

# Benthic Foraminifera Distribution in the Sediment of Western Part of the Horizontal Section In Rupert Strait

By:

Rosshalia <sup>1)</sup>, Rifardi <sup>2)</sup>, Zulkifli <sup>3)</sup>

Abstract

This research was conducted in May 2014 in the western part of the Rupert Strait Riau Province with its aims to determine the distribution of benthic foraminifera and sedimentation relative velocity. The determination of sampling points was done by using purposive sampling method. The sediments were taken by using Eckman Grab then preserved with Rose Bengal mixed by formalin .

The results showed that benthic foraminifera was found in higher amounts in the north and south of the study site. By contrast, the smaller number was found in the middle of the strait and the shoreline with the mangrove. These areas were predominantly influenced by the high flow of current and mangrove area, with relatively moderate sedimentation velocity. In West Rupert the waters was divided into 3 clusters based on the data distribution of benthic species foraminefera namely: group I was found in the northern, central and southern part of the study sites, characterized by dominating species of *Reussella hayasakai*, *Textularia orbica* and *Bolivina humilis* and sediment classified as very fine sand; group II was found in the northern part of the study site with species that as dominated were *Fissuripolymorphina aequicellaris*, *Rosalina Concina* and *Bolivina humilis* with high organic matter content in the study sites; group III was found in the southern part of research location with the dominating species were *Ammonia beccari*, *Textularia articulata* and *Textularia neoconica* with the bottom sediments belonging to very fine sand.

**Keywords :** *benthic foraminifera, sediment, Rupert Strait.*

---

<sup>1)</sup>Student in Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University

<sup>2)</sup>Lecturer in Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University

## Pendahuluan

Perairan Selat Rupert merupakan perairan yang padat karena perairan ini adalah jalur transportasi nasional maupun internasional. Segala bentuk aktivitas di sekitar kawasan ini

akan berdampak langsung pada perairan tersebut baik secara biologi, fisika maupun kimia.

Perairan Selat Rupert Bagian Barat memiliki fenomena yang kompleks, karena banyak proses-proses alam yang terjadi dan aktifitas manusia

yang berlangsung disana. Adapun fenomena alam yang terjadi adalah arus laut yang disebabkan oleh gelombang laut atau pasang surut. Sedangkan untuk aktifitas manusia, diantaranya kepentingan pelestarian lingkungan dan pembangunan fisik.

Bentik foraminifera mendiami lingkungan perairan yang luas dengan tipe yang berbeda-beda, oleh karena itu organisme ini berguna sebagai indikator lingkungan. Melihat perairan Selat Rupa yang memiliki letak strategis, aktivitas perairan yang semakin meningkat yaitu jalur pelayaran, adanya aktivitas industri dan fenomena oseanografi yang kompleks yaitu arus dan gelombang yang akhirnya berpengaruh terhadap sedimentasi (Fajri, 2004). Adanya perubahan sedimentasi akan mempengaruhi salah satu komponen penting penyusun sedimen yaitu bentik foraminifera, sehingga dengan melihat pola sebaran bentik foraminifera pada sedimen permukaan dapat ditentukan kecepatan sedimentasi relatif.

### **Tujuan dan manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola sebaran bentik foraminifera secara horizontal di Perairan Bagian Barat Selat Rupa.

Sedangkan manfaat dari hasil penelitian ini kiranya dapat digunakan sebagai referensi acuan pengelolaan perairan di Selat Rupa.

### **METODA PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2014 di Selat Rupa Bagian Barat. Penetapan lokasi menggunakan metoda *purposive sampling*. Sampel diambil dari 9 titik sampling di sepanjang Selat Rupa Bagian Barat

#### **Analisis Foraminifera**

Analisis foraminifera merujuk pada referensi Rifardi *et al*, 1998. Bentik foraminifera yang diperoleh diidentifikasi dengan mengacu pada berbagai referensi diantaranya Barker (1960), Matoba (1970), Murray (1973), Boltovskoy dan Wright (1976), Hatta & Ujiie (1992), Ujiie & Rifardi (1993), Rifardi & Oki (1998), Oki (1989), Rifardi (2008). Selanjutnya dihitung jumlah serta jenis foraminifera yang telah diidentifikasi tersebut.

#### **Analisis Cluster**

Analisis cluster bertujuan untuk mengelompokkan spesies foraminifera yang

tersebar dari 7 stasiun serta dihubungkan dengan keadaan perairan yang mempengaruhinya. Perhitungan analisis ini dilakukan dengan bantuan komputer menggunakan SPSS 17 for windows, seperti persamaan berikut ini :

$$\text{Similarity (X,Y)} = (\sum X_i Y_i) / \sqrt{(\sum X_i^2) (\sum Y_i^2)}$$

Dimana

$X_i$  = Jumlah individu spesies  $i$  stasiun  $X$

$Y_i$  = Jumlah inividu spesies  $i$  stasiun  $Y$

### Indeks Morisita

Pola penyebaran setiap spesies benthik foraminifera pada 7 stasiun penelitian digunakan indeks morisita (Morisita 1959, diacu dalam Brower and Zar 1977) dengan formula :

$$IM = n \frac{(\sum X^2) - N}{N(N-1)}$$

Keterangan :

IM : Indeks Morisita

$n$  : Jumlah Stasiun

$\sum X^2$  : Kuadrat jumlah total individu perstasiun untuk total seluruh stasiun

$N$  : Jumlah Total Individu Organisme

Kriteria indeks morisita adalah sebagai berikut:

IM = 1 : Pola sebaran acak (*Random*)

IM < 1 : Pola sebaran seragam (*Uniform*)

IM > 1 : Pola sebaran mengelompok (*Clumped*)

### Nilai L/TL ( Kecepatan Sedimentasi Relatif)

Kecepatan sedimentasi relatif dilakukan berdasarkan perhitungan oleh Oki ( 1989) :

Kecepatan sedimentasi relatif (%) =

Dimana: L = Jumlah individu hidup

TL = Jumlah individu organisme benthik yang mati dari spesies yang sama.

Kecepatan sedimentasi relatif dapat dilihat dari perbandingan hasil persentase kecepatan sedimentasi relatif antara stasiun satu dengan yang lainnya, jika persentasenya besar, maka kecepatan sedimentasinya tinggi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah individu dan spesies foraminifera berbeda-beda pada masing-masing stasiun diduga disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan. Adapun jumlah total individu dan spesies dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1. Jumlah Individu dan Spesies**

**Foraminifera**

Titik sampling pengamatan	Jumlah Individu- spesies / 10 cc Sampel	
1	212	20
2	165	18
3	145	19
4	203	26
5	122	19
6	153	23
7	175	19
8	180	21
9	232	26

Sumber :Data Primer, 2014

Jumlah individu lebih besar 200 ditemukan pada titik sampling 1, 4 dan 9 yang terletak di bagian pinggir Pulau Sumatera dan Pulau Rupa. Sebaliknya jumlah individu kecil dari 200 terdapat pada titik sampling 2,3,6,5,7 dan 8 yang sebagian merupakan kawasan ekologis mangrove dan kawasan pada aktivitas seperti jalur transportasi dan kawasan industri. Tingginya jumlah individu bentik foraminifera pada titik sampling 1,4 dan 9 di duga daerah ini di pengaruhi oleh arus dasar perairan yang agak lemah. Arus dasar mempengaruhi unsur nutrien yang mengendap di dasar perairan. Pada

perairan yang memiliki arus dasar yang agak lemah unsur nutrien yang mengendap di dasar perairan akan tetap stabil dan dapat menjadi bahan makanan foraminifera. Sebaliknya pada perairan yang memiliki arus dasar yang kuat nutrien – nutrien yang mengendap di dasar perairan akan terbawa oleh pergerakan arus. Arus dasar juga mempengaruhi kehidupan bentik foraminifera yang tidak mempunyai *pseudopodia* (kaki semu) yang kuat melekat pada substrat akan terbawa oleh pergerakan arus dasar.

Sebaran jumlah bentik individu foraminifera yang rendah (<200) terdapat pada titik sampling 2,3,6,5,7 dan 8. Titik sampling 2, 5 dan 8 berada di jalur tengah Selat Rupa dengan kedalaman berkisar antara 3,5 hingga 38 meter. Sedangkan titik sampling 3,6 dan 7 berada di pinggir Pulau Sumatera dan Pulau Rupa dengan kedalaman berkisar antara 2 – 6 meter. Rendahnya jumlah individu bentik foraminifera pada titik sampling 2,3,6,5,7 dan 8 di duga berhubungan dengan substrat dasar yang

tidak cocok untuk kehidupan bentik foraminifera. Menurut Uchio (1966) banyak faktor yang mempengaruhi kehidupan foraminifera, salah satunya tipe dan komposisi penyusun sedimen. Menurut Boltovskoy dan Wright (1976) dan Dewi (1984) foraminifera banyak dijumpai pada sedimen pasir dan lumpur berpasir.

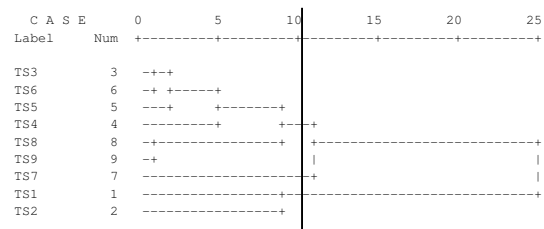
Jumlah spesies bentik foraminifera yang ditemukan dari 9 titik sampling berkisar antara 18 – 26 spesies. Jumlah spesies ditunjukkan ke dalam peta daerah penelitian. Sebaran jumlah spesies menunjukkan pola yang tidak sama dengan sebaran jumlah individu, jumlah spesies yang lebih besar dari 20 di temukan pada titik sampling 1,4,6,8 dan 9 terletak di dekat garis pantai Pulau Sumatera dan Pulau Rupa. Adapun spesies yang ditemukan melimpah pada daerah ini yaitu *Reussella hayasakai*, *Textularia orbica*, *Bolivina humilis*, *Quinqueloculina laevigata*, *Textularia articulata* dan *Amonia beccari*.

Sebaliknya jumlah spesies yang lebih kecil dari 20 ditemukan pada titik sampling 2,3,5 dan 7 yang terletak di jalur tengah (titik

sampling 2 dan 5) dan kawasan ekologi mangrove (titik sampling 3 dan 7)

### Analisis Cluster Bentik Foraminifera

Berdasarkan frekuensi spesies bentik foraminifera dari daerah penelitian Selat Rupa Bagian Barat dilakukan analisis cluster. Sampel yang berasal dari 9 titik sampling dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok pada koefisien similaritas 10 dalam sebuah dedogram, dan sebaran sebaran geografinya.



Kelompok I meliputi titik sampling 3, 4, 5, 6 8 dan 9 dicirikan oleh *Reussella hayasakai*, *Textularia orbica* dan *Bolivina humilis*, *Bolivina humilis*, *Reussella hayasakai*. Kelompok I yang terletak garis pantai pulau rupa pantai Pulau Sumatera di jalur tengah Selat Rupa Bagian Barat, dengan kedalaman berkisar antara 2- 38 meter. Sedimen dasar perairan kelompok ini tersebar terdiri atas pasir menengah hingga pasir

sangat halus. Kandungan bahan organik pada sedimen di daerah kelompok satu berkisar antara 6,33 % - 16,58 % (Wahyu, 2014) dan kecepatan sedimentasi tergolong sedang berkisar antara 19,01-29,81 %, diduga sumber bahan organik daerah ini berasal dari aktivitas manusia, suplai dari ekosistem mangrove.

Kelompok II, dicirikan oleh *Fissuripolymorphina aequicellaris*, *Rosalina concina* dan *Bolivina humilis* dan disusun oleh satu titik sampling yaitu titik sampling 7. Kelompok II yang terletak di garis pantai pulau sumatra dengan kedalaman 4 meter serta kecepatan arus yang tergolong rendah yaitu 0,07 m/s yang diduga menyebabkan nilai L/TL kelompok ini tergolong sedang yaitu 20,15%. Sedimen dasar kelompok ini berukuran pasir halus. Kandungan bahan organik pada daerah kelompok II ini 36,89 % (Wahyu, 2014) dengan jumlah individu 175 individu yang tergolong sedang, menurut (Pranoto Hamidjojo *et al* dalam Noortiningsih *et al*, 2008) kandungan bahan organik dalam substrat juga menentukan foraminifera. Diduga salah satu

sebab lebih besarnya jumlah foraminifera di dalam sedimen yang berukuran halus (lumpur) adalah kandungan bahan organik yang lebih tinggi pada sedimen tersebut yang dapat langsung berfungsi sebagai makanannya. Besarnya kandungan bahan organik daerah ini berasal dari kawasan mangrove sebagai sumber yang memberikan suplai serasah yang menghasilkan bahan organik dalam tanah.

Kelompok III di cirikan oleh *Ammonia beccari*, *Textularia articulata* dan *Textularia neoconica*. Kelompok III hanya terdiri dari 2 titik sampling yaitu titik sampling 1 dan 2. Daerah kelompok III terletak di jalur tengah Selat Rupa dan pinggir garis pantai Pulau Rupa dengan kedalaman 2 – 20 meter yang termasuk titik terdalam pada lokasi titik sampling. Hal ini sesuai dengan pernyataan Boltovskoy and Wright (1976), kedalaman merupakan faktor ekologi yang mempengaruhi distribusi bentuk foraminifera. Nilai kecepatan sedimentasi relatif tergolong tinggi yaitu 32,20-35,10% hal ini diduga karena kecepatan arus yang lemah

pada lokasi ini yaitu berkisar 0,07-0,1 m/s. Sedimen dasar perairan kelompok ini tersebar terdiri dari berbagai ukuran yaitu pasir halus hingga pasir sangat halus. Kandungan bahan organik pada sedimen di daerah kelompok satu berkisar antara 7,28 % - 12,06 % (Wahyu, 2014), diduga sumber bahan organik daerah ini berasal dari aktivitas manusia, suplai dari ekosistem mangrove. Melihat kondisi hubungan antara analisis cluster benthik foraminifera dengan kondisi lingkungan maka dapat disimpulkan bahwa distribusi benthik foraminifera sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya.

Berdasarkan hubungan antara kelompok sebaran organisme benthik foraminifera sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dimana benthik foraminifera tersebut hidup seperti substrat dasar, kedalaman dan kecepatan arus (Rifardi, 1999), (Oki, 1989), (Matoba, 1970).

### **Pola Sebaran (Indek Morisita)**

Pola penyebaran organisme pada suatu lingkungan perairan dipengaruhi oleh parameter

kimia dan fisika di habitat organisme tersebut. Sebaran organisme dibedakan atas pola sebaran individu seragam ( $IM < 1$ ), acak ( $IM = 1$ ) dan mengelompok ( $IM > 1$ ).

Hasil perhitungan indeks Morisita menunjukan bahwa pola penyebaran benthik foraminifera mengelompok. Kecenderungan pengelompokan ini diduga erat kaitannya dengan kondisi substrat dan parameter lingkungan perairan. Spesies yang ditemukan di lokasi penelitian ini merupakan penciri perairan dangkal dan terbuka dengan kecepatan arus menengah sampai tinggi. Menurut (Suhartati, 2010) sebaran spesies foraminifera yang berlimpah yaitu *Ammonia beccari*. *Ammonia beccari* hampir terdapat diseluruh titik sampling. Spesies ini merupakan jenis spesies yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan berpasir dan berlumpur.

Pola sebaran yang mengelompok adalah penyebaran organisme disuatu habitat yang hidup secara berkelompok dalam jumlah tertentu. Pola penyebaran benthik yang cenderung

mengelompok diduga disebabkan oleh habitat dari bentik foraminifera itu sendiri yang memiliki zonasi tertentu berdasarkan kebiasaannya dan cara organisme bentik beradaptasi terhadap lingkungannya (Meikel, 2013).

**Nilai L/TL (Kecepatan Sedimentasi Relatif)**

Untuk menghitung kecepatan sedimentasi relatif antara 9 titik sampling penelitian digunakan metode L/TL (Oki 1989). Nilai L/TL dari 9 titik sampling penelitian dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 2. Nilai L/TL (Kecepatan Sedimentasi Relatif)**

Titik sampling pengamatan	Total individu (TL)	Hidup (L)	L/TL(%)
1	53	151	35,10
2	38	118	32,20
3	31	104	29,81
4	37	147	25,17
5	24	76	34,21
6	28	120	23,33
7	26	129	20,15
8	27	142	19,01
9	43	181	23,76

Sumber :Data Primer, 2014

berdasarkan tabel 6 dan gambar 3 nilai L/TL berkisar antara 19,01 - 35,10. Secara umum

nilai L/TL dari 9 titik sampling penelitian di bagi menjadi 3 bagian 1.)

Stasiun yang memiliki nilai L/TL tinggi yaitu stasiun 3 yang disusun oleh titik sampling 1,2 dan 3 yang terletak di bagian selatan lokasi penelitian. Titik sampling 1 terletak di pinggir Pulau Sumatera dan titik sampling 2 terletak di tengah Selat Rupaat Bagian Barat dan stasiun 3 terletak di pinggir Pulau Rupaat . Kedalaman perairan pada titik sampling 1, 2 dan 3 berkisar antara 2 – 20 meter serta kecepatan arus berkisar antara 0,07 – 0,1 m/s. Tingginya kecepatan sedimentasi daerah ini diduga daerah ini menerima suplai sedimen yang besar dari berbagai sumber seperti hasil erosi daratan dan abrasi yang terjadi di pesisir pantai. Titik sampling ini terletak di dekat pinggir perairan sehingga banyak mendapat pengaruh dari daratan.

Titik sampling yang memiliki nilai L/TL sedang yaitu titik sampling ,5 dan 6. Nilai kedalaman daerah ini 2 – 6 meter dan kecepatan arus 0,07 – 0,2 m/s. Nilai L/TL ketiga titik sampling ini



sedang, diduga sedimen yang berasal dari daratan serta mendapat distribusi dari kawasan mangrove di sekitar Pulau Rupat dan Pulau Sumatra. Suplai sedimen ke daerah ini adanya pengaruh arus dan gelombang yang kuat sehingga menghambat terjadinya pengendapan sedimen. Kecepatan sedimentasi sedang di titik sampling 4,5 dan 6, diduga sumber sedimen yang disuplai ke daerah ini tidak sampai karena telah terendapkan pada daerah sekitar pantai dan faktor lainnya yaitu kuatnya energi arus yang dapat menghambat terjadi pengendapan sedimen daerah ini.

Titik sampling yang memiliki nilai L/TL rendah yaitu titik sampling 7, 8 dan 9. Stasiun ini terletak di tengah Selat Rupat dengan kedalaman 4 - 38 meter dan kecepatan arus 0,07- 0,08 m/s. Kecepatan sedimentasi rendah di titik sampling ini diduga karena kedalaman. Menurut Rifardi (2008) Meskipun sulit dibuktikan kedalaman perairan mempengaruhi secara langsung sebaran bentikforaminifera, tetapi kedalaman tetap menjadi faktor pembatas bagi organisme ini

karena kedalaman dapat merubah nilai parameter lingkungan lain seperti suhu, salinitas, penetrasi cahaya, pH, oksigen, karbondioksida, tekanan dan densitas.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

Jumlah individu yang ditemukan di perairan Selat Rupat Bagian Barat berkisar antara 122-232 yang terdiri dari 50 spesies. Jumlah individu tertinggi terdapat di bagian utara lokasi penelitian dan jumlah individu terendah terdapat pada bagian tengah lokasi penelitian. Spesies yang hampir merata di semua titik sampling adalah *Ammonia beccari*, *Textularia articulata*, *Quinqueloculina laevigata*, *Bolivina humilis*, *Textularia orbica* Dan *Reussella hayasakai*. Semua jenis foraminifera memiliki pola sebaran mengelompok. Sebaran dari 9 titik sampling dikelompokkan menjadi 3 kelompok yang mengelompokkan 9 titik sampling berdasarkan data spesies foraminifera. yaitu kelompok I ditemukan di bagian utara, bagian tengah dan bagian selatan lokasi penelitian. kelompok II ditemukan di bagian utara lokasi penelitian.

Kelompok III di temukan dibagian selatan lokasi penelitian.

### **SARAN**

Untuk dapat menggambarkan kondisi perairan selat bagian barat secara menyeluruh, penelitian ini perlu dilanjutkan dengan menambahkan penelitian foraminifera sebagai indikator pencemar sehingga bisa menggambarkan kondisi pencemaran di Perairan Selat Rupaat Bagian Barat.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan masukan dalam penulisan penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Boltovskoy, E. and R. Wright. 1976. Recent Foraminifera. Dr. W. June, B. V. Publisher, The Haque, Netherland. 147 halaman.

Brower J. E.dan Zar, J. H. 1977. Field and Laboratory Method For General Ecology. W. M. C. Brown Co Publisher.

Fajri, N. E. 2004. Studi Model Matematik Perubahan Batimetri (Studi Kasus Selat

Bengkalis). Lembaga Penelitian. UNRI. Pekanbaru. 36 hal. (Tidak diterbitkan).

Matoba, Y. 1970. Distribution Of Recent Shallow Water Foraminifera Of Matsushima Bay, Miyagi Prefecture, Northeast Japan. Sei Rep. Tohoku Univ, 2 ( geol ), V. 42, no 1, halaman 1-85.

Morisita, M. 1959. Measuring Of The Dispersion And Analysis Of Distribution Patterns. Memoires Of The Faculty Of Science, Kyushu University, Series E. Biologi. 2 : halaman 215-235.

Murray, J. W. 1973. Distribution And Ecology Of Living Benthic Foraminiferids. Richard Clay (The Chaucer Press) Ltd Bungay, Suffolk. 274 halaman.

Murray, J.W. 2006. Ecology and Applications of Benthic Foraminifera Cambridge University Press. The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK.

Oki, K. 1989. Ecological Analysis Of Benthonic Foraminifera In Kagoshima Bay, South Kyushu Japan. Kagoshima University Research Center For South Pacific. Kagoshima. 191 halaman.

Rifardi, 1994. Analisis Ukuran Butir Sedimen Di Perairan Estuaria, Sungai Oura Dan Sekitar Okinawa, Jepang Selatan. Terubuk XX (58) : 60-71

Uchio, T. 1966. Ecologi Of Living Benthonic Foraminifera From The San Diego, California Area. Special Publication No. 5

Dewi, K.T., Gustiantini, L., dan Usman, E. 2001 (inpress). Foraminifera di sekitar Perairan Bakauheni-Lampung, Jurnal Geologi Kelautan, vol. 3, no. 1, April 2005 : 10 - 18

