



Laju Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujung Batee

Growth Rate of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at the Ujung Batee Brackish Water Aquaculture Fisheries Center (BPBAP)

Correspondence
Name
Email

Santika¹, Neneng Marlian^{1*}, Friyuanita Lubis¹, Nabil Zurba¹, Faliqul Isbah¹
¹Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
nenengmarlian@utu.ac.id

Abstrak

Laju pertumbuhan adalah kecepatan pertambahan ukuran (baik besar atau tinggi) yang diukur dalam jangka waktu tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan udang vannamei . Penelitian ini dilakukan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujung Batee, Banda Aceh. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian, laju pertumbuhan udang pada kolam B3 adalah 0,65 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 90 hari, kolam B4 rata-rata berat udang pada pengambilan sampel pertama adalah 2,6 gram/ekor dan pada saat dipanen rata-rata beratnya adalah 55 gram/ikan ekor dan laju pertumbuhan 0,58 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 90 hari dan Kolam B5 rata-rata berat udang pada sampling pertama 3,4 gram/ekor dan pada saat dipanen rata-rata berat 66 gram/ekor dan laju pertumbuhan adalah 0,68 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 92 hari. Tingkat kelangsungan hidup pada kelompok B3 adalah 32%, kolam B4 memiliki tingkat kelangsungan hidup 17% dan kolam B5 memiliki tingkat kelangsungan hidup 64%. Performa pertumbuhan dan survival rate udang vannamei termasuk kurang baik, hal ini disebabkan karena timbulnya penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) sehingga diperlukan pengelolaan dan penanganan kolam yang baik seperti menggunakan benur yang berkualitas, memantau kualitas air, menerapkan biosecurity dan melakukan sampling rutin.

Kata kunci: BPBAP, Budidaya, Laju Pertumbuhan, *Litopenaeus vannamei*, Tingkat Kelangsungan Hidup

Abstract

Growth rate is the speed of increase in size (either large or tall) measured over a certain period. This research aimed to determine the growth rate of vannamei shrimp. This research was carried out at the Ujung Batee Brackish Water Aquaculture Fisheries Centre, Banda Aceh. This activity was carried in February to June 2024. The method used in this research was direct observation in the field. Based the result showed the growth rate of shrimp in pond B3 was 0.65 grams/day with a cultivation period of around 90 days, pond B4, the average weight of shrimp in the first sampling was 2.6 grams/fish and when harvested the average weight was 55 grams/fish. tails and a growth rate of 0.58 grams/day with a cultivationed period of around 90 days and Pond B5 the average weight of shrimp in the first sampling was 3.4 grams/head and when harvested the average weight was 66 grams/head and the growth rate was 0.68 grams/day with a cultivationed period of around 92 days. The survival rate in pool B3 was 32%, pool B4 has a survival rate of 17% and pool B5 has a survival rate of 64%. The growth performance and survival rate of vannamei shrimp are poor, this is due to the emergence of the White Spot Syndrome Virus (WSSV) disease so good pond management and handling is needed, such as using quality fry, monitoring water quality, implementing biosecurity and carrying out routine sampling.

Keywords: BPBAP, Cultivation, Growth rate, *Litopenaeus vannamei*, Survival rate

Pendahuluan

Budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) memiliki perkembangan yang sangat luas di berbagai kalangan masyarakat dan banyak di budidayakan oleh masyarakat khususnya negara Indonesia (Lukwambe *et al.* 2019). Keunggulan budidaya udang vannamei adalah karena memiliki daya tahan tubuh yang kuat serta tubuh udang tahan dari penyakit, masa pemeliharaan singkat, dan memiliki tingkat *feed converting ratio* (FCR) yang relatif rendah (Ariadi *et al.* 2020). Usaha budidaya udang vannamei sangat potensial untuk dikembangkan lebih lanjut dengan teknik produksi yang lebih adaptif (Wafi *et al.* 2021). Salah satu cara yang dilakukan oleh beberapa pembudidaya untuk meningkatkan hasil produksi adalah dengan memelihara udang pada sistem pola intensif (Ariadi *et al.* 2021). Kolam yang digunakan pada sistem pola intensif yaitu kolam bundar. Kolam bundar digunakan karena memiliki keunggulan seperti tidak adanya titik mati air, memudahkan dalam pergantian air dan lebih terkontrol apabila terserang penyakit sehingga tingkat kelulusan hidup pada udang lebih tinggi. Kolam bak bundar dengan ukuran diameter 10 m, tinggi 1 m, dan volume 80 m², wadah memiliki bentuk berupa kolam terpal yang dipajang di *outdoor*.

Udang vannamei termasuk hewan akuatik karena habitatnya di lingkungan perairan dan jenis udang vaname banyak di budidayakan di Indonesia karena memiliki banyak keunggulan. Udang vannamei bisa bertahan dan bertumbuh baik dalam berbagai kondisi lingkungan selama berbagai parameter seperti suhu, pH, DO, dan salinitas tetap dijaga dan tidak berbeda jauh dengan habitat aslinya. Diantara semua parameter kualitas air tambak udang, oksigen terlarut (DO) dan derajat keasaman (pH) sangat memiliki peranan yang sangat penting. Cara yang di gunakan oleh pembudidaya agar menjaga kadar DO dalam air ialah menyalakan kincir secara terus-menerus. Sementara untuk menjaga kadar pH dalam air ialah mengukur secara manual dan berkala oleh operator pH meter (Wiranto, 2010). Laju pertumbuhan adalah kecepatan pertambahan ukuran (baik besar atau tinggi) yang diukur dalam jangka waktu tertentu. Pertumbuhan udang Vannamei biasanya cukup cepat dibandingkan dengan beberapa spesies udang lainnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan udang vaname meliputi kualitas air, pakan yang diberikan, dan kondisi lingkungan lainnya. Secara umum, udang vaname dapat mencapai ukuran panen yang komersial dalam waktu sekitar 90-120 hari setelah pembenihan, tergantung pada kondisi budidaya dan manajemen yang dilakukan. Ukuran pertumbuhan ini dapat bervariasi tergantung pada praktik budidaya, seperti penggunaan pakan berkualitas tinggi dan pemantauan kondisi air yang baik.

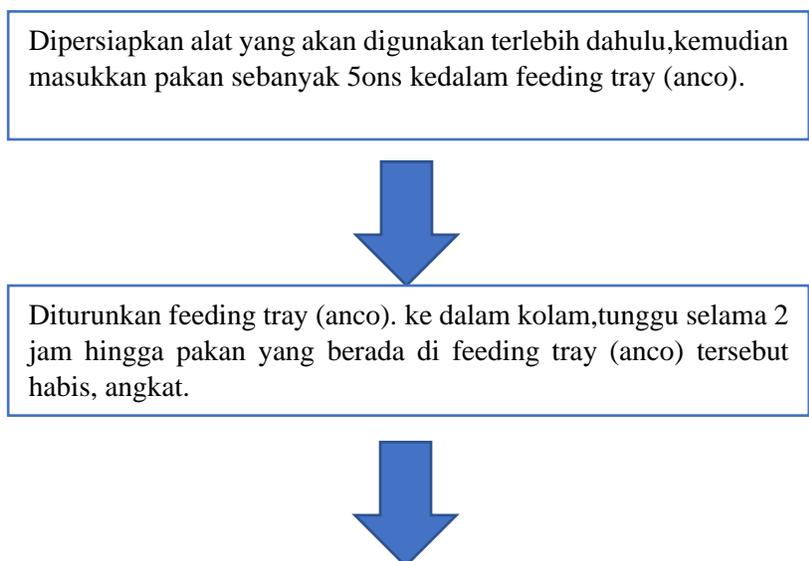
Menurut Cahyaningsih (2009), secara alami udang vannamei termasuk jenis kata dromos, yaitu udang dewasa hidup di laut terbuka dan udang muda migrasi ke arah pantai di habitat aslinya udang matang gonad (mature), kawin (mating) dan bertelur (spawning) berada pada perairan dengan kedalaman sekitar 70 m di Amerika Selatan, Tengah dan Utara dengan suhu 26-28 °C dan salinitas sekitar 35 g/l. Lebih lanjut di jelaskan bahwa telur menetas dan larva berkembang di laut dalam. Menurut Wyban dan Sweeney (1991) siklus hidup udang vannamei sejak telur fertilisasi dan lepas dari tubuh induk betina akan mengalami berbagai macam tahap, yaitu : Naupli, Zoea, Mysis dan post Larva. Daerah penyebaran alami *litopenaeus vanname* ialah pantai lautan Pasifik sebelah barat Mexiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan dimana suhu air laut sekitar 20 CO

sepanjang tahun. Sekarang *Litopenaeus vannamei* telah menyebar, karena diperkenalkan diberbagai belahan dunia karena sifatnya yang relatif mudah di budidayakan, termasuk di Indonesia (Suryadi, 2011). Udang secara alami memiliki peranan ekologis seperti dalam komponen mangsa-pemangsa organisme dengan tingkat trofik yang lebih tinggi serta sebagai pengontrol organisme dengan tingkat trofik di bawahnya, seperti udang *Macrobrachium borelli* di Argentina yang merupakan pengontrol alami larva nyamuk (Collins, 1998). Perhitungan laju pertumbuhan spesifik dilakukan untuk mengetahui rata-rata pertumbuhan udang vaname dari awal penelitian hingga akhir penelitian, perhitungan laju pertumbuhan panjang harian dilakukan untuk mengetahui rata-rata pertumbuhan udang vaname dari awal penelitian hingga akhir penelitian (Widanarni et al., 2014). Perhitungan pertumbuhan bobot mutlak dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan total dari udang vaname dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan dan perhitungan pertumbuhan panjang mutlak dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan total dari udang vaname dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan (Batubara et al., 2016). Menurut Wachidatus et al (2019) menyatakan bahwa udang vanamei merupakan sumber pangan yang kaya protein, dengan harga relatif lebih murah, yang mendorong masyarakat untuk meningkatkan konsumsi udang vanamei sebagai pemenuhan gizi bagi kesehatan. Sehingga udang vanamei layak untuk di budidayakan, oleh karena itu penting melihat laju pertumbuhannya untuk bisa diketahui kelulusan hidup dan mortalitasnya. Sehingga udang vanamei layak di jadikan komoditi yang terus akan di budidayakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati laju pertumbuhan udang vanamei.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujung Batee Banda Aceh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode observasi langsung ke lapangan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terbagi 2 yaitu data primer dan data sekunder.

Berikut cara yang dilakukan dalam proses pengambilan sampel udang untuk mengetahui nilai dari rata-rata.



Diletakkan udang yang didapat ke dalam wadah yang berisi air, selanjutnya timbang menggunakan timbangan digital.



Dicatat nilai yang didapat ke dalam buku dan olah data menggunakan rumus yang sudah ditentukan

Gambar 1. Bagan alir pengambilan sampel udang

Sampling udang vannamei mulai dilakukan pada umur 30 hari. Proses sampling dilakukan setiap 10 hari sekali. Berikut dapat dilihat gambar dibawah ini



Gambar 2. Sampling udang vannamei

Tabel 1. Ukuran kolam dan jumlah penebaran benur

Kolam <i>Pond</i>	Bentuk <i>Design</i>	Ukuran <i>Area</i>	Jumlah Tebar <i>Total Stock</i>	Densitas <i>Density</i>
B3	Bulat	Diameter 10 m	20.000	80 /m ³
B4	Bulat	Diameter 10 m	25.000	80 /m ³
B5	Bulat	Diameter 10 m	20.000	80 /m ³

Analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif. Adapun analisis laju pertumbuhan udang dapat dilihat pada rumus di bawah ini

Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan dinyatakan sebagai perubahan bobot tubuh rata-rata selama percobaan berlangsung. Laju pertumbuhan juga bisa dikatakan sebagai salah satu indikator keberhasilan

dalam proses budidaya. Menurut Haliman dan Adiwijaya (2005), rumus untuk menghitung laju pertumbuhan (GR) adalah sebagai berikut:

$$GR = \frac{W_t - W_o}{t}$$

Keterangan:

GR = Laju pertumbuhan

W_t = Bobot rata-rata benih pada saat t (g)

W_o = Bobot rata-rata benih saat awal percobaan (g)

t = jumlah hari selama percobaan

Survival Rate (SR)

Survival rate (%) merupakan tingkat kelulus hidup udang pada awal penebaran dan jumlah yang hidup ketika panen di akhir masa budidaya. Menurut Haliman dan Adiwijaya (2005), rumus untuk menghitung tingkat kelulus hidup (SR) adalah sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Survival Rate (%)

N_t = Jumlah udang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor).

Hasil dan Pembahasan

Laju Pertumbuhan Udang

Laju pertumbuhan pada kolam B3 diperoleh berat rata-rata udang pada sampling pertama adalah 2,8 gram/ekor dan ketika panen berat rata-ratanya adalah 60 gram/ekor. Laju pertumbuhan udang pada kolam B3 0,65 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 90 hari, kolam B4 berat rata-rata udang pada sampling pertama adalah 2,6 gram/ekor dan ketika panen berat rata-ratanya adalah 55 gram/ekor dan laju pertumbuhan 0,58 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 90 hari dan Kolam B5 berat rata-rata udang pada sampling pertama adalah 3,4 gram/ekor dan ketika panen berat rata-ratanya adalah 66 gram/ekor dan laju pertumbuhan 0,68 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 92 hari. Berdasarkan nilai laju pertumbuhan pada tiap kolam menunjukkan bahwa kolam B5 memiliki nilai laju pertumbuhan tertinggi sedangkan laju pertumbuhan terendah terdapat pada kolam B4 (Gambar 1). Laju pertumbuhan harian yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tidak jauh berbeda dari penelitian sebelumnya. Gunarto dan Hendrajat (2008) dengan kisaran laju pertumbuhan yaitu antara 0,12-0,17 g/hari.



Gambar 3. Grafik laju pertumbuhan

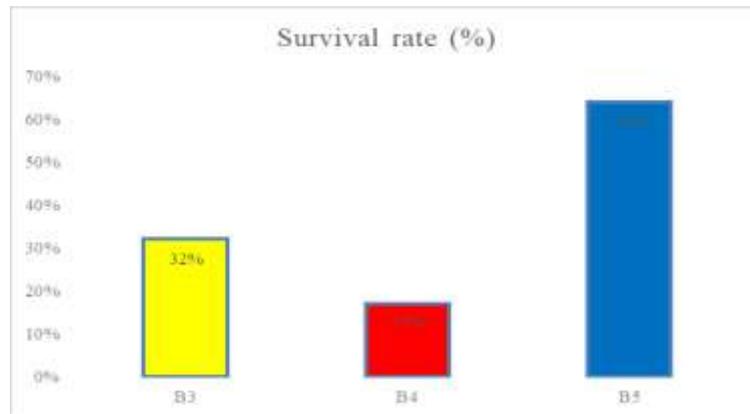
Hasil analisis yang didapat pada grafik di atas diperoleh laju pertumbuhan terendah pada kolam B4 dengan nilai 0,58 gram/hari. Hal ini diduga karena kolam B4 terkena penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) dan faktor lingkungan yang menyebabkan udang stres dan kurang nafsu makan udang sehingga memperlambat laju pertumbuhan udang. Sala, *et al.* (2021) mengatakan bahwa pola pertumbuhan udang dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan dan faktor intrinsik, sama seperti yang dialami oleh biota perairan lainnya. Faktor-faktor tersebut adalah geografis, musim, jenis kelamin, umur, ketersediaan makanan, dan penyakit. Faktor lingkungan salah satunya adalah padat tebar. Padat tebar yang luas akan mengganggu laju pertumbuhan meskipun kebutuhan makanan tercukupi. Hal ini disebabkan adanya persaingan dalam memperebutkan makanan dan ruang. Menurut Putri dan Susilowati (2013), semakin besar kepadatan udang yang diberikan, akan semakin kecil laju pertumbuhan per individu. Pada kepadatan rendah udang mempunyai kemampuan memanfaatkan pakan secara baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan pakan merupakan faktor luar yang mempunyai peranan di dalam pertumbuhan. Siboro (2014) berpendapat bahwa kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan sehingga dapat menyebabkan kanibalisme. Sedangkan kelebihan pakan akan mencemari lingkungan perairan sehingga menyebabkan udang stres dan menjadi lemah serta nafsu makan udang akan menurun. Menurut Fitriana, *et al.* (2019), ruang gerak juga merupakan faktor luar yang mempengaruhi laju pertumbuhan, dengan adanya ruang gerak yang cukup luas udang akan tumbuh secara maksimal.

Nilai laju pertumbuhan tertinggi terdapat pada kolam B5 sebesar 0,68 gram/hari. Hal tersebut diduga pada kolam B5 tidak terkena penyakit dan padat tebar pada kolam B5 lebih kecil karena semakin rendah padat tebar pada kolam B5 dapat membuat udang lebih bebas dalam bergerak. Hidayah *et al* (2020) mengatakan bahwa semakin meningkatnya padat tebar pada udang vannamei akan memperlambat laju pertumbuhan udang.

Survival Rate (SR)

Survival rate pada kolam B3 adalah 32%, kolam B4 memiliki survival rate sebesar 17% dan kolam B5 memiliki survival rate sebesar 64%. Berdasarkan nilai survival rate pada tiap kolam menunjukkan bahwa kolam B5 memiliki nilai survival rate tertinggi sedangkan survival rate terendah terdapat pada kolam B2 (Gambar 2). Survival rate yang diperoleh dalam penelitian ini

lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Rahman et al (2016), dimana pada salinitas 15 ppt kelulushidupannya mencapai 94,7%. Hasil penelitian Tahe (2008) menyatakan bahwa kelulushidupan udang vannamei pada salinitas 15-20 ppt yaitu mencapai 90,60%. Kebanyakan larva udang vannamei di salinitas 1 ppt gagal molting, karena pada saat molting, udang kesulitan untuk melepaskan karapas dan udang tidak mengalami molting yang sempurna. Hal tersebut membuat turunnya tingkat kelulushidupan udang vannamei. Keadaan ini lambat laun akan menyebabkan kematian pada udang (umumnya satu sampai dua hari setelah molting).



Gambar 4. grafik survival rate

Hasil analisis yang didapat pada grafik di atas diperoleh survival rate pada kolam masih jauh dari target yang diinginkan perusahaan, nilai terendah terdapat pada kolam B4 yang mana tingkat kelangsungan hidupnya hanya 17% sangat jauh dari target perusahaan dengan jumlah tebar 25.000 ekor, untuk kolam bundar survival rate berkisaran antara 17% - 64%. Menurut Widigdo (2013) dalam Arsad et al. (2017) menyatakan bahwa survival rate dapat dikatakan baik apabila >70%, untuk kategori sedang yaitu 50-60% sedangkan yang <50% merupakan kategori survival rate rendah. Hal ini terjadi karena udang pada kolam terserang penyakit yang menyebabkan terjadinya penurunan nafsu makan serta kematian pada udang sehingga hasil akhir pada budidaya sangat sedikit. Menurut Yanti et al (2017) menyatakan bahwa udang yang terserang penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) dalam waktu singkat dapat mengalami kematian. Menurut Cahyono (2009), juga menambahkan bahwa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya survival rate dalam budidaya adalah faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik diantaranya adalah faktor fisika, kimia air suatu perairan atau sering disebut dengan kualitas air. Kualitas air yang baik akan menyebabkan proses fisiologi dalam tubuh biota berjalan dengan baik, sehingga mendukung pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan biota. Berikut dapat dilihat gambar udang yang terkena penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) pada (gambar 5).



Gambar 5. Udang yang terkena penyakit WSSV

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah laju pertumbuhan udang yang dibudidayakan secara intensif pada kolam Bundar ternyata performanya kurang baik, karena nilai Survival rate (SR) berkisar 17 % - 64 %. Permasalahan utama yang menyebabkan kinerja budidaya vannamei belum mencapai target produksi perusahaan yaitu karna timbulnya penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV).

Daftar Pustaka

- Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., Supriatna. 2021. Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air
- Ariadi, H., Wafi, A., Supriatna. 2020. Water Quality Relationship with FCR Value in Intensive.
- Arsad, S. Ahmad, A. Atika, P.P. Betrina, M.V. Dhira, K.S. & Nanik R.B. 2017. Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 9(1), 1-14.
- Batubara, J. P. et al. (2016). Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de man) skala laboratorium. *Jurnal Perikanan*, 1(1).
- Cahyaningsih, Sri H. 2009. *SNI Perbenihan Perikanan . Pelatiahn Pembenihan dan Pembesaran Udang* Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. BBAP Situbondo.
- Collins AP. 1998. Laboratory evaluation of freshwater prawn *Macrobrachium borellii*, as a predator of mosquito larvae. *Aquat. Sci*, 60:22-27.
- Changes of Microalgae Community in Response to Commercial Probiotics in the Intensive Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone) Culture Systems. *Aquaculture* 511(818), 734257.
- Dahuri, R. J., Rais, J., Ginting, S. P., & Sitepu, M. J. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 305p.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Proses Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta. Kanisius. 35 hal.

- Fitriana, N., Handayani, L., & Nurhayati, N. (2019). Penambahan nanokalsium cangkang tiram (*Crassostrea gigas*) pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 6(2), 80-85.
- Gunarto dan Hendrajat, E.A. 2008. Budidaya Udang Vanamei, *Litopenaeus vannamei* pola semiintensif dengan aplikasi beberapa jenis probiotik komersial. *J. Ris. Akuakultur*, 3 (3) :339-349.
- Haliman, RW dan D. Adijaya. 2005. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayah, Z., Nike I.N., dan Wiyanto, D.B. 2020. Analisa Keberlanjutan Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Di Perairan Selat Madura Jawa Timur. *Jurnal Perikanan*. Universitas Gadjah Mada 22(2), 101.
- Johnson, R. A. dan Wichern. (1992). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice hall: New Jersey.
- Litopenaeus vannamei* in intensive ponds based on the dynamic modeling system. *Journal of Aquaculture and Fish Health* 10(1), 17-24.
- Lukwambe, B., Regan N., Demin Z., Wen Y., Zhu, J., and Zheng, Z. 2019. Successional
- Muchlisin, Z.A., F. Afrido, T. Murda, N. Fadli, A.A. Muhammadar, Z. Jalil, C. Yulvizar. 2016. The effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (*Tor tambra*). *Biosaintifika*, 8: 172-177.
- Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan* 12 (1), 18-28.
- Putri, Y. S., & Susilowati, S. (2013). Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) Serta Produksi Biomassa Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Pada Budidaya Polikultur. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 12-19.
- Rahman, F., Rusliadi, & Putra, I. 2016. Growth and survival rate of western white prawns (*Litopenaeus Vannamei*) on different salinity. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(1):1-9.
- Sala, R., Bawole, R., Bonggoibo, A., Pattiasina, T. F., Suruan, S., & Runtuboi, F. (2021). Analysis of Growth Pattern and Morphometric of Banana Prawn (*Penaeus merguensis* De Man, 1888) in Water Around Bakoi, South Sorong. *Musamus Fisheries and Marine Journal*, 144-153.
- Shrimp Culture of Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan* 11 (1), 44-50.
- Siboro, G. F. (2014). Laju Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*), Ikan Bandeng (*Chanos chanos*), dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*, *Gracilaria* sp) pada Budidaya Polikultur dengan Padat Tebar yang Berbeda di Desa Sungai Lumpur Kabupaten OKI Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 6(1), 46-55.
- Sugiyono, 2013, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. (Bandung: ALFABETA).
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabeta.

- Suryadi. 2011. *Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei)*. Kementrian Kelautan dan Perikanan . Jakarta. 75.
- Tahe, S. 2008. Pengaruh starvasiransum pakan terhadap pertumbuhan sintasan dan dan produksi dan produksi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dalam wadah terkontrol. *Jurnal Riset. Akuakultur*, 3(3):401-412. DOI: 10.15578/jra.3.3.2008.401-412
- Wachidatus, S dan Khiqotul M. 2019. Permintaan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) di Kelompok Pembudidaya Udang St-taqwa Paciran Lamongan. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis* 5(2) : 243-251.
- Wiranto, Goib. Hermida, I.D.P. 2010. *Pembuatan Sistem Monitoring Kualitas Air Secara Real dan Aplikasinya Dalam Pengelolaan Tambak Udang*.
- Widanarni, Noermala, J., and Sukenda (2014). Pemberian prebiotik, probiotik, dan sinbiotik untuk pengendalian ko-infeksi vibrio harveyi dan infectious myonecrosis virus pada udang vaname *litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(1):11–20.
- Wyaban, J.A. dan Aweeney, J.N. (1991). *Intensive Shrimp Production Technology*. The Oceanic Institute: Hawaii. USA.
- Yanti, M.E.G., Nurlaila, E.H., Bertoka, F. & Maya, A.F.U. 2017. Deteksi Molekuler White Spot Syndrome Virus (WSSV) Pada Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Hasfam Fajar Utami. *Jurnal Enggano* 2(2).