

KELIMPAHAN POLEN DAN SPORA ENDAPAN CHANNEL DELTA MAHAKAM

Winantris

Laboratorium Paleontologi, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD

ABSTRACT

In the delta area there are two types of channels namely distributary channel and tidal channel. Both control the supply of sediment forming the delta. Channel is an open area of vegetation. Channel just overgrown by plant water, but channel gets pollen and spore from the vegetation growing around it. The aim of research is to know abundance of pollen and spore are deposited in the channel, to be used as a guided deposition environment and study provenance. The average pollen and spores in the sediment distributary channel at 47.73 grain per sample included poor category and average pollen and spores in the tidal channel at 66.85 grain per sample included in the moderately rich category. The abundance of pollen in the deposit of tidal channel is higher than deposit of distributary channel, while the abundance of fern spores were not significantly different between the two channels.

Keywords: distributary channel, tidal channel, delta, pollen, spore, abundance

ABSTRAK

Dua jenis channel yang terdapat di wilayah delta adalah *Distributary channel* dan *tidal channel*. Keduanya mengendalikan pasokan sedimen pembentuk delta. Channel hanya ditumbuhi oleh vegetasi air. Channel mendapat masukan polen dan spora dari vegetasi yang tumbuh disekitarnya. Tujuan penelitian untuk mengetahui kelimpahan polen dan spora yang diendapkan dalam channel agar dapat digunakan sebagai petunjuk lingkungan pengendapan dan petunjuk asal sedimen. Rata-rata kelimpahan polen dan spora endapan *distributary channel* sebesar 47,73 butir termasuk dalam kategori miskin. Rata-rata polen dan spora endapan *tidal channel* sebesar 66,85 butir tiap sampel termasuk dalam kategori sedang. Kelimpahan polen endapan *tidal channel* secara signifikan lebih tinggi daripada kelimpahan polen endapan *distributary channel*, sedangkan kelimpahan spora pakis tidak berbeda nyata diantara kedua channel tersebut.

Kata kunci: distributary channel, tidal channel, delta, polen, spora, kelimpahan

PENDAHULUAN

Delta Mahakam sejak terbentuknya pada Kala Eosen hingga kini masih memperlihatkan eksistensinya. Delta Mahakam modern posisinya berada di pantai timur Kalimantan yang terletak diantara 0°21' - 1°10' LS, 117°15' - 117°40' BT. Elemen utama delta yang membentuk sublingkungan pengendapan meliputi *delta plain*, *delta front* dan *prodelta*. *Delta plain* merupakan bagian paling atas, sehingga tidak terlalu dipengaruhi oleh arus pasang surut. *Delta plain* dicirikan dengan adanya *distributary channel*. *Delta front* merupakan sublingkungan dengan energi tinggi yang ditimbulkan oleh arus pasang surut. Posisi *delta front* terletak di antara *delta plain* dan *prodelta*. *Prodelta* merupakan bagian delta yang menjorok ke laut (Gambar 1).

Distributary channel berperan menyalurkan arus Sungai Mahakam menuju ke laut sekaligus menyalurkan sedimen asal darat yang menjadi bagian penting terbentuknya endapan delta. Sedimen yang berasal dari darat terdiri atas berbagai ukuran meliputi lumpur, lanau hingga pasir. Sungai Mahakam setiap tahun rata-rata menyalurkan sedimen sekitar $8 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Allen dan Chamber, 1998). Kecepatan sedimentasi di *delta plain* berkisar 0,27-0,45 cm/tahun (Strom dkk, 2005), dengan kecepatan sedimentasi yang sangat kecil tampaknya sedimen dari Sungai Mahakam lebih banyak diendapkan di laut.

Tidal Channel berperan menyalurkan arus pasang dan sedimen dari arah laut menuju dataran delta yang menyebabkan akumulasi air pada dataran delta. Pasang naik air laut di

wilayah Delta Mahakam dipicu oleh gelombang dari Selat Makasar yang termasuk dalam tipe *semi-diurnal* atau tipe tengah harian (Strom dkk, 2005).

Berdasarkan zonasi vegetasi Delta Mahakam, *channel* merupakan wilayah terbuka yang tidak ditumbuhi vegetasi. Fakta lapangan menunjukkan hanya vegetasi air yang tumbuh di lingkungan *channel*, tetapi tidak menutup kemungkinan dalam endapan *channel* ditemukan polen dan spora dari vegetasi yang tumbuh disekitarnya. Wilayah Delta Mahakam dari arah proksimal ke distal ditumbuhi oleh hutan tropik dataran rendah, hutan campuran, hutan rawa Nipah dan hutan bakau atau mangrove (Salahuddin, 2006). Vegetasi delta inilah akan menjadi pemasok polen dan spora endapan *channel*.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kelimpahan polen dan spora yang diendapkan dalam sedimen *channel* sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk asal sedimen dan petunjuk sublingkungan pengendapan *channel*.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian melibatkan survei lapangan dan kegiatan laboratorium. Sebanyak 30 sampel diambil secara acak dari *channe* untuk analisis ukuran butir sedimen dan analisis polen. Pengambilan sampel menggunakan alat *grab sampler*.

Analisis ukuran butir sedimen dilakukan dengan menggunakan metode sedimentasi dan metode saringan. Proses pemisahan polen dari sedimen menggunakan metode asetolisis. Dalam metode tersebut terjadi pelarutan silika oleh asam florida (HF), pelarutan material organik tumbuhan selain polen dan spora oleh kalium hidroksida (KOH) dan natrium hidroksida (NaOH), sehingga yang tersisa adalah residu polen dan spora yang menjadi objek penelitian.

Untuk membedakan kelimpahan polen dari endapan *distributary*

channel dan *tidal channel* dilakukan uji beda rata-rata dengan metode *Mann-Whithney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sedimen *channel* sangat beragam, terlihat dari ukuran butir sedimen dengan rentang yang sangat luas dari lempung hinggapasir kasar. Kondisi tersebut tercermin dengan ditemukannya semua kategori nilai *skewness* dari *very negative skewed* sampai *very positive skewed*, hal ini menandakan besarnya variasi ukuran butir sedimen *channel*.

Analisis ukuran butir sedimen memperlihatkan perbedaan angka rata-rata antara sedimen *distributary channel* dengan sedimen *tidal channel*. Rata-rata ukuran butir sedimen yang berasal dari *distributary channel* sebesar 1,922 ϕ dan *tidal channel* sebesar 1,655 ϕ , namun demikian keduanya masuk dalam kategori pasir sedang. Pengujian normalitas data ukuran butir sedimen menunjukkan sebaran data tidak mengikuti distribusi normal, sehingga untuk menguji beda rata-rata ukuran butir menggunakan metode *Mann-Whithney*. Pengujian signifikan pada taraf α 5%, ini berarti rata-rata ukuran butir sedimen pada kedua jenis *channel* tersebut berbeda nyata, ukuran butir sedimen *distributary channel* lebih halus daripada ukuran butir *tidal channel* (Tabel 1).

Kelimpahan polen dan spora *channel* dari setiap sampel sangat juga sangat fluktuatif. Hal tersebut tampak dari adanya sampel yang tidak mengandung polen dan spora, yaitu sampel nomor empat. Sedimen pada sampel tersebut berbutir halus yang dicerminkan dengan nilai *skewness* sangat positif dengan pemilahan sedang. Kelimpahan tertinggi sebanyak 173 butir terjadi pada sampel nomor tujuh, juga dengan sedimen berbutir halus dengan pemilahan sedang. Ditinjau dari ukuran butir sedimen dan pemilahannya kedua sampel tersebut tidak berbeda, namun demikian

keduanya sangat berbeda dalam kelimpahan polen dan spora. Berdasarkan fakta ini ukuran butir sedimen tidak secara mutlak menjadi faktor penentu keterdapatannya polen dan spora di sepanjang endapan *channel* tetapi ada faktor lain yang mempengaruhinya, kemungkinannya adalah dinamika arus. Peran arus pasang dalam mentranspor polen di sepanjang *channel* terlihat dari temuan polen mangrove pada 12 titik sampel yang diambil dari *distributary channel*. Polen mangrove yang berasal dari wilayah *mud flat* yang merupakan bagian paling distal dari dataran delta terangkut hingga mulut sungai Mahakam yang merupakan bagian paling proksimal delta. Fakta tersebut memberikan gambaran bahwa pasang naik mencapai wilayah mulut sungai sekaligus mendorong polen mangrove mencapai wilayah tersebut.

Rata-rata polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen *distributary channel* sebesar 47, 73 butir setiap sampel, jumlah ini termasuk dalam kategori miskin (Hillen, 1984). Rata-rata polen dan spora dari endapan *tidal channel* sebesar 66,85 butir setiap sampel, jumlah ini tergolong dalam kategori kelimpahan sedang (Hillen, 1984). Kelimpahan polen dan spora *distributary channel* ditampilkan dalam Gambar 2, sedangkan kelimpahan polen dan spora *tidal channel* ditampilkan dalam gambar 3.1.b.

Secara deskriptif menunjukkan seluruh kelompok polen dan spora kelimpahannya lebih tinggi pada endapan *tidal channel*. Kondisi tersebut terjadi karena adanya akumulasi polen dan spora yang ditranspor arus sungai melalui *distributary channel* menuju *tidal channel* yang merupakan wilayah lebih distal.

Indikasi perbedaan kelimpahan tersebut diverifikasi lebih lanjut melalui uji beda rata-rata dengan menggunakan uji *Mann-Whithney* (Tabel 2)

Hasil pengujian ternyata signifikan pada α 5%, untuk kelompok *polen*

mangrove, *polen non-mangrove*, dan *polen palmae*. Berdasarkan pengujian ini terbukti rata-rata kelimpahan *polen mangrove*, *polen non mangrove* dan *palmae* lebih tinggi pada endapan *tidal channel*. Sekalipun secara deskriptif kelimpahan spora lebih tinggi pada endapan *tidal channel* daripada endapan *distributary channel* namun perbedaan tersebut kurang berarti.

Jenis polen *palmae* yang paling sering ditemui dalam sedimen *distributary channel* adalah *Oncosperma tigillarum* diikuti oleh *Nypa fruticans*. Tumbuhan *Oncosperma tigillarum* hidup di wilayah *upper delta plain* terutama ditepian sungai, sedangkan *Nypa fruticans* merupakan tumbuhan yang mendominasi wilayah *lowerdelta plain*. Polen *Avicennia marina* dan *Rhizophora apiculata* merupakan jenis mangrove yang umum ditemukan dalam endapan *channel* (Gambar 3 dan Gambar 4). Ini adalah bukti bahwa *channel* mendapat masukan polen dari vegetasi yang tumbuh di dataran delta. Uji beda rata-rata terhadap jenis polen yang dominan ditemukan dalam endapan *channel* bermakna pada tingkat α 5%. Berdasarkan pengujian menegaskan bahwa kelimpahan polen lebih banyak ditemukan pada endapan *tidal channel* (Tabel 3)

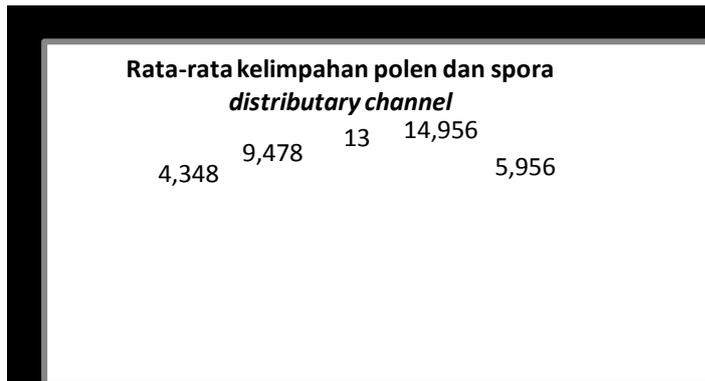
KESIMPULAN

1. *Distributary channel* dan *tidal channel* mendapat pasokan polen dan spora dari vegetasi dataran delta meliputi *palmae*, mangrove, spora pakis, polen non-mangrove termasuk didalamnya yang berasal dari vegetasi hutan dataran rendah.
2. Kelimpahan polen dalam endapan *tidal channel* lebih tinggi daripada kelimpahan polen dalam endapan *distributary channel*, sedangkan kelimpahan spora pakis tidak berbeda nyata antara yang diendapan di *tidal channel* dengan di *distributary channel*.

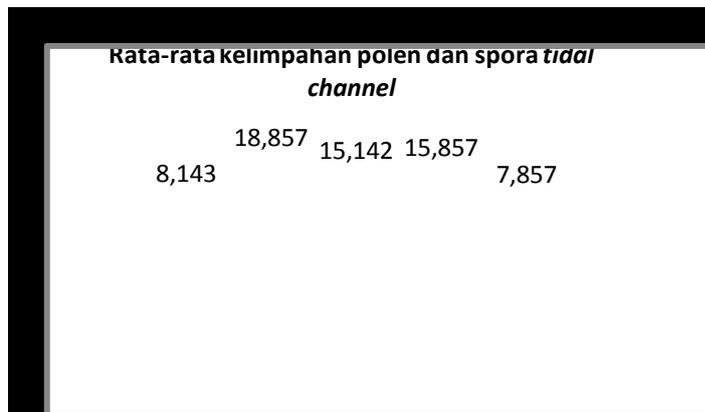
3. Tingkat kelimpahan polen dan spora dalam endapan *distributary channel* termasuk dalam kategori miskin, sedangkan kelimpahan polen dan spora endapan *tidal channel* termasuk kategori sedang.
4. *Oncosperma tigillarum* dan *Nypa fruticans* adalah jenis palmae yang mendominasi endapan *channel*, sedangkan *Rhizophora* dan *Avicennia* merupakan genera polen mangrove yang dominan ditemukan dalam endapan *channel*.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.P and Chambers, J.L.C. 1998. *Sedimentary in the Modern and Miocene Mahakam Delta*. IPA 2006, Published by AAPG/Datapages
- Darlan, Y. Kamiludin, U. dan Dewi, K.T. 2008. *Studi Lingkungan Kuarter Akhir Delta Mahakam Kalimantan Timur*. PIT IAGI ke-37, Bandung
- Hillen, R. 1984. *Palynology: A Paleontological Technique to delineate tropical lowland, depositional environments of quaternary age*. UNDP, Technical support for regional offshore prospecting in East Asia
- Flenley, R.J. 1979. *The Late Quaternary Vegetational History of Equatorial Mountains*. Progress in Physical Geography
- Salahuddin, H. 2006. Memahami Proses Alamiah Degradasi Lingkungan Delta Mahakam, <http://io.ppi-jepang.org> 13-8-2008
- Storms, J. E..A. Hoogendorn, R.M. DAM, R.A.C., Hoitink, A.J.F. and Kroonenberg, S.B. 2005. Late Holocene evolution of Mahakam Delta, East Kalimantan, Indonesia. *Journal Sedimentary Geology* 18: 149-166



Gambar 2. Rata-rata kelimpahan polen dan spora *distributary channel*

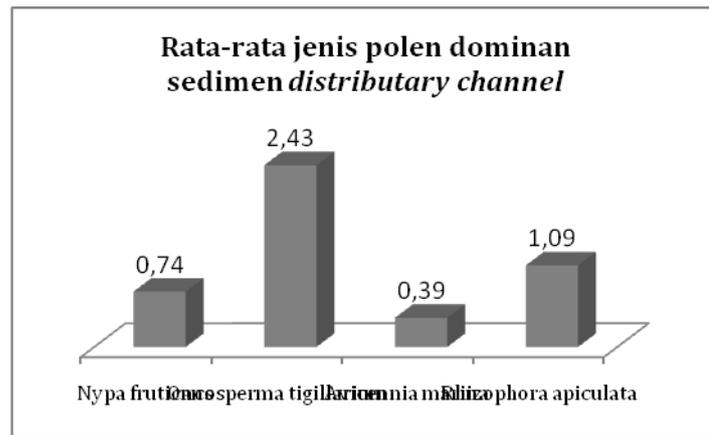


Gambar 3. Rata-rata kelimpahan polen dan spora *distributary channel*

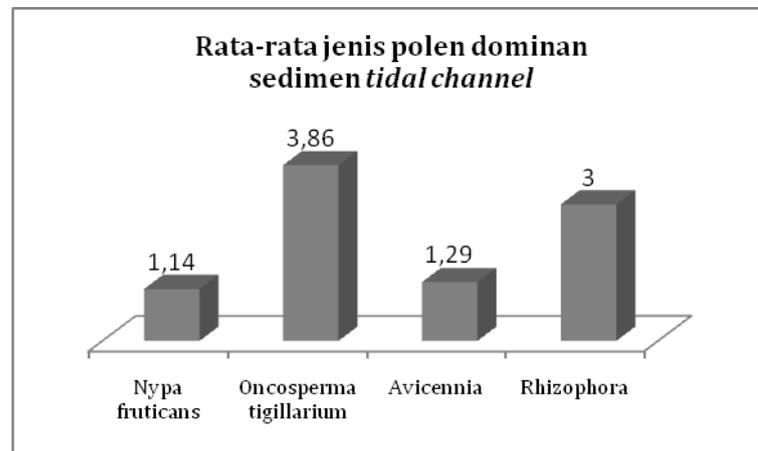
Tabel 2. Uji beda rata-rata kelimpahan polen dan spora

Pengamatan	Lokasi	Z	p-value
<i>Polen mangrove</i>	DC	-2,216	0,027*
	TC		
<i>Polen non-mangrove</i>	DC	-2,235	0,025*
	TC		
<i>Spora trilate</i>	DC	-1,182	0,237
	TC		
<i>Spora monolate</i>	DC	0,835	0,404
	TC		
<i>Palmae</i>	DC	-1,847	0,065*
	TC		

DC: distributary channel, TC: tidal channel, uji signifikan pada α 5%



Gambar 4. Rata-rata jenis polen dominan pada sedimen *distributory channel*



Gambar 5. Rata-rata jenis polen dominan pada sedimen *tidal channel*

Tabel 3. Uji beda rata-rata kelimpahan polen *Palmae* dan mangrove dominan

Pengamatan	Lokasi	Z	p-value
<i>Nypa fruticans</i>	DC	-2,056	0,040*
	TC		
<i>Oncosperma tigillarum</i>	DC	-1,956	0,05*
	TC		
<i>Avicennia</i>	DC	-2.018	0.044*
	TC		
<i>Rhizophora</i>	DC	-2.390	0.017*
	TC		

DC: distributory channel, TC: tidal channel, uji signifikan pada α 5%