

PENGARUH PENGGUNAAN AMPAS TAHU TERFERMENTASI MENGGUNAKAN MIKROORGANISME MIX TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN JUVENIL UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)
THE EFFECT OF FERMENTED TOFU WASTE USING MIXED ORGANISM ON THE PERFORMANCE GROWTH OF JUVENILE VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)

Surianti^{1*}, Aslamyah², Wahyudi²

¹Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang

²Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

*Corresponding author-email: surianti23@gmail.com

Submitted: 20 June 2020 / Revised: 08 December 2020 / Accepted: 14 December 2020

<http://doi.org/10.21107/jk.v13i3.7630>

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of the use of fermented tofu dregs using mix microorganisms on the growth of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Test animals used in this study were 22-day-old vaname shrimp (PL 22) with an initial weight of ± 0.09 g. This study uses a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications to obtain 12 experimental units, namely PA (5% fermented tofu waste) PB (10% fermented tofu waste) PC (15% fermented tofu waste) PD (20% fermented tofu pulp). The results showed that the treatment of various doses of fermented tofu dregs using Microorganism Mix significantly affected the growth rate and survival but did not affect the level of consumption of vaname shrimp feed. 15% fermented tofu pulp dosage is the best treatment for absolute growth, survival and consumption level of vaname shrimp feed*

Keywords: Tofu waste, mixed microorganisms, vaname shrimp, absolute growth, survival

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ampas tahu terfermentasi menggunakan mikroorganisme mix terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname umur 22 hari (PL 22) dengan bobot awal $\pm 0,09$ g. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan, yakni PA (5 % ampas tahu terfermentasi) PB (10 % ampas tahu terfermentasi) PC (15 % ampas tahu terfermentasi) PD (20 % ampas tahu terfermentasi). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan berbagai dosis ampas tahu terfermentasi menggunakan Mikroorganisme Mix berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan dan sintasan tetapi tidak berpengaruh terhadap tingkat konsumsi pakan udang vaname. Dosis ampas tahu terfermentasi sebanyak 15% merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup dan tingkat konsumsi pakan udang vaname*

Kata kunci : Ampas tahu, mikroorganisme mix, udang vaname, pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup

PENDAHULUAN

Usaha budidaya udang vaname berpotensi untuk dikembangkan pada budidaya secara intensif. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik mengenai volume ekspor udang Indonesia, bahwa dari waktu ke waktu ekspor udang di Indonesia terus mengalami peningkatan ekspor udang pada tahun 2018

mencapai 110.000 ton atau senilai hingga 930 juta US dolar. Udang vaname mempunyai nilai jual mencapai Rp. 45.000-115.000/kg (Untsayain *et al.*, 2017). Keberhasilan suatu budidaya udang vaname didukung oleh pemberian pakan buatan yang merupakan salah satu komponen strategis yang sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya (Zainuddin *et al.*, 2014).

Salah satu kendala yang sering muncul dalam budidaya udang yaitu tingginya harga pakan dan rendahnya kualitas nutrisi pakan, hal tersebut disebabkan sumber protein pakan yang berkualitas tinggi seperti tepung ikan dan tepung bungkil kedelai semakin terbatas, sehingga harganya meningkat dan harga kedelai yang semakin tidak terjangkau. Konsekuensinya, upaya pencarian sumber bahan baku alternatif yang memiliki nilai nutrisi tinggi dan ketersediaannya melimpah merupakan fokus perhatian utama bagi pembudidaya dan ahli nutrisi (Kurniasih *et al.*, 2013). Untuk mengatasi masalah tersebut diupayakan menggunakan bahan baku pakan yang dalam pemanfaatannya tidak bersaing dengan manusia, murah dan mudah diperoleh salah satunya adalah ampas tahu.

Pemanfaatan ampas tahu sebagai bahan baku pakan, selain meningkatkan nilai ekonomis dan kualitas ampas tahu juga mengurangi biaya produksi dalam budidaya. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai nutrisi ampas tahu dan menurunkan serat kasar adalah dengan fermentasi. Keberhasilan fermentasi sangat ditentukan oleh fermentor yang digunakan. Lebih lanjut Ganjar (1983) menjelaskan fermentasi adalah suatu proses perubahan kimiawi dari senyawa-senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, dan bahan organik lain) baik dalam keadaan aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Mikroorganisme mix merupakan fermentor yang sangat baik untuk digunakan karena diramu dengan bahan alami dan mengandung 44 mikroba unggul yang dapat menghasilkan berbagai enzim menguntungkan dan meningkatkan pertumbuhan organisme budidaya. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh Surianti *et al.*, (2020) bahwa penggunaan mikroorganisme mix 10 mL/100 g dan lama inkubasi 6 hari baik digunakan sebagai bahan baku pakan.

Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ampas tahu terfermentasi menggunakan mikroorganisme mix terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi untuk mengurangi biaya produksi yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan para pembudidaya udang vaname

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari di Unit Hatchery Mini Jurusan Perikanan Fakultas

Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan software SPSS 22. Aspek yang diteliti adalah pengaruh penambahan ampas tahu terfermentasi dengan menggunakan mikroorganisme mix. dalam pakan buatan dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Penempatan setiap unit percobaan dilakukan secara acak (Joerakate *et al.*, 2018).

Perlakuan A = 5 % ampas tahu terfermentasi
Perlakuan B = 10 % ampas tahu terfermentasi
Perlakuan C = 15 % ampas tahu terfermentasi
Perlakuan D = 20 % ampas tahu terfermentasi

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium kaca 50x45x45 cm, perlengkapan aerasi, refraktometer, oven, selang siphon, thermometer, DO kit, seser, spons, nampan, blender, gunting, pH meter, mikro pipet, kamera, alat tulis, gelas ukur, botol aqua, spon, jaring, baskom, timbangan elektrik. Bahan yang digunakan adalah udang vaname, air laut, air tawar, pakan buatan, arang, akuades, tissue, cairan fisiologis, sabun cuci dan kertas label.

Persiapan Penelitian

a. Pakan Uji

Pakan yang digunakan pada penelitian ini berbentuk pellet. Proses pembuatan pakan diawali dengan persiapan bahan baku, pengeringan, penepungan, pencampuran bahan baku pakan, pencetakan pakan, pengeringan pakan, serta pengemasan pakan. Bahan baku pakan yang digunakan terdiri atas tepung ikan, tepung bungkil kedelai, tepung kepala udang, ampas tahu terfermentasi, tepung jagung, dedak, vitamin & mineral mix dan minyak ikan. Ampas tahu difermentasi selama enam hari menggunakan mikroorganisme mix dengan dosis 10 mL/100 g pakan.

b. Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah akuarium kaca sebanyak 12 unit dengan ukuran 50x45x45cm. Sebelum memulai penelitian, wadah pemeliharaan dibersihkan terlebih dahulu menggunakan sabun cuci kemudian dibilas dengan air bersih, setelah itu dikeringkan. Kemudian akuarium kaca diisi air laut sebanyak 45 liter. Setiap akuarium kaca dilengkapi dengan satu unit aerasi sebagai penyuplai oksigen dan dibiarkan selama 1x 24

jam. Setelah air dibiarkan selama 1 x 24 jam dilakukan pengujian terhadap parameter kualitas air.

c. Udang uji

Setiap akuarium diisi dengan 15 ekor udang uji umur 22 hari (PL) dengan berat ±0,09 g, Sebelum diberi perlakuan, udang uji diaklimatisasi selama tiga hari dan dipuasakan selama satu hari sebelum dilakukan penimbangan awal untuk mengetahui bobot awal.

Pemeliharaan

Pemeliharaan hewan uji diawali dengan proses aklimatisasi udang uji terhadap lingkungan dan pakan. Aklimatisasi udang uji terhadap lingkungan yang dilaksanakan adalah aklimatisasi terhadap suhu dan salinitas media pemeliharaan, sedangkan adaptasi terhadap pakan adalah dengan memberikan pakan buatan tanpa ampas tahu terfermentasi selama 3 hari. Tahap percobaan diawali dengan menimbang bobot awal udang uji dan dimasukkan pada masing-masing akuarium resirkulasi. Pemeliharaan dilakukan selama ±60 hari dan pakan perlakuan diberikan 4 kali sehari pada pukul 07.00, 11.00, 15.00 dan 19.00 WITA dengan persentase pemberian pakan 10% dari total bobot tubuh udang uji. Sampung dilakukan setiap 10 hari sekali untuk mengetahui pertambahan bobot udang uji dan penyesuaian jumlah pakan yang akan diberikan. Penggantian air dilakukan dua kali dalam sebulan.

Parameter Pengamatan

a. Pertumbuhan Mutlak

$$Bm = Bt - Bo \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- Bm = Pertumbuhan bobot mutlak individu (g)
- Bt = bobot rata-rata individu udang pada akhir penelitian (g)
- Bo = bobot rata-rata individu udang pada awal penelitian (g)

b. Kelangsungan hidup (%)

$$SR= Nt/No \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- Nt = jumlah udang yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
- No= jumlah udang pada awal penelitian (ekor) (Efendi, 1997).

c. Tingkat Konsumsi Pakan

$$TK = \sum F1 - \sum F2 (g) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- TK = Tingkat konsumsi pakan (g)
- F1 = \sum Total pakan yang diberikan (g)
- F2 = \sum Total sisa pakan dalam wadah (g) (Kandida, 2013).

Data yang akan diperoleh diuji menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% melalui *software* statistik SPSS. Apabila hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, maka akan dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan mutlak udang vaname

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis tepung ampas tahu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak udang vaname. Analisisnya tersaji pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Pertumbuhan mutlak udang vaname.

Perlakuan (%Ampas tahu)	Parameter ±Std
	Pertumbuhan mutlak (g)
A (5%)	1,460±0,448 ^a
B (10%)	2,067±0,136 ^{ab}
C (15%)	2,427±0,140 ^b
D (20%)	2,220±0,327 ^{ab}

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 95% ($P < 0,05$)

Uji lanjut W-Tuckey perlakuan berbagai dosis tepung ampas tahu dalam pakan terhadap pertumbuhan mutlak udang vaname memperlihatkan bahwa pertumbuhan udang vaname pada pemberian pakan yang mengandung dosis tepung ampas tahu 15% memberikan hasil pertumbuhan yang terbaik yaitu 2,427±0,140 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tertinggi didapat pada perlakuan pakan yang mengandung tepung ampas tahu terfermentasi sebanyak 15%. Hal ini disebabkan karena pakan dengan dosis ampas tahu 15% merupakan dosis yang tepat dalam meningkatkan laju pertumbuhan udang vaname dan memiliki nilai kecernaan nutrisi yang tinggi, hal ini dikarenakan dalam mikroorganisme mix terdapat bakteri *Bacillus*

cerreus yang merupakan bakteri proteolitik yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim protease. Supriyatna *et al.* (2015) menjelaskan bahwa enzim protease mempunyai dua pengertian, yaitu proteinase yang mengkatalisis hidrolisis molekul protein menjadi fragmen-fragmen yang lebih sederhana, dan peptidase yang menhidrolisis fragmen polipeptida menjadi asam amino, sehingga udang dapat memanfaatkan protein pakan yang diberikan.

Pada perlakuan pakan yang mengandung tepung ampas tahu terfermentasi sebanyak 5% memperlihatkan hasil yang lebih rendah, hal ini disebabkan karena pada pakan tersebut kandungan pencernaan nutriennya lebih rendah sehingga udang vaname tidak dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik.

Kualitas pakan yang baik dan bernilai gizi yang tinggi dari hasil fermentasi menghasilkan pertumbuhan yang terbaik. Amri (2007) menyatakan hasil fermentasi akan meningkatkan nilai gizi yang tinggi, yaitu mengubah bahan makanan yang mengandung protein, lemak dan karbohidrat yang sulit dicerna menjadi mudah dicerna dan menghasilkan aroma dan flavor yang khas.

Kelangsungan hidup udang vaname

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup udang vaname ($p > 0,05$). Hasil analisis disajikan pada **tabel 2**.

Tabel 2. Rata-rata kelangsungan hidup udang vaname selama pemeliharaan.

Perlakuan (% Ampas tahu)	Parameter ± std
	Kelangsungan hidup (%)
A (5%)	50,000 ± 4,7135 ^a
B (10%)	63,333 ± 4,714 ^{ab}
C (15%)	73,333 ± 0,000 ^b
D (20%)	63,333 ± 4,714 ^{ab}

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 95% ($P < 0,05$)

Uji W-Tuckey memperlihatkan bahwa nilai kelangsungan hidup pada dosis ampas tahu terfermentasi dalam pakan 5% berbeda dengan dosis ampas tahu 15% tetapi sama dengan dosis ampas tahu 10 dan 20%. Disamping ketersediaan pakan buatan, adanya

penambahan tepung ampas tahu terfermentasi dalam pakan buatan diduga menyebabkan kelangsungan hidup udang vaname menjadi tinggi. Hal ini disebabkan penambahan tepung ampas tahu terfermentasi dalam pakan buatan mengandung bakteri-bakteri unggul yang menghasilkan berbagai enzim pencernaan sehingga menyebabkan udang vaname dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik dilihat dari tingkat konsumsi pakan dan pertumbuhan udang vaname, dimana pada pakan C dengan dosis ampas tahu 15% nilai kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan mutlak mendapatkan hasil yang terbaik.

Kelangsungan hidup udang vaname antar perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, karena persentase pakan sebesar 10 % dari biomassa/hari adalah ukuran yang ideal sehingga udang tidak mengalami kekurangan makanan atau kelebihan makanan, bahkan dengan cara pemberian pakan yang dilakukan sebanyak empat kali sehari memungkinkan udang vaname tidak berebutan dalam mencari makan sehingga tidak menimbulkan kanibalisme yang dapat menurunkan nilai tingkat kelangsungan hidup. Hal ini sesuai dengan pendapat Fegan (2003) yang menyatakan bahwa pakan buatan dapat diberikan sebanyak 10-25 % dari berat biomassa udang ukuran juvenile dapat dimanfaatkan dengan baik. Ketersediaan makanan yang cukup dan kualitas air yang menunjang sangat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup udang, padat penebaran yang tinggi akan menyebabkan tingkat persaingan terhadap makanan dan ruang menjadi tinggi yang akan menurunkan tingkat kelangsungan hidup suatu organisme (Ninef, 2002).

Tingkat Konsumsi Pakan Udang Vaname

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan fermentasi ampas tahu pada berbagai dosis dalam pakan buatan (5,10,15,20%) tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap tingkat konsumsi pakan udang vaname. Hasil analisis disajikan pada **tabel 3**.

Tabel 3. Tingkat konsumsi pakan udang vaname

Perlakuan (% Ampas tahu)	Parameter ± Std
	Tingkat Konsumsi Pakan (g)
A (5%)	190,777 ± 21,945
B (10%)	192,627 ± 21,436
C (15%)	215,020 ± 15,358
D (20%)	188,219 ± 25,438

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 95% ($P < 0,05$)

Tingkat konsumsi pakan digunakan untuk mengetahui jumlah pakan yang masuk ke dalam sistem pencernaan udang untuk berlangsungnya proses metabolisme dalam tubuh, salah satunya dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Rata-rata tingkat konsumsi pakan memperlihatkan hasil yang sama. Tidak adanya pengaruh dari pakan uji yang diberikan terhadap tingkat konsumsi pakan disebabkan karena penambahan tepung ampas tahu yang difermentasi dengan berbagai mikroba unggul dan penambahan tepung kepala udang sehingga pakan uji yang diberi menghasilkan aroma dan nilai gizi yang merangsang udang

untuk mengkonsumsi pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Izal et al., (2019) pemberian atraktan bertujuan untuk merangsang nafsu makan ikan sebagai upaya dalam meningkatkan konsumsi pakan, dengan meningkatnya konsumsi pakan, maka pertumbuhan ikan juga akan semakin meningkat. Oleh karena itu pakan tiap perlakuan menunjukkan rata-rata tingkat konsumsi pakan yang relatif sama.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung antara lain suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut dan ammonia. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian tersebut tersaji pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Kisaran yang diperoleh	Pustaka
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	27-29	27-32 (Tahe, 2011)
Salinitas (ppt)	15-22	0,5-45 (Arsad et al., 2017)
pH	6-8	6-8,5 (Adiwidjaya et al., 2003)
DO (ppm)	1,92-3,84	3-8 (Yustianti, 2013)
Amonia (ppm)	0,006-0,012	0,003-1,22 Wyban dan Sweeney (1991)

Faktor eksternal yang mempengaruhi kelangsungan hidup serta pertumbuhan udang adalah kualitas air selama pemeliharaan. Berdasarkan hasil pengukuran (**Tabel 3**), kualitas air untuk keseluruhan perlakuan berada pada nilai kisaran optimum yang relatif sama untuk udang uji. Hal tersebut didukung dengan nilai kelangsungan hidup udang uji dan adanya peningkatan pertumbuhan udang uji. **Tabel 3** memperlihatkan bahwa suhu media selama penelitian berkisar antara 27-29 $^{\circ}\text{C}$, kisaran ini layak untuk pertumbuhan udang vaname. Hal ini sesuai dengan pendapat Tahe dan Suwoyo (2011) menyatakan bahwa udang vaname dapat tumbuh dengan baik pada suhu 24-34 $^{\circ}\text{C}$. suhu yang optimal untuk kelayakan hidup udang vaname yaitu 25-30 $^{\circ}\text{C}$.

Hasil pengukuran salinitas selama penelitian berkisar 15-22 ppt. Nilai ini tergolong baik dan masih dalam batas toleransi larva *L. vannamei*. Menurut Arsad et al., (2007) bahwa nilai salinitas optimum yang mendukung pertumbuhan udang vaname yaitu 10-30 ppt. Saoud et al., (2003) menambahkan bahwa udang vaname dapat tumbuh pada perairan dengan salinitas berkisar 0,5-38,3 ppt.

Kisaran pH media selama penelitian merupakan kisaran yang layak untuk pertumbuhan udang vaname yakni berkisar

antara 6-8. Menurut Adiwidjaya et al., (2003) nilai pH yang baik untuk budidaya ikan berkisar antara 6-8,5. Hasil penelitian yang didapatkan oleh Safitra et al., (2020) selama pemeliharaan udang vaname yaitu 8-8,2. Di luar kisaran tersebut pertumbuhan kurang baik, bahkan pada pH 4 atau 11 kematian udang vaname dapat terjadi. pH air laut cenderung basa. Karena itu pergantian air dapat digunakan untuk meningkatkan pH air tambak.

Kandungan oksigen terlarut media yang diperoleh selama pemeliharaan adalah berkisar antara 1,92-3,84 ppm yang juga merupakan kisaran optimal untuk pemeliharaan udang vaname. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fegan (2003) bahwa konsentrasi oksigen terlarut selama pemeliharaan udang vaname berkisar antara 3-8 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang terdapat pada media pemeliharaan masih optimal dan cukup baik dalam mendukung pertumbuhan udang vaname. Konsentrasi oksigen terlarut walaupun mencapai level terendah, sekitar 2,5 ppm pada pagi hari tidak sampai menghambat pertumbuhan udang vaname (Boyd, 1990).

Selama masa pemeliharaan kadar amonia (NH_3) adalah 0,006-0,012 ppm. Kadar amonia tersebut sangat layak untuk pertumbuhan

udang vaname. Menurut Wyban dan Sweeney (1991) kadar amonia 0,003-1,22 tidak menghambat pertumbuhan udang vaname. Kadar amonia yang tinggi akan mematikan ikan dan udang di tambak pembesaran. Oleh karena itu, kadar amonia di tambak pembesaran ini harus selalu dipantau.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dosis ampas tahu setelah difermentasi dengan mikroorganisme mix yang efektif digunakan untuk kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname adalah 15%.

Saran

Untuk mengoptimalkan kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname disarankan menggunakan dosis ampas tahu sebesar 15% setelah diberi mikroorganisme mix.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiwijaya D., Erik, Sutikno. dan Dwi Sulistinarjo. (2003). *Produktifitas Pada Budidaya Udang Windu Sistikim Tertutup: Peluang Usaha Untuk Mencari Nilai Tambah Bagi Petambak*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Pertemuan PraLintas UPT Budidaya Air Payau dan Laut, Ditjen. Perikanan Budidaya, Jepara September 2003. 39 halaman.
- Amri, M. (2007). Pengaruh bungkil inti sawit fermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 9(1), 71-76.
- Arsad, S., Afandy, A., Purwadhi, A. P., Saputra, D. K., & Buwono, N. R. (2017). Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 1-14.
- Badan pusat statistik (BPS). (2019). *Data ekspor-import*.
- Boyd, C. E. (1990). *Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science*. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam. 3125p
- Effendi, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Fegan D F, (2003). *Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) di Asia Gold Coin Indonesia Specialities Jakarta*.
- Gandjar, I. (1983). *Perkembangan Mikrobiologi dan Bioteknologi di Indonesia*. Indonesia. PRHIMI, hlm. 422-424
- Izal, I., Putra, W. K. A., & Yulianto, T. (2019). Pengaruh Pemberian Jenis Atraktan yang Berbeda Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan pada Ikan Kakap Putih Lates calcalifer. *Intek Akuakultur*, 3(1), 25-33.
- Kandida, (2013). *Pengaruh Perbedaan Protein Pakan dengan Penambahan Protein Sel Tunggal dari Produksi MSG terhadap Pertumbuhan Nila (Oreochromis sp.) pada Salinitas 15ppt* [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, V(2) 13-84 hlm.
- Kurniasih. T dan Rosmawati. (2013). *Effect of Soybean Meal Replacement with Leucaena leucocephala Meal in Pelleted Feed on feed efficiency and the growth of Nile Tilapia*. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Bogor. Fakultas Ilmu Pertanian Universitas Djuanda Bogor.
- Ninef, M. C. H. (2002). *Pengaruh Padat Penebaran Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Juvenil Abalon (Haliotis spp) Yang Dipelihara Dalam Kurungan Apung*. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan. UHT: Surabaya.
- Saoud, I. P., Davis, D. A., & Rouse, D. B. (2003). Suitability studies of inland well waters for *Litopenaeus vannamei* culture. *Aquaculture*, 217(1-4), 373-383.
- Safitrah, L., Setyowati, D. N. A., & Astriana, B. H. (2020). Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana* colla) Untuk Menurunkan Kanibalisme Pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(1), 36-44.
- Supriyatna, A., Jauhari, A. A., & Holydaziah, D. (2015). Aktivitas enzim amilase, lipase, dan protease dari larva *Hermetia illucens* yang diberi pakan jerami padi. *Jurnal Istek*, 9(2), 18-32.
- Surianti, Haryati, Aslamyah, S. (2020). Fermentasi tepung ampas tahu dengan cairan mikroorganisme mix. Sebagai bahan baku pakan. *Jurnal Agrokompleks*, 09-15.
- Tahe, S., & Suwoyo, H. S. (2011). Pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan kombinasi pakan berbeda

- dalam wadah terkontrol. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6(1), 31-40.
- Untsayain, A. M., Mu'tamar, M. F. F., & Fakhry, M. (2017). Analisis Pasokan Udang di Kabupaten Sidoarjo (Studi Kasus UD Ali Ridho Group). *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 6(3), 119-125.
- Wyban, J.A. and Sweeney, J.N. (1991). *Intensive Shrimp Production Technology*. High Health Aquaculture Inc., Hawaii. 158 p.
- Yustianti, Y., Ibrahim, M. N., & Ruslaini, R. (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.
- Zainuddin, Z., Haryati, H., Aslamsyah, S., & Surianti, S. (2014). Pengaruh Level Karbohidrat Dan Frekuensi Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan Dan Sintasan Juvenil *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 16(1), 29-34.