

Article Number :
327-1269-1-SM
Received :
2021-09-18
Accepted :
2022-01-24
Published :
Volume : 08
Issue : 01
Month, Year
July 2022
pp.1358-1364

Budidaya Benih Lobster Pasir (*Panulirus Homarus*) Dengan Resirculation Aquaculture System (Ras) Di Pokdakan “Pesona Bahari”, Grand Watudodol, Banyuwangi

Mohamad Fadjar ^{*1}, Sri Andayani ¹, Dwi Retno Andriani ², I Gede Eko Putra Sri Sentanu ³, Attabik M. Amrillah ⁴, Diana Aisyah ⁴

¹ Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

² Prodi Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

³ Prodi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Administrasi, Universitas Brawijaya.

⁴ PSDKU Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

*Corresponding author : f4dj4r_02@ub.ac.id

ABSTRAK

*Puerulus or lobster seed (*Panulirus homarus*) often found in Banyuwangi teritory, in line with government regulations that prohibit to export lobster seeds, so opening opportunities for the community to cultivate lobster seed. Lobster seed trading with seed size segmentation can be an alternative to improve the economy of people who are running the Covid19 pandemic. Seed size segmentation is needed because lobster cultivation as a consumption measure takes a long time. One of the efforts made in its cultivation in order to obtain growth rate and survival rate is Recirculation Aquaculture System (RAS). The aim of this activity is to produce “cricket” size seeds raised by RAS. Cultivation activities was carried out 2 months with different types of feed. The feed given was: 1) Commercial shrimp pellets, 2) trash fish, and 3) a mixture of commercial shrimp pellets and trash fish. Parameters measured every two weeks are growth and survival rate. Water quality measured every day were temperature, DO, pH and salinity, while ammonia, nitrite, and nitrate were measured every two weeks. The results obtained was 100% survival rate. The conclusion obtained that lobster seed segmentation cultivation with RAS system is very profitable because it can increase growth and survival rate.*

KEYWORDS

Panulirus homarus, Aquaculture, RAS, Banyuwangi

PENGANTAR

Jenis lobster *Panulirus homarus* atau sering disebut sebagai lobster pasir yang dijumpai di Banyuwangi merupakan spesies komoditi ekspor utama di Indonesia (Priyambodo, 2008). Budidaya lobster terus berlanjut dan berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan pasar dari dalam maupun luar negeri meskipun bergantung pada benih hasil tangkapan liar dan pemberian pakan alami ikan rucah yang berpengaruh terhadap lingkungan secara tidak langsung.

Keberhasilan industri budidaya lobster di Vietnam telah menyebabkan minat yang sama di

Indonesia, di mana ada potensi industri budidaya lobster yang setara, bahkan lebih besar,. Ada bukti kuat dampak positif signifikan dari budidaya lobster di masyarakat pesisir yang miskin (Bell, 2004), dan dengan demikian minat yang besar untuk membudidayakan lobster akan memperluas manfaat tersebut ke daerah miskin lainnya (Petersen dan Phuong 2010).

Prospek budidaya lobster pasir menjanjikan dari segi ekonomi dan keadaan alam di wilayah Banyuwangi, hal ini sudah pasti harus didukung dengan teknik budidaya yang memadai dan sesuai agar mencapai pertumbuhan lobster yang maksimal sehingga hasil yang dicapai juga maksimal.

Kendala bagi pembudidaya lobster Indonesia adalah tingginya angka kematian pueruli segera atau segera setelah ditebar ke sistem pembesaran (KJA terapung) (Jones et al., 2007; ; Priyambodo and Jaya, 2009; Priyambodo and Sarifin, 2009). Kendala lainnya adalah lama waktu pemeliharaan untuk mencapai ukuran konsumsi, sehingga perlu adanya teknologi yang dapat mempercepat budidaya lobster serta membagi fase budidaya menjadi beberapa tahap, yaitu dari lobster bening ke lobster muda atau dari lobster muda ke lobster konsumsi; dengan demikian proses budidaya dan pemasarannya tetap dapat berjalan.

Untuk mengatasi kendala yang ada yang budidaya lobster maka perlu adanya inovasi system budidaya lobster yang dapat menjawab permasalahan tersebut, antara lain melalui budidaya lobster pasir bening dengan sistem *Recirculation Aquaculture System* (RAS) yang menerapkan system pembenihan bongkar pasang (*knock down tank culture*) untuk mempermudah system budidaya.

Teknologi RAS pada berbagai jenis ikan telah banyak dilakukan oleh Norwegia selama kurun waktu 20-30 tahun ini. Beberapa jenis ikan yang dibudidayakan adalah Salmon (*Salmo salar*), Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), Sidat (*Anguilla anguilla*), Pike Perch (*Stizostedion lucioperca*), Arctic Char (*Salvelinus alpinus*), Sturgeon (order Acipenseriformes), Nila (*Oreochromis niloticus*), dan Lobster (*Panulirus homarus*). Sistem budidaya *Recirculation Aquaculture system* (RAS) ini diharapkan dapat menurunkan tingkat *Feed Conversion Rate* (FCR), memperbaiki kualitas air budidaya, menghambat pertumbuhan patogen, meningkatkan efisiensi pakan serta meningkatkan produktivitas lobster.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Kegiatan budidaya benih lobster dilakukan dalam rangka kegiatan Doktor Mengabdi 2021 Universitas Brawijaya, di Pokdakan "Pesona Bahari", Grand Watudodol, Kec. Bangsring, Kab, Banyuwangi; selama pada bulan April sampai dengan September 2021.

Benih Lobster Pasir (*P. Homarus*)

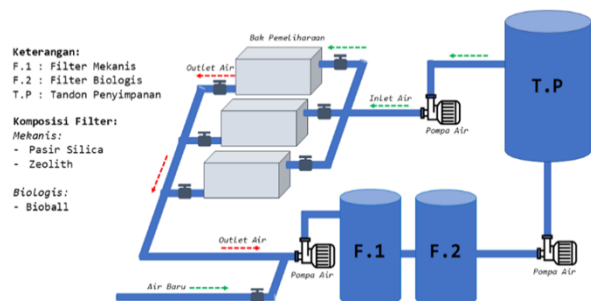
Benih lobster atau benih bening lobster pasir diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di sepanjang pesisir selatan Banyuwangi; dengan panjang rata – rata 21,6 mm dan berat rata – rata 0,16 gr/ ekor (Gambar 1).



Gambar 1. Benih bening lobster

Recirculation Aquaculture System (RAS)

Pemeliharaan lobster dilakukan menggunakan system RAS, dengan menggunakan air laut sebagai media pemeliharaan (Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Bagan sistem RAS



Gambar 3. Sistem RAS budidaya lobster

Pakan

Pakan yang diberikan untuk pembesaran lobster bening pada 2 minggu pertama adalah pellet udang komersial secara *adlibitum*. Selanjutnya diberikan pakan campuran sebagai berikut:

1. Pelet udang komersial
2. Ikan Rucah
3. Campuran pellet udang dan ikan rucah.

Pada minggu ke-3 masa pemeliharaan, pemberian jenis pakan yang berbeda pada masing-masing bak pemeliharaan mulai diterapkan dengan frekuensi pemberian pakan yang sama yaitu 2x sehari secara *adlibitum*. Proporsi pakan yang diberikan sebesar 3% dari total biomassa lobster bening yang dipelihara.

Pertumbuhan dan Kelulushidupan Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Laju pertumbuhan relatif dihitung dengan rumus Takeuchi (1988), yaitu:

$$RGR = \frac{Wt - W0}{W0 \times t} \times 100\%$$

Keterangan:

RGR = Laju pertumbuhan relatif (% / hari)

Wt = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

W0 = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

t = Lamanya percobaan (hari)

Kelulushidupan

Pemeliharaan benih bening lobster dilakukan selama 60 hari. Padat tebar pada masing-masing bak pemeliharaan sebanyak 15 ekor/bak. Pengamatan kelulushidupan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

SR = Survival rate/Kelulushidupan(%)

Nt = Jumlah benih lobster di akhir pemeliharaan

No = Jumlah benih lobster di awal pemeliharaan

Kualitas Air

Selama pemeliharaan dilakukan pengamatan kualitas air harian dan dua minggu seperti yang terdapat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pengukuran parameter kualitas air

No.	Parameter	Pengukuran	Alat
1.	Oksigen terlarut	Harian	DO meter
2.	pH	Harian	Kertas lakmus
3.	Salinitas	Harian	Refraktometer
4.	Suhu	Harian	

5.	Amoniak	Dua mingguan	Test kits
6.	Nitrit	Dua mingguan	Test kits
7.	Nitrat	Dua mingguan	Test kits

HASIL DAN DISKUSI

Pertumbuhan

Saat ini, dua metode mewakili sebagian besar produksi juvenile lobster di Vietnam. Kandang bawah air, biasanya berbentuk persegi panjang, ditempatkan pada dasar laut di perairan yang relatif dangkal kurang dari 5 M. Kandanganya berbentuk kotak, dengan batang baja dengan diameter 10-15 mm ditutupi dengan naungan jenis jaring dengan ukuran mata jaring kurang dari 3 mm. NS ukuran kandang bervariasi dari 1 m × 1 m × 1 m tinggi hingga 3 m × 2 m × 2 m. Kandang kotak dilengkapi dengan tabung pengisi pipa PVC, 100 mm berdiameter dan cukup panjang untuk mencapai permukaan. Bibit lobster ditempatkan dalam kandang dikepadatan antara 50 dan 100 per m², dan kandang dibiarkan di dasar laut untuk perawatan fase, biasanya 6-16 minggu. Makanan segar adalah disediakan setiap hari. Saat panen, kandang diangkat ke permukaan laut ke dalam perahu dan lobster muda adalah dikeluarkan melalui lubang di jarring (Utama et al., 2021).



Gambar 3. Ukuran Benih Bening Lobster

Menurut Effendie (2002), pertumbuhan merupakan penambahan ukuran panjang atau berat dalam kurun waktu tertentu. Hasil nilai laju pertumbuhan relatif (RGR) selama penelitian didapatkan nilai 3%. Laju pertumbuhan relatif tersebut tergolong tinggi, hal tersebut dikarenakan ukuran lobster yang dibudidayakan masih benih dengan laju konsumsi yang tinggi. Hal ini diperkuat oleh Wiyanto dan Hartono

(2003), bahwa lobster yang masih muda memiliki pergerakan yang aktif sehingga membutuhkan makanan yang cukup banyak dibandingkan lobster dewasa. Sehingga semakin kecil lobster maka nafsu makan semakin besar dan laju pertumbuhannya akan semakin tinggi. Demikian sebaliknya semakin besar lobster maka nafsu makan akan berkurang dan laju pertumbuhannya akan semakin menurun. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2001), pakan yang tercerna dengan baik akan menghasilkan pasokan energi. Energi yang berasal dari pakan inilah yang digunakan untuk maintenance dan aktivitas tubuh, sehingga kelebihan energi digunakan untuk pertumbuhan. Selain itu, diduga bahwa benih lobster pasir dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik.

Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan persentase jumlah benih bening lobster yang hidup pada akhir pemeliharaan. Kelulushidupan benih bening lobster yang dipelihara selama 60 hari dengan menggunakan sistem RAS serta perbedaan pemberian pakan mencapai 100%. Menurut Hutabarat *et al.* (2015), kelulushidupan dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor biotik (umur dan adaptasi) dan factor abiotik (pakan, padat penebaran dan kualitas air).

Pada perlakuan dengan pemberian pakan pellet komersial, ikan rucah, dan campuran pellet dengan ikan rucah mencapai kelulushidupan 100% (Tabel 2). Hal tersebut didukung oleh sistem RAS yang digunakan selama masa pemeliharaan.

Tabel 2. Persentase Kelulushidupan benih lobster

Bak	Pakan		
	Pellet	Ikan Rucah	Mix
1	100%	100%	100%
2	100%	100%	100%
3	100%	100%	100%
4	100%	100%	100%

Aplikasi sistem RAS pada kegiatan pembesaran lobster dapat digunakan untuk menjaga kualitas air dan meminimalisir resiko terjadinya serangan penyakit. Selain itu system RAS dapat menurunkan tingkat *food conversion*

rate (FCR) dan meningkatkan efisiensi pakan serta meningkatkan produktivitas pemeliharaan lobster (Drengstig dan Bergheim, 2013).

Sosial Ekonomi

Hasilnya menunjukkan bahwa implementasi Peraturan No. 12/PERMEN-KP/2020 belum menghasilkan peningkatan pendapatan yang signifikan bagi nelayan dan pedagang lobster, justru sebaliknya. Legalisasi lobster muda penangkapan telah meningkatkan pasokan, yang menyebabkan penurunan harga lobster remaja. Harga per lobster turun dari Rp 6.000-10.000 menjadi Rp 3.500-4.000, Rp 17.500 menjadi Rp 10.000-11.000 dan Rp 27.500-30.000 sampai Rp 16.000-17.000 untuk nelayan, tengkulak dan eksportir, masing-masing. Dampak positif bagi nelayan lobster adalah meningkatnya rasa aman karena tidak lagi ilegal untuk menangkap dan memperdagangkan lobster muda (Hilyana *et al.*, 2021).

Pembudidayaan benih lobster hingga ukuran pasar dilakukan dalam dua tahap yang berbeda, tahap produksi juvenil dari puerulus sampai sekitar 3gram atau lebih, kemudian tahap budidaya hingga ukuran yang sesuai untuk dipasarkan ke konsumen (Utama *et al.*, 2021).

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor lain yang juga mempunyai peranan penting dalam menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lobster pasir (*P. homarus*). Hasil pengukuran dari beberapa parameter kualitas air (harian dan kualitar air (mingguan) selama penelitian disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran parameter kualitas air (harian)

No	Parameter	Nilai rata - rata	Kelayakan
1	DO (mg/l)	11.92	>3*
2	pH	7.71	7-9**
3	Salinitas (ppt)	30.00	25-40***
4	Suhu (°C)	25.91	23-32****

Keterangan:

* (Kartika, 2005)

** (Wickins dan Lee, 2002)

*** (Tong *et al.*, 2000)

**** (Kordi dan Tancung, 2005)

Pengukuran kadar oksigen terlarut (DO) dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan

alat DO meter. Hasil yang didapat rata – rata nilai DO adalah 11.92 mg/l (ppm). Nilai DO yang didapatkan sangat mendukung untuk kelangsungan hidup lobster, hal ini dikarenakan adanya penabahan aerasi pada setiap bak pemeliharaan. Kartika (2005), menyatakan bahwa kandungan oksigen yang sesuai untuk pemeliharaan lobster tidak kurang dari 3 ppm.

Derajat keasaman (pH) perairan selama penelitian memiliki nilai rata - rata 7.71 yang merupakan pH yang layak untuk budidaya lobster pasir (*P. homarus*). Menurut Wickins dan Lee (2002), kisaran nilai pH yang optimal pada pembesaran lobster pasir (*P. homarus*) adalah 8,0-8,5 sedangkan pH yang optimal untuk biota laut adalah 7,6-8,7 (Kordi, 2011).

Suhu saat pemeliharaan lobster pasir (*P. homarus*) didapatkan rata – rata nilai sebesar 25.91°C yang dimana suhu ini termasuk suhu yang optimal untuk budidaya lobster. Menurut Kordi dan Tancung (2005) suhu optimal untuk pemeliharaan lobster air laut berkisar antara 23-32°C. Umumnya pertumbuhan tercepat lobster pasir dapat dicapai pada suhu perairan 28°C (Phillips dan Kittaka 2000). Sehingga suhu selama pemeliharaan layak untuk kelangsungan maupun pertumbuhan lobster.

Pada pengukuran kadar garam (salinitas) pada media pemeliharaan benih lobster pasir (*P. homarus*) dapatkan hasil salinitas rata – rata sebesar 30 ppt yang dimana salinitas ini layak dalam pembesaran lobster. Menurut Tong et al. (2000) pada umumnya lobster air laut di temukan pada perairan dengan salinitas berkisar 25-40 ppt. Pernyataan ini sesuai dengan Phillips dan Kittaka (2000) bahwa lobster air laut memiliki toleransi salinitas yaitu 25-45 ppt.

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter kualitas air (mingguan)

No	Parameter	Nilai	Kelayakan*
1	Amonia (mg/l)	0.15	0.3
2	Nitrat (mg/l)	0.0045	0.008
3	Nitrit (mg/l)	0.075	

Keterangan:

* Kepmen LH No. 51 tahun 2004 Lampiran III untuk Biota Laut.

Ammonia (NH₃) adalah hasil metabolisme organisme yang bersifat racun bila terakumulasi dalam waktu yang cukup lama. Untuk menghindari terakumulasinya ammonia dalam wadah pemeliharaan maka di dalam sistem RAS

ini diberikan media tumbuh bakteri pengurai amonia. Kelebihan amonia di perairan akan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih lobster pasir (*P. homarus*). Kandungan amonia yang diperoleh selama penelitian memiliki nilai rata - rata 0.15 mg/l. Kadar ammonia ini masih dapat ditolerir oleh benih lobster pasir, sesuai dengan pernyataan Iskandar (2003) yang menyatakan kandungan ammonia yang masih dapat ditolerir oleh lobster adalah <1,2 ppm.

Nilai rata – rata nitrat dan nitrit yang diperoleh sebesar 0.0045 mg/l untuk nitrat dan 0.075 mg/l untuk nitrit. Nilai tersebut masih dibawah ambang batas baku mutu perairan untuk biota laut menurut Kepmen LH No. 51 tahun 2004. Apabila nilai untuk parameter nitrit dan nitrat didapatkan tidak memenuhi baku mutu untuk kegiatan budidaya benih lobster pasir (*P. homarus*) akan menyebabkan ketersediaan oksigen terlarut sangat terbatas serta senyawa toksik lain yang terlarut dalam perairan budidaya semakin meningkat baik jenis maupun konsentrasinya. Akibat yang ditimbulkan dari semua itu, tentu akan mengganggu pertumbuhan, karena fisiologis benih lobster terganggu, nafsu makan berkurang dan tidak menutup kemungkinan terjadinya musibah kematian massal (Junaidi dan Mat, 2014).

KESIMPULAN dan SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa penggunaan system RAS pada budidaya benih bening lobster ukuran “jangkrik” sangat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan mencapai 100%. Kualitas air dengan system RAS tetap terjaga dan tidak melebihi nilai batas kelayakan kualitas air untuk budidaya.

Saran yang diharapkan untuk selanjutnya yaitu adanya penelitian lebih mendalam dan melibatkan stakeholder terkait dengan inovasi teknologi budidaya terupdate mulai dari pembenihan hingga panen agar kendala – kendala terhadap ketersediaan sumberdaya lobster dapat terjaga

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Brawijaya yang telah mendanai kegiatan Hibah doktor Mengabdikan ini (540.44.5/UNIO.C10/PM/2021), serta kepada Pokdakan "Pesona bahari", Banyuwangi yang telah memfasilitasi tempat penelitian, dan Balai Penyuluhan dan Pelatihan Perikanan (BP3), Banyuwangi.

REFERENCES

- [1] Bell, J. D. (2004). Key issues for sustaining aquaculture production of the spiny lobster, *Panulirus ornatus* in Vietnam. In K. C. Williams (Ed.), *Spiny lobster ecology and exploitation in the South China sea region. Proceedings of a workshop held at the Institute of Oceanography, Nha Trang, Vietnam, July 2004. ACIAR Proceedings No. 120* (pp. 59–62). Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- [2] Effendi, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- [3] Drengstig, A. & Bergheim, A. 2013. Commercial land-based farming of European lobster (*Homarus Gammarus* L.) in recirculating aquaculture system (RAS) using a single cage approach. *Aquaculture Engineerinh*. 53, 14-18.
- [4] Hilyana, S., Nurliah, Sadikin Amir and Saptono Waspodo. 2021. Socio-economic impacts on lobster fishery actors after the implementation of Regulation No 12/PERMEN-KP/2020. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 763 (2021) IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/763/1/012051
- [5] Hutabarat, G.M., Pinandoyo, & Rahmawati, D. 2015. *Performa pertumbuhan benih lobster air tawar (Cherax quadricarinatus) melalui penambahan enzim papain dalam pakan buatan*. *Journal of Aquaculture management and Technology*. 4(1): 10-18.
- [6] Petersen, E. H., & Phuong, T. H. (2010). Tropical spiny lobster (*Panulirus ornatus*) farming in Vietnam – bioeconomics and perceived constraints to development. *Aquaculture Research*, 41, 634–642.
- [7] Priyambodo, B., Clive M. Jones, and Jesmond Sammut. 2020. Assessment of the lobster puerulus (*Panulirus homarus* and *Panulirus ornatus*, Decapoda: Palinuridae) resource of Indonesia and its potential for sustainable harvest for aquaculture. *Aquaculture*. 528.
- [8] Mochhamad Ikhsan Cahya Utama, Ayi Yustiati, Yuli Andriani and Rita Rostika. 2021. Lobster Cultivation in Indonesia and Vietnam: A Review. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 13(1): 12-20.
- [9] Takeuchi, T. 1988. Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. In: Watanabe, T. (Ed.). *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA, Tokyo University Fish, 179-229 p
- [10] Kordi, G. & Tancung, A. B. (2005). *Pengelolaan Kualitas Air*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [11] Tong, L., J., Moss, G., A., Pickering, T., D., & Pawai, M., M. (2000). Temperature Effects on embryo and early larva development of the spiny lobster *jasus edwardsii*, and a Description of a Method to Predict Larva hatch Timas. *Marine and Freshwater Research*. 51, 243-248.

- [11] Kartina. (2005). *Daya Tetas Telur Lobster Bambu (P. versicolor) pada Salinitas yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari.
- [12] Wickins, J., Lee, D.O.C. (2002). *Crustacean Farming Ranching and Culture 2nd Edition*. London, Blackwell Science.
- [13] Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Pond Aquaculture*. Birmingham Publising. Alabama. 482 p.
- [14] Phillips, B.F. & Kittaka, J. (2000). *Spinny Lobster: Fisheries and Culture*. Osney Mead (GB): Blackwell Science.
- [15] Kordi, G. (2011). *Budidaya 22 Komoditas Laut Untuk Konsumsi Lokal dan Ekspor*. Yogyakarta (ID): Lily Publisher
- [16] KLH. 2004. *Kementerian Lingkungan Hidup. Keputusan menteri negara lingkungan hidup (Kepmen LH) No. 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut Menteri Negara Lingkungan Hidup RI*. Jakarta. 13 hlm.
- [17] Junaidi, M. & Mat, S.H. 2014. *Kualitas Perairan Dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Karang Yang Dipelihara Dalam Keramba Jaring Apung Di Teluk Ekas, Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 6, No. 2, Hlm. 345-354.
- [18] Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan. Cetakan Kedua*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.
- [19] Wiyanto, R dan Hartono, R. 2003. *Lobster Air Tawar Pembenihan dan Pembesaran*. Penebar Swadaya. Jakarta. 38 hlm.
- [20] Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro, Semarang. 233 hlm.