PENGARUH PEMBERIAN PAKAN ALAMI *Artemia salina* DENGAN KADAR YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN PASCA LARVA UDANG VANNAMEI *(Litopenaeus vannamei)*

The Effect of Feeding Natural Artemia Salina at Different Levels on Growth and Survival After Larvae of Vannamei Shrimp

Yogi Aji Pratama,
Email: yogiajipratama554@gmail.com
Program Studi Budidaya Perairan/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jendral Ahmad Yani Km. 6, Parepare, 91132

Andi Adam Malik
Program Studi Budidaya Perairan/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jendral Ahmad Yani Km. 6, Parepare, 91132

Sahabuddin
Program Studi Budidaya Perairan/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jendral Ahmad Yani Km. 6, Parepare, 91132

ABSTRAK

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis artemia salina manakah yang paling baik untuk pertumbuhan dan sintasan udang vannamei. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Februari di PT. Esaputlii Prakarsa Utama. Wadah penelitian ini di tempatkan secara acak dimana ukuran wadah 48 liter. Rancangan acak di gunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 jenis perlakuan dimana disetiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Data analisis menggunakan uji ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan pasca larva udang vannamei dengan ukuran panjang yang tertinggi di dapatkan pada perlakuan D dengan dosis 7 ekor per liter artemia dengan persentase pertumbuhan panjang (13 mm), perlakuan C (12 mm), perlakuan B (11 mm) dan perlakuan A (10 mm). Nilai sintasan tertinggi didapatkan pada perlakuan D (98,83), perlakuan C (86%), selanjutnya perlakuan B (71,67) dan perlakuan A (66%).

Kata Kunci : artemia, pasca larva, udang vannamei, pertumbuhan, sintasan

ABSTRACT

The aim of this study was to determine which dose of Artemia salina was the best for the growth and survival of vannamei shrimp. This research was conducted in January – February at PT. Esaputlii Prakarsa Utama. The research container was placed randomly where the container size was 48 liters. The randomized design used was a completely randomized design (CRD) with 4 types of treatment where each treatment was repeated

3 times for each treatment. Data analysis by ANOVA inspection. The results showed that the post larval growth of vannamei shrimp with the highest length was obtained in treatment D with a dose of 7 fish per liter of Artemia with the percentage of length growth (13mm), treatment C (12mm), treatment B (11mm) and treatment A (10mm). The highest survival value was obtained in treatment D (98.83), treatment C (86%), then treatment B (71.67) and treatment A (66%).

Keywords: artemia, post larva, vannamei shrimp, growth, survival

PENDAHULUAN

Budidaya udang vannamei merupakan langkah awal dalam sistem mata rantai budidaya. Keberhasilan pembenihan tersebut pada akhirnya akan mendukung usaha penyediaan benih udang vannamei yang berkualitas. Salah satu faktor untuk mencukupi kebutuhan ketersediaan udang vannamei yang berkualitas adalah faktor pakan. Pakan adalah salah satu faktor input produksi untuk mencapai peningkatan produksi organisme budidaya. Pada stadium postlarva, udang vannamei *(Litopeanus vannamei)* masih diberikan pakan alami dari berbagai jenis hewan, salah satu diantaranya adalah *Artemia salina*, dengan kandungan nutrisi yang dirasa cukup memenuhi untuk menunjang pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan daya tahan tubuh.

Pakan alami zooplankton sangat menentukan kualitas, kuantitas dan keseimbangan benih yang dihasilkan. Keadaan unit kultur pakan alami mutlak dibutuhkan sebagai salah satu unit dalam kesatuan sebuah usaha pembenihan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Pemberian pakan yang berkualitas akan memperkecil persentase mortalitas larva udang. Salah satu upaya untuk memenuhi tersedianya pakan bagi larva udang adalah dengan memproduksi pakan alami karna pakan alami memiliki kandungan gizi yang lengkap dan mudah di cerna dalam usus udang (Putri *et al.*, 2020), serta ukuran yang relatif kecil sangat sesuai dengan lebar bukaan mulut larva udang (Herawati *et al.*, 2014). Sifatnya yang selalu bergerak aktif akan merangsang benih larva udang untuk memangsanya dan memiliki waktu berkembang biak dengan cepat dalam waktu yang relatif singkat.

Artemia salina sebagai makanan udang tidak hanya dalam bentuk nauplius, tetapi juga berupa artemia dewasa. Penggunaan artemia dewasa masih sangat terbatas. Disamping keunggulan *Artemia salina* dalam kandungan nurtrisi jika dibandingkan dengan pakan hidup lainnya, *Artemia salina* dapat diberikan dalam berbagai ukuran

sesuai dengan ukuran crustacea yang memangsanya dan mempunyai keunggulan dibandingkan jenis plankton lainya, karena *Artemia salina* dapat tersedia dengan cukup, berkesinambungan, dan tepat waktu (Le *et al*., 2018). Selain itu, artemia jenis ini juga banyak digunakan oleh penggelut perikanan budidaya termasuk *hatchery* sebagai pakan larva ikan dan udang. Banyaknya kebutuhan pakan alami *Artemia salina* sehingga kultur produksi maupun usaha pakan alami sudah mulai banyak dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih satu minggu terhitung mulai 26 Januari 2022 - 1 Februari 2022 di Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Wadah penelitian ini menggunakan 12 buah gabus *sterofoam* yang masing-masing berukuran panjang 30 cm, lebar 45 cm, dan tinggi 30 cm dan kapasitas wadah 40 liter.

Hewan uji yang digunakan adalah larva udang vannamei *(Litopenaeus vannamei)* dalam bentuk pasca larva (PL 8) yang didapatkan dari PT. Esaputlii Prakarsa Utama yang terletak di Desa Kupa, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Sedangkan bahan uji yang di gunakan berupa *Artemia salina. M*etode kultur *Artemia salina* di lakukan secara manual. Kista/telur artemia di kultur ke dalam wadah (botol plastik) selama 24 jam kemudian di panen secara manual dan dibersihkan, kemudian diberikan kepada larva udang sesuai dengan dosis yang telah di tentukan.

Artemia salina yang digunakan dalam pengamatan ini adalah artemia komersial yang beredar luas di pasaran dengan metode kultur, sedangkan pakan yang digunakan adalah pakan komersial yang beredar luas dipasaran. Peralatan yang akan di gunakan dalam kegiatan penelitian ini terlihat pada Tabel 1.

Sebelum digunakan, terlebih dahulu alat-alat dibersihkan dan disterilkan untuk menghindari kontaminasi. Setelah alat yang dibutuhkan sudah siap di gunakan, maka benur di tebar ke masing masing wadah dengan jumlah 12 wadah *(sterofoam)*. Pengukuran kualitas air dilakukan apabila tahap persiapan dan pengisian air telah selesai dan apabila kualitas air telah memenuhi standar budidaya larva udang maka di lakukan penebaran larva benur sebanyak 1 ekor per liter dengan kapasitas wadah 40 liter.

Tabel 1. Jenis alat yang digunakan selama penelitian

No	Jenis alat yang di gunakanan	Kegunaan
1	Sterofoam	Wadah penelitian
2	Plankton net	Menyaring artemia dan mengambil udang
3	Gelas backer	Wadah pengamatan pertumbuhan
4	Pipet ukur	Menghitung artemia
5	Ember	Tempat pencampuran pakan
6	Penggaris	Mengukur panjang larva
7	Alat tulis	Mencatat setiap hasil pengamatan
8	Kamera	Mendokumentasikan hasil pengamatan
10	Blower	Menghasilkan dan menghembuskan udara ke dalam air
11	Selang aerasi	Penghubung antara blower dan batu aerasi untuk menghasilkan udara
12	Batu aerasi	Memperbanyak gelembung udara
13	Botol plastik	Sebagai wadah kultur artemia
14	Lakban hitam	Meminimalkan cahaya masuk ke dalam wadah kultur artemia

Lama pengamatan selama satu minggu dimana frekuensi pemberian artemia pada larva udang vannamei sebanyak 3 kali sehari yaitu pukul 06.00 WITA, 15.00 WITA dan 20.00 WITA. Kode pakan buatan yang digunakan adalah pakan C untuk larva PL 1-10, kode pakan D untuk stadia PL 11 dan kode pakan seterusnya dapat disesuaikan dengan perkembangan udang yang dapat diketahui melalui metode sampling. Pengamatan kelangsungan hidup dilakukan dengan jalan mengamati udang yang mati setiap hari dan mengambilnya sampai akhir penelitian. Pengukuran dilakukan sejak awal penelitian dan akhir penelitian dengan tujuan untuk mengetahui ukuran udang dan perkembangannya.

Pengukuran kualitas air selama proses pemeliharaan meliputi sanitasi, suhu dan pH dimana parameter kualitas air yang diamati tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Parameter Kualitas Air yang diamati dan alat yang digunakan dalam pengamatan serta waktu pengamatan.

No	Parameter	Alat ukur	Waktu pengamatan
1	Suhu	*Thermometer*	Awal dan akhir penelitian
2	Salinitasi	*Refractometer*	Awal dan akhir penelitian
3	Ph	pH Meter	Awal dan akhir penelitian

Analisis Data

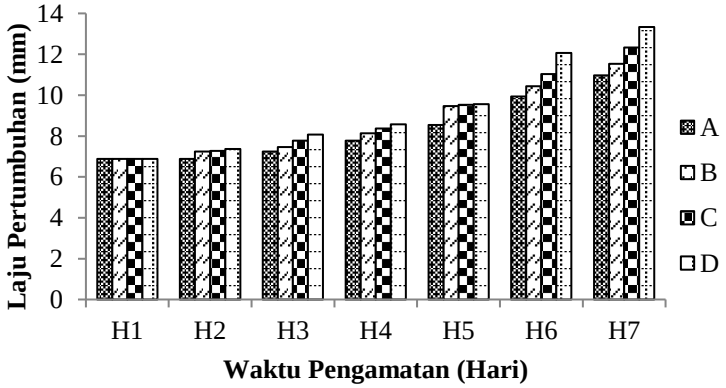
Data yang diperoleh dalam penelitian ini ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabulasi dan selanjutnya untuk melihat pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut tukey guna. Sedangkan alat bantu yang digunakan *SPSS versi 16.0 For Windows* dan penyajian grafik dan tabulasi data menggunakan *Microsoft Exel 2010*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Panjang Udang Vannamei

Hasil pengukuran panjang post larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang dilakukan selama pengamatan menunjukkan bahwa panjang semakin meningkat hingga mencapai PL 14. Pengukuran panjang post larva udang vannamei dimulai pada stadia PL 8 dengan panjang 6,88 mm hingga stadia PL 14 dengan panjang 1,3 cm. Faktor yang mempengaruhi suatu organisme antara lain keturunan (genetik), umur dan lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi terdiri dari abiotik (suhu, salinitas dan pH) dan biotik (pakan, kepadatan, orgsanisme parasit dan penyakit) (Effendie, 2002).

Berdasarkan hasil pengukuran pertumbuhan panjang pasca larva udang vannamei yang dijelaskan pada Gambar 1, terlihat bahwa rata rata pertumbuhan panjang tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan dosis 7 ekor per liter artemia dengan pertumbuhan panjang 13 mm, disusul perlakuan C pada dosis 5 ekor per liter artemia dengan pertumbuhan panjang 12 mm, kemudian perlakuan B dengan dosis 3 ekor per liter artemia dengan pertumbuhan panjang 11 mm, dan pada perlakuan A dengan dosis 1 ekor per liter artemia didapatkan pertumbuhan panjang 10 mm.



Ket. A : dosis 1 ekor per liter artemia C : dosis 5 ekor per liter artemia
B : dosis 3 ekor per liter artemia D : dosis 7 ekor per liter artemia

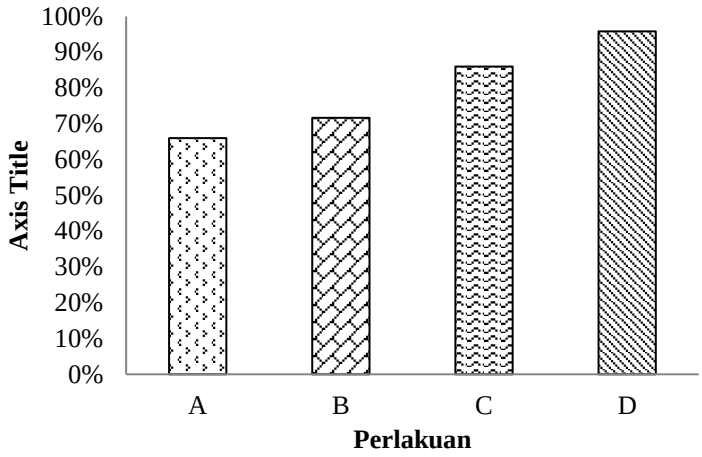
Gambar 1 Pertumbuhan Udang Vannamei Selama Penelitian

Hasil analisis ragam tentang pengamatan panjang larva udang vannamei selama penelitian menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05), sedangkan uji lanjut tukey pada *Artemia salina* menunjukkan perlakuan A B C dan D berpengaruh nyata (P<0,05). Pertumbuhan panjang pasca larva udang vannamei diperoleh dengan melakukan pengukuran panjang udang mulai dari chepalatorax hingga ke abdomen pada larva udang vannamei (mm). Pada awal penebaran, panjang rata rata larva udang vannamei mencapai 6,88 mm. Peningkatan pertumbuhan panjang dipengaruhi oleh pemberian pakan alami *Artemia salina* yang disebabkan pakan alami *Artemia salina* memenuhi kebutuhan nutrisi larva udang vannamei dan padat penebaran juga mempengaruhi pertumbuhan panjang udang vannamei. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa peningkatan padat penebaran akan menurunkan pertumbuhan (Hepher dan Pruginin, 1981) dan dalam kepadatan lebih rendah udang lebih mudah mendapatkan makanan dan oksigen sehingga udang lebih mudah untuk tumbuh (Witoko *et al.,* 2018).

Sintasan Udang Vannamei

Sintasan adalah perbandingan jumlah individu yang hidup pada akhir suatu priode dengan dengan jumlah individu awal priode dalam suatu populasi yang dinyatakan dalam persen (%) (Effendie, 2002). (Whyban dan sweeny, 1991) mengemukakan bahwa pemberian pakan yang tepat baik dari segi kualitas maupun dari segi jumlahnya sangat mempengaruhi pertumbuhan (Chanratchakool *et al*., 2005) dan mencegah kanibalisme udang yang pada akhirnya meningkatkan sintasan udang (Putri *et al.*, 2020)

Pada awal pemeliharaan setiap wadah ditebar 40 ekor larva udang vannamei hingga selesai penelitian dalam waktu satu pekan. Terlihat sintasan dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan (A1: 21 ekor), (A2: 26 ekor), (A3: 32 ekor). dimana perlakuan A3 yang paling optimal, sedangkan pada perlakuan (B1: 28 ekor), (B2: 26 ekor) dan (B3: 32 ekor), terlihat sintasan perlakuan B3 yang paling optimal. Pada perlakuan (C1: 38 ekor), (C2: 34 ekor) dan (C3: 31 ekor), terlihat sintasan pada perlakuan C1 yang paling optimal. Pada perlakuan (D1: 39 ekor), (D2: 36 ekor) dan (D3: 40 ekor), perlakuan D3 yang menunjukkan hasil paling optimal dengan 40 ekor.



Ket. A : dosis 1 ekor per liter artemia C : dosis 5 ekor per liter artemia
B : dosis 3 ekor per liter artemia D : dosis 7 ekor per liter artemia

Gambar 2 Sintasan Udang Vannamei Selama Penelitian

Sintasan udang vannamei selama penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa sintasan post larva (PL) udang vannamei cenderung bervariasi pada setiap perlakuan. Sintasan udang vannamei pada perlakuan A (66%), pada perlakuan B (71,67%), pada perlakuan C (86%) dan pada perlakuan D (95,83%). Hasil analisis tentang pengamatan sintasan udang vannamei selama penelitian berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan panjang benih udang vannamei. Sedangkan uji lanjut tukey pada *Artemia salina* dengan masing masing kepadatan menunjukkan perlakuan A,B,C dan D berpengaruh nyata ($P<0,05$).

Sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan D (95,83%). Hal ini di sebabkan karna pakan alami *Artemia salina* yang mencukupi pada perlakuan D, dan kepadatan rendah yang diterapkan dalam penelitian ini, sehingga pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan lebih optimal oleh pasca larva udang vannamei (Muzaki, 2004). Selain itu, kualitas air yang digunakan cukup baik dan masih bisa ditolerir larva udang vannamei untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya (Yustianti *et al.*, 2013).

Sedangkan sintasan terendah yang didapatkan pada penelitian ini berada pada perlakuan A (66%). Hal ini disebabkan oleh kurangnya pakan alami yang diberikan pasca larva udang vannamei sehingga menimbulkan sifat kanibalisme yang dipicu karena terjadinya kompetisi memperebutkan makanan yang mengakibatkan udang suka memangsa sesama jenis, karna pakan yang diberikan kurang sehingga berdampak pada pertumbuhan yang tidak merata dan tingkat kematian yang tinggi. Sifat tersebut muncul

jika udang mengalami nafsu makan yang tinggi dan kurangnya pakan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Abdul *et al*. (2016) dan Nurhasanah *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa tingginya tingkat kelangsungan hidup diduga karena pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik, kebutuhan udang akan terpenuhi sehingga udang tidak lapar dan tidak kanibal.

Parameter Kualitas Air

Kualitas air suatu perairan dapat diketahui dengan mengukur parameter fisika dan kimia. Parameter fisika antara lain meliputi suhu, salinitas, derajat keasaman atau pH, oksigen terlarut dan logam berat. Suhu merupakan suatu variabel yang menentukan reaksi kimia dan proses biologi, salinitas merupakan faktor penting bagi penyebaran biota laut, oksigen terlarut dan pH merupakan indikator kesuburan suatu perairan. (Pratama *et al.*, 2016). Adapun hasil pengukuran kualitas air dalam penelitian ini di tujukan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (ºC)	28-29	28-29	28-30	28-31
pH	7,8-8,3	7,8-8,3	7,8-8,8	7,8-8,3
Salinitas (ppt)	28-29	28-29	28-29	28-29

Suhu yang optimal pada larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) terjadi pada 26º-32ºC. Jika suhu lebih tinggi dari kisaran suhu optimal maka akan meningkatkan toksisitas dari zat zat yang terlarut yang kemudian meningkatkan oksigen dari peningkatan suhu tubuh, serta meningkatkan laju metabolisme pada kebutuhan oksigen terlarut meningkat. (Purba, 2012).

Hasil pengamatan suhu larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) terhadap penelitian ini terlihat bahwa kisaran suhu pada perlakuan (A) 28-29ºC, (B) 28-29ºC, dan (C) 28-30ºC relatif sama. Sedangkan peningkatan suhu di perlakuan (D) 28-31ºC. Hal ini terjadi karna dalam area pemeliharaan perlakuan (D) terkena sinar matahari paling lama dibandingkan dengan perlakuan (A),(B) dan (C).

pH yang di peroleh terhadap pengamatan larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada empat perlakuan dan tiga kali percobaan relatif sama. pH standard untuk

budidaya udang vannamei 7,5-8,5 (Putri *et al*., 2020). Pada perlakuan (A: 7,8-8,3), (B: 7,8-8,3), (C: 7,8-8,8) dan (D: 7,8-8,3). Menurut Supono, (2019), standarisasi kualitas air Udang Vaname yaitu pH berkisar antara 7,5 – 8,5.

Salinitas merupakan salah satu aspek air yang memegang peranan penting karna mempengaruhi pertumbuhan larva udang. Salinitas yang diperoleh berkisar antara 28-29 ppt. Hal ini sejalan dengan Chen dan Kou (1998) yang menyatakan bahwa udang vannamei dapat hidup pada kisaran salinitas (0-31) ppt, namun masih tumbuh baik pada (15-25) ppt, dan optimalnya pada salinitas (25-30) ppt (18). Sedangkan menurut Wyban dan Sweeney (2001) menyatakan bahwa udang vannamei memiliki toleransi salinitas optimal yang luas yaitu (15-35) ppt.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian yang telah di kemukakan maka dapat di tarik kesimpulan bahwa peberian pakan alami *Artemia salina* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan udang *(Litopenaeus vannamei)* dan Pemberian pakan alami *Artemia salina* terbaik di dapatkan pada dosis 7 ekor per liter. Dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mendapatkan dosis optimal untuk pertumbuhan dan sintasan pasca larva (PL 8)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Andi Adam Malik dan Bapak Sahabuddin yang telah memberikan bimbingan serta arahan serta seluruh kerabat, keluarga dan berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian dan laporan dalam bentuk artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul, H.S., Abdul, M. Andi, S. 2016. Optimasi Pemberian Skeletonema Costatum yang Dipupuk Cairan Romen dengan Kepadatan yang Berbeda Terhadap Sintasan Larva Udang Vennamei (*Litopanaeus Vannamei*) Stadia Zoea Sampai Mysis. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(1): 451-455.

Chanratchakool, P., F. Corsin and M. Briggs. 2005. Better Management Practices (BMP) Manual for Black Tiger Shrimp (*Penaues monodon*) Hatcheries in Vietnam. NACA, SUMA dan THUY SAN. 59 hal.

Chen, J dan Kou, T. 1998. Hemolymph acid-base balance, oxyhaemocyanin, and protein levels of Macrobrachium rosenbergii at different concentrations dissolved oxygen. *J Crustacean Biol*, 18: 437-441.

Effendie, M. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta.

Hepher, B., Y. Prugin. 1981. Commercial fish farming with special reference to fish culture in Israel. John Wiley and Sons, New York.

Herawati, V.N., Johanes, H., & Ocky, K.R., 2014. Nutritional Content of Artemia sp. Fed with Chaetoceros calcitrans and Skeletonema costatum. *HAYATI Journal of Biosciences*. 21(4):166-172. DOI: doi.org/10.4308/hjb.21.4.166.

Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton: Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius: Yogyakarta.

Le, T.H., Hoa, N.V., Sorgeloos, P. & Van Stappen, G., 2018. Artemia feeds: a review of brine shrimp production in the Mekong Delta, Vietnam. *Reviews in Aquaculture*, 11(4):1– 18. DOI: 10.1111/raq.12285Marihati et al., 2013.

Muzaki, A. 2004. Produksi udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) pada padat penebaran berbeda di Tambak Biocrete. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.

Nurhasanah, Junaidi, M., Azhar, F. 2021. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Salinitas 0 ppt dengan Metode Aklimatisasi Bertingkat menggunakan Kalsium CaCo3. *Jurnal Perikanan,* 11(2): 166-177. DOI : https://doi.org/10.29303/jp.v11i2.241.

Pratama, D.R., Yusuf, M., dan Helmi, M. 2016. Kajian Kondisi dan Sebaran Kualitas Air di Perairan Selatan Kabupaten Sampang, Jawa Timur. *Jurnal Oseanografi*, 5(4): 479-488.

Purba, C.Y., 2012. Performa Pertumbuhan, Kelulushidupan, dan Kandungan Nutrisi Larva Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei*) Melalui Pemberian Pakan Artemia Produk Lokal yang Diperkaya dengan Sel Diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1):102– 115.

Putri, T., Supono, Putri, B. 2020. Pengaruh Jenis Pakan Buatan Dan Alami Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8 (2) : 176-192.

Supono. 2019. Budidaya Udang Vaname Salinitas Rendah, Solusi untuk Budidaya di Lahan Kritis (M. S. Hudaidah, Ir. Siti (ed.); 1st ed.). Graha Ilmu.

Witoko, P., Purbosari, N., Noor, N.M., Hartono, D.P., Barades, E. & Bokau, R.J. 2018. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Keramba Jaring Apung Laut. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian, 410-418.

Wyban, J.A., dan Sweeney, J. 2001. Intensif Shrimp Production Tecnology. Honolulu Hawaii, USA. 1991 . Technology Commission. hlm. 107-113.

Yustianti, M. N. Ibrahim, dan Ruslaini. 2013. Pertumbuhan dan sintasan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui substitusi tepung ikan dengan tepung usus ayam. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1(1): 93 – 103.