

Pengaruh Jalur Pasang Surut Terhadap Morfologi dan Pertumbuhan Kerang Box *Septifer bilocularis* L., di Sulawesi Utara, Indonesia

(The Effect of Patch Size on Morphology and Growth on The Intertidal Box Mussel *Septifer bilocularis* L., in North Sulawesi, Indonesia)

Medy Ompi*, Lawrence J.L. Lumingas

Department of Marine Sciences, Faculty of Fisheries, Sam Ratulangi University, Manado, 95115, Indonesia

*Corresponding author : medyompi@yahoo.com

ABSTRACT

Isolated small and large patches of *Septifer bilocularis* were divided into three length size classes: small (>10 to 17 mm), medium (>17 to 23 mm), and large (>23 mm) mussels. Each group was divided into three groups of different densities to form isolated patches (10 individuals), medium patches (50 individuals), and large patches (100 individuals). Three replicates of each patch size were established. Each density group was placed in a cage and returned to their natural hard bottom substrata, placed randomly, 50 cm between cages. At low water level, the area was exposed to air. The length / weight regression line of mussels in small and large patches overlapped, but there was a significant difference between the slopes (ANCOVA, $p < 0.05$). Mussels occurring in small patches were heavier and thicker than those of larger patches. Box mussels in small patches had significantly higher growth than mussels in medium and large patches.

Keywords: Box mussel, growth, morphology, size, North Sulawesi

ABSTRAK

Bidang kecil dan besar yang terisolasi dari *Septifer bilocularis* dibagi menjadi tiga kelas ukuran panjang: kerang kecil (> 10 sampai 17 mm), sedang (> 17 sampai 23 mm), dan besar (> 23 mm). Setiap kelompok dibagi menjadi tiga kelompok dengan kepadatan berbeda untuk membentuk bidang terisolasi (10 individu), bidang sedang (50 individu), dan bidang besar (100 individu). Tiga ulangan dari setiap ukuran tambalan dibuat. Setiap kelompok kepadatan ditempatkan di dalam kandang dan dikembalikan ke substrat dasar keras alami mereka, ditempatkan secara acak, 50 cm antar kandang. Pada permukaan air rendah, area tersebut terpapar udara. Garis regresi panjang / berat kerang pada bidang kecil dan besar saling tumpang tindih, tetapi terdapat perbedaan yang signifikan antara lereng (ANCOVA, $p < 0,05$). Kerang yang tumbuh di bidang kecil lebih berat dan lebih tebal dibandingkan dengan bidang yang lebih besar. Kerang kotak di bidang kecil memiliki pertumbuhan yang jauh lebih tinggi daripada kerang di bidang sedang dan besar.

Kata kunci: Kerang box, morfologi, pertumbuhan, Sulawesi utara, ukuran

PENDAHULUAN

Bivalvia mytilid, *Septifer bilocularis*, di Indonesia merupakan jenis kerang yang hidup pada substrat yang keras (Mustamu et al., 2014). Bidang kerang box dapat didefinisikan sebagai bagian dari substrat yang ditempati oleh kerang box dan fauna terkaitnya. Dalam bidang, aktivitas biologis kerang box dapat dipengaruhi oleh persaingan intraspesifik untuk ruang dan makanan, dan persaingan antarspesies dengan yang terkait dalam fauna dan epifauna. Variabel fisik seperti sedimentasi dan pengeringan mungkin juga penting (Grill and Zuschin, 2001). Kerang box di Sulawesi Utara terdapat di sepanjang pantai pasang surut. Pada permukaan air rendah, bidang kerang terkena aksi gelombang, perubahan salinitas dan pengeringan (Ompi, 1996).

Pertanyaan ekologis yang jelas adalah faktor apa yang mempengaruhi persebaran tak merata yang diamati dari kerang box. Pertumbuhan spesies kerang yang berbeda sebagai efek dari ukuran rumpun atau bidang yang berbeda (Morton, 2019). Kerang box, *Septifer bilocularis* L., yang terdapat pada bidang kecil berukuran lebih besar dari pada kerang pada plat yang lebih besar, namun kondisi ini tidak konstan antar lokasi (Ompi, 1996). Studi yang disebutkan di atas adalah tentang pertumbuhan populasi dan lebih memperhatikan kelompok dengan ukuran tertentu. Diketahui secara umum bahwa dalam budidaya, kerang muda (ukuran kecil) memiliki pertumbuhan yang lebih baik daripada kerang tua (ukuran besar). Tetapi di lapangan, fenomena ini tidak

langsung terjadi karena kerang dalam tambalan dapat beradaptasi dengan tekanan lingkungan yang berbeda dari fauna terkait, selain berbagai faktor fisik yang dapat memengaruhi pertumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik morfologi dan pertumbuhan remis *Septifer bilocularis* akibat perbedaan bidang dan ukuran kerang.

MATERI DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di zona intertidal Tongkeina di Sulawesi Utara. Daerah studi merupakan dataran pasang surut yang luas yang ditutupi dengan puing-puing karang mati dan bongkahan karang di atas sedimen berpasir. Pada permukaan air rendah, area tersebut terpapar udara.

Prosedur Pengambilan Sampel

Potongan kecil dan besar yang terisolasi dari kerang box diambil sampelnya untuk memeriksa karakteristik morfologi. Sampel dikumpulkan dalam kantong plastik, diberi label, dan disimpan sementara di lemari es. Sampel dibersihkan dan panjang cangkang (jarak maksimum antara umbo dan margin ventral) dan tinggi cangkang diukur menggunakan kalus Vernier digital dengan akurasi 0,01 mm. Bivalvia kemudian dikeringkan selama 24 jam pada suhu 105°C dan beratnya ditentukan.

Eksperimen Lapangan

Kerang box dikumpulkan di Tongkeina dan disimpan di akuarium dengan aerator. Kerang dibersihkan, dan dibagi menjadi tiga kelas ukuran panjang. Ini adalah kelompok kerang kecil (> 10 sampai 17 mm), sedang (> 17 sampai 23 mm), dan besar (> 23 mm). Setiap kelompok dibagi menjadi tiga kelompok dengan kepadatan berbeda untuk membentuk kelompok berikut: bidang terisolasi (10 individu), bidang sedang (50 individu), dan bidang besar (100 individu). Tiga ulangan dari setiap ukuran bidang dibuat. Kerang dibiarkan dalam akuarium dengan aerator selama dua hari hingga terbentuk agregat atau bidang dari kerang yang saling berhubungan dengan benang byssus. Selanjutnya, setiap bidang atau kelompok ulangan ditempatkan ke dalam kandang (15x15x5 cm) untuk ditempatkan di lokasi percobaan. Kandang dikembalikan ke substrat dasar keras alami, ditempatkan secara acak, 50 cm di antara keramba.

Analisis data

Analisis statistik karakter morfologi mengikuti prosedur yang dijelaskan oleh (Brown and Rothery, 1993). Persamaan alometrik $y = ax^b$ digunakan; y = tinggi atau berat kerang box, b = kemiringan, nilai $a = y$ bila hubungan $x = L$, Panjang / tinggi dan panjang / berat sesuai dengan persamaan pangkat dengan metode regresi. Analisis kovarians (ANCOVA) digunakan untuk perbandingan dan untuk menemukan garis regresi kemiringan dan intersep. ANOVA dua arah digunakan untuk memisahkan pengaruh ukuran tambalan, panjang dan pertumbuhan. Tes SNK digunakan sebagai tes posterior (Sokal and Rohlf, 1982). Untuk memenuhi asumsi analisis varians, data ditransformasikan secara arcsin (Sokal and Rohlf, 1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis morfometri kerang box sampel

Sebanyak 401 individu dari bidang besar dan 233 individu dari bidang kecil diukur. Tabel 1 menunjukkan koefisien korelasi (r), intersep (a), kemiringan (b) dari bidang kecil dan besar atau kelompok kerang box.

Hubungan panjang / tinggi cangkang

Koefisien korelasi (r) dari dua parameter cangkang kerang yang menghuni bidang kecil dan besar menunjukkan hubungan linier yang signifikan (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa variasi tinggi cangkang dipengaruhi oleh panjang cangkang. Garis regresi (panjang / tinggi cangkang) kerang dalam bidang kecil berbeda dengan garis regresi pada bidang besar. Kemiringan garis regresi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (ANCOVA, $p > 0,05$) dan karenanya covary. Namun, perbedaan intersep yang signifikan ditemukan (ANCOVA, $p < 0,05$). Artinya pada panjang yang sama, kerang box di bidang kecil memiliki tinggi cangkang lebih besar dari pada kerang di bidang besar.

Tabel 1. Nilai parameter regresi panjang / tinggi dan panjang / berat ($y = axh$), dari box kerang, *Septifer bilocularis*.

	N	a	B	r
Besar/Panjang kerang				
Bidang kecil	233	0.391	1.135	0.918
Bidang besar	401	0.336	1.169	0.959
Besar/berat kerang				
Bidang kecil	233	4×10^{-4}	2.989	0.952
Bidang besar	401	79×10^{-5}	3.139	0.982

Hubungan panjang / berat cangkang

Koefisien korelasi (r) panjang/berat kerang yang ditemukan di bidang kecil dan besar juga tinggi yang menunjukkan hubungan linier yang signifikan (Tabel 1). Garis regresi panjang / berat kerang di petak kecil dan besar saling tumpang tindih tetapi ada perbedaan yang signifikan antar lereng (ANCOVA, $p < 0,05$). Artinya semakin bertambah panjangnya, kerang box pada bidang kecil lebih berat daripada kerang box pada bidang besar.

Eksperimen Lapangan

Pertumbuhan: ANOVA dua arah dilakukan untuk menentukan perbedaan pertambahan panjang sebagai efek dari ukuran dan panjang bidang. Pengaruh yang signifikan dari ukuran bidang ditemukan ($p < 0,05$), tetapi tidak ada pengaruh panjang ($p > 0,05$), dan tidak ada interaksi ($p > 0,05$). Sejalan dengan itu, pertumbuhan kerang dipengaruhi oleh ukuran bidang dan pengaruhnya tidak tergantung pada ukuran kerang. Namun, tes posterior menunjukkan bahwa kelompok kerang box besar memiliki riap panjang rata-rata yang lebih besar secara statistik ketika terjadi di bidang kecil dibandingkan dengan bidang besar dan sedang (uji SNK, $p < 0,05$).

Karakteristik morfologis

Ada hubungan linier yang baik antara parameter morfologi kerang. Kerang yang tumbuh di bidang kecil lebih berat daripada bidang yang lebih besar. Ketebalan cangkang tidak diperiksa, tetapi karena kerang yang terletak di bidang kecil memiliki tinggi cangkang lebih besar daripada kerang di bidang besar, ini diasumsikan bahwa kerang di bidang kecil juga memiliki cangkang lebih tebal daripada kerang di bidang besar. Cangkang tebal sering diamati pada kerang intertidal. Cangkang yang tebal dapat melindungi kerang dari radiasi matahari yang berbahaya saat terkena udara. Dalam hal ini, kerang box di bidang kecil mungkin lebih terbuka daripada yang ada di bidang besar. Namun, cangkang yang tebal juga bisa menjadi karakter yang dipengaruhi oleh predasi. Ompi (1996) melaporkan bahwa kepiting merupakan predator penting pada kerang box. Kerang di bidang yang lebih kecil mungkin lebih terkena predasi daripada kerang di bidang yang lebih besar. Tetapi remis di bidang yang lebih kecil dapat bertahan dari serangan predator jika mereka memiliki cangkang yang lebih tebal.

Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerang box pada bidang kecil memiliki pertumbuhan yang lebih baik daripada kerang pada bidang sedang dan besar. Kami menjelaskan pola ini sebagai akibat dari persaingan antar spesies untuk makanan. Banyak penelitian telah memperhatikan pertumbuhan kerang makan suspensi agregat, dipengaruhi oleh persaingan intraspesifik untuk makanan (Owada and Hoeksema, 2011). Kerang biru dalam rumpun kecil tumbuh lebih cepat daripada kerang dalam rumpun besar yang sesuai dengan hasil kami. Kerang dapat mengurangi jumlah absolut makanan yang tersedia untuk setiap individu, sehingga membatasi pertumbuhan (Mackenzie et al., 2014). Persaingan makanan yang terjadi dalam rumpun besar dapat menurunkan pertumbuhan (Garen et al., 2004 ; Troost et al., 2010); Vaughn and Hoellein, 2018); Dalam penelitian kami, persaingan untuk mendapatkan makanan mungkin tidak begitu penting karena efek ukuran bidang tidak konstan di antara kelas panjang kerang box. Kerang di bidang yang lebih besar mungkin tidak hanya tumbuh

secara relatif lambat, tetapi mungkin juga dipaksa untuk memelintir dan menebal cangkang. Proses pelintiran dan penebalan cangkang tidak diamati dalam penelitian ini karena waktu percobaan yang singkat.

Daerah penelitian tampaknya rentan terhadap sedimentasi dan sebagian besar populasi alami kerang box tertutup oleh sedimen seperti halnya dengan kerang box yang digunakan dalam percobaan kandang. *Mytilus edulis* dan kerang lainnya tumbuh lebih lambat pada tahap awal atau pada ukuran yang lebih kecil, dan kemudian tumbuh lebih cepat pada tahap selanjutnya. Pada tahap dewasa, pertumbuhannya menurun (Sukhotin et al., 2007). Dalam penelitian ini tidak ada pengaruh panjang pada penambahan panjang rata-rata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Prof. Jørgen Hylleberg, Dr. Ib Svane dan Dr. Tomas Cedhagen yang telah membaca naskah ini dan juga atas diskusi yang berharga. Terima kasih juga kepada Evelin Yosepha, Nancy Bororing, dan Alianto Mahmud atas bantuannya dalam pekerjaan lapangan. Studi ini didukung oleh TMMP melalui DANIDA, Denmark.

DEKLARASI

Penulis mendeklarasikan bahwa penulis tidak ada *conflict of interest*

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, D., Rothery, P. (1993). *Models in Biology: Mathematics, Statistics and Computing*. John Wiley and Sons; Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore 688 pp. <https://doi.org/10.1002/bimj.4710360615>
- Garen, P., Robert, S., Bougrier, S. (2004). Comparison of growth of mussel, *Mytilus edulis*, on longline, pole and bottom culture sites in the Pertuis Breton, France. *Aquaculture*, 232(1–4):511–524.
- Grill, B., Zuschin, M. (2001). Modern shallow- to deep-water bivalve death assemblages in the Red Sea - Ecology and biogeography. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 168:75–96. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(00\)00250-9](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(00)00250-9)
- Mackenzie, C. L., Ormondroyd, G. A., Curling, S. F., Ball, R. J., Whiteley, N. M., Malham, S. K. (2014). Ocean warming, more than acidification, reduces shell strength in a commercial shellfish species during food limitation. *PLoS ONE*, 9(1):1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086764>
- Morton, B. (2019). The biology and functional morphology of *Septifer bilocularis* and *Mytilisepta virgata* (Bivalvia: Mytiloidea) from corals and the exposed rocky shores, respectively, of Hong Kong. *Regional Studies in Marine Science*, 25:100454. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.100454>
- Mustamu, G., Lumingas, L. J., Lohoo, A. V. (2014). Kepadatan, pola sebaran, dan morfometrik kerang kotak *Septifer bilocularis* (Linnaeus, 1758) pada rata-rata terumbu di Tanjung lampangi, Minahasa selatan. *Jurnal Ilmiah Platax*, 2(1):8–18.
- Ompi, M. (1996). Ecology of the intertidal box mussel *Septifer bilocularis* L., North Sulawesi, Indonesia. *Phuket Marine Biological Center Special Publication* 21(1):, 16:249–256.
- Owada, M., Hoeksema, B. W. (2011). Molecular phylogeny and shell microstructure of *Fungiacava eilatensis* Goreau et al. 1968, boring into mush- room corals (Scleractinia: Fungiidae), in relation to other mussels (Bivalvia: Mytilidae). *Contributions to Zoology*, 80(3):169–178.
- Sokal, R. R., Rohlf, F. I. (1982). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. San Francisco: W.H. Freeman. 41:776 p.
- Sukhotin, A. A., Strelkov, P. P., Maximovich, N. V., Hummel, H. (2007). Growth and longevity of *Mytilus edulis* (L.) from northeast Europe. *Marine Biology Research*, 3:155–167. <https://doi.org/10.1080/17451000701364869>
- Troost, T. A., Wijsman, J. W. M., Saraiva, S., Freitas, V. (2010). Modelling shellfish growth with dynamic energy budget models: An application for cockles and mussels in the Oosterschelde (southwest Netherlands). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365:3567–3577. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0074>
- Vaughn, C. C., Hoellein, T. J. (2018). Bivalve impacts in freshwater and marine ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 49:183–208. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110617-062703>