

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK PADA
PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KELANGSUNGAN HIDUP LARVA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*)**

SKRIPSI



Oleh :

**CINDARA DEWI
G 02 17 340**

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2023**

ABSTRAK

CINDARA DEWI (G0217340). Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Dibimbing oleh MUH. ANSAR sebagai Pembimbing Utama dan DEDY PUTRA WAHYUDI sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Penaeus vannamei*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2023. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari di Balai Benih Ikan Pantai Poniang (BBIP) Dusun Poniang, Desa Tallu Banua, Kec Sendana, Kab. Majene. Padat penebaran udang Vaname sebanyak 30 ekor/wadah dengan volume air sebanyak 10 liter/wadah. Metode dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun dosis probiotik yang ditambahkan pada pakan yaitu 0,045 ml pada perlakuan A atau kontrol, 5 ml pada perlakuan B, 10 ml pada perlakuan C, dan 15 ml pada perlakuan D. Pemberian pakan sebanyak 4 kali sehari pada pukul 07.00, pukul 11.00, 16.00 dan pukul 21.00. Analisis data yang digunakan yaitu analisis ragam dengan software SPSS 22.00. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian dan bobot mutlak, dengan hasil terbaik masing-masing pada perlakuan D (15 gr) yaitu 2,05% dan 0,61 g. Namun, tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelangsungan hidup udang vaname.

Kata Kunci : Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, Probiotik, dan Udang Vaname

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu spesies udang yang bernilai ekonomis dan merupakan salah satu komoditas unggulan nasional. Udang vannamei memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan udang windu, yaitu dapat dipelihara dengan kisaran salinitas yang lebar (0,5-45 ppt), dapat ditebar dengan kepadatan yang tinggi hingga lebih dari 150 ekor/m², lebih resisten terhadap kualitas lingkungan yang rendah, dan waktu pemeliharaan lebih pendek yakni sekitar 90-100 hari per siklus (Sophia *et al.*, 2016).

Untuk menghasilkan komoditas vaname yang unggul, maka proses pemeliharaan harus memperhatikan aspek internal yang meliputi asal dan kualitas benih; serta faktor eksternal meliputi kualitas air budidaya, pemberian pakan, teknologi yang digunakan, serta pengendalian hama dan penyakit pada benih. Hal ini dapat terjadi apabila ada interaksi yang tidak seimbang antara udang dan inangnya, adanya organisme patogen, serta menurunnya kualitas air itu sendiri. Oleh karena itu, salah satu upaya untuk menanggulangi hama dan penyakit yang menyerang udang vaname adalah penggunaan probiotik. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan probiotik pada pakan agar dapat dicerna dengan baik didalam saluran pencernaan sehingga organisme yang dipelihara dapat memperbaiki kemampuan dalam mencerna pakan (Sainah *et al.*, 2016)

Probiotik adalah mikroorganisme yang memiliki kemampuan mendukung pertumbuhan dan produktifitas udang. Penerapan probiotik pada udang selain berfungsi sebagai untuk menyeimbangkan mikroorganisme dalam pencernaan agar tingkat serapannya tinggi, probiotik juga bermanfaat untuk menguraikan senyawa-senyawa sisa metabolisme dalam air. Sehingga probiotik dapat berfungsi sebagai bioremediasi, biokontrol, imunostimulan serta memacu pertumbuhan.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang penambahan probiotik pada pakan dalam membantu proses kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname. Dengan pemberian probiotik pada pakan tersebut diharapkan dapat meningkatkan daya cerna udang terhadap pakan dengan meningkatkan enzim pencernaan yang menghidrolisis protein menjadi senyawa lebih sederhana sehingga mudah diserap dan digunakan sebagai deposit untuk pertumbuhan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang penambahan probiotik pada pakan untuk membantu mempercepat proses pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname

Udang vaname digolongkan kedalam genus *penaeid* pada filum artropoda.ada ribuan spesies di filum ini. Namun, yang mendominasi perairan berasal dari subfilum *Crustacea*. Ciri-ciri subfilum *cruscatea* yaitu memiliki 3 pasang kaki berjalan yg berfungsi untuk mencapit, terutama dari ordo Decapoda, seperti (*Penaeus chinensis*) dan (*Litopenaeus vannamei*).

Klasifikasi udang vaname, menurut Wayban & Sweeney (2000), sebagai berikut. :

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Crustacea

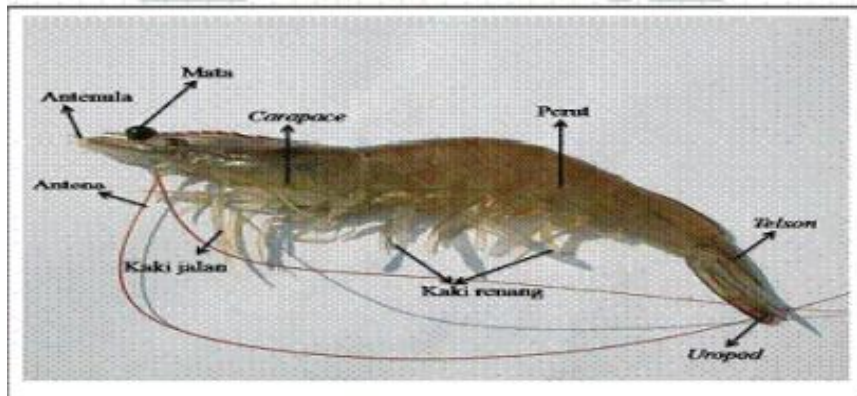
Ordo : Decapoda

Famili : Penaidae

Genus : *Penaeus*

Species : *Litopenaeus vannamei*

Secara morfologi udang vaname memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar atau eksoskeleton secara periodik (*moulting*). Bagian tubuh digunakan untuk makan, bergerak, membenankan diri kedalam lumpur, menopang insang, dan organ sensor (Pamungkas, 2015).



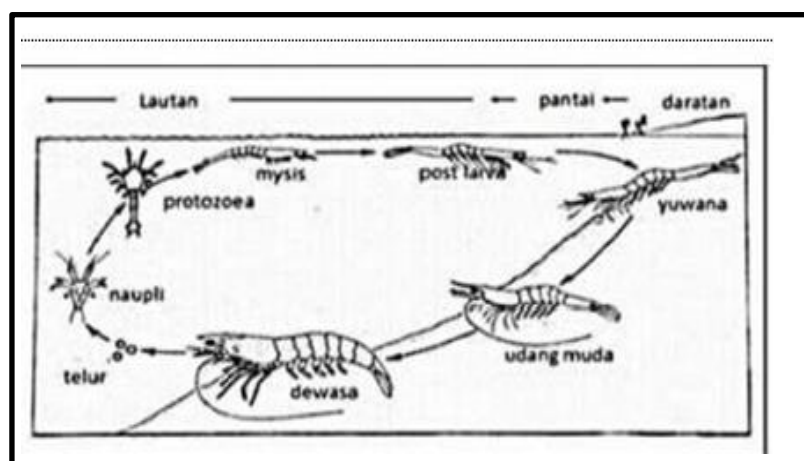
Gambar 1. Udang Vaname dan Morfologinya

(Sumber : Akbaidar, 2013)

2.2 Siklus Hidup Udang Vaname

Udang vaname dewasa hidup dan bertelur di laut, setelah telur menetas menjadi larva tingkat pertama disebut Nauplius. Nauplius akan berkembang menjadi protozoa setelah 45-60 jam. protozoa berkembang menjadi mysis setelah 5 hari mysis berkembang menjadi post larva setelah 4-5 hari. Post larva udang vaname bergerak mendekati pantai dan menetap didasar perairan air payau (*estuari*) sampai berkembang menjadi udang muda (*juvenil*) (Panjaitan,2012)

Adapun siklus hidup udang vaname dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Siklus Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

(Sumber : Warsito, 2012)

2.3 Habitat dan Penyebaran Udang Vaname

Habitat asli udang vaname berada pada perairan lepas pantai sampai dengan kedalaman sekitar 70 meter pada suhu 26-28°C dan salinitas sekitar 35 ppt untuk bertelur. Kawin serta matang gonad. Udang yang masih muda secara alami bermigrasi ke arah pantai dan udang dewasa hidup di laut terbuka (Wyban dan Sweeney, 1991 dalam Panjaitan, 2012)

Menurut Manoppo (2011), tingkah laku pemijahan udang vanamei dimulai pada sore hari dan berkaitan dengan ketersediaan intensitas cahaya. Proses pemijahan dimulai dengan lompatan secara tiba-tiba dan udang betina aktif berenang. Seluruh proses berakhir selama kurang lebih 1 menit. Jumlah telur yang dapat dilepaskan seekor induk betina bervariasi menurut ukurannya dan udang dengan bobot 30-45 g dapat melepaskan 100.000-250.000 butir telur dengan ukuran diameter kurang lebih 0,22 mm. Perkawinan udang terjadi apabila udang betina berada pada fase intermolt saat ovarium telah mencapai kematangan pelepasan telur terjadi pada malam hari yaitu pada jam setelah perkawinan biasanya kurang dari 3 jam. Proses pelepasan terus berlangsung selama 1-3 menit selama proses pelepasan telur, induk betina melindungi telur yang baru lepas.

2.4 Pakan dan Kebiasaan Udang Vaname

Pakan merupakan makanan bagi udang vaname yang diberikan secara teratur. Jumlah, waktu dan pemberian jenis pakan akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang. Besaran penggunaan pakan adalah kilogram (kg) (Andriyanto *et al.*, 2013) Udang vaname merupakan hewan yang termasuk mampu memanfaatkan pakan alami yang terdapat dalam tambak yaitu seperti

plankton dan *detritus* yang pada kolam air hingga dapat mengurangi input pakan berupa pelet. Konversi pakan atau (FCR) udang vannamei 1,3-1,4 (Boyd dan Clay, 2002 *dalam* Supono 2011). Kandungan protein pada pakan untuk udang relatif lebih rendah dibandingkan dengan udang windu (Supono, 2011). Menurut Briggs (2004) *dalam* Supono (2011), udang vaname membutuhkan pakan dengan kadar protein 20-35%.

2.5 Pertumbuhan Udang Vaname

Pertumbuhan merupakan faktor yang diperhitungkan dalam pengelolaan pakan karena akan memegang peranan penting dalam pertumbuhan udang vaname. Pemberian pakan dalam jumlah yang cukup, dan tepat waktu akan mempercepat pertumbuhan biota budidaya dengan baik dan menghasilkan rasio konversi pakan yang rendah.

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran dari individu, biasanya meningkat serta dapat diukur dalam unit-unit berat, panjang atau energi (Wootton, 1995 *dalam* Taqwa, 2016). Definisi sederhana pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai penambahan ukuran panjang atau berat dalam satuan waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai penambahan jumlah. Akan tetapi jika dilihat lebih lanjut sebenarnya pertumbuhan merupakan proses biologis yang kompleks yang artinya banyak faktor mempengaruhinya. Pertumbuhan dalam individu ialah penambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis, (Taqwa 2016).

Pertumbuhan udang vaname dipengaruhi dua faktor yaitu pertumbuhan pada saat *moulting* dan frekuensi *moulting*/ganti kulit (waktu antara *moulting*). Tubuh udang mempunyai kerapas/kulit luar yang keras, sehingga pada setiap kali

berganti kulit kerapas masih lunak, udang berpeluang untuk dimangsa oleh udang lain (Malik, 2014).

Pertumbuhan secara harfiah adalah perubahan yang dapat diketahui dan ditentukan dengan jumlah dan kuantitas yang berlipat ganda. Proses pertumbuhan merupakan proses yang *irreversible* (tidak dapat kembali ke bentuk semula). Namun ada juga beberapa kasus bersifat *reversible* karna pertumbuhan menyebabkan pengurangan ukuran dan jumlah sel akibat kerusakan atau diferensiasi sel (Ferdinand & Ariebowo, 2007). Sementara itu, angka kematian adalah ukuran jumlah kematian (umum atau akibat khusus) dalam suatu poulasi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan udang adalah nutrisi. Kualitas air tambak yang baik mendukung pertumbuhan dan perkembangan udang vaname yang optimal. Oleh karena itu, kualitas air meliputi Suhu, pH, salinitas dan konsentrasi polutan. Suhu optimum untuk budidaya udang vaname adalah 26-32 °C. suhu lebih tinggi dari angka optimal maka metabolisme udang akan cepat dan kebutuhan oksigen akan meningkat. Konsentrasi oksigen di tambak mengalami titik jenuh antara 7-8 ppm. Namun udang dapat tumbuh dengan baik dengan kadar oksigen minimal 4-6 pppm (Suyanto & Mudjiman, 2001). Salinitas dan pH air di tambak berkaitan erat dengan keseimbangan ion dan proses osmoregulasi dalam tubuh udang. *Juvenile* udang berumur 1-2 bulan membutuhkan salinitas 15-25 ppt untuk pertumbuhan yang optimal. Setelah lebih dari dua bulan, pertumbuhan relatif baik berkisaran salinitas 5-30 ppt. Pada musim kemarau, kandungan garam air tambak dapat menjadi hioersalin (kadar garam tinggi, lebih dari 40 ppt). nilai pH ideal air tambak adalah 7,5-8,5. pH air tambak

bisa menjadi asam karena penguraian makanan yang tidak dimakan. pH air yang asam dapat di ubah menjadi basa dengan penambahan kapur (Suyanto & Mudjiman, 2001)

2.6 Kelangsungan Hidup Udang Vaname

Kelangsungan hidup udang vaname sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan hidupnya. Perubahan kondisi lingkungan secara tiba-tiba menyebabkan adanya gangguan pertumbuhan pada udang dengan kondisi ekstrim akan menyebabkan kematian pada udang. Jika terdapat pada lingkungan dengan suhu dibawah 15°C biasanya udang vaname akan mati, atau diatas 33°C selama 24 jam (Sofyan, 2018).

Kelangsungan hidup dapat berbanding antara jumlah organisme yang hidup pada akhir periode dengan jumlah organisme yang hidup pada awal periode. Kelangsungan hidup udang vaname akan menurunkan produksi yang diperoleh erat dengan kaitan ukuran udang yang dipelihara. Jumlah padat tebar menentukan tingkat kelangsungan hidup udang vanamei (Effendi. 2002 dalam Taqwa, 2016).

2.7 Probiotik

Probiotik adalah cairan berwarna kecoklatan dan berbau manis asam (segar). berisi campuran dari beberapa mikroorganisme hidup seperti bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp), bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp), (*Actinomyces* sp), dan jamur fermentasi. mampu mempertahankan kualitas lingkungan dengan cara meningkatkan DO sehingga air menjadi bersih dan tidak diperlukan penggantian secara berulang-ulang karena kualitas air tetap terjaga. Dapat diketahui meningkatkan kadar protein dalam pakan dan juga berfungsi menjaga

keseimbangan sistem pencernaan di usus (Rachmawati, 2006) larutan yang didalamnya terkandung berbagai macam bakteri menguntungkan yang fungsi bakterinya sama dengan bakteri yang biasa kita buat MOL. Namun ini lebih efektif dibandingkan menggunakan MOL, 11 karena jauh lebih efektif dan mengalami 4 kali tahap proses perkembangbiakan mikroorganisme. Terlebih lagi ini sudah teruji lab sehingga tepat daya dan tepat guna.

2.8 Kualitas Air

Kualiatas air sangat penting dalam media kehidupan organisme budidaya perairan seperti udang. Kualitas air mencakup semua faktor kimia, fisika dan biologis yang memperngaruhi penggunaan air yang bermanfaat Kualitas air tambak yang optimal akan memberi ruang hidup sehingga uidang dapat hidup layak dan akan tumbuh maksimal. Apabila lingkungan dapat menyediakan kualitas air yang layak sesuai dengan kebutuhan udang maka sintasan menjadi tinggi dan pertumbuhan udang menjadi optimal sehingga target produksi tercapai sesuai harapan. (Samsundari & Adhy, 2013)

Menurut Rukmini (2012), kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi dan pemeliharaan. Beberapa parameter fisika dan kimia perairan yang dapat mempengaruhi kehidupan ikan dan udang adalah suhu, salinitas, derajat keasaman, dan oksigen terlarut.

2.8.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor penentu bagi kehidupan udang .kisaran suhu air tambak yang baik bagi kehidupan udang vaname adalah antara 26°C – 30°C. besaran fisik yang menyatakan derajat panas suatu zat.

Alat ukur suhu disebut thermometer. Pengukuran suhu menunjukkan kecenderungan aktivitas–aktivitas kimiawi dan biologis, tegangan permukaan, pengentalan tekanan uap dan nilai-nilai penjumlahan dari perbedaan padat dan gas (Pantamerata, 2013). Suhu merupakan faktor lingkungan yang paling penting untuk kegiatan budidaya udang karena mempengaruhi metabolisme, pertumbuhan, siklus moulting, konsumsi oksigen, respon imun serta kelangsungan hidup udang vaname (Ferreira *et al.*, 2011).

2.8.2 Salinitas

Udang vaname dapat tumbuh dan berkembang pada kisaran salinitas 15-25 ppt. (Suharyadi, 2011). Pertumbuhan dan sintasan terbaik udang vaname dijumpai pada salinitas 33- 40 ppt. Salinitas dapat berperan dalam berlangsungnya proses osmoregulasi dan juga membantu proses ketika udang siap untuk moulting (Mustafa *et al.*, 2007 dalam Ramdhani *et al.*, 2018).

2.8.3 Derajat Keasaman

Derajat keasaman (pH) merupakan parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan air. Kondisi perairan yang bersifat asam maupun basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Kisaran pH air media pemeliharaan larva udang vaname yang layak bagi kegiatan pembenihan udang serta mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva adalah 7,7-8,7 (Purba, 2012).

Menurut Han *et al.*, (2018) fluktuasi pH yang terjadi di tambak udang vaname umumnya berkisar antara 6,6-10,2. Fluktuasi ini terutama disebabkan pada siang hari saat karbondioksida hasil respirasi udang, bakteri dan hewan lainnya dalam tambak diambil oleh fitoplankton untuk proses fotosintetis, sedangkan pada malam hari dapat dikatakan seluruh biota dalam tambak tersebut melepas karbondioksida.

2.8.4 Oksigen Terlalu

Jumlah kandungan oksigen yang terkandung dalam air disebut oksigen terlarut. Satuan kadar oksigen terlarut yaitu ppm (*part per million*). Kelarutan oksigen dipengaruhi oleh salinitas. Semakin tinggi salinitas maka kelarutan oksigen semakin rendah. Kelarutan oksigen untuk kebutuhan minimal pada air media pemeliharaan udang yaitu >3 ppm (Suharyadi, 2011). Menurut Ferreira *et al.*, (2011), kadar DO yang diperlukan dalam pertumbuhan udang dalam kegiatan budidaya antara lain 4,0-6,0 mg/L.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pemberian probiotik pada pakan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan berat mutlak udang vaname (*Penaeus vannamei*), namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup udang vaname.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan pemberian dan penambahan dosis probiotik pada pakan untuk meningkatkan pertumbuhan serta kelangsungan hidup udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbaidar. Gesty., A. J. 2013. *Penerapan Manajemen Kesehatan Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) Di Sentra Budidaya Udang Desa Sidodadi Dan Desa Gebang Kabupaten Pesawaran*. Lampung. Fakultas Perikanan Universitas Lampung.
- Amiruddin, A. 2016. Optimasi Salinitas yang Berbeda Pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Stadia PL 1 sampai PL 10 Pada Wadah yang Terkontrol. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar. Fakultas Pertanian. Program Studi Budidaya Perikanan. Makassar.
- Andriyatno, F., A. Efani & H. Riniwati. 2013 Analisa faktor-faktor produksi usaha pembesaran Udang Vanname (*litopenaeus vannamei*) di kecamatan paciraan kabupaten lamongan jawa timur, pendekatan Fungsi COBB-DOUGLASS. *Jurnal Ecsofim*. 1 (1):82-96
- Anwar, Syaiful., Muhammad, Arief., & Agustono. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik Komersial Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*. Vol. 5, No. 2, 16.
- Ariadi, H., Abdul, W., & Supriatna. 2020. Hubungan Kualitas Air Dengan Nilai FCR Pada Budidaya Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, ISSN: 2086-3861, Volume 11, Nomor 1, 44-50.
- Dontriska., A.D Sasanti & Yulisman. 2014. Efektivitas Tepung Jintan Hitam (*Nigella sativa*) untuk Mencegah Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Patin. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 2(2): 188-201.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar akuakultur*. Jakarta, Indonesia: penebar swadaya.
- Fegan, D.F. 2003. *Budidaya Udang Vaname di Asia*. Gold Coin Indonesia specialities.
- Ferreira NC, Bonetti C, & Seiffert WQ. 2011. *Hydrological and Water quality Indices as Management Tools in Marine Shrimp Culture*. *Aquaculture*. 318:425- 427.
- Haliman, R. W., & Adijaya, S. D. 2005. *Udang vaname (Litopenaeus vannamei)*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Han, Si-yin, Bao-wang, Mei liu, Meng-qiang wang, ke-yong jiang, xin-wei liu, dan Lei Wang. 2018. "Adaptation of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* to gradual changes to a low-pH environmental". *Ecotoxicology and environmental safety*. 149:203-10.
- Hariyadi, B., Haryono, A. & Untung Susilo. 2005. *Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein Pada Ikan Karper Rumpot (Ctenopharyngodon idella Val) yang Diberi Pakan dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda*. Fakultas Biologi Unseod. Purwokerto.
- Herawati, V., Johannes Hutabarata. 2014. *Pengaruh Pemberian pakan Larva udang dengan artemia sp Produk Lokal Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup udang vaname*. Seminar Nasional IX Hang Tuah. Surabaya.
- Herdianti, L., K. Soewardi., S. Hariyadi. 2015. Efektivitas Penggunaan Bakteri untuk Perbaikan Kualitas Air Media Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Super Intensif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 20 (3): 265271.
- Hikmayani, Y., M. Yulisti, & Hikma. 2012. Evaluasi Kebijakan Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi*. Kelautan dan Perikanan. 2(2): 85-102.
- Kordi, M. & Gufran H. 2012. *Jurus Jitu Pengolahan Tambak Untuk Budidaya Perikanan Ekonomis*. Lyli puplisher: Yogyakarta.
- Liao, I.C., & Murai T. 1986. *Effects of dissolved oxygen, temperatur and salinity on the oxygen consumption of grass shrimp, penaeus monodon*. In (Eds): *The First Asian Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philipinnes*, 641-646.
- Lisna & Insulistyowati. 2015. Potensi Mikroba FM dalam Meningkatkan Kualitas Air Kolam dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Versi Sains*, 17(2): 18-25.
- Malik, I. 2014. *Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Budidaya Udang Vannamei Tambak Semi Intensif dengan Instalasi Pengelolaan Air Limbah*. WWF Indonesia.
- Manopo, H. 2011. *Peran Nukleotida Sebagai Imunostimulan Terhadap respon Imun Nonspesifik dan Resistensi udang vannamei (Litopenaeus vannamei)*. Disertasi pascasarjana. IPB.

- Marianti.2019. Ini Manfaat Udang Sesuai Kandungan Nutrisinya. Artikel. <https://www.alodokter.com/ini-manfaat-udang-sesuai-kandungan-nutrisinya>. (diakses pada juni 2019)
- Nababan, E., I. Putra, & Rusliadi. 2015. *Pemeliharaan Udang vannamei (Litopenaeus vannamei) dengan Presentase Pemberian Pakan yang Berbeda*. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan. Universitas Riu.
- Nadhif, M. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan dalam Berbagai Kosentrasi Terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Universitas Airlangga, Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Surabaya
- Pamungkas, F. H. 2015. Preparasi Kitosan Dari Limbah Kulit Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) dan Optimasi Aplikasi Sebagai Antimikroba. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.01082.x>
- Panjaitan, A.S. 2012. *Pemeliharaan larva UdangVannamei (litopenaeus vannamei, Boone 1931) dengan pemberian jenis fitoplankton yang berbeda*. Disertai. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Pantamerata, L. 2013. Analisa pencemaran Fisika, Kimia dan Biologi (*Bakteri Escherichia coli*) secara kualitatif dan semi kuantitatif sebagai Parameter Kualitas air Minum pada Sumur Warga Desa Wisma RT 2, Dusun Ngentak, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma, Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Yogyakarta.
- Purba, C. Y., 2012. Performa Pertumbuhan, Kelulushidupan,dan Kandungan Nutrisi Larva Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Melalui Pemberian pakan Artemia Produk Lokal yang Diperkaya dengan Sel Diatom. *Journal of Aquaculture Management and technology*. Vol 1(1):114-115.
- Samsundari, S dan Adhy, G.W. 2013. Analisis Penerapan Biofilter Dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Mutu Kualitas Air Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Gamma*,. Vol 8 (2) : 86-97.
- Soccol, C. R., Luciana P. D S. V, Michele R. S, Adriane B. P. M, C. T. Y, J. D. D. L, Ashok P, & Vanete T.S. 2010. The Potential of Probiotics: A Review. *Bioprocess Engineering and Biotechnology Department*. Federal University of Paraná (UFPR). Brazil. P 413-434.

- Sofyan H. Moh., 2018. Studi Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada kelompok Budidaya Bina Usaha Di Kecamatan Kwanyar kabupaten Bagkalan. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sophia, Fendjalang, Tatag Budiardi, Eddy Supriyono, dan Irzal Effendi 2016. Produksi Udang Vaname *Litopenaeus Vannamei* pada Karamba Jaring Apung dengan Padat Tebar Berbeda di Selat Kepulauan Seribu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 8, No. 1
- Suharyadi. 2011. *Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei)*. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. Hal. 3-6,32.
- Supono. 2011. *Optimal Budidaya Udang Putih (Litopenaeus Vannamei) Melalui Peningkatan Kepadatan Penebaran di Tambak Plastik*. Lampung: Universitas Lampung Fakultas Pertanian.
- Syadillah, A., Siti, H., dan Muhammad, M. 2020. Pengaruh Penambahan Bakteri (*Lactobacillus* Sp.) Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan*, Volume 10. No. 1, 8-12.
- Syahdi Oni Fajar., Siregar M. Akbar., Hamid Azwar. 2013. *Analisis Permintaan Pasar Ekspor Terhadap Produk Udang Beku (Frozen Shrimps/prawn) Indonesia*. *Aribisnis Sumatera Utara* 1(1): 10.
- Wardoyo, T. H. 1997. Pengelolaan kualitas air tambak udang. *Makalah disajikan pada Pelatihan Manajemen Tambak Udang dan Hatchery (PMTUH) HIMAKUA*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian. Bogor.
- Warsito,T. 2012. Penogkolan benih udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol.3, No.3 ISSN 1907-6754.
- Wyban, J.A. and Sweeney J.N. 2000. *Intensive shrimp production technology*. The Oceanic Institute. Honolulu, Hawaii, USA.