

# **KARAKTERISTIK BIOTURBASI OLEH RAMA-RAMA (*Thalassina* spp.) DI LINGKUNGAN PESISIR BUKIT BATU, BENGKALIS, RIAU**

**Rusmaniar, Ahmad Muhammad, Windarti**

**Mahasiswa Program S1 Biologi  
Bidang Biologi Ekologi Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia**

*Rusmaniar92@yahoo.com*

## **ABSTRACT**

Rama-rama is one of typical macrofauna from the mangrove ecosystem. The existence of this organism can be seen easily from the appearance of mud mounds in the ground surface as a result of bioturbation activity. The purposes of this research were to understand rama-rama species in the coastal area of Bukit Batu and the characteristic of bioturbation conducted by this organism and also to obtain the valuation of important impact of this activity to its environment. This research had been conducted from September to November 2013 in Bukit Batu and Tanjung Leban villages. Observation was conducted in four line transects, 1100 m length, from the edge of the water during the lowest tide. There were 10 transects (10 m x 10 m) placed along the line (100 m interval). The diameter and height of mud mounds, diameter of the hole, soil bulk density and the ability of rama-rama in carrying the soil / day were observed. Information on impact of the presence of the rama-rama on the social condition of people was obtained by interviewing people living around the coast. The results show that there were 2 species of *Thalassina*, namely *T. anomala* and *T. spinosa*. Rama-rama bioturbation activities were influenced by its body size and soil bulk density. The average of soil carrying capacity of each rama-rama was  $740 \text{ cm}^3/\text{mound/day}$ . Therefore, with the average density of mound was  $3,9 \text{ mound/m}^2$ , the soil carried was around  $2900 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 / \text{day}$  or  $11.000 \text{ m}^3/\text{ha}$ . It can be concluded that the soil carrying capacity of the rama-rama is potential to affect the coastal area environment.

**Keywords:** bioturbation, coastal, mounds, rama-rama

## **ABSTRAK**

Rama-rama merupakan salah satu makrofauna khas ekosistem mangrove. Keberadaan organisme ini mudah dilihat dari munculnya busut-busut lumpur di atas permukaan tanah sebagai akibat aktifitas bioturbasi yang dilakukannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan spesies rama-rama di pesisir Bukit Batu dan karakteristik bioturbasi yang dilakukannya serta untuk memperoleh taksiran tentang dampak penting dari aktifitas ini terhadap lingkungannya. Penelitian dilaksanakan pada bulan September-November 2013 di Desa Bukit Batu dan Desa Tanjung Leban. Pengamatan dilakukan pada plot-plot berukuran 10 m x 10 m di empat garis transek sepanjang 1100

m yang dimulai dari titik surut terendah dengan interval 100 m. Karakteristik yang diamati meliputi diameter dan tinggi busut lumpur, diameter lobang sarang, bulk density tanah dan laju pengangkutan lumpur harian oleh rama-rama. Informasi dampak kehadiran rama-rama bagi kondisi sosial masyarakat diperoleh melalui wawancara terhadap masyarakat yang hidup di sekitar pesisir. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa terdapat dua spesies *Thalassina*, yaitu *T. anomala* dan *T. spinosa*. Aktifitas bioturbasi rama-rama dipengaruhi oleh ukuran tubuhnya dan bulk density tanah. Laju rerata pengangkutan lumpur sekitar 740 cm<sup>3</sup>/sarang/hari. Apabila densitas sarang rama-rama 3,9 sarang/m<sup>2</sup> maka setiap harinya berlangsung pengangkutan lumpur sebanyak kurang lebih 2900 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dan setiap tahun mencapai 11.000 m<sup>3</sup>/ha, sehingga sangat berpotensi memberikan dampak penting bagi lingkungan pesisir.

Kata kunci: bioturbasi, busut, pesisir, rama-rama

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir adalah wilayah yang unik karena merupakan daerah peralihan antara daratan dan lautan. Di wilayah yang selalu dipengaruhi oleh pasang-surut laut ini, dapat ditemukan vegetasi mangrove, khususnya pada pesisir yang landai dan berlumpur yang terdapat di kawasan tropika dan subtropika (Pramudji, 2001). Salah satu spesies fauna mangrove yang sangat unik adalah “mud lobster” (*Thalassina* spp.) yang dalam Bahasa Melayu dikenal dengan nama rama-rama (diucapkan “rame-rame”).

Hewan ini membuat rongga-rongga (“burrows”) atau lorong-lorong (“tunnels”) dalam tanah dan mengangkut lumpur ke permukaan sehingga terbentuk busut-busut lumpur di atas permukaan tanah (Dubey *et al.*, 2004; Kartika, 2012). Perubahan struktur fisik tanah sebagai akibat perpindahan maupun pencampuran massa tanah yang dilakukan oleh organisme ini disebut bioturbasi (Lavelle & Spain, 2005).

Meskipun termasuk melimpah dan dampaknya terhadap lingkungan cukup jelas, ternyata hingga saat ini masih sedikit literatur yang tersedia tentang rama-rama. Dalam penelitian ini saya

mencoba secara khusus mengungkapkan beberapa hal yang berkaitan dengan aktifitas bioturbasi oleh rama-rama, khususnya yang ada di lingkungan pesisir Bukit Batu.

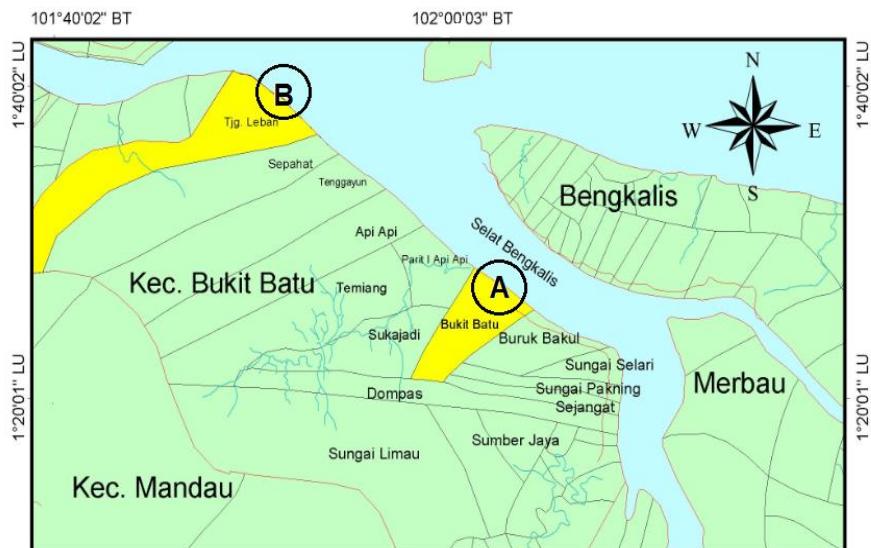
Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengungkapkan spesies rama-rama yang ada di pesisir Bukit Batu; (2) mengungkapkan karakteristik bioturbasi yang dilakukan oleh hewan ini (3) untuk memperoleh taksiran seberapa signifikan dampak yang ditimbulkan dari aktifitas bioturbasi ini terhadap lingkungan pesisir.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2013 di Desa Bukit Batu dan Desa Tanjung Leban di Kecamatan Bukit Batu, Bengkalis, Riau (Gambar 1). Pengamatan dilakukan pada plot-plot berukuran 10 m x 10 m di empat garis transek sepanjang 1100 m yang dimulai dari titik surut terendah dengan interval 100 m. Karakteristik yang diamati meliputi diameter busut sarang, tinggi busut sarang dan diameter lobang.

Pengumpulan spesimen rama-rama dilakukan dengan peracunan menggunakan insektisida (“decis”) dengan dosis 0,1% dalam setiap liter air

yang dipergunakan untuk mengencerkan.



Gambar 1. Lokasi-lokasi penelitian di Desa Bukit Batu (A) dan Tanjung Leban (B)

Sebanyak 100 hingga 200 ml decis yang telah diencerkan dituangkan ke dalam lobang sarang yang dipilih. Volume racun yang dituangkan disesuaikan dengan diameter lobang sarang. Semakin besar lobang sarang maka semakin banyak racun yang dituangkan. Dengan cara demikian biasanya rama-rama akan keluar dari sarangnya dalam waktu antara 30 hingga 60 menit setelah penuangan racun. Rama-rama yang telah keluar diambil dan dibersihkan lalu diawetkan dalam alkohol 96% dan dibawa ke laboratorium.

Pengamatan laju pengangkutan lumpur harian oleh rama-rama dilakukan melalui pengamatan terhadap 92 sarang "aktif" yang tersebar di plot-plot yang ada selama lebih kurang 24 jam. Semua lumpur yang dikeluarkan dari masing-masing sarang diambil dan diukur volume basahnya dengan bejana ukur. Selain itu, juga dilakukan pengamatan konsistensi ("bulk density" atau BD) tanah dan wawancara kepada

masyarakat tempatan. Analisis data secara deskriptif dilakukan dengan bantuan Microsoft Excell dan secara inferensial dengan SPSS 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Karakteristik busut sarang rama-rama secara umum

Jumlah seluruh sarang rama-rama yang diperiksa adalah 845 sarang yang tersebar di sepanjang empat garis transek (tabel 1). Bentuk busut sarang rama-rama dapat diasumsikan sebagai sebuah "kerucut," yang volumenya dapat ditaksir berdasarkan diameter basalnya dan tinggi busut. Diameter lobang sarang rama-rama sangat beragam, yaitu berkisar 1-8 cm atau rata-rata 4,9 cm. Diameter busut sarangnya berkisar 5,5-98 cm atau rata-rata 36 cm. Sementara tinggi busut sarangnya berkisar 1,5-98,5 cm atau rata-rata 25,4 cm. Adapun volume busut ini berkisar 58,6-234.854,2 cm<sup>3</sup>.

Tabel 1. Sebaran sarang rama-rama menurut lokasi sampling (desa), transek dan jarak plot dari laut

Jarak Plot dari Laut (m)	Bukit Batu		Tanjung Leban	
	Transek 1	Transek 2	Transek 1	Transek 2
200	70	40	45	60
300	50	30	25	70
400	40	50	20	35
500	25	20	15	45
600	30	15	10	-
700	35	10	5	5
800	30	15	-	9
900	20	-	-	2
1000	15	-	-	-
Jumlah Total	315	180	124	226

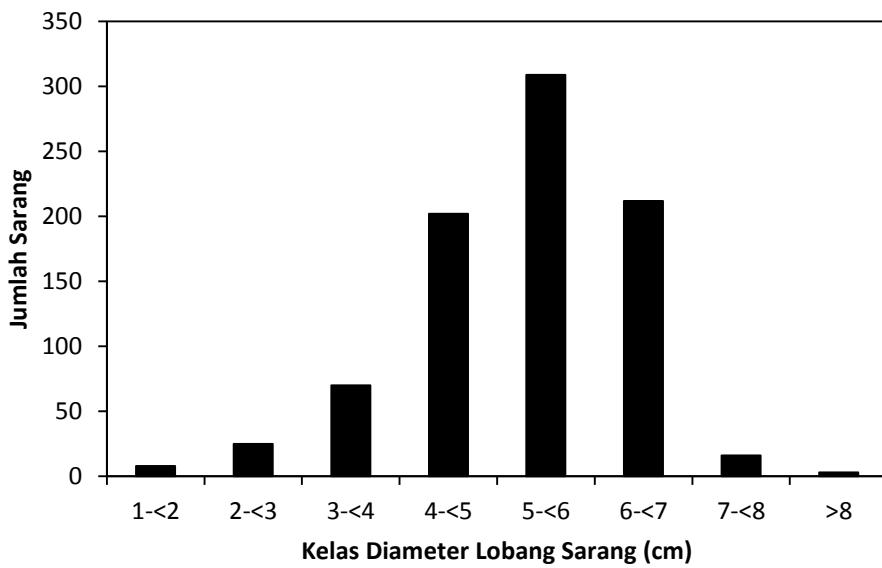
### b. Hubungan antara ukuran rama-rama dan karakteristik sarang

Untuk dapat bergerak dalam sarangnya, baik ketika melakukan pergerakan horizontal maupun vertikal, rama-rama membutuhkan lorong yang penampangnya sekurang-kurangnya sedikit lebih besar dari penampang tubuhnya, terutama penampang di bagian kepala-dadanya. Oleh karenanya, dalam penelitian ini diduga diameter lobang sarang mengindikasikan ukuran tubuh rama-rama yang menghuni sarang yang bersangkutan. Semakin besar ukuran tubuh rama-rama, maka semakin besar pula diameter lobang sarangnya.

Kisaran diameter sarang rama-rama yang dijumpai di lapangan memiliki kisaran yang sangat lebar, yaitu 1-8 cm. Sebaran sarang-sarang ini menurut diameter lobangnya membentuk pola

“normal” (Gambar 2). Sebagian besar sarang memiliki lobang yang diameternya berkisar 4-7 cm (723 sarang atau 85,6%), teristimewa yang berkisar 5-6 cm (309 sarang atau 36,6%).

Dalam penelitian ini telah dikumpulkan 177 spesimen dari sarang-sarang yang memiliki berbagai dimensi busut sarang dan diameter lobangnya. Hasil identifikasi yang mengacu kunci determinasi Ngoc-Ho & de Saint Laurent (2009) dan Moh & Chong (2009) mengungkapkan bahwa 106 spesimen diantaranya adalah *T. anomala*, 34 spesimen lain adalah *T. spinosa* sedangkan sisanya (37 spesimen) belum diketahui secara pasti. Hasil identifikasi ini juga mengungkapkan bahwa *T. anomala* ternyata juga ada yang memiliki panjang tubuh < 10 cm dan kemungkinan besar hal ini berkaitan



Gambar 2. Sebaran sarang rama-rama yang ditemukan menurut kelas diameter lobangnya

dengan umur hewan yang bersangkutan.

Spesimen-spesimen *T. anomala* yang telah dewasa dan diduga telah mencapai ukuran maksimalnya memiliki panjang tubuh  $>20$  cm, demikian pula spesimen yang diidentifikasi seagai *T. spinosa* dewasa memiliki panjang tubuh  $>15$  cm (Tabel 2).

Menurut Kartika (2012) ukuran tubuh rama-rama memang berkaitan dengan umur dan jenis kelamin hewan yang bersangkutan. Peneliti ini juga membuktikan bahwa terdapat korelasi positif yang sangat signifikan ( $P<0,01$ ) antara panjang kepala-dada rama-rama dan diameter lobang sarangnya.

Tabel 2. Perbandingan morfometri *T. anomala* dan *T. spinosa* yang diduga telah mencapai ukuran maksimalnya

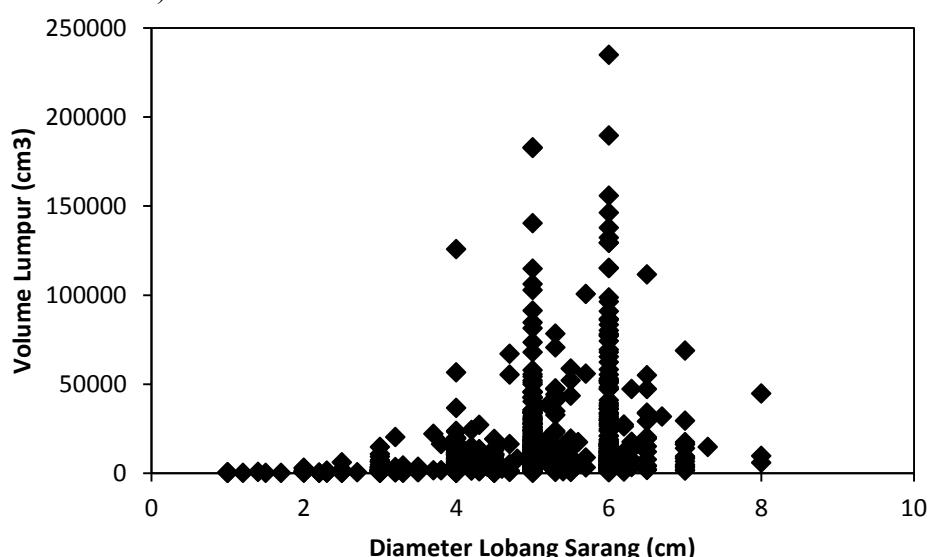
Parameter	<i>T. anomala</i>	<i>T. spinosa</i>
	(n=30)	(n=30)
Panjang Tubuh Total (mm)	$210 \pm 22$	$186 \pm 22$
Panjang Kepala-Dada (mm)	$65 \pm 8$	$57 \pm 6$
Panjang Perut (mm)	$133 \pm 28$	$123 \pm 12$
Rasio Panjang Kepala-Dada & Panjang Tubuh Total	$0,31 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,03$
Rasio Panjang Kepala-Dada & Panjang Perut	$0,63 \pm 0,89$	$0,47 \pm 0,05$
Rasio Panjang Perut & Panjang Tubuh Total	$0,63 \pm 0,11$	$0,66 \pm 0,04$

Dalam penelitian ini, kebetulan spesimen-spesimen yang dianggap sudah “dewasa” dan digunakan untuk keperluan pengukuran morfometri tersebut juga ditemukan dari sarang-sarang yang semuanya memiliki diameter lobang  $>4$  cm. Dengan demikian terdapat cukup bukti untuk mengaitkan diameter lobang sarang dan ukuran tubuh hewan yang menghuni sarang yang bersangkutan.

Gambar 3 menampilkan hubungan antara diameter lobang sarang atau “ukuran tubuh rama-rama” dan volume lumpur yang membentuk busut di permukaan tanah. Hubungan antara keduanya bersifat positif. Meskipun korelasi ini lemah ( $r_{Pearson}=0,286$ ), tetapi ternyata sangat signifikan ( $P<0,01$ ). Hasil pengujian regresi linier juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif diameter lobang sarang terhadap volume lumpur tersebut ( $R^2=0,597$ ) dan pengaruh ini cukup signifikan ( $P<0,05$ ). Hal yang serupa juga telah kemukakan Kartika (2012), yaitu bahwa korelasi diameter lobang sarang (“diameter bagian atas busut”) dan karakteristik

morfometri busut (diameter dasar busut dan tinggi busut) bersifat positif dan sangat signifikan ( $P<0,01$ ).

Gambar 3 juga menunjukkan bahwa pada sebagian sarang, pertambahan diameter lobang tidak disertai pertambahan volume busut. Ada kemungkinan tingkat aktifitas pengangkutan lumpur oleh hewan ini bervariasi dari waktu ke waktu dan adanya kemungkinan lumpur yang telah terangkut ke permukaan tergerus air hujan dan aliran permukaan (“runoff”) pada waktu musim hujan. Menurut pengamatan Muhammad (data tidak dipublikasikan), tidak jarang lumpur yang diangkut ke atas memiliki konsistensi yang relatif rendah (“cukup encer”) sehingga tidak cepat mengering. Lumpur yang kurang padat dan tidak segera kering sangat rentan tergerus air. Hal ini kemungkinan menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pada sarang-sarang tertentu tidak terbentuk busut yang volumenya secara tidak langsung mencerminkan ukuran hewan yang menghuni sarang yang bersangkutan.



Gambar 3. Hubungan antara diameter lobang sarang rama-rama dan volume lumpur yang membentuk busut (“mound”) di permukaan tanah

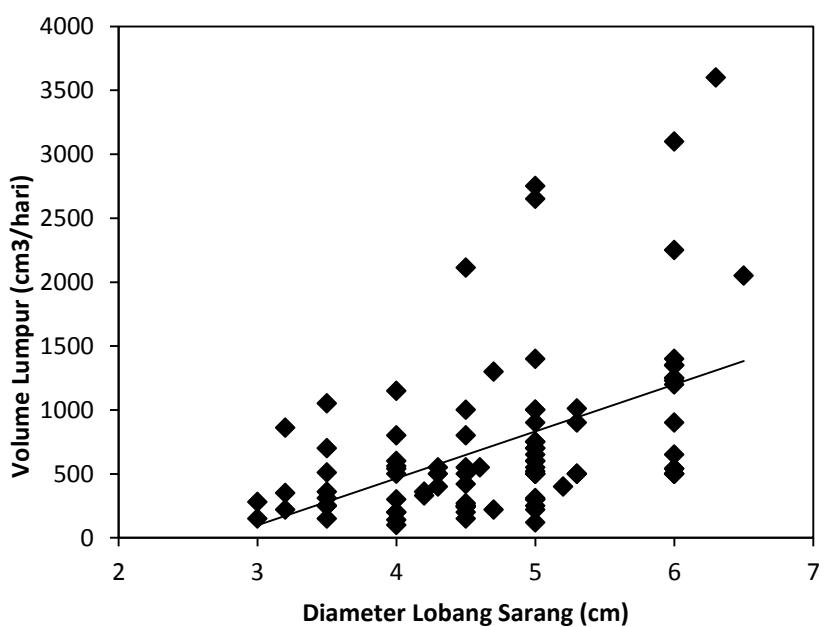
### c. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktifitas pengangkutan lumpur

Gambar 4 menunjukkan hubungan antara “ukuran tubuh” rama-rama dengan volume lumpur yang dikeluarkan dari dalam setiap sarang setiap harinya. Hubungan ini merupakan sebuah korelasi positif ( $r_{Pearson} = 0,483$ ) yang sangat signifikan ( $P<0,01$ ). Hasil pengujian regresi linier juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif diameter lobang sarang terhadap volume lumpur tersebut ( $R^2=0,233$ ) dan pengaruh ini sangat signifikan ( $P<0,01$ ).

Sebagaimana terlihat pada Gambar 4, terdapat kecenderungan kuat bahwa pada sarang-sarang yang dihuni oleh rama-rama yang berukuran lebih besar (sebagaimana diindikasikan oleh diameter lobang sarangnya) lebih banyak lumpur yang dikeluarkan ke permukaan dibandingkan pada sarang-

sarang yang dihuni oleh rama-rama yang berukuran lebih kecil. Meskipun demikian tampaknya hewan ini melakukan aktifitas ini secara tidak reguler, artinya volume lumpur yang dikeluarkan oleh masing-masing sarang setiap harinya sangat bervariasi. Tetapi untuk memastikan bagaimana sebenarnya pola aktifitas pengangkutan lumpur suatu sarang rama-rama, masih diperlukan pemantauan lebih jauh selama berhari-hari atas sarang yang sama.

Secara keseluruhan kisaran volume lumpur yang diangkut adalah 100-3600  $\text{cm}^3/\text{sarang/hari}$  atau rata-rata 740  $\text{cm}^3/\text{sarang/hari}$ . Volume ini cukup besar apabila mengingat densitas sarang rama-rama yang umumnya cukup tinggi di kawasan pesisir. Secara bersamaan dengan penelitian ini, di lokasi yang sama Rahayu *et al.* (2014) memperoleh



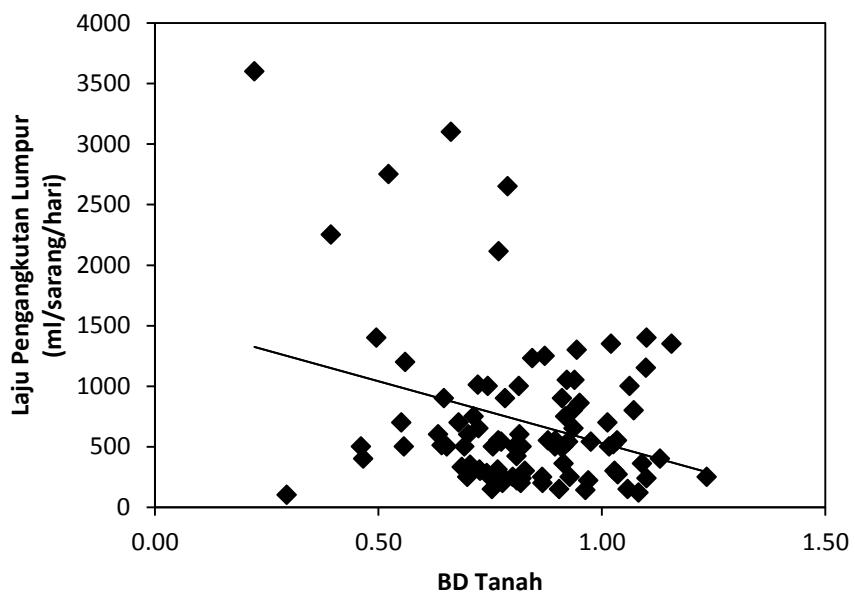
Gambar 4. Hubungan antara volume lumpur yang diangkut setiap harinya dan diameter lobang sarang yang mengindikasikan ukuran tubuh rama-rama ( $n=92$ )

taksiran densitas rama-rama yang sangat tinggi, yaitu mencapai rata-rata 3,9 sarang/m<sup>2</sup>. Dengan demikian setiap hari berlangsung pengangkutan lumpur dari bawah ke permukaan tanah rata-rata sekitar 2900 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Ini merupakan fenomena bioturbasi yang berskala sangat besar yang dilakukan oleh organisme, karena berarti setiap tahunnya mencapai 1.058.500 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> atau 1,1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> atau 11.000 m<sup>3</sup>/ha.

Aktifitas penggalian dan pengangkutan lumpur oleh rama-rama juga diduga dipengaruhi oleh BD tanah. Tanah yang memiliki konsistensi tinggi atau terlalu padat kemungkinan akan menyulitkan hewan ini dalam melakukan penggalian. Tetapi sebaliknya, hewan ini kemungkinan juga akan mengalami banyak kesulitan dalam membuat rongga sarangnya apabila tanahnya memiliki konsistensi yang terlalu rendah (“lembek” atau “encer”). Lumpur yang terlalu encer juga akan encer juga akan lebih sulit diangkut ke atas.

Hasil pengamatan di lapangan (volume lumpur) dan analisis di lab (BD tanah) menunjukkan bahwa memang terdapat korelasi negatif antara BD tanah dan aktifitas pengangkutan lumpur oleh rama-rama (Gambar 5). Korelasi ini meskipun tidak kuat ( $r_{Pearson} = -0,300$ ) ternyata sangat signifikan ( $P < 0,01$ ). Hasil pengujian regresi linier juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh negatif BD tanah terhadap volume lumpur yang diangkut rama-rama setiap harinya ( $R^2 = 0,090$ ) dan pengaruh ini sangat signifikan ( $P < 0,01$ ).

Tanah dalam habitat rama-rama memiliki BD yang cukup heterogen, yang berkisar 0,22-1,23. Pengangkutan lumpur dalam volume besar terutama berlangsung dalam tanah yang memiliki rentang BD cukup lebar, yaitu 0,20-0,80, yaitu mencapai 2000-3500 cm<sup>3</sup>/sarang/hari. Sedangkan volume lumpur yang dipindahkan ke permukaan tanah pada tanah-tanah yang memiliki BD >0,80 maksimal hanya berkisar 1000-1500 cm<sup>3</sup>/sarang/hari.



Gambar 5. Hubungan antara konsistensi atau *bulk density* (BD) tanah dan aktifitas pengangkutan lumpur oleh rama-rama ( $n=92$ )

#### **d. Dampak kehadiran dan aktifitas rama-rama**

Karena rama-rama cukup melimpah di lingkungan pesisir, aktifitas bioturbasi yang dilakukannya kemungkinan memberikan dampak fisik yang signifikan bagi lingkungannya. Lorong-lorong yang diciptakan rama-rama ini berpotensi memberikan dampak terhadap drainasi dan oksigenasi lingkungan di bawah permukaan tanah (Macnae, 1968; Ashton & Macintosh, 2002). Selain itu tidak tertutup kemungkinan bahwa lorong-lorong yang dibuat oleh rama-rama juga meningkatkan risiko subsidensi tanah.

Lumpur yang dipindahkan ke permukaan tanah mempengaruhi rupa atau mikrotopografi lingkungan. Permukaan tanah yang rata menjadi tidak rata karena penuh busut lumpur. Sebagian dari busut yang terbentuk juga dapat menjadi sumber sedimentasi karena mudah tergerus air, terutama ketika belum kering. Disamping itu lumpur yang dikeluarkan oleh rama-rama sering mengandung pirit ( $FeS_2$ ) yang mudah dikenali dari baunya yang khas (lihat juga dalam Kartika & Patria, 2012). Senyawa yang beracun bagi pada umumnya tumbuhan ini banyak dijumpai pada kedalaman 50 hingga lebih dari 150 cm di bawah permukaan tanah di lingkungan payau (Furukawa, 1994).

Perubahan bentuk permukaan tanah sebagai akibat aktifitas rama-rama berpotensi memberikan dampak ekologis bagi organisme lain yang hidup dalam habitat yang sama. Busut-busut lumpur yang dikeluarkan oleh rama-rama memperluas permukaan tanah sehingga menyediakan lebih banyak substrat bagi tempat tumbuhnya

tumbuh-tumbuhan seperti lumut dan paku-pakuan.

Ng & Kang (1988) menyebutkan bahwa sarang rama-rama tidak jarang dimanfaatkan baik sebagai tempat hidup maupun sekedar mencari makan oleh berbagai moluska (seperti keong, kerang dan lokan) dan berbagai dekapoda lainnya. Sementara Karns *et al.* (2002) mengemukakan bahwa beberapa spesies ular laut sering mengunjungi busut sarang rama-rama pada saat pasang untuk mencari mangsa yang berupa krustasea. Melalui penelitian ini juga telah ditemukan cukup banyak busut sarang rama-rama yang dihuni oleh berbagai hewan invertebrata lain, seperti cacing pipih, berbagai spesies kepiting, berbagai spesies serangga tanah (seperti semut, rayap dan orong-orong) dan laba-laba.

Pengangkutan lumpur ke permukaan tanah oleh rama-rama selain berpotensi membawa senyawa beracun seperti pirit juga dapat membawa nutrien yang dibutuhkan tumbuhan ke permukaan tanah. Oleh karenanya aktifitas bioturbasi yang dilakukan oleh rama-rama kemungkinan dapat memperkaya nutrien di permukaan tanah. Meskipun demikian diperlukan penelitian lebih jauh untuk memastikan hal ini.

Hampir semua responden (87,5%) dalam wawancara terhadap masyarakat tempatan memiliki persepsi yang negatif terhadap kehadiran rama-rama di lingkungan hidup mereka. Hal ini dikarenakan hewan ini dianggap “merusak” halaman rumah dan menciptakan pemandangan yang “tidak menyenangkan” (Gambar 6). Kehadiran rama-rama di lingkungan pertambakan juga dianggap sebagai gangguan (Holthuis, 1991).



Gambar 6. Busut-busut yang dibuat oleh rama-rama di pekarangan rumah

Di lain pihak semua responden menyatakan bahwa sebenarnya rama-rama termasuk hewan yang dapat dikonsumsi, meskipun baik di Bukit Batu maupun di Tanjung Leban konsumsi rama-rama tidak begitu populer. Berbeda halnya dengan di Selat Panjang, Kabupaten Meranti, dimana terdapat masyarakat Tionghoa, hewan ini cukup populer sebagai hidangan yang khas (disebut “ma cau hey atau rama-rama lada hitam”) yang dihidangkan di rumah makan (Anonim, 2012). Kebiasaan mengkonsumsi rama-rama juga dikenal di Singapura, Filipina, Fiji serta beberapa negara Asia-Pasifik lainnya (Holthuis, 1991).

Di Thailand, rama-rama dijadikan bubuk untuk obat asma dan sebagai campuran minuman beralkohol untuk meningkatkan daya tahan peminum (Holthuis, 1991). Hal ini mengindikasikan potensi ekonomi hewan yang cukup unik ini.

## KESIMPULAN

Melalui penelitian ini dapat diketahui bahwa fauna rama-rama di pesisir Bukit Batu terdiri dari dua

spesies yaitu *T. anomala* dan *T. spinosa*. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktifitas bioturbasi oleh rama-rama antara lain adalah ukuran tubuh hewannya dan konsistensi atau “bulk density” tanah. Laju rerata pengangkutan lumpur oleh rama-rama adalah sekitar  $740 \text{ cm}^3/\text{sarang/hari}$ . Apabila densitas sarang rama-rama  $3,9 \text{ sarang/m}^2$  maka secara keseluruhan setiap harinya berlangsung pengangkutan lumpur oleh hewan ini sebanyak kurang lebih  $2900 \text{ cm}^3/\text{m}^2$  dan setiap tahunnya mencapai  $1.058.500 \text{ cm}^3/\text{m}^2$  atau  $1,1 \text{ m}^3/\text{m}^2$  atau  $11.000 \text{ m}^3/\text{ha}$ , sehingga sangat berpotensi memberikan dampak yang penting bagi kondisi lingkungan pesisir.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim.2012.<http://Id.m.Wikipedia.org/wiki/Selatpanjang>.[Diakses tanggal 22 Mei 2013]

Ashton, C. Elizabeth & D. J. Macintosh. 2002. Preliminary Assessment of the Plant Diversity and Community Ecology of the Sematan Mangrove Forest,

- Sarawak, Malaysia. Forest Ecology and Management 166: 111-129
- Dubey, S.K, Choudhury A, Chand, B & Trivedi, R.K. 2012. Ecobiological Study on Burrowing of Mud Lobster *Thalassina anomala* (Herbst, 1804) (Decapoda: Thalassinidea) in the Intertidal Mangrove Mudflat of Deltaic Sundarbans. Exploratory Animal and Medical Research 2(1): 70-75
- Furukawa, H. 1994. Coastal Wetlands of Indonesia: Environment, Subsistence and Exploitation. Kyoto University Press. Kyoto
- Holthuis, L. B., 1991. FAO species catalogue. Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. FAO Fisheries Synopsis 125(13): 1- 292
- Kartika, D. W. 2012. Karakteristik Sarang Udang Ketak darat *Thalassina anomala* (Herbst 1804) di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. [Tesis]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Pasca Sarjana, Program Studi Biologi. Universitas Indonesia
- Kartika, D. W. & M. P. Patria. 2012. Nest Characteristics of Mud Lobster *Thalassina anomala* (Herbst 1804) in Tanjung Jabung Barat, Jambi, Sumatra, Indonesia. International Journal of Basic & Applied Sciences 12(06)
- Lavelle, Patrick & A.V. Spain. 2005. Soil Ecology. Springer. Netherland
- Macnae, W. 1968. A General Account of Flora and Fauna of Mangrove Swamps and Forests on the Indo-West Pacific Region. Adv. Mar. Biol 6: 73-270
- Moh, H. H. & Chong, V.C. 2009. A new species of *Thalassina* (Crustacea: Decapoda:Thalassinidae) from Malaysia. The Raffles Buletin of Zoology 57(2): 465-473
- Ng, P. K. L & N. Kang. 1988. The mud lobster: *Thalassina*. Nature Malaysiana 13 (4): 28-31
- Ngoc-Ho, N. & M. de Saint Laurent. 2009. The Genus *Thalassina* Latreille, 1806 (Crustaceae: Thalassinidea: Thalassinidae). The Raffles Buletin of Zoology 20: 121-158
- Pramudji. 2001. Ekosistem Hutan Mangrove dan Peranannya Sebagai Habitat Berbagai Fauna Aquatik. Oseana XXVI(4): 13-23
- Rahayu, Ila, A. Muhammad & Windarti. 2014. Pola sebaran dan Kondisi Mikrohabitat Rama-Rama (*Thalassina* spp.) di Lingkungan pesisir Bukit Batu, Bengkalis, Riau [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau

R. Karns. Daryl, H.K. Voris & Thomas G. Goodwin. 2002. Ecology of Oriental-Australian Rear-Fanged Water Snakes (Colubridae: Homalopsinae) in the Pasir Ris Park Mangrove Forest, Singapore. The Raffles Buletin of Zoology 50(2): 487-498