

Efek penambahan cangkang telur pada pakan bentuk mikro (Microbound Diet) terhadap pertumbuhan spesifik dan survival rate Lobster *Panulirus* sp.

The effect of adding egg shells to moist feed on the specific growth and survival rate of Lobster *Panulirus* sp

Marlina Achmad^{1✉}, I Gede Shindu Widarma¹, Mifta Nur Fadilah¹, Riski Ramadhan¹, Siti Arleneanti Putri¹

¹Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, 90245

²Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, 90245

✉correspondent author: marlina.achmad@unhas.ac.id

Abstrak

Lobster laut merupakan komoditas yang bernilai tinggi baik di pasar nasional maupun internasional. Secara global, permintaan lobster laut naik sekitar 15 % per tahun. Selama pertumbuhannya lobster mengalami proses moulting, Ganti kulit (moulting/ecdysis) adalah proses yang sangat penting dalam siklus hidup arthropoda (termasuk dekapoda) sebab pelepasan cangkang adalah suatu keharusan untuk proses pertumbuhan dan metamorphosis. Dalam meningkatkan dan membantu proses moulting pada lobster dibantu dengan pemberian kalsium tambahan dari cangkang telur. Cangkang telur mengandung 94% kalsium karbonat, 1% kalsium fosfat, 1% magnesium karbonat dan 4% senyawa organik. Dalam penelitian ini dilakukan percobaan terhadap penambahan pakan dengan campuran cangkang telur untuk mendukung optimalisasi pasca moulting dan melengkapi kebutuhan kalsium bagi larva lobster. Persentase cangkang telur sebagai perlakuan yakni perlakuan A (0%), B (5%), C (10%), dan D (15%) dari total pakan yang akan dibuat untuk lobster laut. Pemeliharaan dilakukan didalam bak terkontrol, selama empat bulan. Pertumbuhan spesifik yang diperoleh pada perlakuan ini tertinggi adalah perlakuan A (0,06-0,21%) dan terendah adalah perlakuan D (-0,02%)-(-0,37%). Selanjutnya, survival rate tertinggi diperoleh pada perlakuan A (66.7%) dan terendah perlakuan D (33.3%), jumlah lobster yang molting tertinggi pada perlakuan A (77.8%) dan terendah perlakuan D (33.3%). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung cangkang telur pada pakan moist Lobster belum memberikan pengaruh yang berarti. Untuk pengembangan selanjutnya, perlu diteliti terkait penggunaan bahan tambahan pada pakan moist untuk Lobster.

Kata kunci: *akuakultur, cangkang telur, lobster laut, postmolting, pertumbuhan*

Abstract

Sea lobster is a commodity that has high value in both national and international markets. Globally, the demand for sea lobster is increasing by about 15% per year. During growth, lobsters undergo a moulting process. Moulting/ecdysis is a very important process in the life cycle of arthropods (including decapods) because shell release is a must for growth and metamorphosis. In improving and assisting the molting process in lobsters, it is assisted by the provision of additional calcium from egg shells. Egg shells contain 94% calcium carbonate, 1% calcium phosphate, 1% magnesium carbonate and 4% organic compounds. In this study, an experiment was conducted on the addition of feed with a mixture of egg shells to support post-moulting optimization and supplement calcium requirements for lobster larvae. The percentage of egg shells as treatment, namely treatment A (0%), B (5%), C (10%), and D (15%) of the total feed to be made for sea lobster. Maintenance is carried out in a controlled tub, for four months. The highest specific growth obtained in this treatment was treatment A (0.06-0.21%) and the lowest was treatment D (-0.02%)-(-0.37%). Furthermore, the highest survival rate was obtained in treatment A (66.7%) and the lowest in treatment D (33.3%), the highest number of molting lobsters was in treatment A (77.8%) and the lowest was treatment D (33.3%). This shows that the addition of eggshell flour to moist lobster feed has not had a significant effect. For further development, it is necessary to research related to the use of additional ingredients in moist feed for lobster.

Keywords: *aquaculture, egg shell, lobster, postmolting, growth*

Pendahuluan

Lobster laut (*Panulirus* sp.) merupakan komoditas yang bernilai tinggi baik di pasar nasional maupun internasional. Secara global, permintaan lobster laut naik sekitar 15 % per tahun. Kenaikkan permintaan ini digerakkan oleh pasar internasional, terutama Cina. Di Indonesia, lobster diekspor oleh pusat-pusat niaga di Bali dan Surabaya. Indonesia sebagai negara kepulauan dengan beragam kondisi pantai merupakan daerah endemik udang karang atau biasa disebut lobster. Di Indonesia terdapat sekitar enam jenis lobster yang merupakan spesies asli, diantaranya *Panulirus homarus*, *P. longipes longipes*, *P. ornatus*, *P. penicillatus*, *P. polyphagus* dan *P. versicolor*. Jenis lobster yang umum dibudidaya adalah lobster pasir (*P. homarus*) dan lobster mutiara (*P. ornatus*).

Ecdysteron merupakan hormon streoid utama pada arthropoda (termasuk krustase dan serangga) yang memiliki fungsi utama sebagai hormon moulting (penggantian kulit) dan mengontrol pembentukan exoskeleton baru untuk menggantikan exoskeleton yang lama, selain itu hormone ini juga mengatur fungsi fisiologi, seperti pertumbuhan, metamorfosis, dan reproduksi. Pada budidaya lobster, penggantian kulit dapat terjadi secara alami atau dapat diinduksi melalui rangsangan dan penambahan hormon ini.

Ganti kulit (*moulting/ecdysis*) adalah proses yang sangat penting dalam siklus hidup anthropoda (termasuk dekapoda) sebab pelepasan cangkang adalah suatu keharusan untuk proses pertumbuhan dan metamorfosis (Dorrington, 1979; Fattah, 1998). Oleh karena pentingnya mekanisme moulting untuk pertumbuhan dan produksi lobster maka perlu inovasi teknologi dalam hal rekayasa fisiologi moulting (hormon ecdysteron). Rekayasa fisiologi dibutuhkan untuk mempercepat fase moulting dan mendapatkan waktu moulting yang bersamaan. Pakan merupakan komponen utama yang dibutuhkan oleh lobster untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Kelengkapan nutrisi dalam pakan mutlak diperlukan untuk menjaga agar pertumbuhan lobster dapat berlangsung secara normal. Kebutuhan nutrisi yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral untuk pertumbuhan ikan berbeda menurut jenis dan ukurannya.

Cangkang telur merupakan lapisan terluar dari telur. Lapisan ini dapat bertekstur keras maupun lunak, tergantung jenis telurnya. Produksi telur unggas di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan. Pada tahun 2015 produksi telur unggas di Indonesia mencapai 1.795.711 ton (Anonim, 2016). Sebesar 10% bagian telur merupakan cangkang telur (Mahreni et al., 2012), sehingga dalam satu tahun jumlah cangkang telur unggas di seluruh Indonesia diperkirakan mencapai 179.571 ton. Saat ini cangkang telur masih menjadi limbah yang berpotensi menyebabkan polusi karena aktivitas mikroba dilingkungan.

Cangkang telur mengandung 94% kalsium karbonat, 1% kalsium fosfat, 1% magnesium karbonat dan 4% senyawa organik (Panda, 1995). Tebal bagian kulit luar 0,55 mm dan bagian kulit dalam 0,015 mm. Kalsium yang merupakan komponen terbesar pada kulit telur mempengaruhi kekerasan kulit telur. Kandungan kalsium yang cukup besar berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi hewan khususnya kepiting rajungan. Kalsium sebagai salah satu jenis mineral merupakan unsur yang penting dalam perkembangan serta pertumbuhan tulang pada ikan, eksoskeleton (karapaks) pada krustase, menjaga keseimbangan osmotik, proses pembekuan darah, sekresi hormon dan sistem saraf. Lobster laut sebagai komoditas penting dan dapat dilakukan peningkatan benih berkualitas melalui optimalisasi postmolt menggunakan cangkang telur.

Dengan demikian, kandungan mineral kalsium yang terdapat di dalam cangkang telur sangat berpotensi sebagai pakan suplemen guna meningkatkan daya tahan tubuh dan mempercepat proses moulting pada crustacea. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi potensi cangkang telur sebagai suplemen dalam pakan terhadap daya tahan hidup dan mengoptimalkan sintasan dan pertumbuhan larva lobster dapat ditingkatkan.

Bahan dan Metode

Sampel lobster

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva lobster laut berukuran 50-70 g sebanyak 100 ekor. Hewan uji diperoleh dari perairan laut di Desa Binanga Sombaiya Kecamatan Bontosikuyu Kabupaten Kepulauan Selayar, Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Lobster *Panulirus* sp.

Wadah dan Media Pemeliharaan

Wadah penelitian yang digunakan adalah bak fiber yang diisi dengan air laut dan substrat yang merupakan habitat larva lobster laut sebagai media penelitian (Gambar 2). Setiap wadah masing-masing diisi dengan 3 lobster.



Gambar 2. Wadah dan media pemeliharaan

Pakan

Dalam pemeliharaan larva lobster laut pakan yang diberikan adalah pakan buatan berupa Microbound Diet yang disubstitusi dengan tepung kulit telur sebagai pakan suplemen. Tujuan pemberian pakan yang disubstitusi dengan tepung kulit telur adalah untuk memudahkan larva lobster laut dalam memperoleh dan menyerap kandungan mineral. Pemberian pakan buatan diberikan 3 kali sehari, yakni pukul 08.00 pagi, pukul 13.00 siang, dan pukul 18.00 petang. Adapun komposisi pakan percobaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi pakan percobaan

No.	Bahan Baku Pakan	Perlakuan			
		A (%)	B(%)	C(%)	D(%)
1	Tepung cangkang telur	0	5	10	15
2	Tepung ikan	33	28	23	18
3	Tepung bekicot	30	30	30	30
4	Tepung kedelai	10	10	10	10
5	Tepung jagung	20	20	20	20
6	Minyak jagung	3	3	3	3
7	Vitamin mix	2	2	2	2
8	Mineral mix	2	2	2	2
Total		100	100	100	100

Pembuatan pakan Microbound Diet (MBD)

Partikel MBD disiapkan dengan cara mencampurkan semua bahan kering dan lembab dalam wadah terpisah, sebelum pengikat tepung ditambahkan. Kemudian semua bahan digabungkan menjadi campuran homogen. Setelah itu, campuran tersebut disebar secara

tipis diatas piring aluminium dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Setelah semua bahan memiliki konsistensi yang tepat, maka dilakukan penggerusan dengan menggunakan mortar kemudian diayak sesuai dengan ukuran partikel yang dibutuhkan oleh larva lobster.

Prosedur penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah melakukan pemeliharaan larva lobster laut dalam bak fiber dengan 4 perlakuan berbeda dan 3 kali ulangan. Pemeliharaan tersebut dilakukan selama 2 bulan dengan media pemeliharaan air laut pada salinitas ± 35 ppt. Kemudian setiap perlakuan diberikan pakan dalam setiap bak dengan frekuensi pemberian pakan yang sama sebanyak tiga kali sehari. Lalu, diukur pertumbuhan sintasan dan kualitas air pada setiap perlakuan yang berbeda. Selanjutnya pengamatan proses molting hingga molting dicatat setiap 3 jam dan menuliskan perubahan morfologi yang terjadi pada tubuh lobster laut.

Rancangan penelitian

Penelitian ini didesain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan dengan demikian terdapat 12 satuan percobaan. Perlakuan yang diuji adalah persentase penggunaan tepung cangkang telur :

- (A) (0% tepung cangkang telur)
- (B) (5% tepung cangkang telur)
- (C) (10% tepung cangkang telur)
- (D) (15% tepung cangkang telur).

Parameter yang diamati

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan

Pertumbuhan lobster selama penelitian diukur menggunakan pertumbuhan spesifik (SGR)

$$SGR (\%) = 100 \times \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t}$$

Keterangan:

SGR = Specific Growth Rate (%); W_t = bobot akhir penelitian;

W_o = bobot awal penelitian

2. Sintasan

Sintasan diamati dan dihitung menggunakan rumus SR.

$$SR (\%) = Nt/No \times 100$$

Keterangan :

SR = survival rate (%)

Nt = jumlah lobster pada akhir (ekor); No = jumlah lobster pada awal (ekor)

3. Frekuensi molting

Frekuensi molting lobster dihitung dengan jumlah keseluruhan lobster yang molting selama penelitian dibagi dengan jumlah keseluruhan lobster yang digunakan sebagai sampel penelitian. Satuannya adalah kali/ekor

4. Kualitas air

Adapun kualitas air yang di ukur adalah oksigen terlarut, salinitas, dan suhu.

Analisis Data

Sekuen parsial gen COI mitokondria hasil sekuensing dianalisis menggunakan program BioEdit, ClustalW, MEGA, *Molecular Evolutionary Genetics Analysis*, ver. 7.0.20 (Tamura *et al.* 2013) dan program BLASTn, *Nucleotide The Basic Local Alignment Search Tool* dari NCBI. Program MEGA ver. 7.0.20 yang dapat link ke NCBI (*National Center of Biotechnology Information*), digunakan untuk identifikasi dan mendapatkan gambaran tentang evolusi gen COI ikan gabus stok alami/liar dari Danau Towuti dan ikan gabus hasil domestikasi dari Kabupaten Bantaeng. Identifikasi ikan gabus dilakukan dengan menyelaraskan (*alignment*) sekuen nukleotida sampel ikan gabus hasil sekuensing dengan sekuen nukleotida gen COI vertebrata lainnya yang terdeposit di Bank Gen. Hasil penyelarasan kemudian dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan spesifik

Hasil penelitian yang diperoleh untuk pertumbuhan spesifik lobster laut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan spesifik lobster yang diperoleh selama penelitian

Ulangan	SGR % (rata-rata)			
	A	B	C	D
1	0.06	-0.01	-0.02	-0.10
2	0.01	-0.02	-0.33	-0.02
3	0.21	0.02	-0.05	-0.37

Berdasarkan nilai rata-rata pertumbuhan spesifik yang diperoleh (Tabel 2), diketahui bahwa perlakuan A memiliki pertumbuhan spesifik tertinggi yakni (0,06%)-(0,21%) dibanding perlakuan lainnya. Selanjutnya, rata-rata pertumbuhan spesifik yang terendah adalah perlakuan D dengan nilai yang diperoleh (-0,02%)-(-0,37%). Rata-rata pertumbuhan spesifik lobster dari penelitian ini adalah (-0,02%)-(0,21%).

Pertumbuhan spesifik lobster *Panulirus* sp. yang diperoleh pada penelitian ini diketahui rendah. Beberapa penelitian sebelumnya, menunjukkan pertumbuhan lobster laut yang dipelihara dimedia budidaya adalah 0,34-0,39% (Solanki et al., 2012), 0,15% (Amali & Sari, 2020). Selanjutnya, pada penelitian juga memperlihatkan pertumbuhan spesifik yang kearah negatif. Hal ini diduga dari pakan yang diberikan bukan berupa pakan segar atau pakan frozen. Pakan yang dapat mendukung pertumbuhan lobster *Panulirus* sp. diantaranya yang ikan rucah seperti ikan sarden, ikan bawal dan kerang hijau (Amali & Sari, 2020), kelompok cumi-cumi dan kerang (Solanki et al., 2012). Meskipun demikian, selain ikan rucah, pakan moist juga dapat sebagai pakan segar untuk Lobster *Panulirus* sp.

Pakan moist merupakan pakan yang dikembangkan dengan formulasi tertentu yang mempertimbangkan kandungan air dalam pakan adalah 35-40% (Jobling et al., 2007). Pakan moist dapat dijadikan pakan Lobster untuk mengurangi penggunaan ikan rucah. Pemberian pakan moist dapat meningkatkan SGR Lobster sebesar 0,07% lebih tinggi dibanding yang diberi pakan ikan rucah (Ridwanudin et al., 2018).

Survival rate

Kelulusan hidup lobster selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelulusan hidup lobster selama penelitian

Ulangan	SR % (rata-rata)			
	A	B	C	D
1	66.7	33.3	66.7	100
2	66.7	66.7	0	0
3	66.7	66.7	66.7	0

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa rata-rata kelulusan hidup lobster tertinggi hingga terendah masing-masing adalah perlakuan A (66,7%), perlakuan B (55,6%), perlakuan C (44,4%), dan perlakuan D (33,3%). Nilai SR rata-rata yang diperoleh selama penelitian adalah 0-100 %.

Pemanfaatan pakan moist pada penelitian ini menghasilkan kelulusan hidup Lobster mencapai 33,3-100%. Pakan moist dengan kadar air tertentu dan dibentuk seperti mie dapat

menjadi lebih efisien untuk dikonsumsi oleh Lobster (Do Huu & Huong, 2015). Penelitian Solanki et al. (2021) menyimpulkan Lobster yang dipelihara dengan sistem kurungan dapat mencapai survival rate 21-24%.

Frekuensi molting

Lobster yang molting selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Lobster molting selama penelitian

Ulangan	n % (rata-rata)			
	A	B	C	D
1	100	66.7	33.3	100
2	66.7	33.3	66.7	33.3
3	66.7	66.7	0	33.3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lobster yang molting selama penelitian dengan rata-rata adalah 0-100% (Tabel 4.). Selanjutnya, persentase lobster molting setiap perlakuan dengan nilai tertinggi hingga terendah masing-masing adalah perlakuan A (77.8%), perlakuan B (55.6%), perlakuan D (55.6%), dan perlakuan C (33.3%).

Kualitas Air

Untuk data pendukung pada penelitian ini adalah kondisi kualitas air selama pemeliharaan, yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas air selama penelitian

Parameter Kualitas Air	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	28-29	28-29	29	28-29
Salinitas (ppt)	35-36	38-40	35-40	35-39

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa kisaran kualitas air selama penelitian yakni suhu berkisar 28-29 °C dan salinitas 35-40 ppt. Hasil pengamatan terhadap kualitas air selama penelitian masih berada dalam batas toleransi untuk pemeliharaan lobster.

Simpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pakan bentuk mikro yang diberi cangkang telur 5% memberikan hasil yang lebih baik terhadap pertumbuhan, kelulusan hidup, dan jumlah molting pada Lobster (*Panulirus* sp).

Persantunan

Penelitian ini dibiayai oleh Universitas Hasanuddin melalui Hibah Internal Unhas Tahun 2021 dengan SK. No. 2215/UN4.1/KEP/2021. Ucapan terima kasih disampaikan kepada LP2M Universitas Hasanuddin selaku institusi penanggungjawab kegiatan dan kepada semua pihak yang membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Amali, I., & Sari, P. D. W. (2020). Growth performance of cultivated spiny lobster (*Panulirus homarus*, linnaeus 1758) in tuban, east java, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(3), 381–388. <https://doi.org/10.21608/EJABF.2020.92321>
- Arsono, A. Y., Rustadi, & Triyatmo, B. (2010). PENGARUH KONSENTRASI KAPUR (CaCO_3) TERHADAP PERTUMBUHAN LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 12(1), 28–34. <https://doi.org/10.22146/jfs.2909>
- Do Huu, H., & Huong, L. (2015). Effects of pellet shape and size on production of spiny lobster (*Panulirus ornatus*). November.
- Handayani, L., & Syahputra, F. (2018). Perbandingan frekuensi molting Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang diberi pakan komersil dan nanokalsium yang berasal dari cangkang tiram (*Crassostrea gigas*). *Depik*, 7(1), 42–46. <https://doi.org/10.13170/depik.7.1.8629>
- Jobling, M., Gomes, E., & Dias, J. (2007). Feed Types, Manufacture and Ingredients. *Food Intake in Fish*, 50, 25–48. <https://doi.org/10.1002/9780470999516.ch2>
- Makasangkil, L., I. R. N. Salindeho, dan C. Lumenta. 2017. Pengaruh perbedaan jenis pakan terhadap pertumbuhan lobster laut, *Panulirus versicolor*. *Budidaya Perairan*. 5 (3): 1-10.
- Nisa, A., S. Y. Lumbessy, dan U. K. A. Kartamihardja. 2013. Efektivitas Pakan Bioaktif terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, dan Biomassa Akhir Juvenil Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) yang Dipelihara di Dalam Wadah Terkontrol. *Jurnal Perikanan Unram*. 1 (2):37-46.
- Rahayu, G. 2016. Kajian Pemberian Mineral Kalsium (Ca) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) yang Dipelihara pada Salinitas Rendah. Skripsi. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Ridwanudin, A., Fahmi, V., & Pratama, I. S. (2018). Growth of Spiny Lobster *Panulirus homarus* Fed with Moist Diet. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 3(2), 95. <https://doi.org/10.14203/oldi.2018.v3i2.165>
- Solanki, Y., Jetani, K. L., Khan, S. I., Kotiya, S. A., P., N., Makawana, & Rather, M. A. (2012). Effect of stocking density on growth and survival rate of Spiny Lobster (*Panulirus polyphagus*) in cage culture system. *International Journal of Aquatic Science*, 3(1), 3–14. https://www.researchgate.net/publication/216459173_Effect_of_stocking_density_on_growth_and_survival_rate_of_Spiny_Lobster_Panulirus_polyphagus_in_cage_culture_system

Tim Perikanan WWF-Indonesia. 2015. Perikanan Lobster Laut: Panduan Penangkapan dan Penanganan. Edisi ke-1. WWF-Indonesia. Jakarta.