

FORAMINIFERA DI PERAIRAN SEKITAR BAKAUHENI, LAMPUNG (SELAT SUNDA BAGIAN UTARA)

Oleh:

L. Gustiantini, K.T. Dewi dan E. Usman

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan
Jl. Dr. Junjungan 236 Bandung-40174

Sari

Penelitian foraminifera benthik dari 15 percontohan sedimen dasar laut di bagian utara Selat Sunda, Perairan Bakauheni, Lampung telah dilakukan secara kuantitatif. Keterdapatan foraminifera benthik di daerah penelitian sangat melimpah dan bervariasi yaitu terdiri dari 142 spesies (65 genera) yang diidentifikasi dari 7.799 spesimen. Berdasarkan penelitian ini diperoleh bahwa kelimpahan dan komposisi spesies foraminifera di bagian timur (sekitar Bakauheni) cenderung lebih tinggi (rata-rata 6,24%) dibandingkan dengan bagian barat (rata-rata 4,7%) daerah penelitian. Hal ini kemungkinan dapat dikaitkan dengan arah pergerakan arus dasar laut yang bekerja di daerah penelitian.

Keanekaragaman foraminifera benthik tertinggi terdapat pada titik lokasi BHL-36 yang terletak di bagian barat daerah penelitian dan terdiri dari 104 spesies. Kelimpahan tertinggi (10,07%) terdapat pada titik lokasi BHL-25 yang terletak tidak jauh dari Pelabuhan Bakauheni dan didominasi oleh spesies tertentu yang dapat bertahan hidup. Subordo Rotaliina merupakan kelompok utama di daerah penelitian yang dicirikan oleh genera *Asterorotalia*, *Operculina*, dan *Elphidium*.

Abstract

Benthic foraminifera from fifteen surface sediment samples in the northern part of Sunda Strait, Bakauheni Waters, Lampung have been analysed quantitatively. The occurrences of benthic foraminifera in the study area are very abundance and varied, it comprises of 142 species (65 genera), which is identified from 7,799 specimens. Based on this research, it is resulted that the abundance and diversity of foraminifera in the east (around Bakauheni) are higher (average of 6.24%) than in the west (average of 4,7%) of the study area. It may relate to bottom current pattern that work in the study area.

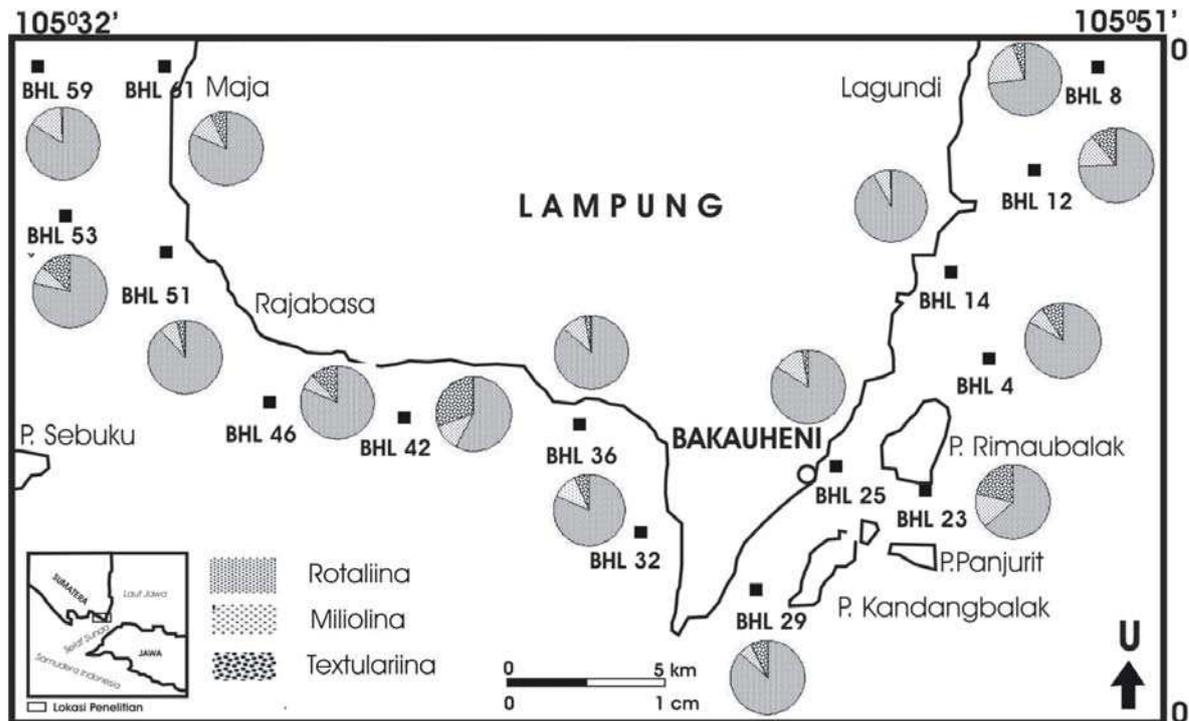
The highest diversity of benthic foraminifera occurs at site BHL-36, which lies in west part of the study area and it comprises of 104 species. The highest number of individu (10.07%) occurs at the site of BHL-25, which is close to Bakauheni Harbour and it is dominated by certain survived species. Subordo Rotaliina is the main group found in the study area that is characterized by genera of *Asterorotalia*, *Operculina*, and *Elphidium*.

PENDAHULUAN

Daerah penelitian meliputi bagian utara Selat Sunda, termasuk ke dalam propinsi Lampung dengan posisi geografis antara 105°30' - 105°51' BT, dan 5°45' - 5°56' LS (Gambar 1). Bagi kehidupan mikroorga-nisme, khususnya foraminifera benthik, daerah penelitian merupakan perairan laut dangkal dekat pantai dan termasuk kedalam zona neritik yaitu pada kedalaman kurang dari 200 m. Setiap zona batimetrik biasanya dihuni oleh jenis foraminifera benthik tertentu sebagai indikator lingkungan. Dengan mempergunakan azas *the present is the key to the past*, maka penelitian foraminifera Resen sangat diperlukan untuk

mendapatkan data penciri suatu lingkungan perairan. Data penelitian modern diharapkan dapat diimplementasikan untuk rekonstruksi lingkungan pengendapan, khususnya lingkungan perairan tertentu seperti Selat Sunda. Oleh karena itu, maksud dari penelitian ini adalah untuk mengumpulkan dan melakukan inventarisasi data foraminifera benthik. Sedangkan tujuannya adalah untuk memberikan informasi jenis, kandungan dan distribusi foraminifera benthik, dikaitkan dengan faktor ekologi yang dominan di daerah penelitian.

Studi mikrofauna di perairan Selat Sunda telah dilakukan oleh beberapa ahli seperti Dewi



Gambar 1. Lokasi penelitian dan distribusi tiga subordo foraminifera benthik

(1989) di perairan sekitar Anyer, Budiman (1994 dalam Kuntoro, *dkk* (1994) di bagian tengah Selat Sunda serta Rositasari (2000) yang meneliti foraminifera benthik dalam kaitannya dengan kondisi oseanografi di Teluk Lampung (sebelah barat dari lokasi penelitian). Sedangkan pada lokasi yang sama juga telah dilakukan penelitian kelompok mikrofauna lain yaitu ostracoda oleh Dewi *dkk.* (2001).

METODA

Analisis foraminifera benthik dilakukan pada 15 percontoh sedimen dasar laut terpilih yang dianggap mewakili daerah penelitian. Percontoh sedimen tersebut merupakan hasil penelitian Tim Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan pada tahun 1998. Dari sisa hasil cucian, kemudian dilakukan pemisahan cangkang foraminifera dari sedimen yang berukuran fraksi 2 sampai 3 phi. Selanjutnya dilakukan identifikasi, penghitungan spesies dan genus, serta penghitungan indeks diversitas (keanekaragaman) dengan menggunakan program komputer dari Program Bakus (1990). Hasil identifikasi hingga tingkat spesies telah dilakukan sebelumnya oleh Gustiantini (2000). Sedangkan untuk penelitian kali ini lebih difokuskan pada spesies dan genera dominan

sebagai indikator daerah penelitian. Selain itu dipelajari tiga subordo foraminifera benthik yang dikelompokkan berdasarkan pada komposisi dan struktur dinding cangkang, yaitu Rotaliina, Miliolina dan Textulariina.

HASIL PENELITIAN

Semua contoh sedimen dasar laut yang dianalisis mengandung foraminifera benthik dengan jumlah yang bervariasi dari sedang sampai sangat melimpah. Hasil determinasi dari 7.799 spesimen foraminifera benthik menunjukkan ada 142 spesies yang termasuk ke dalam 65 genera (Tabel 1). Dari data tersebut, ada beberapa spesies dan genus yang dijumpai merata dan mendominasi daerah penelitian sebagai berikut:

- *Asterorotalia trispinosa* (Foto 1), ditemukan di semua titik pengambilan percontoh sedimen dan persentase total per 1 gr berat kering adalah 14.2%. Kandungan spesies ini cenderung lebih berlimpah pada bagian di luar perairan, dibandingkan lokasi-lokasi yang berada tidak jauh dari pantai sekitar perairan Bakauheni, kecuali pada lokasi BHL-25, yang merupakan lokasi dengan kandungan *Asterorotalia* paling berlimpah kedua (2,3%) setelah BHL 53 (2,6%).

Tabel 1. Kandungan, Komposisi, Indeks Diversitas, dan Persentase subordo foraminifera bentik per 1 gram berat kering (%)

NOMOR CONTOH (BHL-)		4	8	12	14	23	25	29	32	36	42	46	51	53	59	61	
No	GENERA (Σ spesies)	Kedalaman (m)															
Subordo Rotalina		32	31	21	3.5	24	7	7	26	13	26	35	20	33	21	16	
1	<i>Ammonia</i> (1)	0.072	0.041	0.074	0.253	0.018	0.634	0.116		0.066	0.024	0.018			0.507		
2	<i>Amphistegina</i> (3)	1.319	0.163	0.025	0.022	0.098	0.079	0.097	0.099	0.440	0.010		0.033			0.119	
3	<i>Anomalina</i> (2)								0.020	0.002				0.032		0.010	
4	<i>Anomalina</i> (1)			0.049	0.022	0.018	0.079	0.039	0.020	0.010		0.009	0.017			0.021	
5	<i>Asterorotalia</i> (1)	0.170	0.265	0.858	1.570	0.285	2.300	0.369	0.812	0.031	0.816	1.611	0.612	2.585	1.253	0.706	
6	<i>Biapetorbis</i> (1)	0.072	0.041	0.025	0.007	0.178	0.079	0.039	0.040		0.077	0.055	0.008	0.095	0.480	0.010	
7	<i>Bolivina</i> (2)		0.020	0.025	0.015	0.089	0.079	0.039	0.020	0.017	0.062	0.018		0.095		0.010	
8	<i>Buccella</i> (1)	0.145	0.081	0.515	0.065	0.161		0.136	0.010	0.010	0.010	0.055	0.027	0.063		0.010	
9	<i>Calcarina</i> (3)	0.049			0.405	0.152	0.079	0.165	0.020	0.056	0.047		0.163			0.574	
10	<i>Cancris</i> (1)		0.020			0.018				0.004	0.005	0.018		0.032	0.133		
11	<i>Cavarotalia</i> (1)	0.003	0.155	0.270	0.007				0.040		0.024	0.012	0.012	0.032	0.027	0.014	
12	<i>Cibicides</i> (1)		0.265	0.025	0.022						0.019	0.018		0.095			
13	<i>Cymbaloporella</i> (1)					0.018				0.006			0.025				
14	<i>Cymbaloporeta</i> (2)									0.004							
15	<i>Cystamina</i> (1)					0.018		0.039		0.027							
16	<i>Discopulvinulina</i> (1)			0.025	0.007			0.058		0.006	0.029	0.028	0.008				
17	<i>Elphidium</i> (18)	0.386	0.651	0.565	0.615	0.268	0.952	0.553	0.287	0.308	0.091	0.074	0.168	0.158	0.133	0.311	
18	<i>Eponides</i> (3)				0.109	0.045				0.023	0.014	0.018	0.052	0.032		0.021	
19	<i>Gavelinonion</i> (1)					0.018				0.002					0.027		
20	<i>Glabrellina</i> (1)									0.002							
21	<i>Heterolepa</i> (1)				0.007			0.039		0.002	0.005		0.008			0.031	
22	<i>Hoglundina</i> (1)		0.204	0.025	0.007	0.107		0.019		0.002	0.005	0.009					
23	<i>Lenticulina</i> (3)	0.001	0.003	0.025	0.015	0.070		0.019		0.012	0.005	0.018					
24	<i>Mesolenticulina</i> (1)	0.048	0.081	0.123	0.007	0.071	0.397	0.039	0.040	0.012	0.082	0.018	0.033	0.032	0.347	0.010	
25	<i>Nodosaria</i> (1)									0.002					0.080		
26	<i>Nonion</i> (2)				0.043		0.079			0.006	0.010			0.032	0.053		
27	<i>Nummuloculina</i> (1)						0.317										
28	<i>Oolina</i> (1)												0.008				
29	<i>Operculina</i> (3)	0.036	0.031	0.123	0.232	0.196	0.079	2.174	1.574	1.182	0.173	0.184	0.527	0.126	0.890	0.327	
30	<i>Parrellina</i> (1)												0.008			0.022	
31	<i>Planispirina</i> (1)									0.006					0.027		
32	<i>Planorbulinella</i> (1)	0.001	0.003	0.025	0.007									0.016			
33	<i>Planodiscorbis</i> (1)							0.019			0.005						
34	<i>Planularia</i> (1)							0.019		0.002							
35	<i>Planulina</i> (1)				0.007	0.054	0.159	0.019		0.004	0.029						
36	<i>Pseudorotalia</i> (1)	0.186		0.049	0.087	0.018	0.079		0.139	0.016	0.067	0.085	0.215	0.331	0.133	0.095	
37	<i>Reussella</i> (1)			0.123		0.018					0.005			0.032	0.240		
38	<i>Rosalina</i> (4)	0.048	0.885		0.072	0.268	0.476	0.078	0.257	0.041	0.254	0.175	0.107	0.252	0.107	0.074	
39	<i>Rotalia</i> (4)	0.523	0.806	0.736	0.716	0.187	0.634	0.223	0.376	0.855	0.264	0.808	0.480	0.615	0.213	0.512	

- *Operculina* (Foto 2). Genus ini juga disebut oleh beberapa ahli sebagai genus *Assilina* (Hottinger *dkk.*, 1993). Tersebar di semua titik pengambilan percontoh sedimen dengan kelimpahan tertinggi pada BHL-29 yang terletak di sebelah barat P. Kedungbalak, BHL-32, dan BHL-36. Penyebarannya mempunyai kecenderungan lebih berlimpah pada bagian barat dibandingkan bagian timur daerah penelitian.
- *Elphidium* ditemukan dengan jumlah spesies yang cukup banyak, yaitu 18 spesies. Spesies yang paling dominan dan ditemukan di semua titik lokasi adalah *Elphidium craticulatum*.
- *Quinqueloculina*, merupakan genus yang paling bervariasi, dengan 23 spesies. Paling banyak ditemukan di lokasi BHL-36.
- *Ammonia beccarii* ditemukan pada semua titik lokasi di bagian timur daerah penelitian dan tidak ditemukan pada beberapa titik lokasi di bagian barat daerah penelitian.
- *Pseudorotalia schroeteriana* (Foto 3) dijumpai merata di daerah penelitian kecuali pada titik lokasi BHL-8, di bagian timurlaut penelitian, dan BHL-29, di sebelah barat P. Kedungbalak.

Berdasarkan hasil identifikasi tingkat genus, diperoleh bahwa *Elphidium* merupakan genus paling dominan dan merupakan salah satu genus yang sangat beragam terdiri dari 18 spesies yang berbeda. Genus ini mempunyai sebaran lebih tinggi di bagian timur dibandingkan bagian barat daerah penelitian dan cenderung merata di semua titik lokasi. Sementara genus yang paling bervariasi adalah *Quinqueloculina*, dengan 23 spesies, namun kelimpahan masing-masing spesies tidak terlalu besar.

Hasil pengelompokan spesies kedalam tiga subordo diperoleh data sebagai berikut (Gambar 1):

- Subordo Rotaliina jauh lebih dominan, yaitu dengan rata-rata dominansi 79,72%.
- Kelompok ini mengandung beberapa genera dominan seperti *Asterorotalia*, *Operculina*, *Elphidium*, dan juga *Pseudorotalia*.
- Subordo Miliolina persentase rata-ratanya adalah 11,37% yang dicirikan oleh *Quinqueloculina*, *Spriloculina* dan *Triloculina*.

- Subordo Textulariina merupakan kelompok terendah yaitu persentase rata-rata 8,9% yang diwakili oleh lima spesies dari *Textularia*. Namun, pada dua lokasi persentase Textulariina lebih besar daripada Miliolina, yaitu pada BHL-42 (30,8%) dan BHL-23 (21,45%).

Sementara itu, hasil perhitungan tingkat keanekaragaman, daerah penelitian mempunyai keanekaragaman foraminifera bentik yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari hasil penghitungan indeks diversitas dengan nilai lebih dari 3 pada semua titik lokasi (Tabel 1).

Distribusi Foraminifera Bentik

Secara umum dapat diungkapkan bahwa pada bagian timur daerah penelitian yang meliputi titik lokasi-lokasi BHL-4, -8, -12, -14, -23, -25, dan -29, mengandung foraminifera dengan persentase yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan bagian barat. Persentase rata-rata foraminifera bentik di bagian timur adalah rata-rata 6,24%, sedangkan di bagian barat 4,7%. BHL-36 merupakan titik lokasi dengan kandungan foraminifera bentik paling beragam, yaitu terdiri dari 104 spesies (51 genera), namun dengan persentase individu per spesies cenderung rendah. Kelimpahan tertinggi foraminifera bentik ditemukan pada titik lokasi yang terletak tidak jauh dari Pelabuhan Bakauheni (BHL-25), dengan total 10.071%.

PEMBAHASAN

Distribusi Foraminifera Di Perairan

Bakauheni ini jauh lebih berlimpah dan bervariasi dibandingkan dengan distribusi foraminifera bentik di Selat Sunda secara keseluruhan yang hanya mengandung 62 spesies (Budiman dalam Kuntoro, *dkk.*, 1994). Penelitian Budiman tersebut mengambil lokasi pada kedalaman yang lebih dalam atau merupakan bagian tengah dari Selat Sunda. Menurut Boltovskoy dan Wright (1976), foraminifera bentik cenderung menurun baik kelimpahan serta keanekaragamannya seiring dengan bertambahnya kedalaman. Kelimpahan foraminifera bentik di Bakauheni ini juga jauh melebihi foraminifera bentik di Selat Sunda bagian Teluk Lampung yang hanya terdiri dari 33 spesies (Rositasari, 2000).

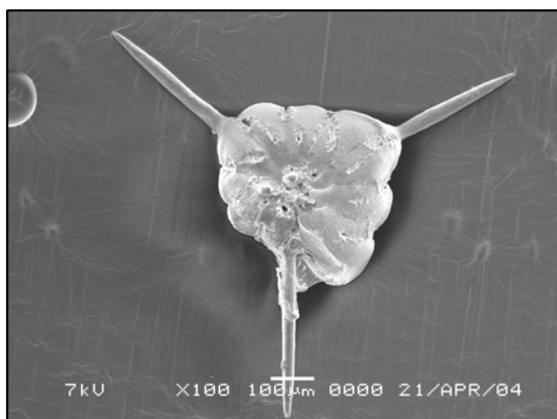


Foto 1. *Asterorotalia*



1 mm

Foto 2. *Operculina*



1 mm

Foto 3. *Pseudorotalia*

Hal tersebut menunjukkan bahwa wilayah perairan Bakauheni memiliki kondisi lingkungan hidup yang lebih baik. Kualitas lingkungan yang baik ini ditunjukkan pula dengan tingginya nilai indeks diversitas, yaitu lebih dari 3.

Berdasarkan pola keterdapatan dan distribusi foraminifera, maka adanya pulau-pulau kecil di sebelah timur daerah penelitian kemungkinan berkaitan dengan adanya perbedaan kelimpahan dan keanekaragaman di wilayah ini dibandingkan dengan sebelah barat daerah penelitian. Sementara menurut Dewi, dkk. (2001), pola arus dan gelombang merupakan faktor dominan yang mempengaruhi distribusi foraminifera benthik di daerah perairan Bakauheni ini. Sedimen dasar laut relatif bergerak mengikuti arah gerakan umum arus bawah dasar laut, yaitu dari arah utara menuju ke arah selatan, memotong Selat Sunda kemudian ke arah menuju Samudera Hindia (Pariwono, 1990, dalam Usman, dkk., 1998). Hal ini menerangkan mengapa pada bagian timur foraminifera benthik cenderung lebih berlimpah dibandingkan bagian barat. Pulau-pulau kecil di laut lepas berperan sebagai pelindung dari kerja arus dari Selat Malaka, Laut China Selatan dan Laut Jawa menuju Samudera Hindia melewati Selat Sunda. Dengan demikian kemungkinan sedimen beserta komponennya termasuk foraminifera tersedimentasikan pada pantai-pantai bagian timur Selat Sunda. Selain itu, bagian timur penelitian ini juga merupakan wilayah hutan bakau, dengan sedimen lumpur, sehingga sangat memungkinkan bagi terakumulasinya berbagai material termasuk foraminifera. Hutan bakau juga berperan sebagai penyedia nutrisi bagi foraminifera sehingga populasinya sangat bagus (Djurnaliah, 2000, komunikasi pribadi). Hal ini dapat dilihat pada titik lokasi BHL-23 yang terletak di sebelah selatan Pulau Rimaubalak dan BHL-29 di sebelah barat P.Kandangbalak ditemukan foraminifera benthik dalam jumlah cukup melimpah. Lebih lanjut lagi pada lokasi BHL-25, yang terletak tidak jauh dari Pelabuhan Bakauheni, juga mempunyai kandungan foraminifera sangat tinggi pula. Padahal lokasi ini sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia dari kegiatan Pelabuhan tersebut. Keterdapatan foraminifera dalam jumlah melimpah ini juga ditemukan pada kelompok organisme lain,

yaitu ostracoda (Dewi dkk., 2001). Melimpahnya mikrofauna di lokasi ini kemungkinan berkaitan dengan keterdapatan spesies tertentu yang dominan seperti *Asterorotalia trispinosa*. Spesies ini mempunyai daya adaptasi tinggi pada kondisi yang kurang menguntungkan (Boltovkoy dan Wright, 1976). Sedangkan pada titik lokasi BHL-36, mempunyai keanekaragaman yang sangat tinggi, yaitu 104 spesies. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan letak dari lokasi ini yang dilalui oleh arus dari baratdaya (Samudera Hindia) dan sesuai dengan pergerakan angin musim barat yang bergerak cenderung dari baratdaya ke arah timurlaut (Usman, dkk., 1998). Posisinya yang kemudian terlindungi dari transportasi sedimen ke arah timur oleh Bakauheni, menyebabkan terakumulasinya foraminifera yang lebih beranekaragam dibandingkan posisi-posisi lainnya di sebelah barat. Tingginya pengaruh arus dan gelombang juga ditunjukkan dengan berlimpahnya cangkang yang rusak, dan ada beberapa genus yang tidak dapat teridentifikasi.

Pada tingkat genus, *Elphidium* merupakan genus dominan dan tersebar merata di daerah penelitian baik dari lokasi yang terletak tidak jauh dari pantai sampai lokasi di laut lepas. Hal ini dapat dimengerti karena menurut Murray (1991) bahwa genus ini merupakan genus oportunistik yang mempunyai banyak cara hidup yaitu hidup pada sedimen (epifauna) maupun dalam sedimen (infauna). Dengan demikian pada kondisi lingkungan berenergi tinggi dijumpai spesies tertentu dari genus ini yang dapat melekat pada butiran pasir.

Lebih berlimpahnya *Elphidium* dan *Ammonia* di sebelah timur menunjukkan bahwa wilayah timur lebih dipengaruhi oleh laut dangkal dibandingkan bagian barat yang sangat dipengaruhi oleh laut dalam, Samudera Indonesia.

Subordo Rotaliina sangat dominan yaitu dengan persentase rata-rata 79,72%, menunjukkan sifat khas zona laut dangkal dan mempunyai cangkang yang terbentuk dari gampingan. Kandungan karbonat yang tinggi memungkinkan populasi yang baik dari jenis *Operculina*, *Amphistegina*, dan *Calcarina* (Rositasari dan Rahayuningsih, 2000). Ada kecenderungan kelimpahan foraminifera benthik agak menurun pada beberapa lokasi

yang lebih dekat ke arah darat. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh antropogenik yang semakin meningkat, mulai berpengaruh terhadap komunitas mikrofauna di perairan Bakauheni.

Pada lokasi BHL-23 dan -42, subordo Textulariina relatif lebih tinggi (21,45% dan 30,8%). Selain itu subordo Miliolina juga relatif lebih tinggi dibanding lokasi-lokasi lainnya yaitu 15,06% dan 12,18%, sehingga adanya kecenderungan menurunnya persentase subordo Rotaliina (63,49% dan 57,74%). Hal tersebut diperkirakan berkaitan dengan peningkatan pengaruh dari laut yang cenderung lebih tinggi dibandingkan lokasi lainnya, sehingga bukan hanya Rotaliina, namun Miliolina dan Textulariina juga berkembang cukup baik. Selain itu komposisi sedimen lumpur pada BHL-23, sebagai habitat bakau juga diperkirakan berperan terhadap meningkatnya populasi Textulariina, yang diketahui berkembang baik pada sedimen lumpur (Greiner, 1974).

KESIMPULAN

1. Distribusi dan komposisi foraminifera bentik di lokasi penelitian sangat tinggi, menunjukkan perairan Bakauheni masih memiliki kualitas lingkungan yang baik dan potensial untuk habitat foraminifera bentik.
2. Kandungan dan komposisi foraminifera bentik di perairan sebelah timur lebih tinggi dibandingkan dengan sebelah barat daerah penelitian. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan pola arus yang berkembang, keberadaan pulau-pulau kecil di sebelah timur, dan populasi hutan bakau yang berperan sebagai suplai nutrisi bagi foraminifera.
3. Lokasi penelitian didominasi oleh subordo Rotaliina dan dicirikan oleh genera *Asterorotalia*, *Operculina*, dan *Elphidium* yang menunjukkan lingkungan laut dangkal dengan kadar karbonat tinggi.
4. Pada lokasi-lokasi yang cenderung lebih dekat ke darat mempunyai kandungan dan komposisi foraminifera yang lebih rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan yang telah memberi ijin dan dorongan mulai dari Kerja Praktek hingga tersusunnya tulisan ini; A. Nafia, L. Auliaherliaty, S. Salinita, dan P. Oktaviani atas bantuan dan dukungan dalam pengerjaan penelitian ini dan Tim Penyelidikan Geologi perairan Bakauheni, atas penggunaan contoh sedimen dan data pendukung hingga selesainya tulisan ini.

ACUAN

- Bakus, G.J. 1990. *Quantitative ecology and marine biology*. A.A. Balkema, Rotterdam.157h.
- Boltovskoy, E. & R. Wright. 1976. *Recent foraminifera*. Dr. W. Junk b.v. Publishers-The Hague, Buenos Aires. 515h.
- Dewi, K.T., 1989. Mikrofauna (ostracoda dan foraminifera) di perairan sekitar Anyer, Jawa Barat. *Laporan Intern Pusat Pengembangan Geologi Kelautan*. Tidak Dipublikasikan.
- Dewi, K.T., Gustiantini, L., dan Usman, E. 2001 (inpress). Distribution of ostracoda and benthic foraminifera from off Lampung Province (Bakauheni), Sunda Strait. *CCOP, Technical Bulletin, Yogyakarta*.
- Greiner, G.O.G. 1974. Environmental factors controlling the distribution of recent benthonic foraminifera. *BREVIORA: Museum of Comparative Zoology*. Cambridge Mass. No. 420, 35h.
- Gustiantini, L., 2000. *Analisa kuantitatif dan semi-kualitatif foraminifera bentonik di daerah perairan Bakauheni, Lampung*. Laporan Kerja Praktek. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Penegtahuan Alam, Universitas Padjadjaran. (tidak Dipublikasikan). 46h.
- Hottinger, L., Halicz, E., dan Reiss, Z. 1993. *Recent foraminifera from the Gulf of Aqaba, Red Sea*. Ljubljana; The Slovenian Academy of Sciences & Arts and The Swiss Academy of natural Sciences. 179h.

- Kuntoro, Kusnida, D., Surachman, M., Silalahi, I.R., Yuningsih, A., Setiady, D., Rahardiawan, R., Budiman, dan Hartono, 1994. *Penyelidikan geologi dan geofisika kelautan Perairan Selat Sunda dan sekitarnya, Lembar Peta 1110*. Laporan Pusat Pengembangan Geologi Kelautan, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Pertambangan dan Energi. Tidak diterbitkan. 97h.
- Murray, J.W., 1991. Ecology and distribution of benthic foraminifera. Dalam J.J.lee & R. Anderson (Eds). *Biology of foraminifera*. academic Press, h.221-254.
- Phleger, F.B. 1960. *Ecology and distribution of recent foraminifera*. The Johns Hofkins press. Baltimore, 297h.
- Rositasari, R., 2000. Karakteristik dan sebaran foraminifera benthik sebagai refleksi dari kondisi oseanografi di Teluk Lampung. Dalam: Ruyitno, W.S. Atmadja, I. Supangat, B.S. Sudiby (Editor). *Aspek oseanografi bagi peruntukan lahan di wilayah pantai Teluk Lampung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI: h. 21-26 (Tidak dipublikasikan).
- Rositasari, R., dan Rahayuningsih, S.K. 2000. Foraminifera benthik. Dalam : D.P. Praseno, R. Rositasari, S. H. Riyono (Editor). *Foraminifera sebagai bioindikator pencemaran, hasil studi di perairan estuarin, Sungai Dadap, Tangerang*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, h. 3-26.
- Usman, E., Surachman, M., Lugra, I.W., Dewi, K.T., Hanafi, M., Hartono, dan Hartana. 1998. *Laporan penyelidikan geologi wilayah pantai Perairan Bakauheni, Lampung*. Laporan Pusat Pengembangan Geologi Kelautan, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Pertambangan dan Energi, tidak diterbitkan. 139h. ❖