KARAKTERISTIK ENDAPAN KUARTER DI DATARAN ALUVIAL RAWA UTARA PANGKALAN BALAI, KABUBAPTEN BANYUASIN (SUMSEL)

(Suatu studi awal dari efek perubahan iklim dalam proses sedimentasi)

Herman Moechtar *)

ABSTRACT

The sediments in this area are of fluvial and swamp systems. The fluvial deposits include channel sand, and fine grained clay of floodplain deposits. The swamp deposits of fine-grained include humic clay and peaty clay. The basement of this Quaternary deposits is tufaceous clay of pyroclastic.

The character of Quaternary depositional style at the Pangkalan Balai and surroundings is dominantly influenced by autogenic mechanisms (internal processes), such as river channel systems and sediment supply from the surrounding hills. The climate factor of allogenic mechanisms (external processes) is specific to related humidity as chemical, physics, or biology aspects in time.

Keywords: Fasies, fluvial and swamp, internal and external process

SARI

Endapan yang menyusun daerah ini berasal dari sistem fluviatil dan rawa. Endapan fluviatil termasuk pasir alur sungai dan endapan butiran halus lempung dataran banjir. Endapan rawa berbutir halus di antaranya lempung berhumus dan lempung bergambut. Alas endapan Kuarter ini adalah bahan piroklastika berupa lempung tufan.

Karakter pembentukan endapan Kuarter di daerah Pangkalan Balai dan sekitarnya secara dominan di bawah pengaruh mekanisme proses sedimentasi yang berlangsung di cekungan (proses internal), di antaranya hasil kerja sistem alur sungai dan pasokan material dari tinggian sekitarnya. Sedangkan faktor perubahan iklim (proses eksternal) yang dikaitkan dengan kelembaban adalah sebagai penyebab berlangsungnya proses-proses kimia, fisika, ataupun biologi dari waktu ke waktu di cekungan tersebut.

Kata Kunci: Fasies, fluvial dan rawa, proses internal dan eksternal

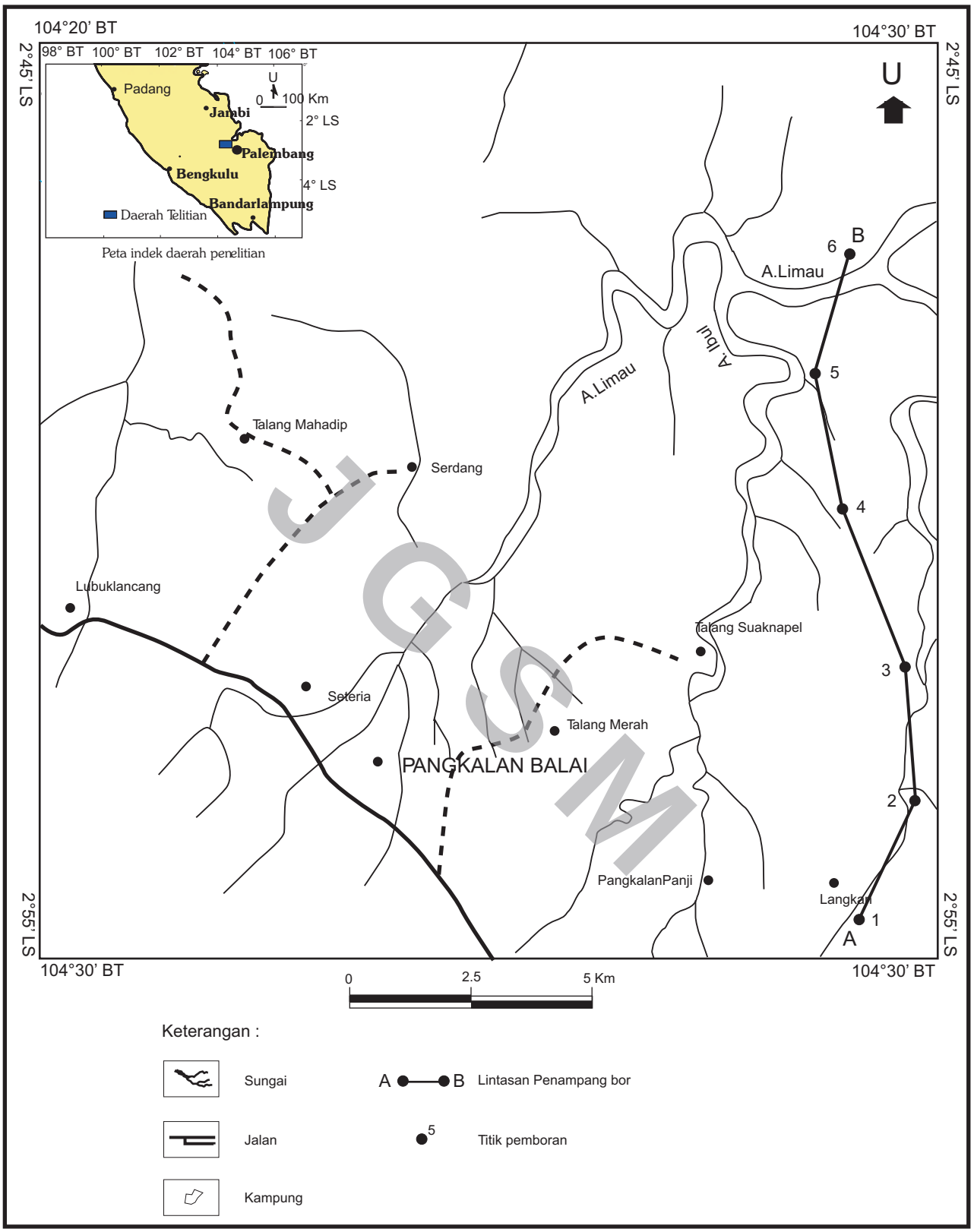
JGSM

PENDAHULUAN

Proses geologi di cekungan Kuarter menjadi penting dan menarik untuk diketahui terutama keterkaitannya dengan perubahan global, khususnya sirkulasi iklim dan turun-naiknya muka laut. Hasil berbagai penelitian menunjukkan, bahwa telah terjadi perubahan yang cepat khususnya sirkulasi iklim dan turun-naiknya permukaan laut selama kurun waktu tersebut. Proses pengendapan di daerah genangan seperti halnya dataran rawa aluvium telah banyak dipelajari oleh berbagai ahli, di antaranya oleh: Wolman dan Leopold (1957), Allen (1965), Coleman (1966), Friedman dan Sanders (1978), Reineck dan Singh (1980), Collinson dan Lewin (1983), Collinson (1986), dan lain sebagainya. Akhir-akhir ini, mekanisme kontrol dalam pembentukan fasies sedimen telah banyak menarik perhatian berbagai pakar kebumian, di antaranya: Perlmutter dan Matthews (1989), Allen dan Allen (1990), Walker dan James (1992), Miall (1992), Williams, dkk. (1993), dan lain-lain. Penelitian endapan sedimen Kuarter di dataran alluvial rawa ini, lebih ditekankan dalam upaya mempelajari fasies dan lingkungan pembentukannya, serta menelusuri karakter perkembangan lingkungan bentang alam di wilayah tersebut. Penelitian ini ditekankan sebagai masukan dalam upaya untuk pengembangan ilmu geologi Kuarter di Indonesia, di samping itu juga sebagai data dasar geologi awal dalam menunjang perencanaan pengembangan wilayah.

Daerah penelitian termasuk dalam kawasan Kecamatan Pangkalan Balai, Kabupaten Banyuasin (Sumatera Selatan), dibatasi pada koordinat geografi 2º45'00" - 2º55'00"LS dan 104º20'00" - 104º30'00"BT (Gambar 1).

*) Pusat Survei Geologi



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan pemboran dangkal daerah penelitian.

Pangkalan Balai selaku ibu kota Kabupaten Banyuasin yang baru terbentuk sejak 2003 yang lalu, akhir-akhir ini memperlihatkan suatu peningkatan kegiatan berbagai sektor pembangunan secara pesat. Wilayah tersebut berbatasan dengan dataran aluvium rawa yang luas ke arah utara dan selatannya, sehingga aspek geologi Kuarter di daerah tersebut menjadi relevan untuk dipelajari. Lingkungan rawa yang luas tersebut berumur sudah cukup tua, dan memiliki kedalaman mencapai 100 meter lebih yang dikenal sebagai kawasan rawa luas wilayah Palembang-Jambi. Oleh karena itu, lingkungan rawa tersebut memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap perubahan lingkungan terutama yang berkaitan dengan peristiwa perubahan iklim. Kepekaan yang dimaksud dapat dipelajari dari perubahan karakter fasiesnya, dimana antara lain dapat merefleksikan perubahan iklim. Di dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan bagian dari interval endapan rawa tersebut, yaitu kurang lebih berumur Plistosen akhir atau setidak-tidaknya berumur Holosen.

Secara vertikal dan lateral, fasies endapan Kuarter di daerah penelitian dicirikan oleh suatu perubahan pada komposisi warna dan kandungan organiknya secara berangsur. Pembentukan lempung bergambut, baik menerus ataupun setempat memiliki sebaran yang tertentu pula. Demikian pula halnya fasies butir pasir, secara vertikal mengalami perubahan pula terutama susunan komposisi ukuran butirnya. Tujuan utama penelitian ini, antara lain adalah: (a) mendeskripsikan fasies dan menafsirkan lingkungan pengendapannya, (b) mempelajari perkembangan fasies endapan baik secara lateral ataupun vertical, (c) menginterpretasikan siklus interval fasies pengendapannya dalam hubungannya dengan perubahan lingkungan, sehingga karakter endapannya dapat diketahui, dan (d) mendiskusikan kaitan antara karakter endapan dengan perubahan iklim.

Metode

Endapan Kuarter yang berasal dari pemboran dangkal telah diamati secara seksama, yang selanjutnya dipelajari secara detail mengenai perkembangan pembentukan fasies pengendapannya. Pemboran tangan yang dilakukan menggunakan alat pemboran yang umum digunakan untuk pemetaan geologi Kuarter berdasarkan "Legenda tipe penampang" (*Profile Type Legend System*). Sistem pemboran tersebut sangat cocok diterapkan khususnya di daerah sedimen lepas, karena mudah ditembus. Konsep dan metode pemboran pemetaan geologi Kuarter ini, telah diterapkan oleh Puslitbang Geologi sejak akhir tahun 70an hingga sekarang.

Enam titik lokasi bor terpilih pada dataran aluvium rawa telah dilakukan pemborannya, dan sayatan titik lokasi pemboran ke titik lainnya difokuskan pada alur-alur yang memotong dan terletak di antara sungai utamanya. Sehingga diharapkan proses-proses sungai purba yang berada di daerah tersebut dapat direkam. Data pemboran tangan tersebut diekspresikan dalam penampang tegak berskala 1:100 dengan kedalaman antara 9-10 m (Gambar 1). Endapan butiran halus lempung yang memiliki keaneka ragaman kandungan unsur organik dan tumbuhan termasuk warna, serta endapan butiran kasar pasir yang terletak di antara endapan lempung tersebut diamati secara cermat. Setiap perubahan fasies baik secara tegas ataupun berangsur seperti warna, pelapukan, komposisi, butiran dan sebagainya diplot pada penampang vertikal. Selanjutnya, masing-masing titik pemboran dikorelasikan dan dirangkaikan menjadi suatu susunan interval yang dapat dibedakan satu sama lainnya seperti layaknya sebuah bangunan tubuh endapan sedimen (*architectural sediment bodies*). Korelasi ditekankan pada perubahan fasies secara spesifik baik lateral maupun vertikal. Dari rangkaian susunan interval sedimen tersebut, maka sistem pengisian cekungan dapat ditelusuri lebih lanjut khususnya yang berhubungan dengan aspek sedimentologi dan stratigrafi. Pada akhirnya mekanisme pembentukan endapan tersebut dapat diketahui, termasuk mekanisme proses internal dan eksternal dalam batuan sedimen.

GEOLOGI

Bentang alam daerah Pangkalan Balai sekitarnya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) satuan, yaitu: morfologi dataran dan perbukitan bergelombang. bentang alam dataran aluvium rawa membentang di utara hingga ke arah timurlaut, meliputi dataran banjir dan rawa dengan air Limau sebagai sungai utamanya. Daerah ini umumnya disusun oleh endapan rawa berupa lumpur, lanau dan pasir. Sedangkan semakin mendekati daerah perbukitan, dicirikan oleh batuan lepas yang berasal dari rombakan perbukitan sekitarnya yang terdiri atas lempung, lanau, pasir, kerikil, dan kerakal. Bentang

JSDG

alam perbukitan bergelombang dan menempati wilayah bagian selatan yang meluas ke arah barat daya lembar peta. Tersusun oleh batuan sedimen Tersier yang mengalami perlipatan cukup kuat; terdiri atas perselingan batulempung, serpih, lanau bersisipan batupasir, batulanau tufan dengan sisipan batubara, tuf, tuf pasiran, batupasir tufan, dan batuapung. Wilayah ini dilalui oleh beberapa anak sungai yang bermuara ke air Limau, yang umumnya mengalir pada musim penghujan saja.

Kondisi geologi daerah penelitian tergambarkan pada peta geologi lembar Palembang bersekala 1:250.000 oleh Gafoer dkk. (1995) (Gambar 2). Batuan yang tersingkap di daerah ini terdiri atas batuan sedimen Tersier, yang mencakup Formasi-Formasi Talangakar, Gumai, Air Benangkat, dan Muaraenim yang telah mengalami perlipatan dan pensesaran. Di lapangan sesar normal yang memotong Formasi Talangakar dapat teramati, dimana formasi ini juga bertindak sebagai sumbu utama munculnya formasi-formasi Tersier tersebut di permukaan.

Dari hasil pemboran tangan diketemukan fasies lempung tufan. Fasies ini bewarna coklat abu-abu dan keruh, agak keras, berkomponen felspar, kaca silika, batuapung; kadang-kadang berpasir. Diinterperatsikan sebagai batuan hasil kegiatan erupsi volkanik sebagai bahan piroklastika. Batuan gunung api ini bertindak sebagai alas cekungan fasies sedimen Kuarter akhir yang menjadi acuan dalam penelitian ini, yaitu endapan rawa (Qs) dan aluvium (Qa) yang berumur Holosen (Gafoer dkk., 1995). Tidak tertutup kemungkinan bahwa fasies piroklastika tersebut merupakan hasil kegiatan volkanisme, yang kemudian ditutupi oleh endapan permukaan. Fasies gunung api ini kemungkinan termasuk Formasi Kasai (Qtk) berumur Plio-Plistosen yang tidak tersingkap di daerah penelitian. Formasi ini memiliki penyebaran yang luas ke arah bagian barat lembar Palembang.

LITHOLOGI SEDIMEN KUARTER

Secara umum, hasil pemboran tangan menunjukkan litologi sedimen Kuarter di daerah ini dapat dibedakan menjadi fasies klastika butiran kasar pasir dan fasies klastika butiran halus lempung (Gambar 3) yang terdiri atas:

Fasies berbutir kasar pasir

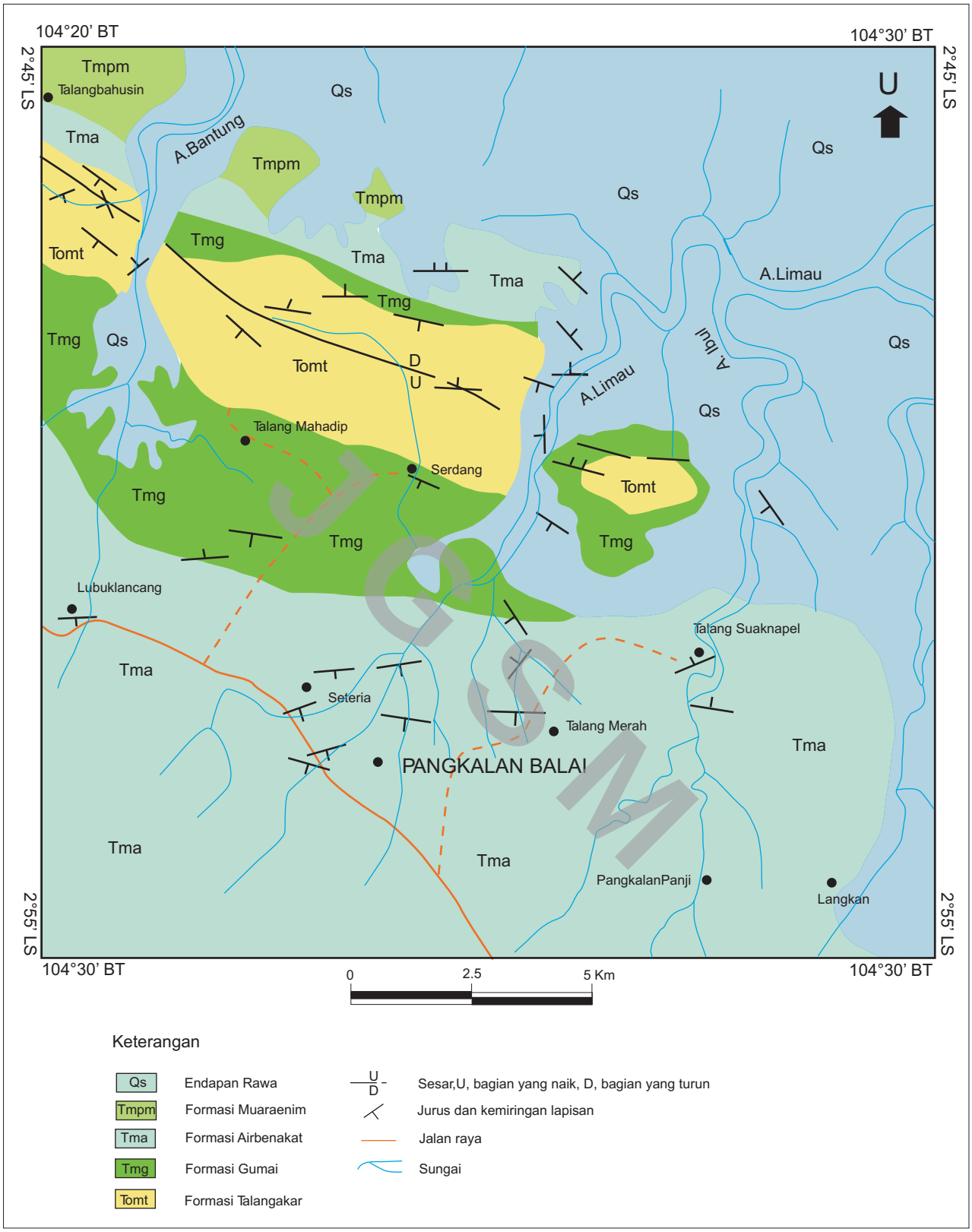
Fasies pasir ini dapat dibedakan menjadi pasir kasar dan halus. Berwarna kuning kecoklatan, coklat hingga abu-abu kecoklatan. Berukuran mulai dari kerakal-kerikil hingga pasir lempungan, membulat tanggung hingga menyudut, mengandung kuarsa, felspar, dan pecahan batuapung. Terpilah buruk sampai sedang, sebaran butir tak teratur yang tersebar di massa dasar, dan menghalus ke arah atasnya (*finning upward sequences*), tak berlapis dan mengandung unsur organik serta sisa-sisa potongan kayu/daun-daunan, serta berhumus. Pecahan batuapung yang terkandung di dalamnya, kemungkinan berasal dari hasil erosi batuan alasnya.

Pasir kasar dengan kandungan kerakal-kerikil, masif dan keras, kadang-kadang teroksidasikan, banyak mengandung fragmen batuan berupa kerikil sampai kerakalan. Ke arah atasnya berubah secara berangsur menjadi pasir halus yang memiliki ciri-ciri perlapisan tipis pasir lanauan atau pasir lempungan. Perulangan pengendapan lapisan tipis antara pasir, lanau dan lempung tersebut; diduga berhubungan dengan berubah dan berulangnya rezim aliran ketika itu. Ciri lain pasir halus ini menunjukkan adanya perbedaan jumlah kandungan organiknya, dimana pada bagian bawahnya ditandai oleh minim-nya unsur organik tapi mengandung sisa potongan kayu, sebaliknya semakin ke arah atas terjadi peningkatan unsur organik yang kaya akan sisa tumbuhan. Fasies berbutir kasar pasir tersebut diinterpretasikan sebagai endapan alur sungai (*channel deposits*), yang selanjutnya dibedakan menjadi endapan alur sungai 1 (pasir kasar) dan endapan alur sungai 2 (pasir halus).

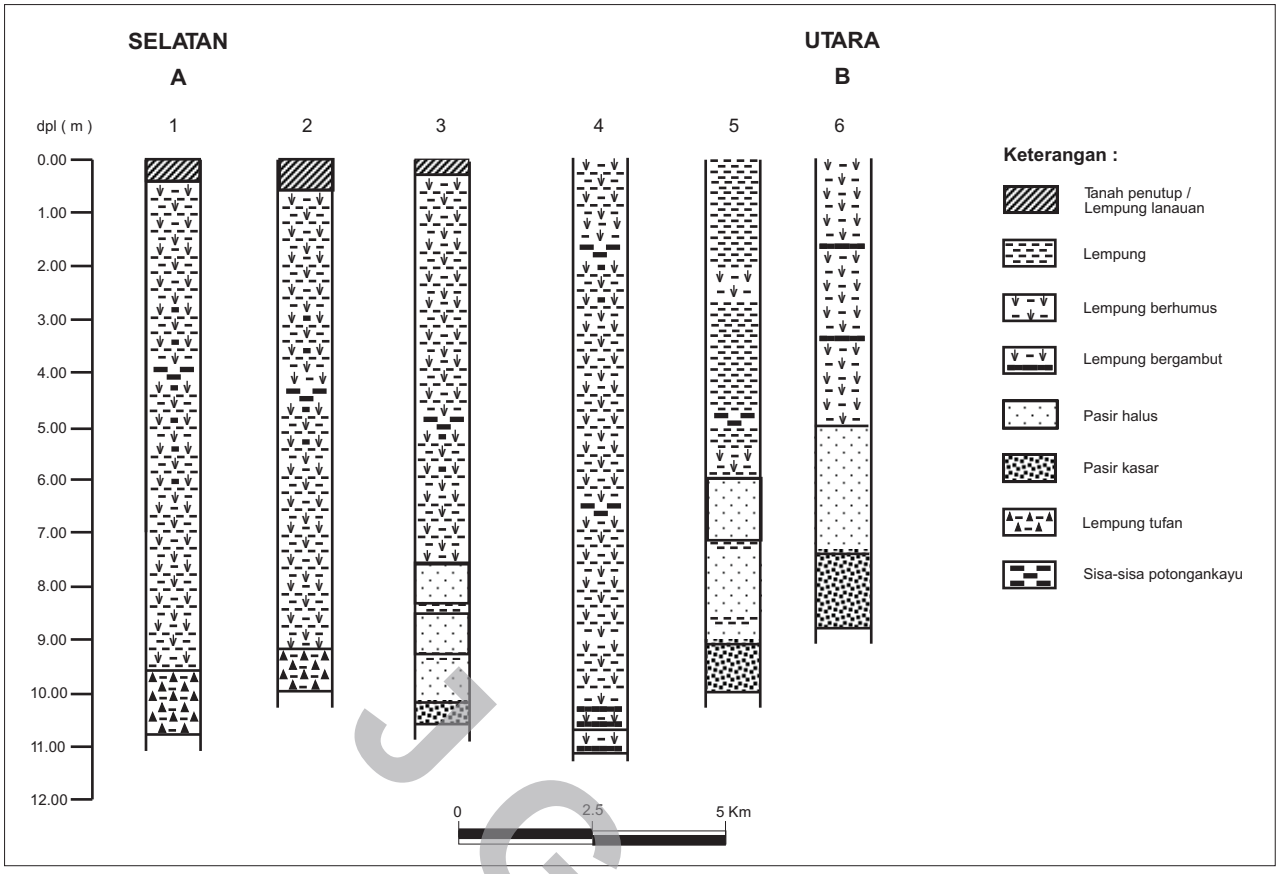
Fasies berbutir halus lempung

Fasies ini memiliki variasi ukuran butir dan warna yang teratur, yaitu: lempung, lanau, pasir lempungan, lempung pasiran; berwarna hitam abu-abu kecoklatan, coklat sampai kuning kecoklatan, merah kecoklatan sampai coklat kemerahan; agak lunak dengan plastisitas tinggi; perlapisan tidak jelas dan tak berlapis; kadang-kadang mengandung sisa-sisa tumbuhan dan daun-daunan. Fasies ini mempunyai ketebalan ±2 m, dan diselingi oleh lempung berhumus. Pada bagian bawah intervalnya terkandung humus yang semakin berkurang ke arah atasnya. Bercak-bercak hasil oksidasi dijumpai dalam jumlah yang beragam, dan setempat bercak

JSDG



Gambar 2. Peta geologi daerah penelitian dan sekitarnya (S. Gafoer, dkk., 1995).



Gambar 3. Penampang tegak bor dangkal daerah penelitian.

ini menjadi dominan dengan coklat kemerahan. Fasies ini diinterpretasikan sebagai fasies endapan limpahan/dataran banjir (*floodplain deposits*).

Fasies berbutir halus lempung berhumus

Fasies lempung berhumus ini mempunyai ketebalan hampir 10 meter dan diselingi oleh lempung bergambut. (Gambar 3) yang dicirikan oleh konsistensi dan banyaknya kandungan organik dan humus. Lanau organik bersifat lempungan sampai lempung organik, berwarna terang sampai gelap dan langka kandungan pasir. Persentase lanau sangat bervariasi mulai dari sedikit hingga sedang, sebaliknya kandungan pasir halus atau lanau organik di dalam lempung keterdapatannya relatif minim. Diinterpretasikan sebagai endapan rawa. Endapan ini secara spesifik memperlihatkan berubahnya kandungan humus dan warnanya secara teratur mulai dari bawah hingga ke arah atas intervalnya. Umumnya, bagian bawah interval bewarna terang mulai dari coklat abu-abu kehitaman hingga abu-abu kehitaman hingga hitam di bagian tengahnya dengan kandungan humus yang semakin meningkat. Selanjutnya ke arah atas, warna litologinya kembali menjadi agak terang yaitu coklat, abu-abu kehitaman dengan persentase humus menurun.

Fasies berbutir halus lempung bergambut

Fasies ini dapat dibedakan dengan fasies lempung rawa berdasarkan kandungan gambut dan organiknya. Lempung bergambut dengan ketebalan ±1 m berwarna abu-abu kehitaman sampai hitam mengandung banyak sisa tumbuhan berupa akar dan daun-daunan, lunak sampai sangat lunak, mengandung sisa-sisa potongan kayu busuk, humus, dan gambut. Fasies ini dapat dibedakan menjadi lapisan bawah yang berasosiasi dengan pasir berwarna lebih terang dibanding lapisan lempung bergambut yang terletak di atasnya yang mandul akan kandungan pasir. Lapisan bagian tengah mengandung humus yang berlimpah dengan lapisan gambut relatif tebal, dan berwarna gelap. Sedangkan lapisan atas ditandai oleh warnanya yang semakin terang, dengan kandungan humus semakin berkurang dan lapisan gambut yang kian menipis.

JSGSM

Fasies berbutir halus lempung lanauan

Tersebar di selatan dengan ketebalan antara 35-75 cm berupa lempung lanauan berpasir, bewarna coklat abu-abu sampai kehitaman, akar tanaman dan teroksidasikan. Merupakan tanah penutup sebagai hasil proses pembentukan *soil* di daerah dataran rawa.

FASIES SEDIMEN DAN KORELASINYA

Interval Fasies Pengendapan

Rangkaian interval fasies pengendapan di daerah ini, dapat dibedakan menjadi empat interval, yaitu (Gambar 4):

1. Interval A

Interval fasies pengendapan A ditandai oleh suatu perkembangan dari endapan alur sungai 1 dan endapan rawa bergambut, yang tersebar di sekitar sungai-sungai besar yang mengalir sekarang (Air Ibul dan Air Limau). Diduga alur sungai 1 ini merupakan bagian dari sungai purba tersebut sebelumnya, hal ini terbukti dari keterdapatan fasies ini yang berada di sekitar sungai sekarang (Gambar 1 dan Gambar 4). Diantara alur-alur sungai ini berkembang endapan rawa bergambut dengan warna lebih terang.

2. Interval B

Pembentukan interval ini ditandai oleh suatu aktifitas alur sungai 2 dan pembentukan endapan rawa yang memiliki sebaran luas. Posisi alur sungai tersebut tidak mengalami perubahan dari posisi alur sungai 1 sebelumnya. Selain itu, warna endapan rawa tersebut semakin gelap ke arah atas intervalnya. Interval B ini ditandai oleh semakin meluasnya wilayah genangan, dengan aktifitas alur sungai yang semakin meningkat pula.

3. Interval C

Interval C dicirikan antara lain oleh perubahan lingkungan yang semakin kompleks, dan terhentinya aktifitas alur sungai. Alas interval ini disusun oleh lapisan lempung bergambut rawa yang relatif gelap dan menerus. Ke arah atasnya yaitu di utara sekitar A. Limau, berkembang lingkungan rawa dengan lapisan tipis gambut. Dengan berindikasikan perulangan endapan dataran banjir, maka cenderung dikatakan bahwa alur sungai pada ketika itu masih ada akan tetapi mengalami pergeseran. Pergeseran tersebut ditandai dan diikuti oleh terbentuknya endapan rawa bergambut secara setempat. Semakin ke atas, kandungan organik dalam fasies ini semakin berkurang dengan warna yang semakin terang pula. Berkembangnya rawa bergambut di bagian bawah, adalah petunjuk bahwa ketika itu merupakan puncak atau posisi luas maksimum dimensi cekungan.

4. Interval D

Inteval ini memberikan indikasi terhentinya proses pengendapan sedimen Kuarter di tempat tersebut, dan selanjutnya berkembang proses pembentukan *soil* bersamaan dengan semakin menyusutnya cekungan. Proses tersebut hanya berlangsung di bagian selatan saja, yaitu pada daerah yang memiliki elevasi lebih besar.

Sedimentasi dan Faktor Kontrol Pembentukannya

Pengisian cekungan Kuarter di daerah ini dikontrol oleh perkembangan dan pembentukan fasies-fasies rawa, dataran banjir, dan alur sungai. Pembentukan interval A, ditandai oleh terbentuknya alur sungai yang relatif lurus. Sistem sungai demikian pada umumnya memiliki energi aliran rendah, sehingga kemampuan untuk mentransportasikan muatannya tidak tinggi. Gejala ini terbukti dari dominannya material kasar dengan komponen yang menyudut dan terpilah buruk yang terkandung di dalam interval fasies pengendapannya. Kemungkinan, salah satu faktor penyebab utamanya adalah karena volume air relatif kecil atau di bawah pengaruh tingkat kelembaban yang rendah pada waktu itu. Gejala ini diikuti oleh berkembangnya lingkungan rawa di antara alur-alur sungai tersebut. Saat pembentukan fasies pengendapan interval B, diperlihatkan bahwa lingkungan rawa meluas dengan alur sungai yang semakin aktif. Diperkirakan kondisi saat itu menuju ke lembab, yang menyebabkan volume air meningkat dan menjadikan daerah genangan semakin meluas.

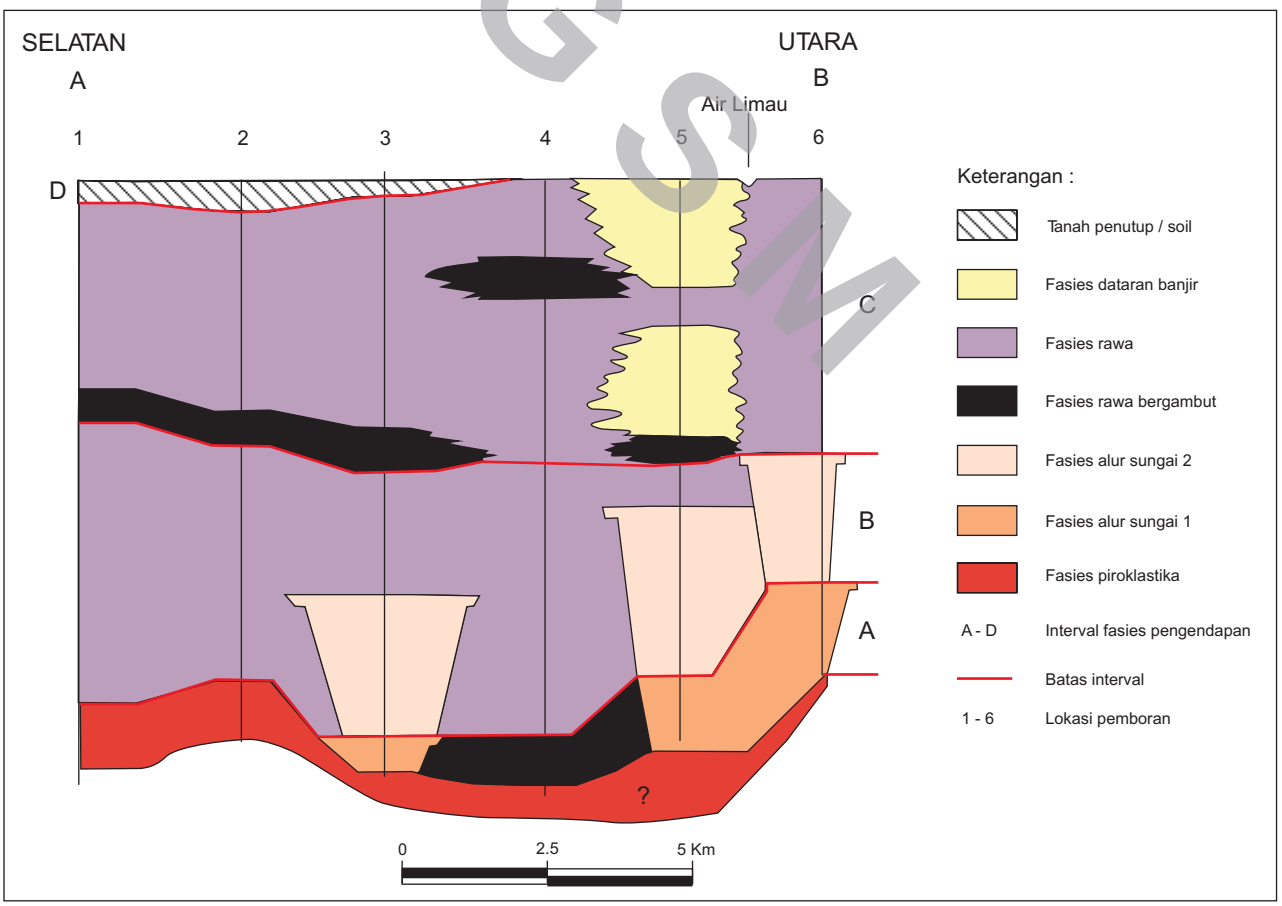
Awal pembentukan interval C dicirikan oleh terbentuknya lapisan lempung bergambut. Ini berarti bahwa daerah genangan ketika itu mendapat suplai air yang semakin bertambah. Atau dengan perkatan lain: bahwa tingkat kelembaban pada waktu itu semakin tinggi sehingga cekungan menjadi luas. Akan tetapi, aktifitas alur sungai terhenti dan mengalami pergeseran di tempat tersebut. Ketika proses pembentukan lempung bergambut selesai, aktifitas alur sungai yang menghasilkan endapan dataran banjir menyusul. Seolah-olah alur sungai

JSDG

yang terbentuk sebelumnya mengalami pergeseran dan kembali keposisi semula yang terbukti dari pembentukan endapan rawa di antara interval endapan dataran banjir (Gambar 4). Di lain pihak, fasies rawa ke arah atasnya makin memperlihatkan warna yang lebih terang. Dengan perubahan kondisi lingkungan tersebut, maka diduga semakin ke arah atas maka lingkungan rawa makin menyusut. Lingkungan ini selanjutnya semakin menyusut di kala pembentukan interval D. Interval D ini adalah seumur dengan endapan Resen yang prosesnya masih berlangsung hingga sekarang.

Perlmutter dan Matthews (1989) telah mempelajari secara akurat perubahan lingkungan yang dikaitkan dengan perubahan iklim mengikuti siklus Milankovitch. Mereka menyatakan bahwa tingkat kelembaban sangat mempengaruhi proses pelapukan, akhir produk sistem sedimentasi, bertambah dan menurunnya *runoff*, meluas dan menyusutnya lingkungan rawa, bertambahnya dimensi alur sungai, dan sebagainya. Karakter perubahan rangkaian stratigrafi di daerah penelitian memiliki karakter: (a)pembentukan interval A ke B menunjukkan bahwa dimensi alur sungai semakin bertambah, lingkungan rawa meluas, butiran semakin menghalus baik pada sistem alur sungai ataupun fasies rawa; (b) perkembangan proses pembentukan interval C ditandai oleh semakin meluasnya lingkungan rawa yang ke arah atasnya kembali menyusut, dimensi alur sungai yang semakin bertambah, dan selanjutnya kembali menyusut ke dimensi alur sungai kini dengan komposisi butiran yang semakin halus dan mengasar ke arah atasnya.

Kontrol dalam suatu mekanisme dinamika pengendapan sangat terkait dengan perubahan permukaan air laut, tektonik, iklim, dan evolusi biotik (Walker dan James, 1992). Kontrol dinamika pengendapan di daerah penelitian cenderung di bawah pengaruh perubahan iklim dan evolusi biotik. Mekanisme proses pengendapan dalam sistem fluviatil dipengaruhi oleh proses internal (*autogenic*) dan proses eksternal (*allogenic*) (Allen dan Allen, 1990). Mekanisme pengendapan Kuarter di daerah



Gambar 4. Korelasi penampang A - B daerah penelitian

JSDG

penelitian cenderung didominasi oleh hasil mekanisme proses yang berlangsung di cekungan itu sendiri, seperti: bergesernya alur sungai dan pasokan material dari alur sungai ke daerah dataran banjir tanpa dipengaruhi faktor luar seperti efek tektonik. Dan sudah barang tentu, faktor iklim yang termasuk proses eksternal turut mempengaruhinya, sehingga kedua faktor tersebut dapat dinyatakan terekam dalam pembentukan sedimen Kuarter di daerah ini.

Williams dkk. (1993) menyatakan bahwa proses yang mempengaruhi pembentukan sedimen selama kurun waktu Kuarter, di antaranya adalah: (a)perubahan alas cekungan (*baselevel*) dan efek tektonik, (b)keseimbangan wilayah tadah hujan (*catchment water balance*) dan proses erosi, dan (c)proses alur sungai. Meski adanya pergeseran alur sungai dari interval B ke C terjadi, akan tetapi gejala tersebut bukanlah disebabkan oleh bergeraknya dasar cekungan, akan tetapi cenderung akibat proses internal alur sungai itu sendiri. Hal ini didasari bahwa pergeseran suatu alur sungai di daerah dataran aluvium rawa sangat lumrah terjadi karena endapannya lunak, sehingga jumlah dari volume air yang berhubungan dengan tingkat energi sangat penting karena mempengaruhi bergesernya alur sungai tersebut. Oleh karena itu, kemungkinan pergeseran alur sungai di daerah penelitian tidak berhubungan dengan bergeraknya cekungan akibat tektonik. Dengan demikian, bergesernya alur sungai dan pembentukan fasies dataran banjir, adalah bagian dari sistem pertumbuhan fasies secara lateral dari waktu ke waktu. Hal tersebut umum terjadi pada wilayah dataran rawa seperti yang diungkapkan oleh Allen (1965) dan Reineck dan Singh (1980).

DISKUSI

Lingkungan rawa dapat berkembang secara baik atau tidak bergantung pada keterkaitannya dengan alur sungai. Sebaliknya, di saat kondisi kering dan kurang tumbuh-tumbuhan/unsur organik, maka proses oksidasi akan terjadi. Wilayah rawa memiliki kondisi oksidasi dekat permukaan yang menyebabkan unsur organik kurang terpelihara, sebaliknya wilayah ini juga mengalami proses reduksi (Coleman, 1966). Terbentuknya fasies endapan rawa di bawah pengaruh oksidasi secara mencolok terdapat pada bagian bawah interval A dan bagian atas interval C. Akumulasi yang tinggi dari endapan ini kiranya sangat terkait dengan pasokan material dari alur-alur sungai dan pasokan rombakan dari daerah tinggian di sekitarnya. Lempung bergambut pada interval A cenderung di bawah pengaruh suplai air dari alur sungai yang relatif tinggi sehingga lingkungan rawa dapat berkembang secara baik. Proses oksidasi yang terjadi tersebut cenderung di bawah pengaruh kondisi iklim, yang memiliki tingkat kelembaban yang rendah ketika itu. Selain itu, endapan rawa akan terbentuk apabila terjadi genangan di bagian bawah alur sungai, dan sebagian besar volume air akan hilang di dataran banjir, dan karenanya rawa akan tetap mengandung lempung. Apabila di tempat tersebut banyak mengandung tumbuh-tumbuhan, maka fasies lempung ini akan didominasi oleh material organik di dalamnya (Friedman dan Sanders, 1978).

Proses sedimentasi dan perubahan pengendapan di atas dataran banjir sangat bergantung pada perubahan iklim dan jarak dari alur sungai yang aktif. Dataran banjir jarang sebagai genangan, umumnya merupakan interval perulangan dari pelimpahan banjir dari alur sungai yang dapat terjadi antara 1-2 tahun (Wolman dan Leopold, 1957). Di daerah penelitian tidak dijumpai perulangan endapan dataran banjir pada interval A dan B. Hal tersebut kemungkinan berhubungan juga dengan tingkat kelembaban yang relatif lebih rendah dibanding waktu pembentukan interval C yang menghasilkan perulangan endapan dataran banjir. Daerah antar alur sungai secara umum lebih luas dibanding dimensi yang ditempati alur-alur sungai seperti yang terlihat sekarang. Oleh karena itu, pengendapan sistem alur sungai menjadi salah satu faktor penting dalam rangkaian urut-urutan fasies aluvium. Collinson (1986) membedakan tipe wilayah antar alur sungai yang merupakan bagian sedimen aluvium, yaitu : daerah yang dipengaruhi oleh alur sungai seperti dataran banjir dan daerah di luar jangkauan alur sungai tersebut. Secara umum pembentukan lempung bergambut dan dataran banjir cenderung termasuk di bawah pengaruh alur sungai yang kuat, sedangkan endapan rawa berhumus masih di bawah pengaruh jangkauan alur sungai karena mengandung material yang berasal dari sungai tersebut. Proses ini sangat berhubungan dengan situasi bentuk permukaan bentang alamnya, seperti yang dinyatakan oleh Collinson dan Lewin (1983) bahwa: sungai merupakan faktor penting dalam suatu perkembangan bentuk permukaan, dan merupakan salah satu produk proses kejadian bentang alam.

JSDG

Skala waktu pembentukan sedimen Kuarter daerah penelitian setidak-tidaknya berumur Holosen, atau mungkin termasuk bagian atas dari Plistosen Atas (?). Meski rangkaian stratigrafi sedimen tersebut dapat dikaitkan dengan siklus Milankovitch, namun sangat sulit ditentukan umur relatif siklus pengendapannya karena tidak dilakukan contoh pentarikan umur (*dating*).

KESIMPULAN DAN SARAN

- Rangkaian fasies endapan di daerah penelitian dapat dibedakan menjadi fasies-fasies alur sungai, dataran banjir, dan rawa. Baik secara lateral ataupun vertikal, fasies-fasies tersebut memiliki ciri-ciri yang spesifik dan saling berkaitan satu sama lainnya. Alur sungai 1 dicirikan oleh ukuran butirnya yang kasar, terpilah buruk tanpa susunan butir yang berubah secara tegak, serta tidak memperlihatkan adanya erosional. Sistem alur sungai ini kemungkinan termasuk sungai yang tidak berkelok dan relatif lurus (l*ow-sinousity channels*). Selanjutnya, alur sungai 2 dicirikan oleh perubahan susunan butir yang menghalus ke arah atas, terpilah sedang dengan rekaman gejala erosional yang relatif tegas. Gejala meningkatnya energi aliran ketika itu diperlihatkan oleh perulangan fasies lempung dan pasi, dan termasuk alur sungai yang berkelok (*high-sinousity channels*)
- Proses pembentukan endapan Kuarter di daerah dataran aluvium rawa dipengaruhi secara dominan oleh mekanisme "*autogenic*" (proses internal) khususnya hasil kerja dari sistem alur sungai dan pasokan material dari tinggian sekitarnya. Faktor perubahan iklim yang dikaitkan dengan mekanisme "*allogenic*" (proses eksternal) yaitu hubungannya dengan tingkat kelembaban juga telah mempengaruhi susunan fasiesnya. Faktor inilah yang menjadikan berprosesnya aspek kimia, fisika, ataupun biologi dari waktu ke waktu. Kedua mekanisme tersebut merupakan faktor pembentukan karakter sedimen di tempat tersebut.
- Karakter proses erosi, transportasi, dan pengendapan sedimen Kuarter di daerah penelitian tidak jauh berbeda dengan apa yang terjadi sekarang di tempat tersebut. Perbedaannya terletak pada meluas dan menyusutnya lingkungan rawa, ber-evolusi tumbuh-tumbuhan, dan tingkat aktifitas alur sungai. Mekanisme perubahan tersebut sangat terkait dengan berubahnya iklim, yang berhubungan dengan tingkat kelembaban. Di masa mendatang perlu dilakukan studi perubahan iklim mengikuti siklus Milankovitch secara akurat, yang didukung oleh hasil analisis laboratorium pentarikan umur (radiocarbon dating C.14) dan serbuk sari (pollen).

Ucapan Terima Kasih

Pertama-tama penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kritik, saran dan terutama arahan yang diberikan oleh Bapak Prof. Dr. Soejono Martodjojo sehingga makalah ini dapat terwujud dan terarah. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Puslitbang Geologi atas diterbitkannya makalah ini. Juga kepada rekan-rekan Suyatman Hidayat MSc dan Herman Mulyana MSc yang memberi kritik dan saran, penulis ucapkan terima kasih. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. S. Azis MSc yang telah banyak memberikan saran, masukan, dan kritik di dalam menyempurnakan makalah ini.

ACUAN

Allen, J.R.L., 1965. A riview of the origin and character of recent sediments. *Sedimentology*, 5, 89-191.

Allen, P.A. and J.R. Allen, 1990. *Basin Analysis* : Principles and Application. Black Well Scientific Publication, 451 p.

Coleman, J.M., 1966. Ecological changes in a massive freshwater clay sequence. *Trans. Gulf-Cst Ass. Geol. Soc.*, 16, 159-174.

Collinson, J.D., 1986. Chapter 3 Alluvial Sediments. In :H.G. Reading (ed), *Sedimentary Environments and Facies*, Second EditionBlackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburgh-Boston-Palo Alto-Melbourne, 20-62.

Collinson, J.D. and Lewin, J., 1983. Modern and ancient fluvial systems: an introduction. *Spec. Publs. Int. Ass. Sediment.* (1983) 6, 1-2.

Friedman, G.M. and Sanders, J.E, 1978. *Principle of Sedimentology.* John Wiley and Sons, Inc, New York-Chichester-Brisbane-Toronto, 792 p.

Gafoer, S. , G. Burhan dan J. Purnomo, 1995. Peta Geologi Lembar Palembang, Sumatera Selatan, skala 250.000. *Puslitbang Geologi,* Dit. Jend. Geologi dan Sumberdaya Mineral, Bandung

Miall, A.D., 1992., Alluvial Deposits. In: R.G. Walker and N.P. James (eds.), *Facies Models response to sea level changes*, Geological Association of Canada, 119-142

Perlmutter, M.A. and Matthews, M.A. (1989) Global Cyclostratigraphy. In: T.A. Cross (ed.), *Quantitative Dynamic Stratigraphy*. Prentice Englewood, New Jersey, 233-260.

Reineck, H.E. & Singh, I.B., 1980. *Depositional Sedimentary Environments*, Springer Verlag, Berlin, 549 p.

Walker, R.G. and N.P. James, 1992. Preface. In : *Facies Models response to sea level change* (Ed. By R.G. Walker and N. P. James), Geological Association Of Canada.

Williams, M.A.J., D.L. Dunkerley, P.De Decker, A.P. Kershaw, T.J. Stokes, 1993. *Quaternary Environments*. Edward Arnold, A division of hodder & Stoughton, London New York Melbourne Auckland, 329 p.

Wolman, M.G and Leopold, L.B., 1957. River flood plains; some observations on their formation. *Prof. Pap. U.S. geol. Surv*., 282-C, 87-107.

JGSM