

KARAKTER DAN PROSES PEMBENTUKAN RANGKAIAN FASIES ENDAPAN KUARTER DI PAPARAN DANAU MANINJAU, KABUPATEN AGAM (SUMATERA BARAT)

*Herman Moechtar *)*

SARI

Sedimen Kuartar di daerah penelitian dapat dibedakan menjadi fraksi fasies endapan berbutir kasar, halus, dan percampuran butiran kasar dan halus tersebut. Selanjutnya dapat dibedakan menjadi: (a) fasies dataran banjir, (b) fasies dataran banjir dipengaruhi oleh naik-turunnya permukaan danau, (c) fasies alur sungai, (d) fasies rawa, dan (e) fasies danau.

Sedimen Kuartar paparan danau Maninjau merekam peristiwa alam khususnya kontrol pengaruh efek dari luar cekungan terhadap proses pengendapannya. Kontrol yang dimaksud adalah mekanisme perubahan iklim, tektonik, dan turun-naiknya permukaan danau. Urut-urutan perubahan iklim air dan pengendapan maupun perubahan interval stratigrafi dapat direkonstruksi. Kondisi efek tektonik dan susunan batas permukaan danau pada energi suplai sedimen juga terjadi.

Kata kunci: fasies, lingkungan pengendapan, faktor kontrol pembentukannya

ABSTRACT

The Quaternary sediments in the studied area can be subdivided into fraction of coarse-grained sediments, fine-grained sediments, and both mixed grained sediments. They consist of : (a) floodplain facies, (b) floodplain facies which are influenced by lake level rising or falling, (c) fluvial channel facies, and (e) lake facies.

The Quaternary sediments on margin lake Maninjau is the main sedimentological response to allogenic mechanism controls. The allogenic controls are the climate, tectonics, and lake level. The climate determines water and sediment as wells as the type of interval stratigraphic changes that can be reconstructed. Tectonic and lake level set boundary condition to the energy of sediment supply also occurred.

Keywords: fasies, depositional environment, forming control factor

PENDAHULUAN

Secara umum, danau memiliki daya tarik tersendiri karena berintegrasi dengan berbagai elemen lingkungan lain, seperti: kehidupan (*biospheric*), bumi (*geospheric*), air (*hydrospheric*), dan angkasa (*atmospheric*) (Anadón *et al.*, 1991). Selain itu, sistem lingkungan sungai (*fluvial*) juga merupakan sebuah kompleks yang dikontrol oleh berbagai proses yang terjadi di cekungan, seperti pembentukan sungai berkelok, pergeseran alur, dan sebagainya (*autogenic*); dan proses yang berasal dari luar cekungan di antaranya efek perubahan iklim, tektonik, dan turun-naiknya permukaan laut (*allogenic*) (Allen & Allen, 1990).

- Danau Maninjau kurang lebih terletak 350 km selatan kaldera Toba, berukuran 11 X 22 km. Sekitar danau tersebut sebagian diperuntukkan untuk berbagai kegiatan, seperti pemukiman, persawahan, pariwisata, pembangkit tenaga listrik, olah raga, khususnya terbang layang, dan lain sebagainya. Artinya, wilayah lingkungan sekitarnya yang pada awalnya berfungsi sebagai areal persawahan, secara perlahan-lahan berubah fungsi untuk berbagai kegiatan. Oleh karena itulah, perlu diperhatikan informasi sumber daya lahan, seperti: litologi, fasies dan lingkungan pengendapannya, termasuk sejarah perkembangan dan pertumbuhan lahannya yang merupakan tujuan utama pembahasan makalah ini. Maksud penelitian ini adalah untuk: (1)mempelajari fasies endapannya, (2)mempelajari hubungan fasies endapannya baik secara tegak maupun mendatar, dan (3)menelaah aspek

*) Pusat Survei Geologi

stratigrafi endapannya; sedangkan tujuan penelitian ini di antaranya adalah untuk mengetahui faktor kontrol dalam proses pembentukan fasies endapannya.

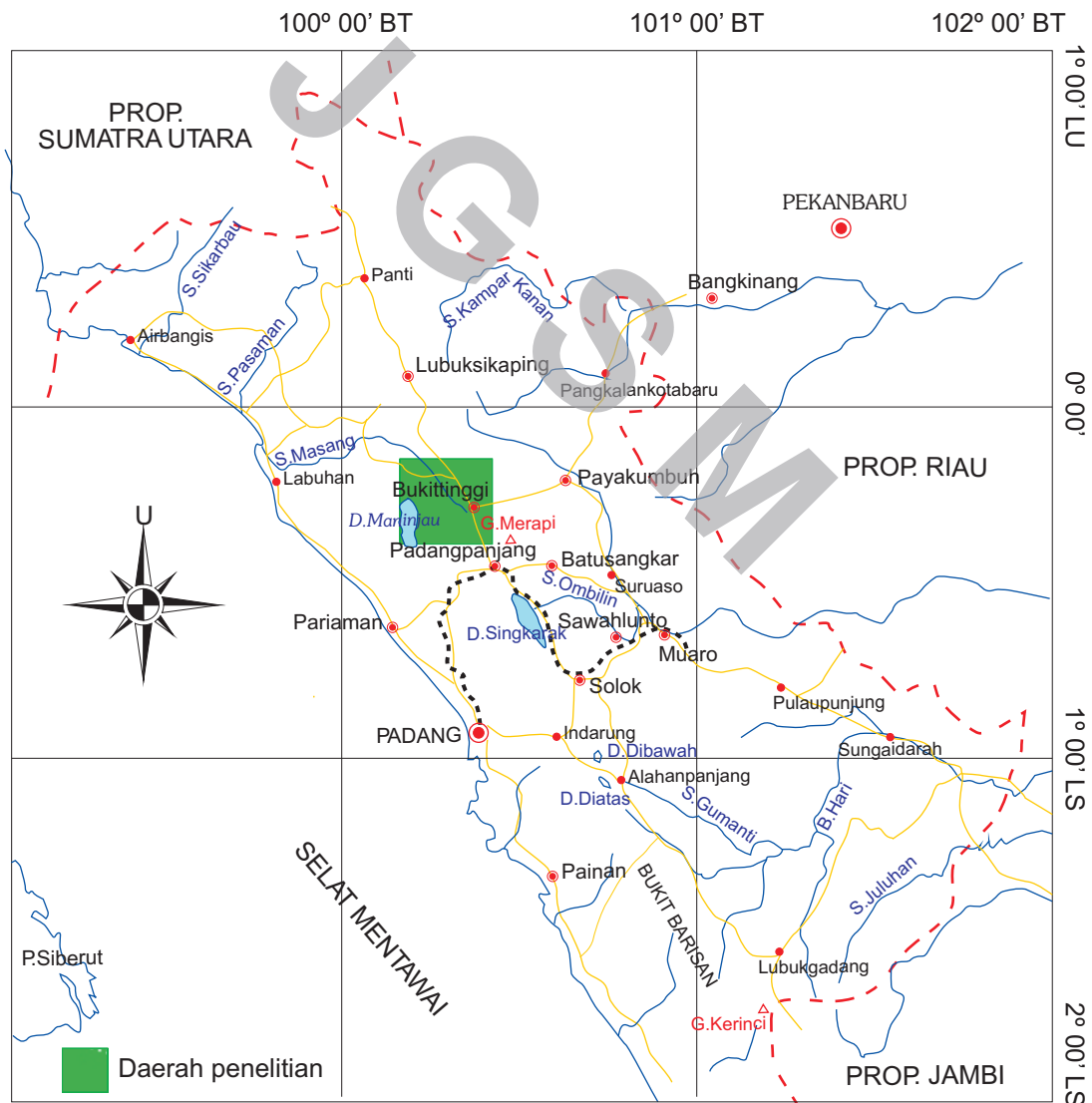
Lokasi dan wilayah penelitian mencakup danau Maninjau sebelah barat Bukittinggi, Kabupaten Agam (Sumatera Barat) dengan batas koordinat $100^{\circ}11'18''$ $100^{\circ}26'18''$ BT dan $0^{\circ}8'3''$ $0^{\circ}23'3''$ LS (Gambar 1).

Metode

Endapan Kuartar hasil pemboran dangkal telah diamati secara seksama, selanjutnya dipelajari secara detail, menyangkut pembentukan fasies pengendapannya. Metode pemboran tangan yang

diterapkan adalah menggunakan alat pemboran yang umum digunakan untuk pemetaan geologi Kuartar 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 Kuartar ini, telah diterapkan oleh Puslitbang Geologi sejak akhir tahun 70an hingga sekarang.

Pemboran dangkal dilakukan pada paparan danau Maninjau, yaitu pada endapan aluvium (Qal) (Kastowo, dkk., 1996). Selanjutnya data tersebut diplot dalam skala penampang tegak berskala 1:100 (Gambar 2). Sebanyak 7 (tujuh) pemboran dengan kedalaman antara 3 hingga mencapai hampir 6 meter telah dilakukan. Korelasi rangkaian stratigrafi



Gambar 1. Peta lokasi penelitian daerah Bukittinggi dan sekitarnya, Sumatera Barat.

dan hubungan fasiesnya baik secara tegak ataupun mendatar menjadi fokus utama untuk ditelaah dalam menelusuri karakternya. Perubahan dari kompleks fasies endapan klastika kasar, halus, dan pencampurannya menjadi perhatian utama guna memahami proses pengendapannya dari waktu ke waktu. Korelasi tersebut didasari pada: (a) penyebaran fasies baik secara tegak ataupun mendatar, (b) perubahan fasies secara spesifik termasuk warna dan butirannya, dan (c) susunan serta komposisi fasies dalam susunan endapan danau dan alur sungai.

GEOLOGI UMUM

Fisiografi

Daerah Bukittinggi dan sekitarnya merupakan bagian dari pegunungan Bukit Barisan. Bagian selatan wilayah pegunungan ini dibatasi oleh Gunung Singgalang dan kaki Gunung Marapi, dan di bagian tengah hingga ke arah timurnya sebagai dataran tinggi yang diisi oleh produk hasil erupsi gunung api muda. Pada bagian utaranya dicirikan oleh bentang alam tinggian dari formasi batuan tua, sedangkan bagian baratnya ditandai oleh danau Maninjau yang dikelilingi oleh hasil erupsi tua gunung api tersebut.

Geologi

Tataan geologi dan stratigrafi daerah penelitian disusun oleh batuan malihan, terobosan Tersier, batuan sedimen dan vulkanik berumur Plio-Pliosen hingga Kuartar (Gambar 3). Batuan malihan berumur tua (Paleozoikum) terdiri atas batuan karbonat Karbon (Cl), batuan malihan Karbon (Cs), batuan malihan Perem (Ps), dan batugamping Perem (Pl) yang tersebar di bagian tengah dan timur laut. Kelompok batuan tua tersebut berasosiasi dengan batuan granitik Miosen (Tmgr) seperti yang terdapat di bagian tengah tepatnya sekitar kampung Panta, sebagai stock berkomposisi antara granit dan diorit kuarsa yang pada umumnya telah mengalami tingkat pelapukan tinggi. Selanjutnya batuan gunung api seperti riolit afanitik (QTpr) dan andesit atau porfir dasit (QTp) dijumpai sekitar selatan Pahambatan hingga kaki bagian barat Gunung Singgalang

Runtunan kompleks batuan tersebut diatas kemudian ditutupi oleh formasi batuan gunung api Kuartar, di antaranya andesit dari kaldera Maninjau (Qamj), yang tersebar dan mengelilingi danau Maninjau; andesit dari Gunung Singgalang dan

gunung Tandikat (Qast) yang menempati kompleks kedua gunung api tersebut dan di atasnya ditutupi oleh andesit dari Gunung Marapi (Qama); tuf batuapung dan andesit (basal) (Qpt) sebagai endapan yang mungkin berasal dari erupsi terakhir kaldera Maninjau atau erupsi celah yang hubungannya dengan jalur Sesar Besar Sumatera (Westerveld, 1953). Hasil erupsi gunung api yang termuda adalah tuf batuapung horeblendia hipersten (Qhpt) yang akhirnya ditutupi oleh endapan aluvium (Qal).

Sedimen Kuartar Danau Maninjau

Dari 7 (tujuh) penampang bor (pn. 1-7) (Gambar 4), sedimen Kuartar di daerah telitian dapat dibedakan menjadi fraksi fasies endapan berbutir kasar, halus, atau campuran keduanya. Mulyana dan Moechtar (2002) telah membagi sedimen Kuartar tersebut, di antaranya, adalah:

Fasies Berbutir Halus

Terdiri atas lempung pasiran, abu-abu mengandung sisa-sisa tumbuhan, bersisipan pasir halus berwarna putih dengan kandungan dominan mineral kuarsa. Juga mengandung lempung lanauan berwarna abu-abu kehijauan dengan sisa-sisa tumbuhan (Gambar 4/pn. 1 dan 7). Fasies ini diinterpretasikan sebagai fasies dataran banjir (*floodplain deposits*) yang dipengaruhi oleh turun-naiknya permukaan danau. Percampuran lempung, lanau dengan pasir yang terkonsolidasikan secara baik diduga berasal dari pasokan alur sungai yang diendapkan dibagian dataran banjir. Sedangkan lempung dan lanau yang kadangkala pemisahan butirnya sempurna berwarna hijau, kemungkinan berasal dari material yang dibawa oleh energi aliran danau di saat permukaan air danau naik. Fasies ini juga memiliki variasi butiran berupa lempung lanauan, lanau pasiran berwarna abu-abu kecoklatan hingga abu-abu gelap yang kaya akan kandungan sisa-sisa tumbuhan (Gambar 4/ pn. 2). Fasies dataran banjir, termasuk yang dipengaruhi oleh turun-naiknya permukaan danau yang relatif kecil. Lempung berwarna abu-abu kehijauan, kaya akan sisa-sisa tumbuhan dengan kandungan akar tanaman, memiliki plastisitas tinggi diinterpretasikan sebagai fasies rawa (*swamp deposits*) (Gambar 4/pn. 6). Pada fasies rawa ini terjadi perubahan selang pengendapan yaitu pada bagian bawahnya terdapat lempung bergambut berwarna hitam kelabu, yang ke arah atas setebal 20 cm ditempati oleh gambut yang

ditutupi oleh lempung hijau kaya akan humus dan sisa tumbuhan (Gambar 4/pn. 3). Runtunan fasies demikian ditafsirkan sebagai lingkungan rawa dimana ke arah tengahnya rawa semakin meluas, sehingga memungkinkan gambut dapat berkembang dengan baik saat itu. Ke arah atas, rawa menjadi menyusut akan tetapi pengaruh permukaan air danau masih terasa. Bagian paling atas selang fasies ini dicirikan oleh pasir halus berwarna coklat kelabu mengandung kerikil yang mengasar ke arah atas dengan sisipan lapisan tipis humus (Gambar 4/pn. 3). Fasies lainnya yaitu lempung berwarna hijau hingga abu-abu kehijauan kaya akan sisa-sisa tumbuhan, lengket dan padat, kadang-kadang kerikil diinterpretasikan sebagai fasies danau (Gambar 4/pn. 3 dan 4). Ciri fasies ini padat dan lengket dapat diasosiasikan sebagai hasil kerja arus suspensi dalam kondisi tenang. Sisa-sisa tumbuhan yang terkandung pada fasies danau menunjukkan bahwa kondisi pengendapan ketika itu berlangsung di bagian paparan atau pinggir danau, sedangkan kandungan material kasar yang mengisi interval tersebut disebabkan oleh pengaruh material yang dibawa arus suspensi, yang selanjutnya diendapkan pada bagian pinggir danau di kala energi mendekati minimum.

Kombinasi Fasies Berbutir Kasar dan Halus

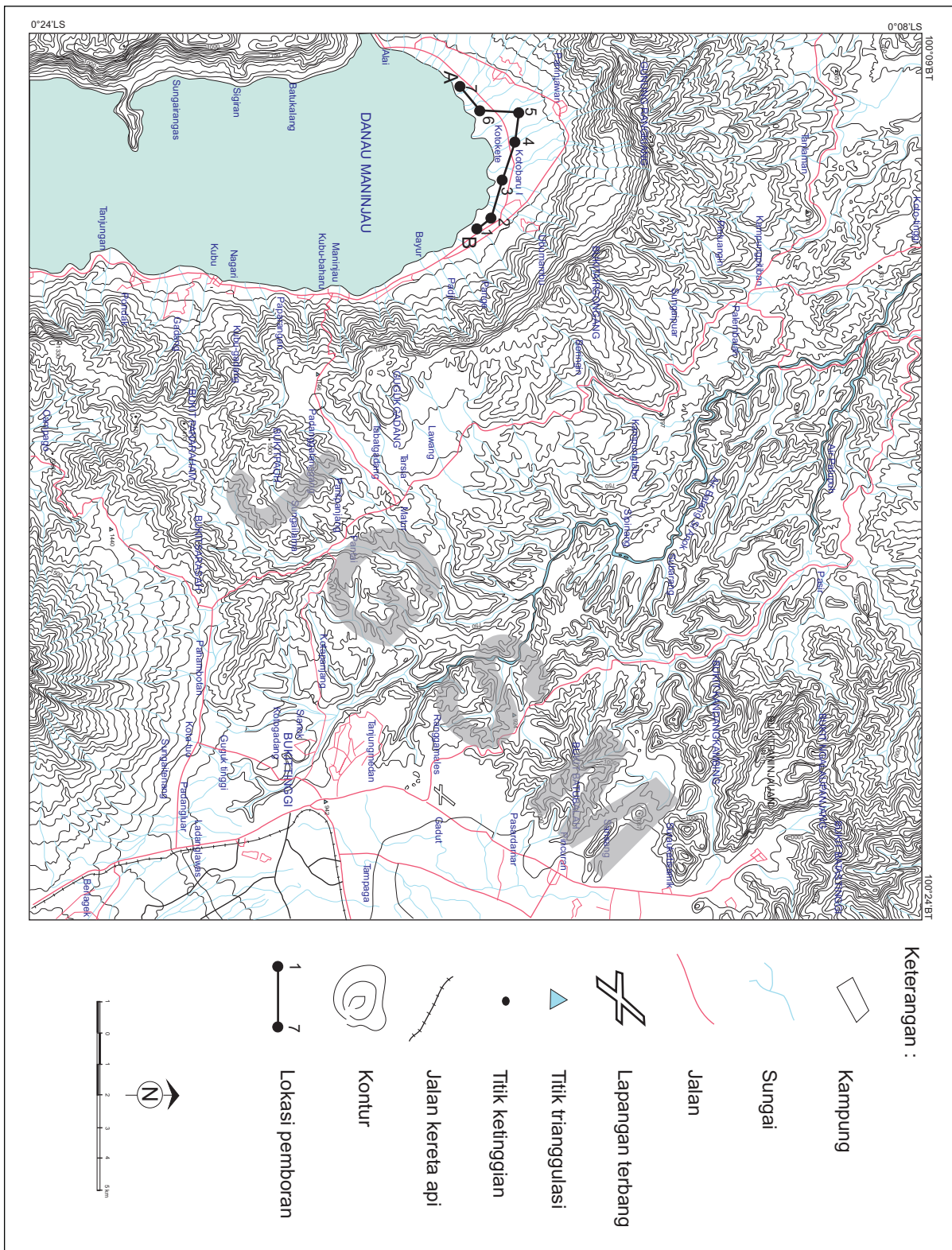
Fasies ini dicirikan oleh pasir, berukuran halus sampai menengah, kaya sisa tumbuh-tumbuhan, coklat keabu-abuan, kerikil dan menyudut dan bagian atasnya ditutupi oleh lempung. Ke arah atas mengandung kerikil, di dalam interval pasir berwarna coklat kehijauan mengandung akar tumbuhan. Kemudian, di bagian atasnya ditutupi oleh fasies lempung dengan kandungan sisa-sisa tumbuhan. Berbagai variasi dan perulangan butiran merupakan ciri kombinasi fasies sedimen berbutir kasar dan halus ini. Susunan fasies demikian diinterpretasikan sebagai fasies cekungan banjir (*floodbasin deposits*), dimana pengaruh turun-naik atau pasang-surutnya permukaan danau sangat terasa. Berkembangnya akar-akar tanaman pada fasies ini menandakan bahwa fasies tersebut diendapkan dalam lingkungan yang pasif seperti halnya lingkungan rawa, dataran banjir dan pasang-surut danau. Sedangkan material yang mengisi cekungan itu dapat berasal dari pasokan alur sungai, atau akibat naiknya permukaan air danau, dan juga dapat berasal dari hasil longsor. Oleh karena itu, secara spesifik fasies tersebut sulit dipisahkan secara

tegas karena dipengaruhi oleh berbagai media lingkungan dan energi.

Fasies Berbutir Kasar

Fasies berbutir kasar terutama dicirikan oleh pasir halus berwarna hijau terkadang mengandung pecahan batuan yang telah mengalami pelapukan kuat dan berwarna putih. Ke arah atas, butiran semakin kasar menjadi pasir sedang yang kadang-kadang berwarna kecoklatan pada bagian bawah, serta mengandung sisa-sisa tumbuhan. Semakin ke arah atas, ukuran butir semakin halus yaitu berupa pasir sangat halus, berwarna hijau dan kompak. Secara umum, susunan selang pengendapan ini memiliki karakter perubahan butir dari halus ke kasar dan kembali menghalus. Selain itu, fasies ini ditandai pula dengan perubahan variasi warna dalam setiap butiran yang berbeda (Gambar 4/pn. 6). Fasies tersebut cenderung termasuk ke dalam fasies danau (*lake deposits*). Lebih lanjut dapat ditafsirkan bahwa salah satu penyebab terjadinya perubahan butir dalam fasies ini adalah akibat cepatnya permukaan air danau naik dan kembali turun atau sebaliknya. Pada saat posisi permukaan air danau naik diendapkan selang pasir halus yang berwarna hijau, dan selanjutnya pada saat permukaan air danau turun (*drop*) diendapkan pasir berwarna kecoklatan yang mengandung sisa tumbuhan. Proses selanjutnya adalah, permukaan air danau kembali naik namun posisi kedalaman air danau lebih rendah di bandingkan dengan sebelumnya. Konsekuensinya material yang diendapkan pada waktu itu lebih kasar dibanding sebelumnya. Peristiwa turun-naiknya permukaan air danau ini masih terus berlangsung, yang ditandai oleh permukaan air yang turun, akan tetapi posisinya kurang lebih sama dengan kondisi saat pembentukan interval bagian tengah. Kemudian, permukaan air danau kembali naik yang menghasilkan interval fasies danau bagian atas, dan kembali turun yaitu kurang lebih pada posisi sekarang.

Tipe fraksi kasar lainnya, yaitu berupa selang pengendapan pasir berbutir menengah sampai kasar yang menghalus ke arah atas (pasir halus - menengah), dan akhirnya ditutupi oleh fasies pasir halus sampai kasar. Terjadinya proses penghalusan ke arah bagian tengah interval yang diikuti oleh pengkasaran butir,



Gambar 2. Peta topografi dan lokasi pemboran daerah Bukittinggi dan sekitarnya, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

Pada elevasi yang relatif rendah berkembang cekungan banjir yang sebagian merupakan lingkungan rawa. Kondisi permukaan air danau saat itu belum naik (pasang), sedangkan tanda-tanda berkembangnya alur sungai masih belum terlihat. Oleh karena itu, sumber material yang mengisi cekungan dapat berasal dari hasil longsoran sebagai material rombakan yang dikendalikan baik oleh energi angin ataupun grafitasi. Hal ini karena, material rombakan yang dijumpai dalam interval tersebut berukuran kerakal dan kerikil dari pecahan batuan andesitis. Kelihatannya kondisi lingkungan pada waktu itu memperlihatkan bagian tengah cekungan ini merupakan lembah, sehingga dapat dijadikan sebagai poros cekungan (?). Proses pengisian cekungan selanjutnya ditandai oleh makin berkembangnya lingkungan rawa yang berjemari dengan fasies cekungan banjir. Rangkaian proses pengendapan ini adalah cerminan dari interval I (Gambar 5).

Alur sungai utama mulai berkembang, diikuti oleh munculnya alur-alur sungai kecil lainnya. Alur sungai kecil ini menutupi fasies dataran banjir yang telah terbentuk sebelumnya. Bersamaan dengan itu permukaan air danau naik pada beberapa tempat, dan kembali turun. Pada waktu permukaan air danau surut, ditempat tersebut berkembang lingkungan rawa. Dilain pihak, dimensi ukuran fasies sistem alur sungai utama semakin mengecil hingga aktifitasnya terhenti. Kondisi tersebut mengakibatkan cekungan banjir menjadi semakin meluas. Runtunan perkembangan fasies ini adalah sebagai karakter pembentukan interval II (Gambar 5). Akhir rangkaian interval fasies pengendapan interval II ini ditandai oleh terhentinya proses alur sungai, turunnya (*drop*) permukaan air danau, menyusut dan secara berangsur terhentinya proses pembentukan fasies rawa, serta meluasnya lingkungan cekungan banjir.

Selanjutnya, runtunan fasies pengendapan menunjukkan bahwa dataran banjir semakin meluas sehingga menutupi endapan sungai sebelumnya, dan sebagai konsekuensinya cekungan banjir semakin meluas. Tertutupinya fasies alur sungai oleh fasies dataran banjir, dapat ditafsirkan bahwa sistem alur sungai ternyata masih bekerja. Tidak tertutup kemungkinan bahwa alur sungai tersebut berasal dari alur sungai utama sebelumnya, dimana telah terjadi pergeseran alur (*shifting*). Bangun tubuh fasies endapan tersebut, selanjutnya termasuk dalam interval III (Gambar 5). Selanjutnya, proses yang terjadi adalah terhentinya kelangsungan proses

sedimentasi yang kemudian diikuti oleh terjadi proses pelapukan yang menghasilkan tanah penutup. Tanah penutup ini terdiri atas lempung lanauan yang berasal dari pengendapan sebelumnya (interval IV).

Perubahan Fasies secara Mendatar dan Tegak

Perubahan fasies baik secara tegak ataupun mendatar dapat dijelaskan dalam Gambar 5, sebagai berikut:

Interval I

Proses pengisian cekungan pada interval 1 dipengaruhi oleh faktor yang berasal dari proses pelapukan dan gaya grafitasi. Oleh karena itu, sistem tubuh endapan yang terbentuk saat itu termasuk aliran massa (*mass flow deposits*) yang materialnya bersumber dari bahan rombakan sekitarnya. Pada saat permukaan air danau naik dan menutupi sebagian material rombakan yang mengisi cekungan sebelumnya, lingkungan rawa berkembang di bawah pengaruh energi pasang surut air danau. Pembentukan interval di atas, cenderung berada di bawah pengaruh kondisi iklim kering (*dry*). Situasi demikian sangat efektif bagi kelangsungan proses pelapukan, dan material yang diendapkan pada cekungan banjir tersebut cenderung termasuk dalam fasies endapan aliran massa.

Interval II

Interval ini ditandai oleh: (a) berkembangnya sistem alur sungai yang mengikuti kurva perubahan iklim, (b) puncak naiknya permukaan air danau, (c) meluas dan menyusutnya dataran banjir, (d) pertanda munculnya lingkungan rawa yang menempati bagian atas interval, dan (e) semakin meluasnya cekungan banjir ke arah atas interval.

Tingkat kelembaban iklim menuju optimal, menyebabkan permukaan air danau bergerak naik yang diikuti oleh meluasnya alur sungai. Alur sungai utama yang aktif pada lokasi 3 (Gambar 5) adalah salah satu contoh puncak perkembangan sistem tersebut. Diperkirakan kondisi cekungan pada ketika itu memiliki beberapa alur-alur sungai (*distributary channels*), dan situasi ini biasanya terjadi di dataran *aluvial* dibawah pengaruh energi aliran yang tinggi. Proses selanjutnya menunjukkan bahwa proses alur sungai menurun yang pada akhirnya terhenti, karena permukaan air danau naik (lokasi 3, Gambar 5).

Situasi demikian ditafsirkan sebagai kelembaban maksimum. Permukaan air danau kembali turun, dan sebagian daerah ini berubah menjadi lingkungan rawa, dimana gambut dapat terbentuk. Akan tetapi akumulasi gambut terhenti saat kondisi iklim menuju kering, dan salah satu faktor penyebabnya adalah menurunnya tingkat kelembaban pada waktu itu.

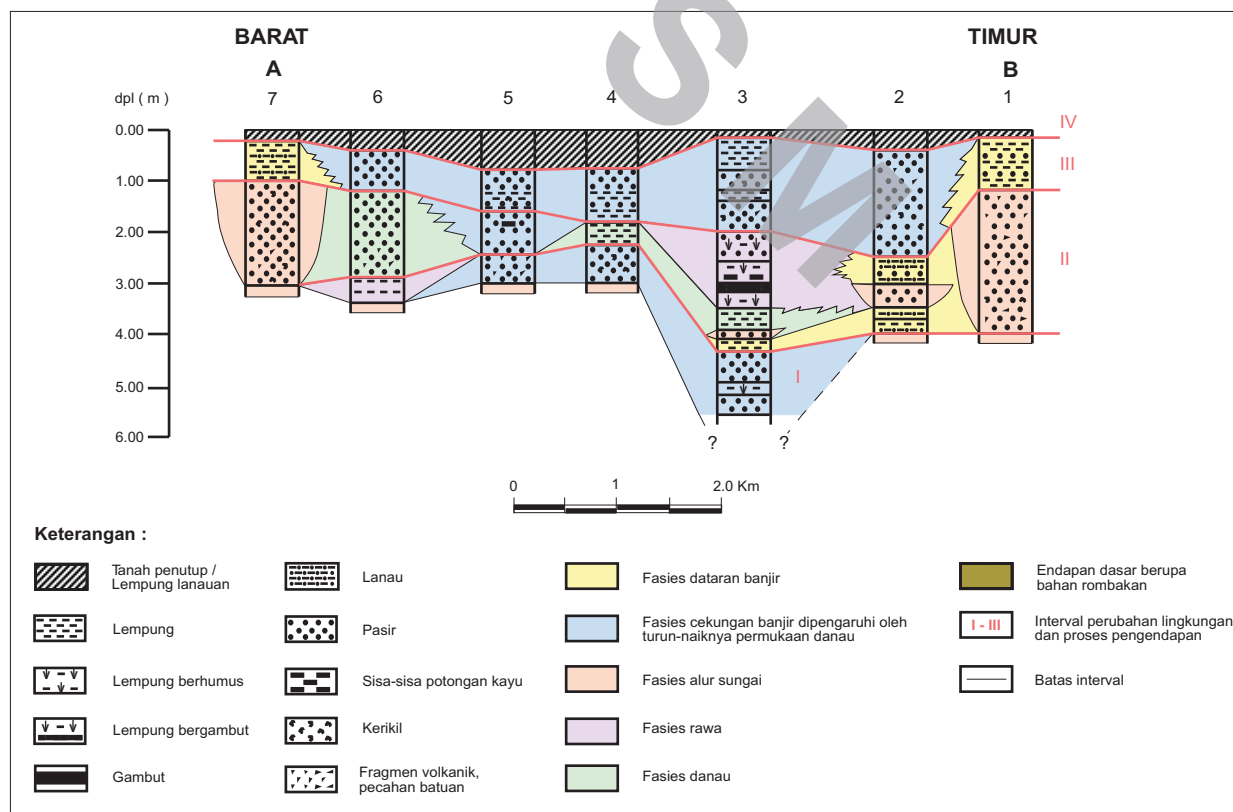
Secara umum, urutan stratigrafi yang dikaitkan dengan perubahan iklim selama pembentukan interval II tersebut di atas berkisar antara kering (*dry*) menuju agak lembab (*sub-humid*) hingga lembab (*humid*) yang pada akhirnya kembali menuju agak lembab mengikuti kurva siklus *Milankovitch* sebagaimana yang telah diaplikasikan secara baik oleh Perlmutter and Matthews (1989).

Interval III

Beberapa ciri proses sedimentasi selama pembentukan interval III ini, di antaranya adalah: (a) minimnya energi aliran yang bekerja di cekungan, (b) permukaan air danau turun bersamaan dengan terhentinya pembentukan fasies rawa, (c) masih dijumpainya fasies dataran banjir akan tetapi sistem alur sungai tidak dijumpai lagi, dan (d) ditandai oleh meluasnya cekungan banjir.

Meluasnya cekungan banjir terutama diakibatkan oleh menyusutnya proses alur sungai, sehingga memberi kesempatan dataran banjir untuk semakin berkembang. Sebaliknya pengaruh turun-naiknya permukaan air danau masih terasa di daerah ini, meski lingkungan rawa sudah tidak berfungsi lagi. Beberapa indikasi proses yang terjadi pada interval III ini, di antaranya adalah: (a) menyusutnya lingkungan rawa hingga perkembangannya berhenti, salah satu faktor penyebabnya adalah karena volume air semakin berkurang, (b) terbentuknya fasies dataran banjir dalam situasi yang baru, yang menunjukkan bahwa di sekitarnya terdapat alur sungai. Alur sungai yang terbentuk tersebut, kemungkinan merupakan alur sungai yang sudah ada sebelumnya akan tetapi mengalami perpindahan (*shifting*), dan (c) tingginya akumulasi pengendapan di cekungan banjir, salah satu faktor penyebabnya adalah karena tingginya pasokan material akibat naik-turunnya permukaan air danau.

Karakteristik fasies interval di atas, menandai kondisi iklim pada saat itu yang berkisar antara agak lembab menuju kering. Perpindahan sistem alur sungai dan aktif naik serta turunnya permukaan air danau bukanlah pertanda bertambahnya volume air. Proses tersebut terjadi kemungkinan dipengaruhi oleh adanya efek tektonik yang menyebabkan dasar



Gambar 5. Korelasi penampang A - B daerah Danau Maninjau, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

cekungan bergerak naik-turun. Urut-urutan runtunan fasies selama pembentukan interval III di atas terjadi di bawah pengaruh kondisi iklim agak lembab hingga kering, dimana dipengaruhi tektonik relatif besar.

Interval IV

Tidak dijumpai adanya proses erosional, transportasi, dan pengendapan selama pembentukan interval IV, tapi terdapat proses pelapukan sedimen yang terbentuk sebelumnya. Kalaupun ada, proses sistem alur sungai dan pasang surut danau berkaitan dengan perubahan temperatur. Sistem alur sungai tersebut hampir-hampir tidak bekerja, hal ini terbukti dari lembah-lembah dan pola aliran yang terekam dalam foto udara hampir-hampir kering, tidak mengalir, dan hilang. Di lapangan, hanya beberapa sungai kecil saja yang mengalir sehingga proses sedimentasi tidak terjadi di cekungan tersebut. Didasari sirkulasi iklim yang terbentuk pada interval sebelumnya, maka kondisi saat ini diinterpretasikan dalam suasana kelembaban minimum, yaitu dibawah pengaruh kering.

KESIMPULAN

- Susunan interval fasies Kuartar di paparan utara danau Maninjau tidak memperlihatkan adanya tanda-tanda jejak bidang erosional yang tegas, sehingga akumulasi pengendapan umumnya berlangsung secara berangsur tanpa adanya material yang hilang. Oleh karena itu, perubahan besar butir yang terjadi dari waktu ke waktu baik

pada fasies danau maupun *fluvial* adalah akibat naik-turunnya permukaan air danau, dan menurun atau naiknya energi aliran sungai.

- Pengisian material di cekungan merupakan hasil rangkaian proses pengendapan yang dipengaruhi oleh meluas dan menyusutnya berbagai lingkungan. Proses-proses erosional, transportasi, dan pengendapan yang dikendalikan oleh energi berbagai sistem perubahan dan perulangan lingkungan tersebut merupakan peristiwa yang terjadi di dalam cekungan. Faktor kontrol proses demikian disebut sebagai faktor kontrol proses di dalam cekungan (*internal processes*) atau autogenic. Selanjutnya, kontrol yang berasal dan dipengaruhi oleh proses dari luar cekungan (*external processes*) atau *allogenic* yaitu proses kejadian tektonik, turun-naiknya permukaan air danau, dan berubahnya iklim. Peristiwa tektonik yang terekam pada runtunan stratigrafi di daerah telitian, ditandai oleh posisi pergeseran dari lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Data penelitian ini berasal dari laporan pada Proyek Kajian Konservasi Geologi dan Geowisata, Puslitbang Geologi. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khusus kepada Herman Mulyana M.Sc. atas kerjasamanya di lapangan, juga pada Ir. Mulyono M.Sc. selaku Pimpinan Proyek. Kepada Kepala Puslitbang Geologi penulis juga mengucapkan terima kasih atas izin untuk diterbitkannya karya tulis ini, dan semoga bermanfaat. ■

ACUAN

- Allen, P.A. and Allen, J.R., 1990. Basin Analysis: Principles and Application. *Blackwell Scientific Publication*, 451 p.
- Anadón, P., Cabrera, L. & Kelts, K. 1991. Preface. In: *Lacustrine Facies Analysis* (Eds Anadón, P., Cabrera, L. & Kelts, K.), *Spec. Publs Int. Ass. Sediment.* (1991) 13.
- Kastowo, Gerhard W. Leo, S. Gafoer & T.C. Amin., 1996. Peta Geologi Lembar Padang, Sumatera. Skala 1:250.000, *Puslitbang Geologi*, Bandung.
- Mulyana, H. dan Moechtar, H., 2004. Penelitian Kegempaan dan Siklus Stratigrafi daerah Bukittinggi sekitarnya, Kabupaten Agam, Propinsi Sumatera Barat. Laporan: Proyek Kajian Konservasi Geologi dan Geowisata, *Puslitbang Geologi*, Bandung, 83 hal. Tidak diterbitkan.
- Perlmutter, M.A. and M.A., Matthews, 1989. Global Cyclostratigraphy. In: T.A. Cross (ed.), *Quantitative Dynamic Stratigraphy. Prentice Englewood, New Jersey*, 233-260.
- Scott, D.L., Ng'anga, 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.
- Westervald, J., 1953. Eruptions of acid pumice tuffs and related phenomena along the great Sumatera fault-trough system: *Pacific Sci. Cong. 7 th, New Zealand, 1949, Proc.*, v.2, 411-438.