

KANDUNGAN MIKROFOSIL DALAM FORMASI PEMBAWA BATUBARA DARI DAERAH PERIAN KECAMATAN MUARA MUNTAI, KABUPATEN KUTAI KERTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR

Winantris¹⁾, Ildrem Syafri²⁾ & Rusman Rinawan³⁾

1) Lab. Paleontologi, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Jatinangor

2) Lab. Petrologi & Mineralogi, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Jatinangor

3) Jurusan Geologi Terapan, Program D3 Teknik Geologi dan Sumberdaya Mineral, Bandung

ABSTRACT

The research uses two kinds of microfossils for an aim to produce more precision, which Palinomorph as a main object and foraminifera as the support object. Pollen analysis has the main role in paleo-environment reconstruction, based on ecological characteristics plants association. Using palinomorph and foraminifera together in one research can only be conducted through sediments transition. Coals are included in the category, where coal samples were taken from Sungai Perian near Pulaubalang-Pamaluan formation boundary.

From four samples that were analyzed (1R / claystone, 3R / claystone, 5R / claystone carbonaceous, and 7R / claystone) 53 genera and only 5 foraminifera species was founded. Both microfossils have yielded the same interpretation. The relative ages of the pollen indicator are from Middle-Early Miocene, and the relative ages of the foraminifera are from Late-Early Miocene. Based on the palinomorph and foraminifera data the research area was on regressions environment during the geologic period mentioned.

Keywords : Microfossil, palinomorph, coal

ABSTRAK

Dua macam mikrofosil telah digunakan dalam penelitian ini untuk maksud yang sama agar mendapatkan hasil dalam tingkatan kepercayaan yang lebih tinggi. Mikrofosil tersebut berupa palinomorf (antara lain: serbuk sari, spora) dan foraminifera. Analisis polen diketahui berperan penting dalam rekonstruksi lingkungan masa lalu, berdasarkan karakteristik ekologi dan asosiasi tumbuhan. Sehubungan dengan hal tersebut, pemakaian palinomorf dan foraminifera secara bersamaan dalam suatu penelitian hanya dapat diterapkan terhadap sedimen transisi, seperti halnya batubara. Untuk itu, beberapa percontonya batubara yang berasal dari Sungai Perian telah dipelajari kandungan fosilnya. Percontonya batubara yang diteliti terletak pada batas antara Formasi Pulaubalang dengan Formasi Pamaluan.

Dari empat percontonya yang diteliti (nomor-nomor: 1R/claystone, 3R/claystone, 5R/claystone carbonaceous, 7R/coal), diperoleh 53 jenis palinomorf, dan lima jenis foraminifera. Analisis terhadap kedua macam mikrofosil tsb, memberikan hasil yang saling mendukung. Umur relatif yang diketahui berdasarkan data palinomorf berada pada kisaran Miosen Bawah-Miosen Tengah, sedangkan data foraminifera planktonik menunjukkan bahwa umur relatif berada pada kisaran Miosen Bawah-Miosen Atas. Berdasarkan data palinomorf dan foraminifera benthik diperoleh pula gambaran bahwa di lokasi penelitian telah terjadi proses susut laut, dalam kisaran periode geologi tersebut..

Kata Kunci : Mikrofosil, palinomorf, batubara

PENDAHULUAN

Daerah penelitian berada di Desa Perian, terletak pada koordinat 116° 24' 50" - 116° 33' 00" Bujur Timur dan 00° 26' 00" - 00° 42' 00" Lintang Selatan (Gambar 1). Secara administrasi merupakan bagian dari Kecamatan Muara Muntai, Kabupaten Kertanegara, Kalimantan Timur dan merupakan salah satu wilayah yang me-

iliki potensi batubara yang berkualitas baik, namun umur dan lingkungan pengendapan batubara tersebut belum diketahui dengan pasti sehingga diharapkan kandungan fosil palinomorf dapat membantu memberikan solusi untuk permasalahan tersebut.

Palinomorf telah diketahui bisa dijadikan indikator yang sensitif terhadap proses sedimentasi dan tempat

sedimentasi (Traverse, 1988). Lebih spesifik fosil polen/spora sangat baik digunakan untuk interpretasi lingkungan pengendapan transisi dan darat karena seperti diketahui dalam kondisi lingkungan seperti ini mikrofosil marin sudah berkurang, bahkan agak sulit dijumpai. Sangat erat kaitannya dengan hal ini, maka batubara merupakan salahsatu contoh. Seperti diketahui, batubara didefenisikan sebagai batuan karbonan berlapis yang dibentuk akibat akumulasi dari sisa tumbuhan bersama dengan hasil dekomposisinya (Abdullah,1994). Oleh karena itu batuan sedimen ini sangat tepat untuk dijadikan obyek penelitian fosil palinomorf (a.l. serbuk sari bunga dan spora). Namun demikian, tidak tertutup kemungkinan dalam sedimen yang sama ditemukan pula fosil foraminifera walaupun jumlahnya tidak banyak. Dalam hal ini foraminifera digunakan sebagai data dukung. Penelitian ini difokuskan untuk menginterpretasikan umur relatif batuan dan perubahan lingkungan pengendapan berdasarkan palinomorf.

METODE DAN BAHAN PENELITIAN

Penelitian diawali dengan orientasi lapangan dalam menentukan lokasi pengambilan perconto batuan. Dalam memposisikan lokasi singkapan batuan dan singkapan batubara di lapangan digunakan peta geologi lembar Longiram dan lembar Samarinda, skala 1: 250.000 dan peta topografi rupa bumi Bakosurtanal lembar Gunung Amben dan Lembar Kotabangun Ulu, skala 1 : 50.000. Pengambilan perconto dilakukan secara sistematis terhadap perlapisan batuan dan perlapisan batubara, sehingga kemudian didapat penampang stratigrafi. Dari 11 perconto yang diambil akhirnya dipilih 4 perconto yang dianggap mewakili daerah tersebut untuk penelitian mikrofosil. Perconto batuan tersebut diberi nomor/kode sebagai berikut: 1Rclaystone (1-R), 3Rclaystone,

(3-R), 5Rclaystone carbonaceous (5-R) dan 7R coals (7-R).

Kemudian pada tahap selanjutnya, dilakukan preparasi perconto batuan untuk analisis mikrofosil. Pembuatan preparat untuk analisis palinomorf dilakukan di laboratorium Geologi Kuarter Direktorat Geologi, sedangkan untuk analisis foraminifera dilakukan di Laboratorium Paleontologi Jurusan Geologi FMIPA UNPAD. Deskripsi, identifikasi, analisis dan interpretasi data merupakan tahapan kerja terakhir dalam penelitian ini.

Stratigrafi

Daerah penelitian berada di perbatasan atau kontak antara dua formasi, yaitu Formasi Pulaubalang dan Formasi Pamaluan. Kedua formasi tersebut penting dikaji karena merupakan tempat kedudukan dari endapan batubara.

Formasi Pulaubalang menutupi secara selaras Formasi Pamaluan. Formasi tersebut tersusun atas batupasir kuarsa dan grewak dengan sisipan batugamping dan batubara. Ketebalan grewak dapat mencapai 1 meter, sedangkan ketebalan batupasir mencapai sekitar 60 cm. Batugamping merupakan sisipan dalam batupasir kuarsa dan batulempung kelabu kehitaman berselingan dengan batubara. Ketebalan batubara ini mencapai sekitar 4 meter. Batugamping mengandung foraminifera bentonik besar dan fragmen *pelecypoda*.

Formasi Pamaluan disusun oleh batupasir kuarsa dengan sisipan batulempung, batugamping serpihan dan batulanau. Formasi batuan ini juga mengandung sisa tumbuhan, batubara dan karbon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perconto Nomor 1R (claystone)

Data palinomorf dari perconto ini menunjukkan bahwa kandungan palinomorfnya terdiri atas *mangrove* 23,6%, *back mangrove* 16,1%, *peat*

swamp 22,9% dari total 131 palinomorf. Adanya jenis *Heterocolpites* yang tumbuh pada kadar garam 10-30 permil, mengindikasikan pengaruh air laut cukup kuat. Mengacu kepada karakter palinomorf dan litologinya (clay), dan dengan indeks diversitas yang rendah maka perconto 1R dianggap berasal dari lingkungan *tidal flat*.

Berdasarkan kandungan foraminifera bentonik kecil yaitu *Eponides procerus* (3) *Dentalina advena* (2), keduanya mengindikasikan bahwa perconto berasal dari kedalaman antara 50-70 meter atau *outer shelf*. Adapun foraminifera planktonik yang ditemukan dalam perconto tersebut adalah *Neoglobobadrina dutetrei* dan *Globigerinoides immaturus*.

Perconto Nomor 3R (claystone)

Kandungan palinomorf dalam perconto ini meningkat menjadi 237. Peningkatan palinomorf dari habitat mangrove menunjukkan kondisi lingkungan lebih sesuai. Mangrove tumbuh dengan baik pada kadar garam 2-12 permil. Jenis *Heterocolpites* masih ditemukan dalam perconto ini, penurunan kadar garam diikuti dengan meningkatnya palinomorf dari lingkungan mangrove pada kadar tersebut, menandakan adanya pertambahan pengaruh air tawar. Berdasarkan data tersebut dapat dipastikan perconto ini berasal dari *perbatasan antara lingkungan mangrove dengan tidal flat*. Apabila dikonversi ke dalam zona batimetri adalah *perbatasan inner shelf dengan outer shelf*. Dalam perconto ini tidak ditemukan fosil foraminifera.

Perconto Nomor 5R (claystone carbonaceous)

Dalam perconto batuan ini palinomorf yang berasal dari lingkungan mangrove adalah sebesar 22,7% dari total 392, prosentase ini cukup tinggi. Peningkatan palinomorf dari back mangrove menyamai banyaknya palinomorf mangrove merupakan indikasi kuat semakin sesuainya habitat

mangrove. Hal ini sangat jelas bahwa menunjukkan contoh berasal dari lingkungan mangrove. Dalam contoh ini pun tidak ditemukan fosil foraminifera.

Perconto Nomor 7R (coal)

Kuantitas palinomorf dari lingkungan mangrove tetap tinggi yaitu 27,4% dari 368. Sebagai palinomorf insitu tampak dominan. Fakta ini memperjelas bahwa contoh berasal dari lingkungan mangrove.

Fosil foraminifera bentonik yang ditemukan hanya *Elphidium incertum* (4), jenis ini hidup di bawah vegetasi mangrove pada kedalaman 0-30 meter, atau *inner shelf*. Fosil diagnostik umur dari palinomorf terdiri atas:

1. *Stenochlaenidites papuanus* (pemunculan awal pertengahan batas Miosen akhir dengan Miosen tengah, pemunculan akhirnya adalah perbatasan Pliosen dengan Plistosen).
2. *Florschuetzia meridionalis* (pemunculan awal berada pada batas NN4-NN5/ batas Miosen awal dengan Miosen tengah).
3. *Florschuetzia levipoli* (pemunculan awalnya pada zona NN2, atau Miosen awal). Apabila diambil batas bawahnya dari pemunculan awal *Florschuetzia meridionalis* dan batas atasnya pemunculan *Stenochlaenidites papuanus* maka kisaran umurnya adalah Miosen awal sampai Miosen tengah (berdasarkan zonasi Morley, 1991),

Berdasarkan fosil foraminifera yang ditemukan yaitu *Neoglobobadrina dutetrei* dan *Globigerinoides imaturus* maka kisaran umurnya adalah Miosen Awal - Miosen Akhir (Tabel 2. Kisaran umur)

Nampak bahwa dari analisis dua macam mikrofosil terdapat persamaan yang sangat jelas dalam perubahan lingkungan pengendapan maupun umur relatif. Kedua data mikrofosil tersebut saling menguat-

kan satu dengan lainnya. Meskipun rentang kisaran umur dari fosil foraminifera lebih lebar (Miosen Awal - Miosen Akhir), tidak menampilkan kontradiksi, hal tersebut dikarenakan fosil foraminifera yang ditemukan sangat sedikit, Khususnya foraminifera planktonik diperoleh hanya dari contoh 1R saja, sebanyak dua species. Nomor sample 1R, merupakan contoh yang paling sedikit ditemukan palinomorfof yaitu 131 butir, sementara contoh lain jumlah palinomorfof yang ditemukan diatas 200 butir. Fakta demikian mempertegas bahwa contoh 1R posisinya lebih dalam dari contoh yang lainnya. Artinya posisi contoh 1R lebih dipengaruhi oleh air laut dibandingkan dengan air tawar, terbukti dengan didapati foraminifera planktonik, sedangkan pada contoh yang lainnya tidak ditemukan.

KESIMPULAN

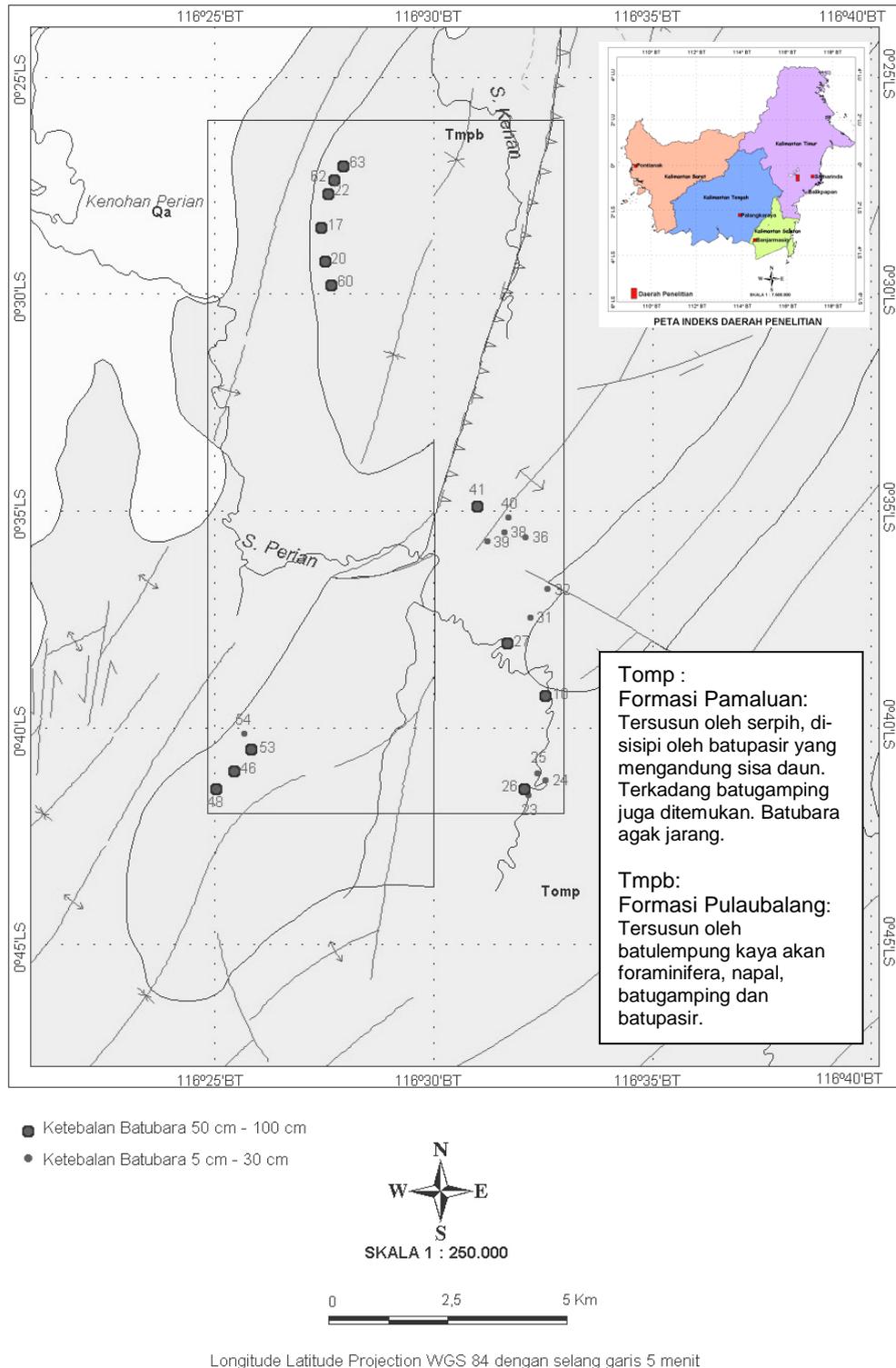
Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa di lokasi penelitian pernah terjadi proses perubahan muka air laut. Perubahan muka air laut itu berupa proses susut laut. Diawali dari 1R, data palinomorfof menunjukkan lingkungan tidal flat, ini setara dengan outer shelf dari data benthik foraminifera. Posisi 3R berada di perbatasan tidal flat dengan mangrove. Di posisi 5R tidak nampak pengaruh tidal flat, tetapi sangat jelas contoh berasal dari mangrove. Demikian juga palinomorfof dari 5R menjelaskan bahwa contoh berasal dari lingkungan mangrove, hal ini didukung dari oleh data fosil foraminifera benthik. Jenis foraminifera benthik yang ditemukan adalah jenis yang hidup di bawah vegetasi mangrove. Dalam batimetri foraminifera benthik setara dengan inner shelf.

Batubara yang diendapkan di sekitar Sungai Perian kisaran umurnya adalah Akhir Miosen Awal - Miosen Tengah yang diambil berdasarkan batas pemunculan awal dari *Florscueztzia meridionalis* (batas NN4-NN5) de-

ngan pemunculan awal dari *Stenochlaeinidtes papuanus* yang berada di perbatasan Miosen Tengah dan Miosen Akhir (berdasarkan zonasi Morley 1991).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., 1994. *Genesa Batubara Kursus Geologi & Eksplorasi Batubara Angkatan 1*, Bidang Tenaga Teknik Geologi, Bandung, 13 h.
- Bolli, H.M. and Saunders, J.B. 1985. *Planktonic Stratigraphy*, Cambridge University Press, 542 h.
- Erdtman, G., 1966. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms*, Hanfer Publishing Company, New York, London, 552 h.
- Heryanto, R, dan Kusumah. K.D., 2001. *Sedimentasi Batuan Pembawa Batubara Formasi Talang Akar di Daerah Lubuk Madrasah, Subcekungan Jambi*, P3G, Bandung, Publikasi Khusus, h 99-114.
- Morley, R.J., 1991. *Introduction to Palynology in Southeast Asia Current Status and New Direction*. PPTMGB, Jakarta, 136 h.
- Morley, R.J., 1991. *Tertiary Stratigraphic Palynology in Southeast Asia*, Unpublish manuscript, PPTMGB, Jakarta, 90 h.
- Noor, Y.R., dan Khazali. M & Suryadiputra. I.N.N. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*, Wetlands International Indonesia Programme, Bogor, 230 h.
- Postuma, J.A., 1971. *Manual of Plantonik Foraminifera*. Elsevier Publ. Co., Amsterdam, 420 h.
- Traverse, A, 1988. *Paleopalynology Departement of Geosciences, College of Earth and Mineral Sciences*. The Pennsylvania State University, London, 491 h.
- Van Marle. L.J., 1991. *Eastern Indonesia, Late Cenozoic. Smaller Benthic Foraminifera North-Holland*, Amsterdam/Oxford/New York/Tokyo, 328 h.



Gambar 1. Peta Geologi dan lokasi singkapan batubara daerah S. Perian dan Leka Kecamatan Muara, Muntai, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur

Tabel 1. Daftar mikrofosil yang didapat dari perconto-perconto yang berasal dari Sungai Perian

Palinomorf	Foraminifera planktonik	Foraminifera bentonik
<p>Mangrove</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Florschetzia meridionalis 2.Zonocostites ramonae 3.Avicennia 4.Heterocolpites 5. Psilastephanocolpites <p>Back Mangrove</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Discoidites 2. Florschuetzia levipoli 3.Oncosperma 4.Spinizonocolpites echinatus 5.Tiliapollenite 6. Chenopodipollis 7. Acrosticum aureum <p>Peat Swamp</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Garcinia 2.Anacolcidites 3.Lakiapollis ovatus 4.L. microreticulatus 5.Gonystilus 6.Polygalacidites 7.Sapotacoidaepollenites 8.Lanagiapollis emerginatus 9.Retistephanocolpites williamsi 10.Myrtacidites 11.Chepalomappa 12.Shorea type 13.Lanagiapollis regularis 14.Timmonius <p>Riparian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Pandanidites 2.Marginipollis concinus 3.Ilexpollenites 4.Striaticolpites catatumbus <p>Fresh water</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ficus type 2.Verrucatosporites usmensis 3.Verrucatosporites sp 4.Casuarina 5.Palmapollenites 6.Scolocyamus magnus 7.Malvacipollenites 8.Florschuetzia trilobata 9.Florschuetzia ovalis 10.Lophopetalum multinervium 11.Gramineae 12.Lithocarpus type 13.Pometia 14.Deltoidospora 15.Meremia type 18.Pometia 19.Monoporites annulatus 20.Selaginella type 21.Jugopollis 22.Dicolcopollis 23. Stenochlaenidites papuanus 	<p>Neoglobodrina dutetrei Globigerinoides immaturus</p>	<p>Elphidium incertum Eponides procerus Dentalina advena</p>



Florschuetzia levipoli



Spinizonocolpites echinatus



Florschuetzia meridionalis



Malvacipollenites



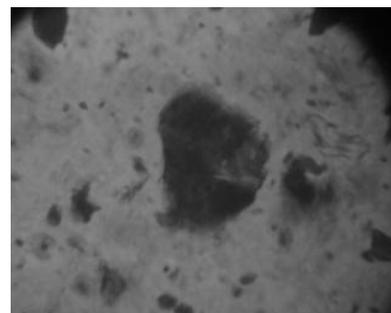
Santiria type



Lycopodium type

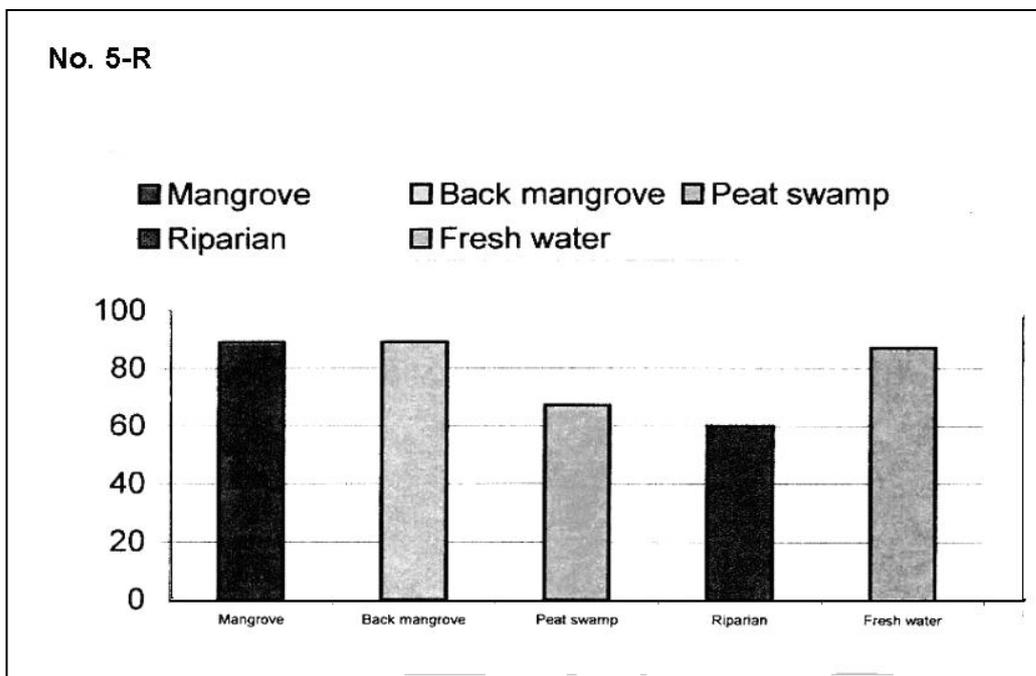
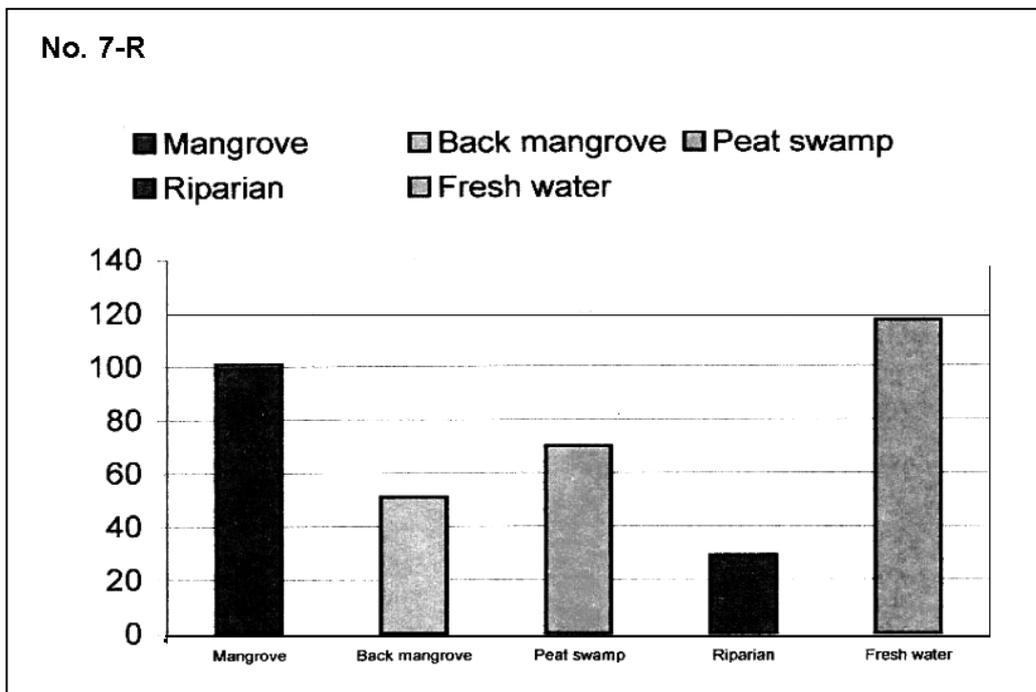


Palmaepollenites

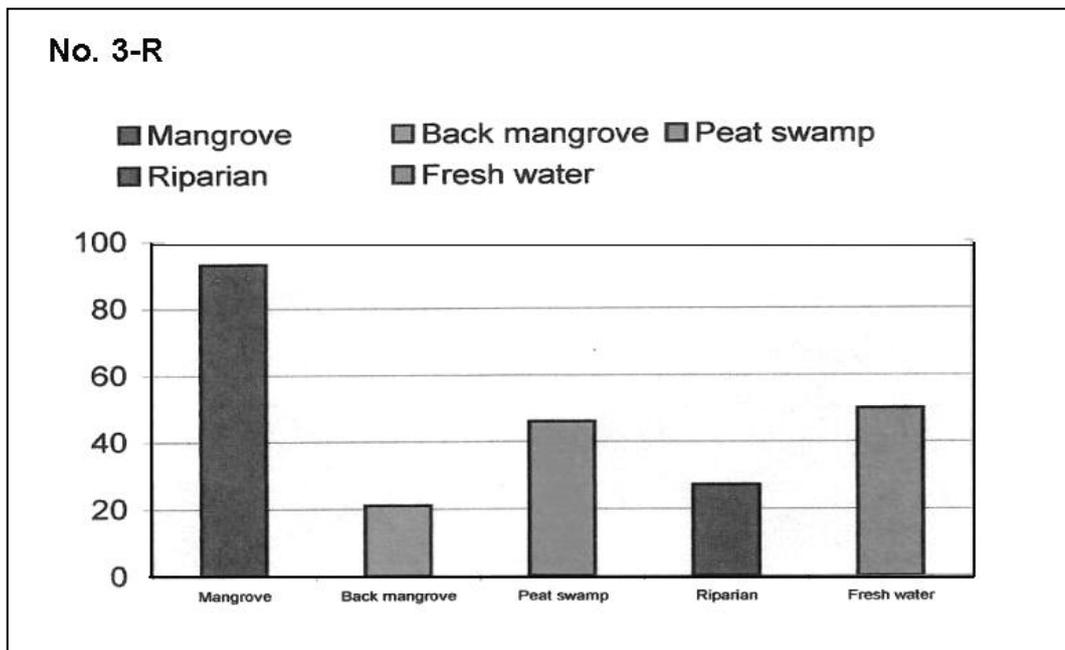
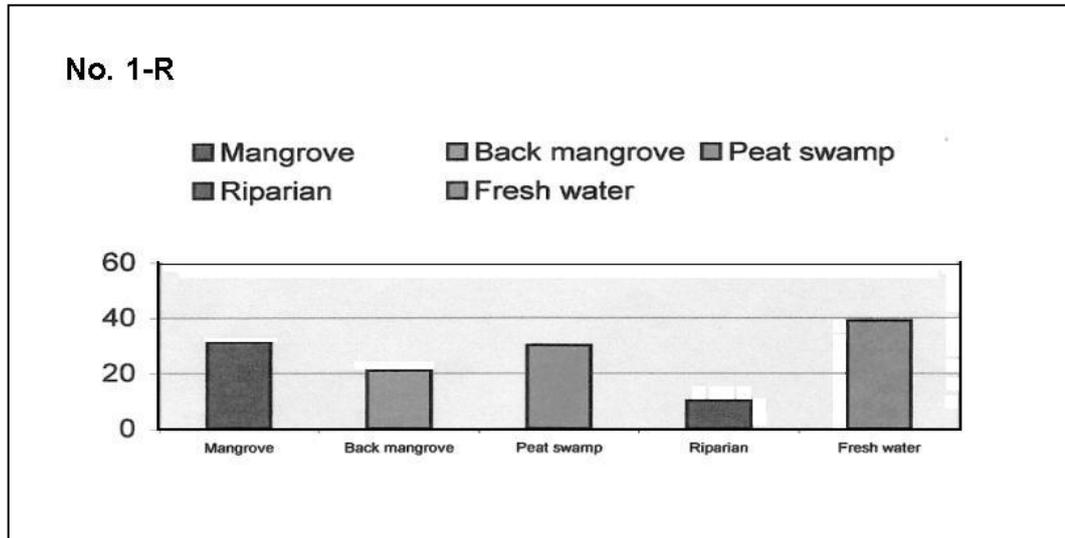


Dicolcopolis

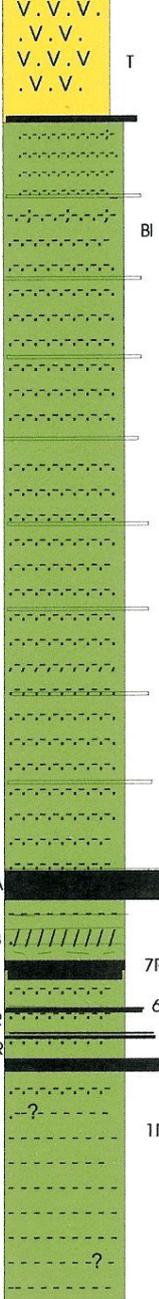
Gambar 2: Foto spora/polen dari Sungai Perian



Gambar 3a. Grafik lingkungan palinomorf



Gambar 3b. Grafik lingkungan palinomorf

UMUR	SIMBOL BATUAN	DISKRIPSI BATUAN	LINGKUNGAN PENGENDAPAN
<p>Miosen awal s/d Miosen tengah</p>		<p>T : Tanah warna kekuning-kuningan, ketebalan antara 1-5m</p> <p>BI: Batulempung berselingan dengan lanau karakteristik antara 5-10cm, terindikasi adanya oksidasi yang kuat, mengandung gambut, ketebalan sekitar 25m</p> <p>1A: Batubara hitam, kusam, mudah pecah, padat, lepas-lepas digores coklat hitam, sub-bitumeus, tebal 105cm</p> <p>C : Batulempung hitam gelap, terdapat lapisan tipis coklat kotor, tebal 55cm</p> <p>1B: Batubara hitam tipis 10 cm</p> <p>7R: Batubara, hitam negkilap, sub-bitumeus, tebal 50cm</p> <p>6R: Batubara ketebalan 30cm</p> <p>5R: Batulempung karbonan, ketebalan 27cm</p> <p>4R: Batubara ketebalan 25cm</p> <p>3R: Batulempung ketebalan 35cm</p> <p>2R: Batubara ketebalan 60cm</p> <p>1R: Batulempung ketebalan...?</p>	<p>Mangrove</p> <p>Mangrove</p> <p>Batas mangrove dengan tidal flat</p> <p>Tidal flat</p>

Gambar 4. Kolom Stratigrafi daerah S. Perian dan Leka Kecamatan Muara Muntai, Kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur