

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum*) TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

THE EFFECT OF GIVING RED BETEL LEAVES EXTRACT (*PIPER CROCATUM*) TOWARD WHITE SHRIMP (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) GROWTH PERFORMANCE

Alferdian Hatami^{1*}, Saptono Waspodo¹, Fariq Azhar¹

1. Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram

Jl. Pendidikan 37 Mataram hp. 082340093463.

Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, NTB

*Email: ferdihatami@gmail.com

ABSTRAK

Daun sirih merah merupakan tanaman yang memiliki berbagai macam kandungan senyawa antibakteri dan antioksidan sehingga dapat mematikan bakteri dan memacu pertumbuhan udang vaname. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap pertumbuhan udang vaname. Metode pembuatan ekstrak daun sirih merah dilakukan dengan proses maserasi larutan etanol 70%, lalu diuapkan dalam rotary vacuum evaporator suhu 40°C. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan 1 (kontrol) tanpa ekstrak sirih merah, perlakuan 2 dosis ekstrak sirih merah 0.5%, perlakuan 3 dosis ekstrak sirih merah 1% dan perlakuan 4 dosis ekstrak sirih merah 2%. Ekstrak sirih merah masing-masing perlakuan ditambahkan pada pakan udang vaname. Pakan diberikan pada setiap sudut wadah dengan dosis pakan 4% dari biomassa sebanyak 4 kali sehari pada pagi, siang, sore dan malam. Penelitian ini dilakukan selama 40 hari. Parameter yang diukur berupa pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan. Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak daun sirih merah mampu meningkatkan performa pertumbuhan udang vaname dengan hasil terbaik pada pemberian 0.5% dengan pertumbuhan bobot mutlak 17,92 gr, laju pertumbuhan spesifik 21,41 % per hari, kelangsungan hidup 92% dan rasio konversi pakan 1,09.

Kata Kunci : Udang vaname, sirih merah, laju pertumbuhan

ABSTRACT

Red betel leaf is a plant that has a variety of antibacterial and antioxidant compounds that can kill bacteria and stimulate the growth of white shrimp. This study aims to determine the effect of the dose of red betel leaf extract (*Piper crocatum*) on the growth of white shrimp. The method of making red betel leaf extract is done by maceration process of 70% ethanol solution, then evaporated in a rotary vacuum evaporator at 40°C. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications. Treatment 1 (control) without red betel extract, treatment 2 doses of red betel extract 0.5%, treatment 3 doses of red betel extract 1% and treatment 4 doses of red betel extract 2%. Red betel extract each treatment was added to white shrimp feed. Feed is given in each corner of the container with a 4% feed dose of biomass 4 times a day in the morning, afternoon, evening and night. This research was conducted for 40 days. The parameters measured were absolute weight growth, specific growth rate, survival and feed conversion ratio. The results showed that the administration of red betel leaf extract was able to improve the growth performance of white shrimp with the best results in giving 0.5% with an absolute weight growth of 17.92 gr, a specific growth rate of 21.41% per day, 92% survival and a feed conversion ratio of 1, 09

Keywords : White shrimp, red betel, growth rate.

1. Pendahuluan

Udang vaname merupakan salah satu komoditas air payau yang banyak dibudidayakan di Indonesia untuk menggantikan udang windu (*Penaeus monodon*) yang mengalami penurunan kualitas akibat terserang penyakit. Udang vaname memiliki keunggulan antara lain pertumbuhan yang lebih cepat, ukuran panen yang lebih seragam, relative lebih tahan terhadap penyakit, cara budidaya yang relative mudah dibandingkan dengan udang lainnya (Awanis *et al.* 2017).

Usaha budidaya udang vaname tidak terlepas dari serangan hama dan penyakit yang dapat menyebabkan penurunan kualitas biota yang dibudidayakan. Penyakit yang disebabkan oleh vibriosis memicu terjadinya kematian masal hingga 85%. Chandrakala dan Menaka (2017) mengungkapkan bahwa vibriosis disebabkan oleh bakteri *vibrio* sp. dan bakteri ini merupakan flora normal yang bersifat oportunistik. Serangan *vibrio* sp. ini memiliki sifat patogen yang dapat menyebar secara cepat dan dapat menyebabkan kematian hingga 85% (Annisa *et al.*, 2015). Udang vaname yang terserang penyakit biasanya disebabkan oleh sistem imun atau daya tahan tubuh yang rendah.

Sistem imun merupakan pertahanan organisme untuk melindungi tubuh dari pengaruh biologis luar dengan mengenali atau membunuh bakteri. Udang yang memiliki sistem imun baik akan terhindar dari serangan penyakit dan begitu pula sebaliknya. Udang yang stres dapat mempengaruhi sistem imun. Stres juga salah satu faktor yang menyebabkan udang vaname berpotensi terserang penyakit menjadi dua kali lipat. Sistem imun dapat ditingkatkan oleh senyawa flavonoid sehingga dapat terhindar dari serangan penyakit (Syahida, 2013). Darwatin *et al* (2016) menyatakan bahwa kondisi tubuh udang yang tidak sehat dapat menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat. Daun sirih mampu mencegah terjadinya stres pada udang vaname sehingga sistem imun dapat terjaga dengan baik.

Daun sirih merah (*Piper crocatum*) merupakan tanaman obat yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia karena memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Menurut pendapat Anissa (2015) bahwa daun sirih merah memiliki kandungan minyak atsiri sebanyak 4,2%, senyawa fenol, propanoid, dan tanin. Daun sirih mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri maupun virus sehingga sistem imun dalam tubuh udang vaname tidak menurun yang diakibatkan oleh senyawa yang terkandung di dalam daun sirih merah, dan dapat meningkatkan performa pertumbuhan udang vaname.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

2. Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram. Penelitian dilakukan selama 40 hari (2 Juni-12 Juli 2019).

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Wadah pemeliharaan udang berupa kontainer plastik ukuran 54x36,5x28,5 cm yang diisi air laut salinitas 30 sebanyak 20 L serta dilengkapi jaringan aerasi. Udang vaname yang digunakan memiliki berat rata-rata 0.2 g/ekor yang dipelihara dengan padat tebar 20 ekor/wadah. Udang uji diaklimatisasi selama tujuh hari sebelum diberi perlakuan. Selama penelitian dilakukan penyiponan setiap hari sebanyak 3%.

Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Merah

Pembuatan ekstrak daun sirih merah dimulai dari pengambilan daun merah. Tahap berikutnya dilakukan pencucian daun sirih merah menggunakan air tawar hingga bersih lalu dikeringkan sampai layu, kemudian dilanjutkan dengan di oven pada suhu 70°C hingga benar-benar kering. Selanjutnya ditepungkan dan diayak untuk mendapatkan bubuk halus. Kemudian direndam menggunakan etanol 70% lalu dilakukan evaporasi dengan suhu 40°C.

Persiapan Pakan Uji dan Pemeliharaan Udang

Pakan yang digunakan selama penelitian adalah pakan crumble 681 dengan kadar protein 30%. Pakan dicampur dengan larutan ekstrak daun sirih merah sesuai dengan dosis perlakuan 0%, 0,5%, 1% dan 2%. Pakan diberikan pada setiap sudut wadah dengan dosis pakan 4% dari biomassa sebanyak 4 kali sehari pada pagi, siang, sore dan malam. Penelitian ini dilakukan selama 40 hari.

Pengukuran Parameter

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung untuk mendapatkan pertambahan bobot biota yang dipelihara setiap harinya dapat dihitung dengan rumus (Pramata *et al.*, 2017).

$$Wm = Wt - Wo \quad (1)$$

Keterangan :

Wm : Pertumbuhan bobot mutlak (gr)

Wt : Bobot rata-rata udang pada akhir pemeliharaan (gr)

Wo : Bobot rata-rata udang pada awal pemeliharaan (gr)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Pengukuran pertumbuhan berat sebagai data persentase pertumbuhan ikan yang diukur pada tiap 10 hari sekali untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak sirih merah ke dalam pakan dapat dihitung dengan rumus (Dahlan *et al.*, 2017)

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100 \quad (2)$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan harian (%/hari)

Wt : Bobot rata-rata udang di akhir pemeliharaan (gr)

Wo : Bobot rata-rata udang di awal pemeliharaan (gr)

t : Lama waktu pemeliharaan

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan jumlah tingkat kelangsungan hidup ikan dari penebaran awal hingga akhir masa pemeliharaan dapat dihitung dengan rumus (Pratama *et al*, 2017).

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

SR : Sintasan (%)

N_t : Jumlah udang pada akhir perlakuan (ekor)

N₀ : Jumlah udang pada awal perlakuan (ekor)

Rasio Konversi Pakan

Perhitungan rasio konversi pakan akan dilakukan pada akhir penelitian untuk melihat perbandingan jumlah pakan yang dimakan selama masa pemeliharaan dapat dihitung dengan rumus (Ali dan Agus, 2015).

$$FCR = \frac{\sum F \text{ pakan yang diberikan} - \sum F \text{ sisa pakan}}{(Bt + Bm) - Bo} \quad (4)$$

Keterangan :

FCR : Rasio konversi pakan (gram)

∑F : Jumlah pakan (gram)

Bt : Biomassa udang pada akhir penelitian (gram)

Bm : Biomassa udang yang mati (gram)

Bo : Biomassa udang pada awal penelitian (gram)

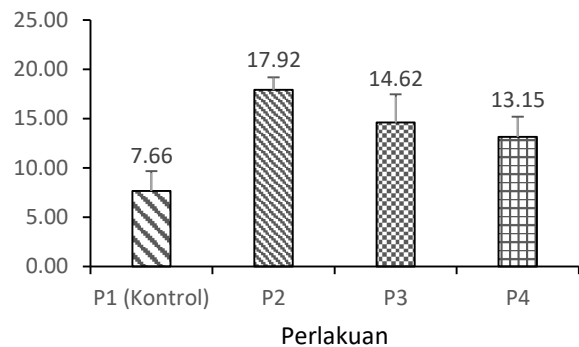
Analisis Data

Data penelitian berupa pertumbuhan bobot mutlak (Wm), laju pertumbuhan spesifik (SGR), kelangsungan hidup (SR) dan rasio konversi pakan (FCR), diuji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya di analisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf uji 95%. Jika berpengaruh dilakukan uji lanjut dengan Tuckey-HSD.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

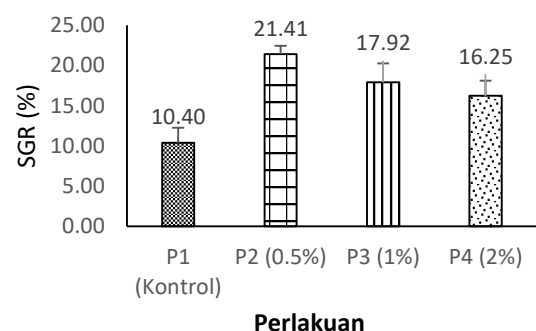
1. Pertumbuhan Bobot Mutlak



Gambar 1. Pertumbuhan bobot mutlak udang vaname

Nilai pertumbuhan bobot mutlak secara matematis tertinggi diperoleh pada pemberian 0,5% ekstrak daun sirih merah yaitu sebesar 17,92 g diikuti pemberian 1% 14,62 g, dan pemberian 2% 7,66 g (Gambar 1). Namun dengan pengujian *One Way Anova* dan dilakukan uji lanjut Tukey HSD maka pemberian ekstrak daun sirih merah memberikan pengaruh signifikan ($P > 0.05$) antara P1(kontrol) dengan P2 (0.5%) dan P3 (1%) sedangkan P4 (2%) tidak signifikan dengan P1, P2 dan P3.

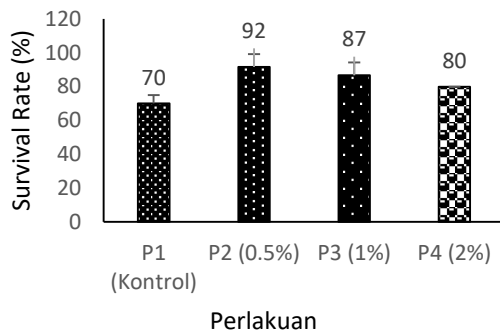
2. Laju Pertumbuhan Spesifik



Gambar 2. Laju pertumbuhan spesifik udang vaname

Secara matematis nilai laju pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada pemberian ekstrak daun sirih 0.5% yaitu sebesar 21,41% diikuti pemberian 1% sebesar 17,92%, dan pemberian 2% sebesar 16,25%. SGR terendah (10.40%) diperoleh pada perlakuan kontrol. Namun demikian secara statistik dengan uji *One-Way Anova* dan dilakukan uji lanjut Tukey HSD maka pemberian ekstrak daun sirih merah memberikan pengaruh signifikan ($P > 0.05$) antara P1 (kontrol) dengan P2 (0.5%), P3 (1%) dan P4 (2%). Sedangkan P2(0.5) dengan P4 (2%) memberikan pengaruh signifikan.

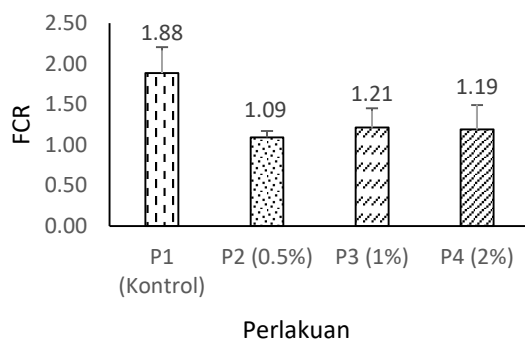
3. Kelangsungan Hidup



Gambar 3. Kelangsungan hidup udang vaname

Secara matematis nilai SR tertinggi diperoleh pada perlakuan 0.5% dengan SR sebesar 92%, diikuti oleh perlakuan 1% dengan SR 87% dan perlakuan 2% dengan SR 80%. SR terendah 70% diperoleh pada perlakuan kontrol. Namun secara statistik dengan pengujian *One Way Anova* dan *uji lanjut Tukey HSD* memberikan pengaruh yang signifikan ($P > 0.05$) antara P1(kontrol) dengan P2 (0.5%) dan P3 (1%) sedangkan P4 (2%) tidak signifikan dengan P1, P2 dan P3.

4. Rasio Konversi Pakan



Gambar 4. Rasio konversi pakan udang vaname

Nilai FCR secara matematis terendah diperoleh pada perlakuan pemberian ekstrak daun sirih sebanyak 0.5%, disusul pemberian sebanyak 2% dan 1%. Sementara FCR tertinggi (1.88) diperoleh pada perlakuan kontrol. Namun secara statistik dengan uji *One Way Anova* dan dilakukan uji lanjut *Tukey HSD*, maka pemberian ekstrak daun sirih merah memberikan pengaruh signifikan antara P1 (kontrol) dengan P2 (0.5%), P3 (1%) dan P4 (2%).

Daun sirih merah memiliki kandungan senyawa yang mampu meningkatkan daya tahan tubuh udang vaname. Kandungan yang dimiliki daun sirih merah berupa senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan minyak atsiri. Annisa *et al* (2015) menyatakan bahwa daun sirih merah mengandung bahan aktif fenol

berupa carvacrol sebagai bahan antiseptik dan antimikroba. Sistem imun yang rendah disebabkan oleh udang atau biota yang di budidaya mengalami stres sehingga bakteri ataupun virus mudah untuk menyerang tubuh udang

Senyawa flavonoid daun sirih merah memiliki fungsi sebagai antioksidan yang mampu memperbaiki sel-sel yang rusak akibat radikal bebas. Antioksidan juga mampu mengembalikan kondisi udang yang mengalami stres yang diakibatkan oleh perubahan lingkungan secara mendadak. Udang yang mengalami stres harus cepat ditangani sebab tingkat stres yang tinggi dapat mendatangkan penyakit yang dapat merusak jaringan sel pada tubuh udang vaname sehingga menyebabkan pertumbuhan lambat. Senyawa flavonoid dapat merusak membran sitoplasma yang dapat menyebabkan bocornya metabolit penting dan menginaktifkan sistem enzim bakteri (Putri *et al*, 2015). Pendapat Iqbal *et al* (2016) bahwa antioksidan merupakan senyawa yang dapat melindungi sel di dalam tubuh untuk melawan kerusakan akibat oksigen reaktif yang masuk ke dalam tubuh. Pertumbuhan yang rendah karena adanya kerusakan jaringan tubuh sehingga udang mengalami stres dan pemanfaatan nutrisi kurang efektif.

Pembahasan

Tingginya pertumbuhan bobot mutlak dan SGR udang vaname yang diberi ekstrak daun sirih merah sebanyak 0,5%, dikarenakan peranan daun sirih merah sebagai antibakteri dan imunostimulan sehingga dapat menekan pertumbuhan bakteri maupun virus. Penyakit dan virus disebabkan oleh udang yang mengalami stres. Stres dapat menurunkan nafsu makan sehingga daya tahan tubuh berkurang dan mempengaruhi laju pertumbuhan udang. Senyawa flavonoid mampu meningkatkan daya tahan tubuh dikarenakan memiliki sifat sebagai antioksidan. Menurut pendapat Sari *et al* (2015) bahwa senyawa flavonoid memiliki sifat anti mikroba, antivirus dan imunostimulan. Kondisi tubuh yang tidak sehat dapat menyebabkan ikan mudah stres dan dapat menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat (Darwatin *et al*, 2016).

Pertumbuhan dapat ditingkatkan dengan pemberian pakan yang memiliki protein tinggi. Rendahnya kadar protein pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan udang vaname (Darwatin *et al*, 2016). Pemberian ekstrak daun sirih merah dapat menurunkan tingkat stres dan meningkatkan daya tahan serta nafsu makan udang sehingga udang vaname dapat memanfaatkan pakan dengan baik dan dapat meningkatkan pertumbuhan. Laju pertumbuhan harian pada udang vaname akan semakin menurun sesuai dengan bertambahnya umur (Darwatin *et al*, 2016).

Sistem imun yang meningkat akan mempengaruhi nilai sintasan atau kelangsungan hidup, dikarenakan nilai resistensi terhadap bakteri tinggi (Setyono *et al*, 2018). Tinggi nilai SR udang vaname yang diberi ekstrak daun sirih merah dibandingkan

kontrol dikarenakan senyawa aktif yang terkandung dalam daun sirih merah mampu membunuh bakteri. Kandungan sirih merah salah satunya flavonoid yang memiliki sifat sebagai antibiotik alami yang mampu meningkatkan sistem imun. Menurut Annisa *et al* (2015) menyatakan bahwa daun sirih mengandung bahan aktif fenol berupa carvacrol sebagai bahan antiseptik dan anti mikroba.

Nilai konversi pakan terendah menunjukkan hampir sepenuhnya pakan dimanfaatkan oleh udang vaname. Semakin rendah nilai konversi pakan maka pakan yang diberikan semakin efisien digunakan. Pakan dikatakan tidak efisien apabila pakan yang diberikan tidak mempengaruhi pertumbuhan. Menurut Riani *et al* (2012) bahwa nilai rasio konversi pakan yang semakin kecil atau rendah menunjukkan mutu pakan yang semakin baik. Nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan pertambahan bobot, sehingga semakin rendah nilai konversi pakan semakin tinggi efisien udang dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan (Dahlan *et al*, 2017). Rendahnya nilai konversi pakan diduga karena peran dari ekstrak sirih merah yang ditambahkan ke dalam pakan yang memiliki kandungan flavonoid, alkaloid dan asam fenolat yang berperan sebagai antioksidan. Antioksidan di dalam tubuh menjaga tubuh agar tidak rusak sehingga udang vaname dapat sepenuhnya memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan. Bila sel-sel dalam tubuh udang vaname rusak yang diakibatkan oleh bakteri dan virus maka udang akan berkonsentrasi memulihkan luka sehingga mengabaikan pertumbuhan dan pakan yang dibutuhkan untuk meregenerasi sel akan semakin banyak. Pertumbuhan yang rendah karena adanya kerusakan jaringan tubuh sehingga udang mengalami stres dan pemanfaatan nutrisi pakan yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan digantikan untuk menggantikan sel-sel tubuh yang rusak sehingga pertumbuhan udang terjadi sangat lambat (Annisa, *et al*, 2015). Iqbal *et al* (2016) menyatakan bahwa antioksidan merupakan senyawa yang dapat melindungi sel di dalam tubuh untuk melawan kerusakan akibat oksigen reaktif yang masuk ke dalam tubuh.

Kesimpulan dan saran

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) yang dicampur ke dalam pakan dapat meningkatkan performa pertumbuhan udang vaname melalui peningkatan nilai kelangsungan hidup, nilai rasio konversi pakan dan laju pertumbuhan dengan hasil terbaik pada pemberian ekstrak sebanyak 0.5%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang sistem imun udang untuk mengetahui efektivitas pemberian daun sirih merah dengan dosis berbeda terhadap respon imun udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F., dan Agus, W. 2015. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) Pada Media Bersalinitas. 1 (22): 42-51.
- Annisa. N., Sarjito., Slamet. B,D. 2015. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) Dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Gejala Klinis, Kelulushidupan, Histologi dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diinfeksi *Vibrio harveyi*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(3): 54-60.
- Awanis. A, A., Slamet, B, P., Vivi, E, H. 2017. Kajian Keseusaian Lahan Tambak Udang Vaname dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Desa Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kendal, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*. 6(2): 102-109.
- Chandrakala, N., Menaka, R. 2017. Vibriosis – Detection And Pathology. *Internatioal Journal of Current Innovation Research*. 3: 622-625
- Dahlan, J., Muhaimin, H., Agus, K. 2017. Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Dikultur pada Sistem Bioflok dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*. 19(1): 19-27.
- Darwatin. K., Romziah, S., Gunanti, M. 2016. Efisiensi Penggunaan Imunostimulan dalam Pakan terhadap Laju Pertumbuhan, Respon Imun dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga*. Surabaya.
- Iqbal., Nuraisyah, R., Kasman. 2016. Analisis Nilai Absorbansi Kadar Flavonoid Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L*). *Journal Gravitasi*. 15(1): 1 - 8
- Pratama, A., Wardiyanto., Supono. 2017. Studi Performa Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Dipelihara dengan Sistem Semi Intensif pada Kondisi Air Tambak dengan Kelimpahan Plankton yang Berbeda pada Saat Penebaran. *e-Journal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 6(1): 643 – 652.
- Putri, A. M., Prayitno, S. B., Sarjito. (2015). Perendaman Berbagai Dosis Ekstrak Daun Bakau (*Rhizophora apiculata*) Untuk Pengobatan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*. *Jornal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 141-149.
- Riani, H., Rita, R., Walim, L. 2012 Efek Pengurangan Pakan Terhadap Pertumbuhan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) PL-21 Yang Diberi Bioflok. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3: 207-211.
- Sari. D, I., Annisa, H, Y., Rizka, A, A., Ulfa, I., Endang, D. 2015. Peningkatan Sistem Imun oleh Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Awar-Aawr (*Ficus septica burm. F*) dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai

- Kemoterapi Kanker pada Tikus Putih Betina Galur *Sprague Dawley* yang Diinduksi Doksorubisin. *Journal Pharmacia*. 5(2): 147-152.
- Syahida, .I. E.A. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Profil Darah dan Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal of Aquaculture Management and Technology*. 2(4): 94 – 107.
- Setyono, B.D., Fariq. A., Paryono. 2019. Pengaruh Aplikasi Bioflock yang Dikombinasikan dengan Probiotik Terhadap Performa Pertumbuhan Udang Vaname. *Buletin Veteriner Udayana*.11(1): 7-13.