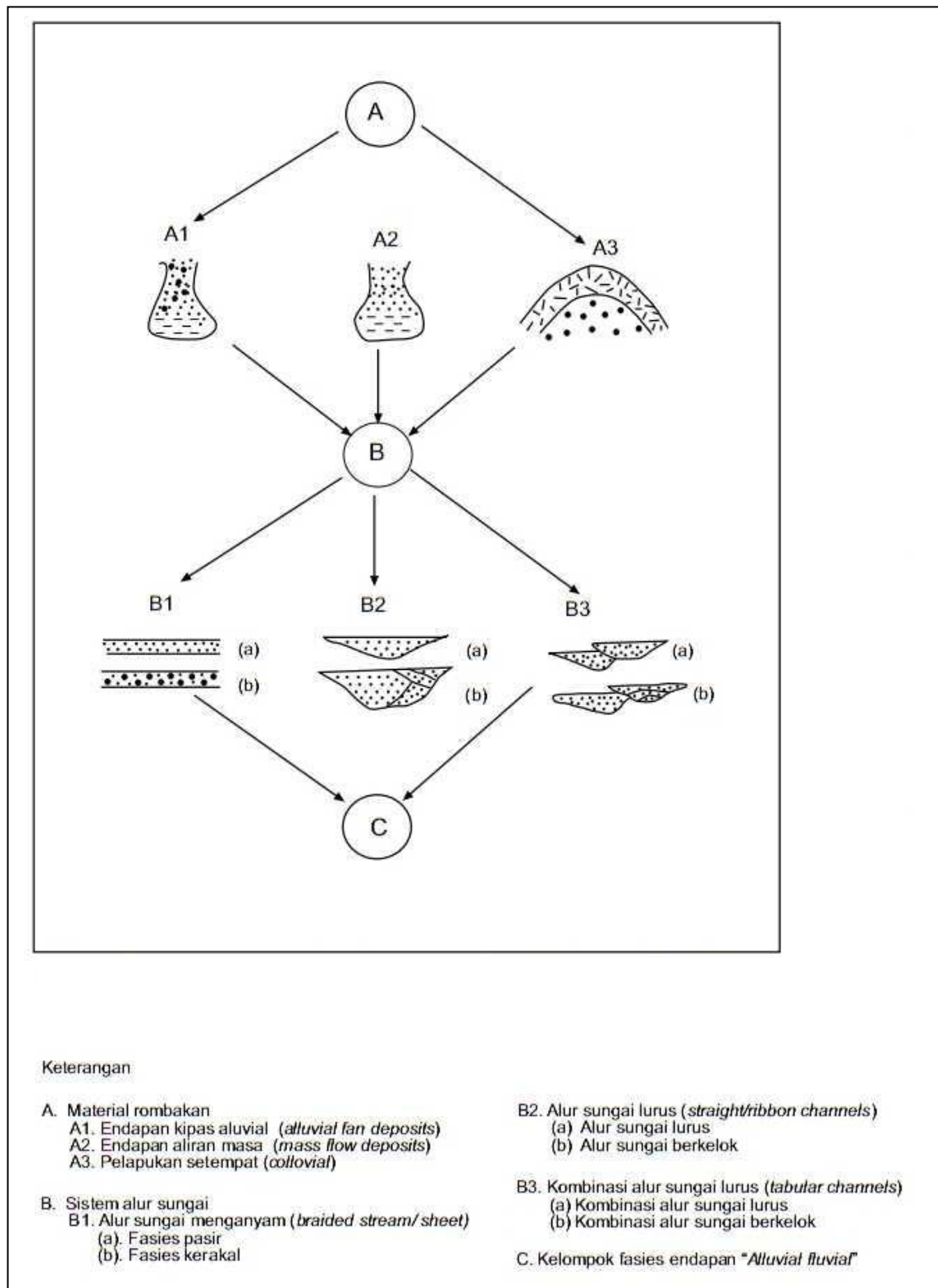
Gambar 1.

Peta Geologi dan lokasi lintasan pemboran di daerah penelitian (Sumber: Margono, 1995)



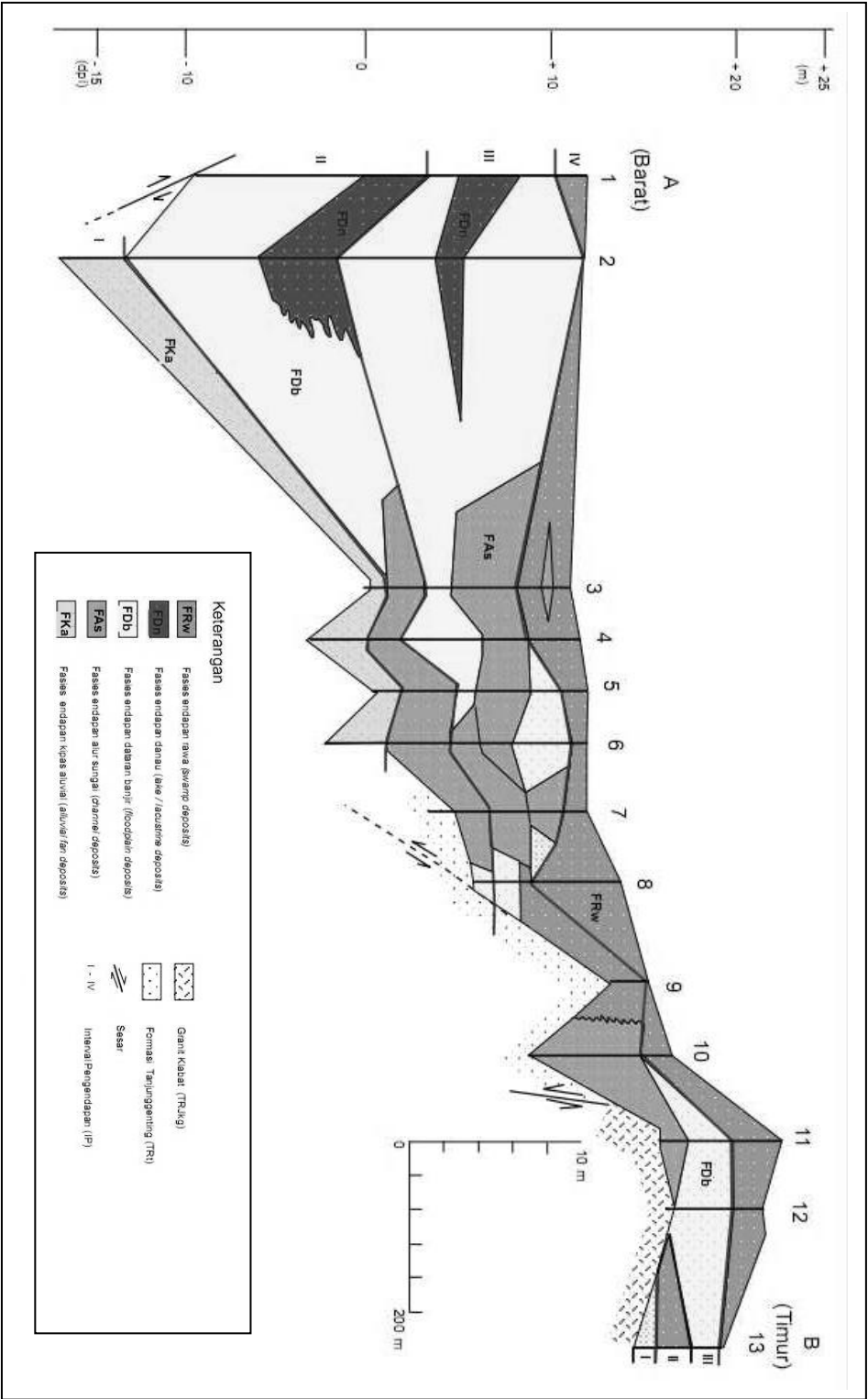
Gambar 2. Penampang pemboran dan susunan litologi daerah Kampung Duren, Bangka Selatan

Akumulasi endapan Kuarter sebagai respon atas gerak-gerak tektonik di daerah Kampung Duren, Kabupaten Bangka Selatan, Propinsi Bangka-Belitung (Herman Moechtar dan Suyatman Hidayat)



Gambar 3.

Kombinasi kompleks fasies endapan *alluvial-fluvial* di P. Bangka (Modifikasi dari Moechtar et al., 1997)



Gambar 4. Korelasi susunan fasies endapan geologi kuartar bawah permukaan di Daerah Kampung Duren dan sekitarnya, Bangka Selatan