

FUNGAL SPORE SEDIMEN RESEN DELTA FRONT DELTA MAHAKAM KALIMANTAN TIMUR

Winantris

Laboratorium Geologi Teknik, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

Ten samples taken from delta front by grab sampler. Sediment grain size of delta front varies from fine silt to fine sand. Acetolyzed method was used to separate fungal spore from sediment. Two methods used to identify of fungal spore i.e. Elsik classifications and fungal classification. Fungal spores in delta front derived from terrestrial and marine. Fungal spore is effective to study deposition environment and paleoenvironment.

Keywords: fungal spore, delta, sediment

ABSTRAK

Sampel diambil dari sedimen *Delta front* sebanyak 10 titik dengan menggunakan grab sampler. Ukuran butir sedimen bervariasi dari lanau halus hingga pasir halus. Proses pemisahan spora jamur dari sedimen menggunakan dengan metoda asetolisis. Identifikasi fungal spore menggunakan metoda klasifikasi Elsik dan taksonomi modern. Jenis-jenis spora jamur yang ditemukan di delta front berasal dari terestrial dan laut. Spora jamur efektif digunakan untuk studi lingkungan pengendapan dan lingkungan purba.

Kata kunci: fungal spore, delta, sedimen

PENDAHULUAN

Fungal spore adalah istilah yang digunakan untuk spora jamur yang ditemukan dalam sedimen, baik berupa fosil (sudah menjadi fosil) maupun yang belum terfosilkan. *Fungal spore* sering ditemukan dalam sediaan *palynology*. Sebagai salah satu objek *palynomorph*, pemanfaatan data *fungal spore* dapat dikatakan masih sangat langka bila dibandingkan dengan *palynomorph* lainnya. *Fungal spore* hanya dicatat atau diinformasikan manakala dalam sediaan *palynology* tidak didapati polen, spora tumbuhan, *dino cyst* maupun *sceleodont*. Oleh karena itu perkembangan dalam pemanfaatan fosil *fungal spore* sangat tertinggal jauh.

Peneliti terdahulu telah memanfaatkan data fungal spore untuk mengenali tubuh batuan sedimen. Prinsip dasar dalam pengenalan tubuh batuan melalui pengenalan keterdapatan kumpulan fosil spora jamur, berdasarkan kesamaan kumpulan fosil *fungal spore* inilah lapisan batuan dapat dihubungkan.

Penelitian dilakukan di lingkungan *delta front* bagian distal dari Delta Mahakam. Lingkungan *delta front* berada pada bagian laut dangkal dengan kedalaman mencapai 10 m dibawah permukaan laut, ukuran butir sedimen di wilayah ini bervariasi dari lanau hingga pasir halus. Posisi *delta front* berbatasan dengan wilayah hutan mangrove (Allen, 1989). Dalam posisi demikian delta front merupakan tempat yang sangat intensif mendapatkan suplai bahan organik dari hutan mangrove termasuk di dalamnya *fungal* dari lingkungan mangrove.

METODE DAN BAHAN PENELITIAN

Sepuluh sampel diambil sebagai objek penelitian masing-masing 10 gr berat kering. Proses pemisahan *fungal spore* dari sedimen menggunakan metode asetolisis. Residu diencerkan dengan 10 ml *aquades*. Sebanyak 0,5 ml residu yang telah diencerkan kemudian diambil untuk dijadikan sediaan dalam objek gelas. Pengamatan *fungal spore* menggunakan mikroskop

binokuler transmisi dengan perbesaran 100x, 400x dan 1000x. Titik-titik lokasi pengambilan sampel diperlihatkan dalam peta (Gambar 2).

Deskripsi untuk melakukan klasifikasi menggunakan pendekatan morfologi sebagaimana dilakukan oleh Elsik (1979), Kalgutkar & Jansonius (2000), yang pada prinsipnya hanya mengelompokkan berdasarkan kesamaan ciri-ciri morfologi dan tidak menentukan nama spesies dari jamur. Sedangkan untuk mengetahui jenis jamur dari lingkungan laut deskripsi dan identifikasi mengacu kepada Kohlmeyer & Kohlmeyer (1979), dan Jones *et al.* (2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Elsik (1979), membuat klasifikasi *fungus spore* berdasarkan prinsip morfologi *spore* dan *hypae*. Sistem klasifikasi ini dikembangkan oleh Kalgutkar & Jansonius (2000) yang dipublikasi oleh *International Botanical Code*, Machapahall & Stevenson (2004). Berdasarkan klasifikasi tersebut diperoleh 21 kelompok *fungus spore*. Pengelompokan dalam metode tersebut dilandasi atas jumlah sel, keterdapatan apertur, septa dan ornamentasi (Tabel 1, dan Gambar 3a s.d. 3e).

Hasil analisis berdasarkan klasifikasi Elsik (1979) dan Kalgutkar & Jansonius (2000) diperoleh 20 kelompok *fungus spore* meliputi: *Biporisporites*, *Dicellaesporites*, *Didymoporisporites*, *Diporisporites*, *Dyadosporites*, *Dyctiosporites*, *Faveodiporites*, *Frasnacritetrus*, *Fusiformisporites*, *Hypoxilonites*, *Inapertisporites*, *Involutisporonites*, *Mediaverrusporonites*, *Monoporisporites*, *Multicellites*, *Palaeomycites*, *Pulricellaesporites*, *Stephalosporonites*, dan *Trichothryites*. Ke sepuluh kelompok tersebut diidentifikasi berasal dari habitat yang berada di daratan dengan perbedaan tingkat salinitas yaitu dari lingkungan *fresh water*, *swamp* dan *mangrove*. Tiga jenis lingkungan tersebut mencerminkan

perubahan posisi lingkungan dari terestrial ke transisional. *Fungus spore* yang berasal dari lingkungan *fresh water* ditemukan dalam jumlah minimum, diikuti oleh *swamp* dan maksimum *fungus spore* asal *mangrove*. Percampuran antara *fungus spore* yang berasal dari *fresh water*, *swamp* dan *mangrove* umum terjadi pada wilayah transisi atau perbatasan antara *terrestrial* dan *marine* seperti *delta front*. Lokasi *delta front* berada di wilayah laut yang berbatasan langsung dengan darat yang merupakan bagian *subaqueous delta* letaknya menjorok ke arah laut, terletak di bawah permukaan susut laut (Boggs, 2006). Kedalaman *delta front* digambarkan mencapai 7 m hingga 10 m (Husein, 2011). Hasil analisis dengan metode belum mampu mengidentifikasi *fungus spore* dari lingkungan laut. Dari Tabel 1, didapati adanya kelompok-kelompok *fungus spore* yang belum teridentifikasi asal habitatnya. Keterbatasan dari kelompok *fungus* ini bisa dilihat dari contoh jenis *Alternaria alternata*, dalam klasifikasi Elsik (1979), termasuk dalam kelompok *Pulricellaesporites* dari lingkungan air tawar tetapi berdasarkan klasifikasi modern spesies tersebut diketahui hidup di lingkungan laut pada kayu yang terapung. Persoalan klasifikasi klasik inilah yang menjadi kendala pemanfaatan *fungus spore* untuk dasar rekonstruksi lingkungan pengendapan sehingga *fungus spore* belum banyak dimanfaatkan untuk rekonstruksi lingkungan pengendapan.

Perkembangan di bidang mycology menunjukkan hasil yang sangat menggembirakan, khususnya untuk identifikasi habitat dari *fungus spore* dan inang. Hal ini sangat berkaitan erat dengan aplikasi *fungus spore* di bidang geologi, terutama untuk studi lingkungan pengendapan dan *paleo-environment*. Dalam studi ini juga dilakukan deskripsi *fungus spore* secara taksonomi khususnya untuk mendeteksi *fungus spore* yang berasal dari lingkungan laut. Teknik ini meng-

gunakan karakteristik spora, dan ternyata dari sampel yang dianalisis ditemukan *fungal spore* yang berasal dari lingkungan *marine* (Tabel 2, Gambar 4a s.d. 4e). *Delta front* sebagai bagian dari laut dangkal merupakan habitat jamur yang sangat potensial, karena di wilayah ini banyak terdapat bahan organik dari tumbuhan hasil transportasi dari daratan. Salah satu sifat hidup jamur adalah saprobik, jamur demikian dapat memanfaatkan kayu atau daun-daun yang masuk laut untuk hidupnya. Jamur tipe ini menghasilkan enzim-enzim selulase, hemiselulase, dan ligninase untuk mendegradasi jaringan tumbuhan dan melepaskan nutrisi hasil metabolismenya kembali ke lingkungan. Melalui pendekatan identifikasi sampai tingkat jenis terbukti dapat diketahui lingkungan hidup jamur yang lebih spesifik dari pada hanya menggunakan kelompok *fungal spore*. Dengan pendekatan spesies didapati bahwa *fungal spore* yang ditemukan di *delta front* merupakan percampuran dari *fungal* asal darat dan asal laut.

Perkembangan di bidang *mycologi* bahkan telah mampu mengidentifikasi jamur sampai kepada jenis inangnya. Sutton (1980), mengilustrasikan cara hidup kelompok jamur *Coelomycetes* secara gamlang dari perkembangan *conidia*, susunan sel, warna hingga tumbuhan inang dari jamur tersebut. Kohlmeyer & Kohelmeyer (1979), secara spesifik menuliskan kehidupan jamur tingkat tinggi yang ditemukan di lingkungan laut. Di India *fungal spore* telah digunakan di bidang stratigrafi terutama pada endapan lignit (Kumaran dkk, 2004). Beberapa jenis *fungal spore* telah berhasil diidentifikasi dari sedimen yang diambil dari lingkungan *intertidal* Thailand yang menunjukkan adanya *fungal* dari tumbuhan *mangrove* dari tumbuhan di sekitarnya (Jones et al, 2006). Berdasarkan fakta ini semakin terbuka peluang untuk memanfaatkan *fungal spore* sebagai sumber data untuk menggali informasi lingkungan peng-

endapan, karena berbagai jenis *fungal spore* telah diketahui habitatnya.

Semakin banyak macam fosil yang dapat digunakan untuk analisis semakin memudahkan peneliti memperoleh data, sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil penelitian.

KESIMPULAN

Deskripsi dan identifikasi *fungal spore* dengan taksonomi modern mampu menelusuri habitat asal dan inang dari *fungal*. Metode ini memperbaiki metode sebelumnya yang dikenalkan oleh Elsik (1979). Pada metode lama deskripsi dan identifikasi *fungal spore* hanya mampu mengelompokkan *fungal* secara sederhana berdasarkan jumlah sel, apertur dan septa. Pendekatan ini belum mampu mengungkapkan secara gamlang habitat secara spesifik dari *fungal*. Melalui pendekatan klasifikasi *fungal* modern dapat dengan jelas diketahui jenis-jenis *fungal* sampai tingkatan spesiesnya, sehingga asal-muasal habitat dan inangnya dapat diketahui pula. Klasifikasi modern ini membuka jalan dalam memanfaatkan *fungal spore* menjadi alat bantu studi lingkungan pengendapan melengkapi *palynomorph* lainnya yang telah lebih dahulu banyak diaplikasikan

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.P and Chambers, J.L.C. 1998. *Sedimentary in the Modern and Miocene Mahakam Delta*. Indonesian Petroleum Association, 236p.
- Boggs, S. 2006. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*, Fourth Edition, Pearson Education, Inc.
- Elsik, W.C. 1979. Definition of Fungal Morphology, in, Traverse, A. 2007. *Paleopalynology*, second edition. Springer P 405-411.
- Jones, E.B.G., Pilantanapak, A., Chatmala, I., Sakayaroj, J., Phongpaichit, S and Choeyklin, R. 2006. *Thai marine fungal diversity*. Songklanakarin J. Sci. Technol., 2006, 28(4) : 687-708
- Jones E.B.G., Sakayaroj J., Suetrong S., Somrithipol S. and Pang K.L. 2009. *Classification of marine Ascomycota, anamorphic taxa and Basidiomycota*. Fungal Diversity 35: 1-187.
- Kumaran, KPN., Shindikar, M and Limaye, R B., 2004. *Fossil Record of Marine manglicolous Fungi form Malvan (Konkan), West Coast Of India*. Indian Juornal of Marine Sciences. Vol 33 (3), September 2004, pp257-261
- Kohelmeyer, J and Kohelmeyer, E 1979. *marine micology the higher fungi*. Academic Press, New York. PP 690
- Kalgutkar, RM & Jansonius, J. 2000. *Synopsis of fungal spore, Mycelia and fructification*. Canada Association of Palynologyst. Canada pp 310
- Macphall, M and Stevenson, J 2004. *Fungal Spores in Archeological Contexts: Part 1: Background Evidance*. CAR, Australian National University, Canberra. Act 0200. Pp 34

Tabel 1. Kelompok fungal spore berdasarkan klasifikasi Elisik (1979), Kalgoutkar & Jansonius (2000)

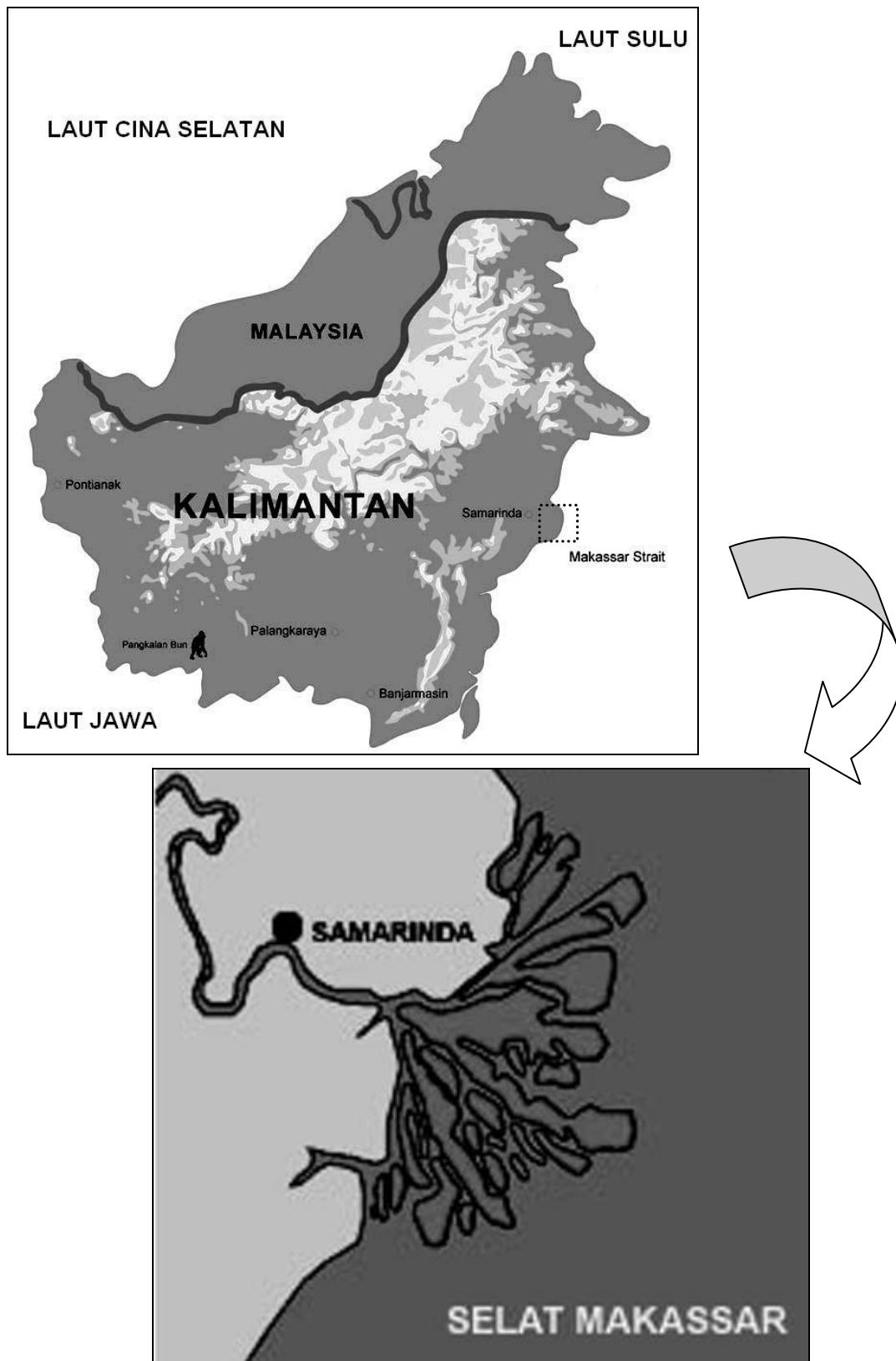
NO	Kelompok Fungal	DF1	DF2	DF3	DF5	DF8	DF9	DF14	DF19	DF23	DF26	Habitat Asal
1	Biporisporionites Kalgoutkar & Jansonius 2000	0	1	0	7	2	1	0	1	0	0	Mangrove, swamp
2	Dicellaesporites Elisik 1968	0	0	0	3	0	0	0	3	0	3	Mangrove, swamp
3	Didymoporisporites Seffy & Dichter 1971	0	1	0	2	0	0	0	4	0	0	*
4	Diporisporites van der Hummen 1954	0	2	1	0	0	0	0	1	0	2	Mangrove, swamp
5	Dyadosporites van der Hummen ex Clarke 1965	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	*
6	Dyadosporites Felix 1984	0	0	0	2	2	2	1	1	3	0	Mangrove, swamp
7	Exesisporites Elisik	0	0	0	1	2	1	0	1	2	2	Mangrove, swamp
8	Faveodiporites Elisik 1979	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
9	Frasnacitetrus Taugourdeau 1968	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	Swamp
10	Fusiformisporites Rouse 1962	1	0	0	1	0	0	2	2	0	3	*
11	Hypoxilonites Elisik 1990	0	1	0	0	0	7	2	0	1	0	Swamp
12	Inapertisporites van der Hummen 1954	6	1	6	8	3	0	4	18	1	41	Fresh water, swamp
13	Involutisporionites Clarke 1965	0	0	1	1	1	0	0	2	0	1	*
14	Mediaverrusporionites	0	2	0	2	1	1	1	0	1	1	*
15	Monoporisporites van der Hummen 1954	1	0	0	5	2	1	0	8	11	7	Mangrove
16	Multicellulites Kalgoutkar & Jansonius 2000	0	0	0	1	6	0	2	3	0	5	Fresh water
17	Palaeomyces Meschinelli 1902	0	1	0	1	0	0	2	0	3	1	*
18	Pulicellaesporites van der Hummen 1954	0	3	1	8	0	3	3	8	4	7	Fresh water
19	Stephalasporionites Sheffy & Dichter 1971	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	*
20	Trichothytes Rosendahl 1943	1	1	0	4	0	0	1	0	1	3	Mangrove, swamp
	Jumlah	9	13	10	48	13	18	18	55	28	76	

* Belum ada keterangan

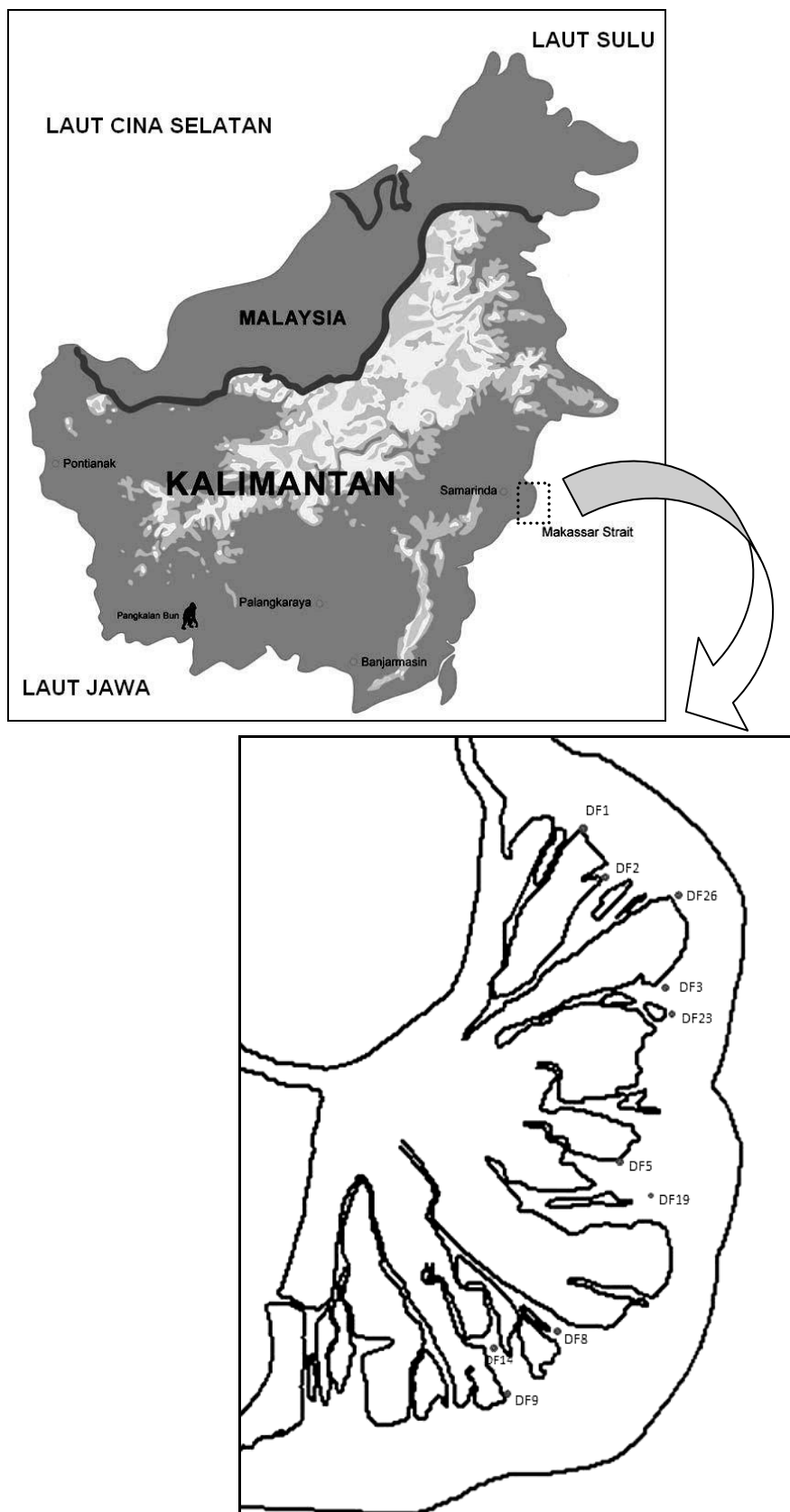
Tabel 2.

Fungal spore diidentifikasi mengikuti taksonomi modern

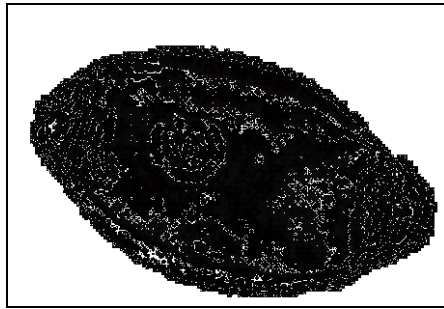
NO	Takson Fungal	Lingkungan
1	<i>Alternaria alternata</i>	Laut
2	<i>Monodictis pelagica</i>	Laut
3	<i>Didymosphaeria rhizophorae</i>	Laut
4	<i>Zalerion maritimum</i>	Laut
5	<i>Asteridiella sepulta</i>	Mangrove
6	<i>Pontoporia biturbinata</i>	Laut
7	<i>Humicola allopalonella</i>	Laut
8	<i>Cirrenalia pygmaea</i>	Mangrove
9	<i>Passeriniella mangrovei</i>	Mangrove
10	<i>Verruculina enalia</i>	Mangrove



Gambar 1. Lokasi Delta Mahakam, tanpa skala (Wikipedia, 2013)



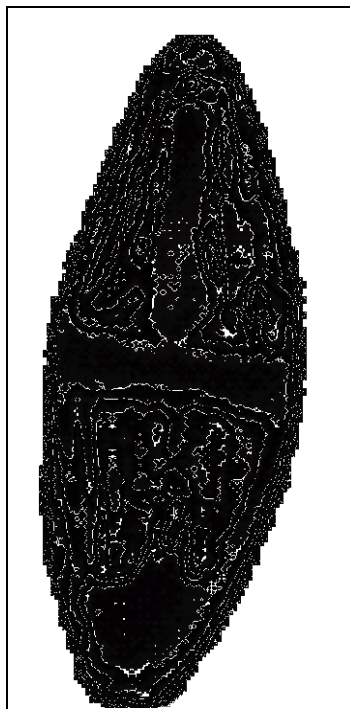
Gambar 2. Lokasi sampel di delta front (Delta Mahakam).



Gambar 3a.

Faveodiporites,

Karakteristik: Diaperturate, aseptate
(Satuan μm)



Gambar 3b.

Fusiformisporites,

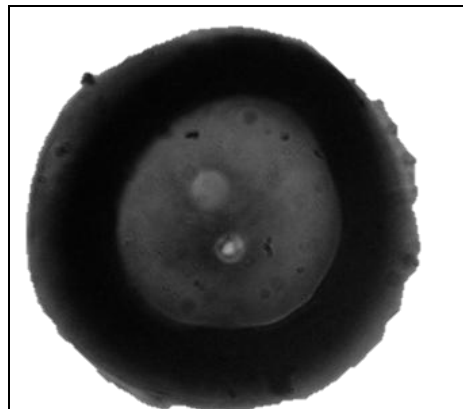
Karakteristik: Aporate, dicellate, striate ornamentation.



Gambar 3c.

Pluricellaesporites,

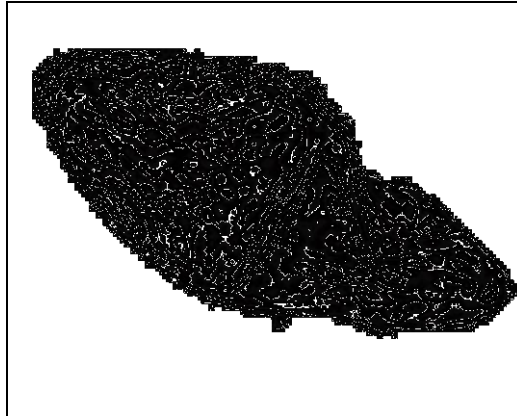
Karakteristik: *Monoporate, multicellular spore with attachment scar*



Gambar 3d.

Exesisporites,

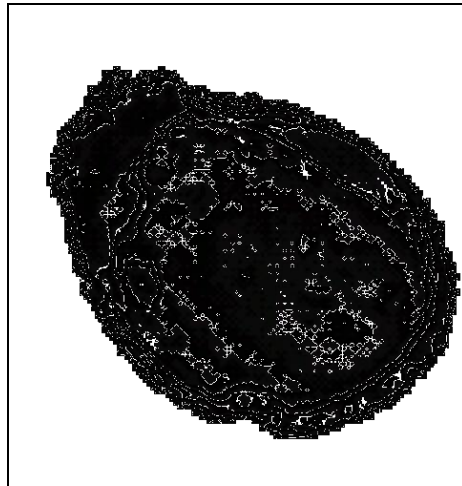
Karakteristik: *Aseptate, aperture number variable, Spherical spore with regular thickened wall*



Gambar 3e.

Fusiformisporitesites,

Karakteristik: *large spore, aporate, dicellate with
granulate-striate ornamentation*

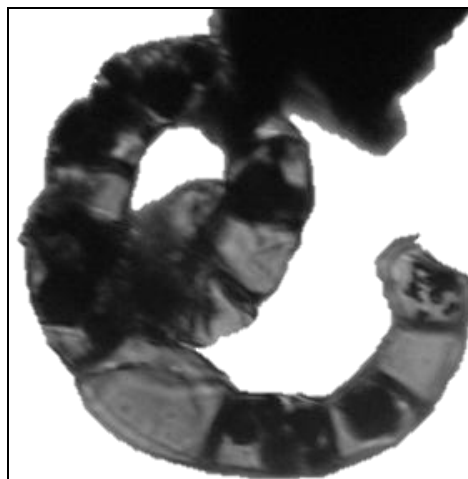


Gambar 4a.

Monodictys pelagica,

Karakteristik: conidia 15-44 μm long, 12,5-37 μm in diameter lateral, dark brown, ovoid, rarely subglobose.

Hidup pada rumput *Spartina alterniflora*, Kayu *Fagus* di laut. (Kohlmeyer & Kohlmeyer, 1979)



Gambar 4b.

Zalerion maritimum,

Karakteristik: Coiled conidia in two or three dimensions, conidia filament 3,5-12 μm , septate, constricted at the septae, fuscous or almost black.

Hidup pada kayu *Araucaria* sp, *Fagus sylvatica* yang mengambang di Laut.

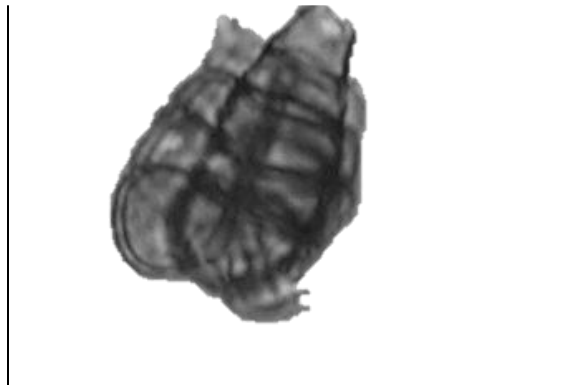
(Kohlmeyer & Kohlmeyer, 1979)



Gambar 4c.

Pontoperia biturbinata,

Karakteristik : Ascospores longer than $65\ \mu\text{m}$, bicelled and thick walled, without band in the septum, hyaline, apical germ pore. Hidup dengan cara defoliiasi bagian akar *Posidonia oceanica* di laut.



Gambar 4d.

Alternaria alternata,

Karakteristik: Conidia ovoid, obclavate, obyriform or ellipsoid with basal pore, constricted at the septa, smooth or rough, olivaceous to brown, forming simple or branched chains. Hidup pada kayu di lingkungan laut (Kohlmeyer & Kohlmeyer, 1979)

