



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Kulturas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

MINIMALISER LIMBAH N DAN P TAMBAK UDANG VANAME DENGAN MEMANFAATKAN BIOFILTER KERANG DARAH (*Anadara granosa*)

Diana Putri Renitasari*, Ihwan, Muhammad Syahrir

Politeknik Kelautan Perikanan Bone, Jl. Sungai Musi KM. 5, Kelurahan Pallette Tanette Riattang
Timor, Kabupaten Bone

* Corresponding author: dianarenitasari@gmail.com

ABSTRACT

Limbah Budidaya udang vaname secara intensif berpengaruh terhadap keberlanjutan lingkungan budidaya. Sisa pakan menyumbangkan limbah N dan P terbesar dalam perairan. Kerang darah (*Anadara granosa*) dimanfaatkan sebagai biofilter untuk meminimalisir limbah tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini eksperimen dengan dua faktor perlakuan ukuran dan kepadatan dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 hari. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA (analysis of variance). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan konsentrasi ammonia dan nitrat mengalami penurunan setelah diberikan perlakuan kerang darah dengan kepadatan 30 ekor/5liter dan ukuran 5 ± 1 cm, 7 ± 1 cm (a, 5%). Penurunan Konsentrasi NH_3 (± 7 ppm) dan NO_3 (± 1 ppm) adanya respon biofilter limbah N dan P. *A. granosa* dapat dijadikan sebagai biofilter yang baik untuk menurunkan limbah sisa pakan tambak udang vaname.

PENDAHULUAN

Ciri-ciri budidaya udang vaname (*Litopeneus vanamei*) secara intersif yakni padat tebar yang tinggi dan pemberian pakan pellet tinggi (Romadhona et al., 2016). Pemberian pakan ini akan semakin meningkat dengan adanya pertumbuhan udang sehingga sisa pakan juga semakin meningkat (Suwoyo et al., 2016). Sistem Budidaya udang vaname seperti ini tanpa memperhatikan keberlanjutan akan berdampak negatif terhadap lingkungan.

Limbah budidaya udang intensif berasal dari sisa metabolit atau hasil ekskresi udang (feses dan urine), sisa pakan dan plankton yang mati. Kandungan limbah berupa karbohidrat, lemak dan senyawa nitrogen (asam amino, protein dan urea). Sisa pakan menyumbangkan limbah N dan P pada perairan paling besar. Semakin tinggi N dan P terus menerus akan menyebabkan pengkayaan nutrisi, *hyper*-nutrisi, perubahan struktur komunitas dan produktivitas perairan (Ahmad et al., 2016; Bara'padang et al., 2019; Syah et al., 2014; Titah dan Slamet 2004). Kondisi hyper eutrofik juga akan terjadi jika terjadi penambahan limbah N dan P sehingga kondisi perairan semakin tambah subur yang adanya suatu pencemaran (Makmur et al., 2012). Selain itu, efek dari buang limbah tambak tanpa pengolahan akan berdampak pada tingginya kadar nitrogen sehingga kualitas air menurun, kekurangan oksigen atau defisit oksigen akibat dekomposisi bahna organik, serta terjadinya eutrofikasi akibat akumulasi N dan P (Romadhona et al., 2016). Budidaya ini menyebabkan penurunan kualitas air di Vietnam (Bui et al., 2012), Thailand (Hazarika et al., 2000), dan Meksiko (Barazza-Guardado et al., 2013). Oleh karena itu limbah budidaya ini harus diinimaliser.

Salah satu cara untuk meminimalisir limbah N dan P pada tambak yakni dengan memanfaatkan biofilter biologi yang aman dan murah (titah dan Slamet, 2004). Kerang merupakan langkah yang dapat diterapkan untuk mengurangi limbah nitrogen pada limbah tambak udang (Retnosari et al., 2019). Biofilter kerang dapat memberikan solusi dalam mengurangi limbah N dan P. Sifat kerang *filter feeder* dan hidupnya

menetap di perairan (Wulandari et al., 2019). Selain itu, kerang juga dapat menyaring feses udang yang telah mati (Retnosari et al., 2019). *Anadara granosa* dijadikan sebagai biofilter karena sifatnya *filter feeder non selective* (Wulandari et al., 2019). Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis penyerapan limbah N dan P pada Tambak dengan memanfaatkan kerang darah dengan jumlah kepadatan dan ukuran yang berbeda sebagai biofilter.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni kerang darah (*A. granosa*), wadah penelitian (bak 5 L), air limbah budidaya udang vaname *Teaching Factory* Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone dan Substrat. Kerang darah diperoleh dari alam. Kerang darah yang akan digunakan sebagai biota uji dilakukan pengukuran panjang cangkang dan diaklimatisasi.

Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan sehingga ada 12 bak percobaan. Faktor Perlakuan terdiri dari Faktor Ukuran a; kerang ukuran $3 \pm 1,4$ cm dan $7 \pm 1,4$ cm, b; kerang ukuran $8 \pm 1,4$ cm dan $12 \pm 1,4$ cm, dan Faktor Kepadatan c ; kepadatan kerang 15 ekor, d ; kepadatan kerang 30 ekor. Desain penelitian ini yakni ac, ad, bc, bd yang diulang sebanyak 3 kali ulangan. Perlakuan kontrol dilakukan pada saat pengambilan air limbah. Keterangan :

1. ac; ukuran 3-7 cm dan kepadatan 15 ekor/5 liter
2. ad; ukuran 3-7 cm dan kepadatan 30 ekor/5 liter
3. bc; ukuran 8-12 cm dan kepadatan 15 ekor/5 liter
4. bd; ukuran 8-12 cm dan kepadatan 30 ekor/5 liter

Penebaran kerang dilakukan dalam wadah uji 5 liter air limbah sesuai dengan desain yang telah di tetapkan diatas. Pengamatan dan pengambilan data dengan melakukan pengukuran Amonia (NH_3), Total Nitrat (NO_2) dan total Postat (PO_4) di akhir masa pemeliharaan kerang darah selama 3 hari. Pengukuran kualitas air pH, suhu, salinitas dan oksigen terlarut setiap pagi dan sore hari digunakan sebagai parameter untuk mendukung pertumbuhan *Anadara granosa*. Hipotesa dalam penelitian ini meliputi :

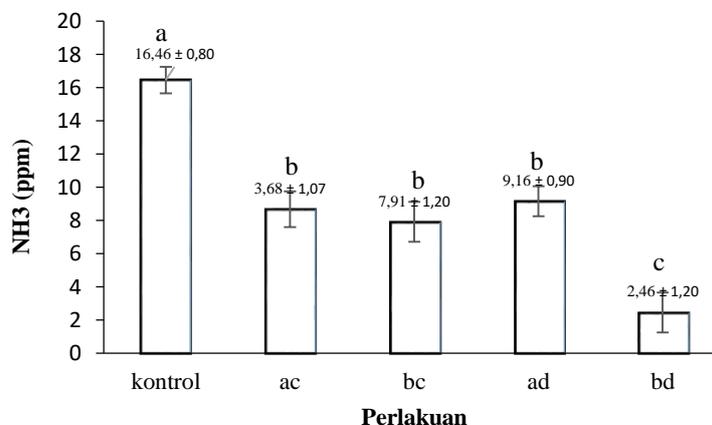
1. H_0 : tidak ada pengaruh nyata pemanfaatan kerang darah sebagai biofilter terhadap kandungan limbah N dan P pada air tambak udang intensif
2. H_1 : ada pengaruh nyata pemanfaatan Kerang darah sebagai biofilter terhadap limbah N dan P pada air tambak udang intensif

Analisis Data

Analisis data yang digunakan yakni ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% dan uji lanjutan BNT pada Microsof Excel 2016. Selain itu data kualitas air menggunakan analisis deskriptif dalam bentuk penyajian grafik dan tabel.

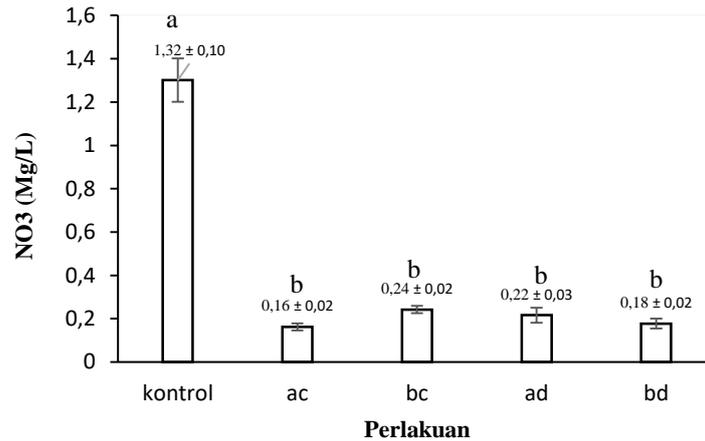
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

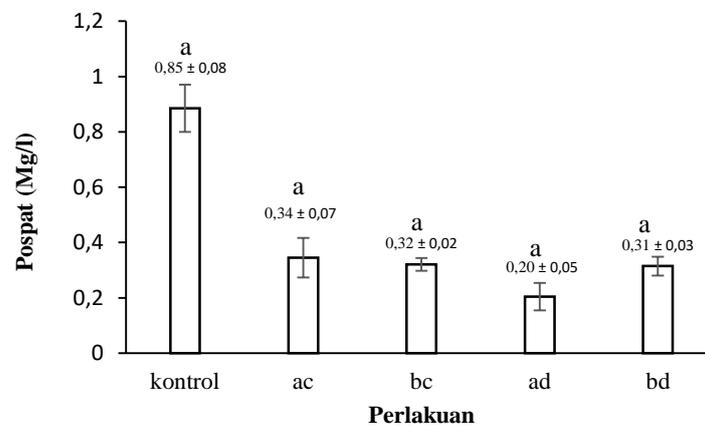


Gambar 1. Konsentrasi Amonia-NH3

Pengukuran nitrat pada Gambar 1 perlakuan bd paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainya. Perlakuan kontrol memiliki kadar ammonia paling tinggi. Hasil uji menunjukkan Tolak H0. Begitu pula terjadi pada Gambar 2 konsentrasi Nitrat pada kontrol paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan berarti menunjukkan Tolak H0. Gambar 3 menunjukkan bahwa konsentrasi pospat tiap perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi bioremediator kerang darah, menunjukkan Terima H0.



Gambar 2. Konsentrasi Nitrat (NO₃)



Gambar 3. Konsentrasi Pospat

Pengukuran kualitas air pada Tabel 1 selama pengamatan diperoleh kisaran suhu 28-30 °C, salinitas 30 ppt. pH 6,7-6,8 dan Oksigen terlarut 4,6-4,7. Parameter kualitas air masih dalam kondisi yang realif stabil. Kualitas air yang diukur antara pagi dan juga sore hari.

Table 1. Hasil Pengukuran kualitas Air

No	Parameter Kualitas Air	Pengamatan						Syahrir <i>et al.</i> , (2021)
		1		2		3		
		Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	
1	Suhu (°C)	28	30	29	30	29	30	29-32 °C
2	pH	6,7	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,5-7
3	Salinitas (ppt)	30	30	30	30	30	30	25-28 ppt
4	DO (ppm)	4,6	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6	4-9 ppm

Pembahasan

Konsentrasi Amonia

Konsentrasi NH₃ pada limbah yang tidak diberi perlakuan (kontrol) lebih tinggi dibandingkan dengan diberi perlakuan kepadatan dan ukuran pada gambar 1 (*Figure 1*). Konsentrasi amoniak pada wadah kontrol lebih tinggi disebabkan karena tidak ada biofilter kerang darah, sehingga tidak ada proses penyerapan limbah tersebut. Perlakuan kepadatan dan ukuran berpengaruh pada penurunan amoniak dalam wadah sebagai respon adanya biofilter yang berfungsi. Hasil penelitian Putri (2019) menyatakan kerang darah dapat menurunkan NH₃ dan bahan organik pada limbah tambak intensif udang. Gosling (2002) beberapa bivalve dapat efisiensi 100% menyaring partikel dengan ukuran 3-4µm dan efisiensi 50% dengan ukuran partikel 1 µm.

Berdasarkan uji analisis ragam pada taraf kepercayaan 95% bahwa Fhitung lebih besar dibandingkan dengan Ftabel baik pada perlakuan kepadatan, ukuran dan interaksi dari kedua factor tersebut maka hasilnya tolak H₀ yang artinya bahwa terdapat pengaruh nyata penurunan limbah N dan P tambak udang vaname terhadap pemberian biofilter kerang darah. Hal ini menandakan bahwa perlakuan Kepadatan dan Ukuran kerang yang diberikan dalam wadah uji berbeda nyata atau berbeda signifikan terhadap penurunan kadar NH₃. Sehingga perlu uji lanjutan untuk melihat perlakuan mana yang paling berpengaruh terhadap penurunan limbah organik.

Uji lanjutan BNT menunjukkan bahwa perlakuan dengan kepadatan 30 ekor, ukuran 8-12 cm paling berpengaruh terhadap penurunan kadar limbah N dan P. Semakin banyak kepadatan kerang menjadikan semakin banyak penyerapan limbah N dan P yang di filter oleh kerang darah. Wulandari et al., (2015) kerang darah dengan kepadatan 30 ekor dapat menyerap limbah nitrogen paling banyak dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga semakin banyak kepadatan kerang yang digunakan maka semakin cepat dalam menyerap limbah udang vaname, karena udang memanfaatkan limbah N dan P tersebut untuk makan dan sifat dari udang adalah filter feeder. sifat dari filter feeder bahwa udang menyaring seluruhnya apa yang ada di air tersebut sehingga jika disitu banyak organik maka udang akan makan semua dengan kepadatan yang tinggi (30 ekor) maka semakin banyak pula udang yang menyerap limbah N dan P tersebut. Menurut Putri (2019), kepadatan kerang darah dengan 35 ind/ pada wadah 12m² lebih efektif dapat menurunkan konsentrasi amoniak atau NH₃. Putra (2016) bahwa kecepatan kerang dalam menyerap bahan organik ini dipengaruhi oleh ukuran kerang, filtrasi, dan bukaan cangkang kerang. Syahrir et al (2021), *A. granosa* adalah bioremediator yang berperan dalam mereduksi bahan organik dari limbah udang vaname.

Konsentrasi Nitrat

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar nitrat limbah tambak yang belum diberikan perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar nitrat yang telah diberi biofilter kerang darah Sehingga dapat diartikan bahwa kerang darah adalah agen biofilter yang baik dalam penurunan limbah N dan P pada tambak udang vaname. kerang darah disebut sebagai agen bioremediator yang baik karena mempunyai sifat filter feeder. Sifat *filter feeder* pada bivalve menjadikan kerang darah dapat memfilter seluruh air yang terdapat dalam wadah penelitian termasuk kandungan limbah N dan P didalamnya. Oleh karena itu kadar nitrat dalam air mengalami penurunan.

Uji analisis ragam atau ANOVA pada taraf kepercayaan 95% diperoleh hasil bahwa Fhitung perlakuan lebih besar daripada Ftabel sehingga tolak H₀ artinya adanya pengaruh interaksi antara faktor kepadatan dan faktor ukuran terhadap penurunan limbah N dan P. Kedua interaksi itu berpengaruh terhadap penurunan kadar limbah Nitrogen terutama kadar nitrat. Nitrat merupakan hasil akhir dari proses nitrifikasi yang bersifat tidak racun dalam ambang batas (Elvania et al., 2018). Nitrat yang boleh dibuang dalam perairan sesuai dengan standart baku mutu adalah 1,0 mg/l. Pada percobaan ini bahwa nitrat pada kontrol melampaui ambang batas baku mutu dibandingkan dengan yang telah diberikan perlakuan.

Konsentrasi Pospat

Hasil pengukuran kadar fosfat pada gambar 3 menunjukkan konsentrasi fosfat pada kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan. Konsentrasi fosfat pada kontrol cenderung tinggi disebabkan karena limbah tambak udang vaname mengandung fosfat organik tinggi karena tidak adanya pengelolaan limbah tersebut. Pemberian biofilter kerang darah untuk merombak limbah tambak berpengaruh terhadap penurunan konsentrasi fosfat dalam wadah uji. Meskipun kadarnya menurut akan tepi biofilter kerang belum mampu menurunkan kadar fosfat dalam wadah sesuai dengan ambang batas baku mutu kualitas air. Menurut KepMen No 28/2008 bahwa ambang batas untuk pembuangan limbah tambak yakni kadar fosfat < 0,1 mg/l. Sumber utama yang menyumbangkan kadar fosfat tinggi adalah limbah yang berasal dari sisa pakan. Muliadi et al., (2017), kandungan fosfat pada perlakuan tinggi, dimana dimungkinkan kandungan amonia yang tinggi akan memacu siklus fosfat yang mengakibatkan tingginya kandungan fosfat didalam wadah.

Hasil uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% bahwa bahwa tidak berbeda nyata atau memberikan pengaruh yang sama biofilter kerang darah dengan perlakuan ukuran 3-7 cm, 8-12 cm dan kepadatan 15 ekor/5L dan 30 ekor/5L terhadap penurunan limbah N dan P tambak udang vaname. Pemberian perlakuan kepadatan dan ukuran kerang darah sebagai biofilter ini tidak berbeda nyata sesama perlakuan tetapi jika dibandingkan kadar limbah awal N dan P yang dibuang terjadi penurunan kadarnya berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Wulandari et al. (2019), pemberian perlakuan kepadatan yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap kadar limbah tambak udang vaname.

Parameter Kualitas Air

Pengukuran suhu pagi dan sore hari termasuk dalam katagori suhu yang optimal untuk pertumbuhan kerang darah (Tabel 1), Menurut Nasution (2005) bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan kerang darah yakni sekitar 25 °C – 30 °C. Kerang darah akan mengalami kematian pada suhu dibawah atau diatas kisaran optimumnya, karena suhu sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan proses metabolisme.

Pengukuran kadar pH pagi dan sore hari termasuk dalam kisaran yang normal. Menurut Yusuf (2018) kisaran pH yang normal untuk tumbuh kerang darah sekitar 6-9. Sari dan Harlyan (2015), perubahan pH dratis menyebabkan gangguan dalam pembentukan cangkang kerang sehingga kerang tidak dapat tumbuh. Prastowo et al. (2017) pembentukan cangkang membutuhkan kalsium karbonat.

Salinitas dalam penelitian ini dapat ditoleransi kerang darah. Hal ini sependapat dengan Broom (1958) yang menyatakan bahwa *A.granosa* mampu hidup pada salinitas 27- 32 ppt. hal ini karena kerang darha termasuk hewan yang euryhaline atau mampu beradaptasi pada salinitas yang luas. Bardach et al. (1972) kerang darah tidak dapat mentoleransi salinitas dibawah 18 ppt. Tang et al. (2009), Tetapi sebaliknya apabila *A. granosa* dipelihara dalam wadah yang mempunyai kadar salinitas pling rendah maka akan terjadi kematian. Kerang darah tidak dapat menyesuaikan diri dengan salinitas rendah akrena tekanan osmotic dalam tubuh dan air semakin tinggi.

Oksigen terlarut pada wadah uji tabel 1 (Tabel 1) termasuk dalam kisaran yang normal untuk tumbuh kerang darah. Hal ini sesuai dengan Suryono dan Baskoro (2015), kisaran optimum untuk pertumbuhan kerang adalah 4,6-5,3 ppm. Oksigen yang rendah dapat menghambat kelangsungan hidup bahkan kematian, karen oksigen termasuk factor yang sangat krusial.

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah bahwa pemberian perlakuan biofilter kerang darah dengan kepadatan 30 ekor/liter dengan ukuran 3-7 cm berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar ammonia dan nitrat limbah tambak. Pemanfaatan biofilter kerang dengan perlakuan kepadatan dan ukuran berpengaruh terhadap penurunan kadar limbah N dan P tambak udang vaname. Kesimpulan yang dapat diambil untuk dijadikan sebagai rekomendasi budidaya keberlanjutan kerang darah ini dapat dijadikan sebagai biofilter yang baik dalam meminimaliser limbah N dan P.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dalam penelitian ini kami tujukan kepada pemberi dana penelitian yakni Anggaran DIPA Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone serta pihak yang terlibat dalam penelitian ini yakni Tim TEFA Teknik Budidaya Perikanan Politeknik KP Bone.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F., M. Selintung., A. Zubair dan H. S. Suwoyo. (2016). Efektivitas Intalasi Pengolahan Air Llimbah (IPAL) Tambak Udang Super Intensif (studi Kasus di Desa Punaga, Kabupaten Takalar). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 285- 293.

- Bara'Padang, B., A. Fahrudin dan I. Effendi. (2019). Analisis Spasial Beban Limbah Budidaya Tambak Terhadap Lingkungan Perairan Pesisir Holtekamp Kota Jayapura, Provinsi Papua. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 2 (2), 75-81.
- Barraza-Guardado, R. H., Arreola-Lizarraga, J.A., Lopez-Torres., M.A., Magallon-Barrajas, F dan Ibarra-Gamez, C. (2013). Effluent of shrimp farm and its influence on the coastal eco-systems of Bahia de Kino, Mexico, *The Scientific World Journal*, 1-8.
- Bardach, J.E., J.H. Ryther dan W.O.McLarney. (1972). *Aquaculture: The Farming and Husbandary of Freshwater and Marine Organisms*. New York : John Wiley & Sons.
- Broom M. J. (1985). *The Biology and Culture of Marine Bivalve Molluscs of the Genus Anadara*. Manila Philippines : ICLARM (International Center for Living Aquatic Resource Management)
- Bui, T. D., Luong-Van, J dan Austin, C.M. (2012). Impact of shrimp farm effluent on water quality in coastal areas of the World Heritage-Listed Ha Long Bay, *American Journal of Environmental Sciences*, 8 (2),104-116.
- Dwitasari, E. L. dan S. A. Mulasari. (2017). Tinjauan Kandungan Bod5 (*Biological Oxygen Demand*), Fosfat Dan Amonia Di Laguna Trisik. *Urecol Proceeding*, 1439-1449. UAD Yogyakarta.
- Elvania, C., S. rejeki dan R. W. Ariyanti. (2018). Performa pertumbuhan Udang Windu (*Panaeus monodon*) yang dibudidayakan bersama kerang hijau (*Perna viridis*) dengan Sistem IMTA. *Jurnal Sains Akukultur Tropis*, 2 (2), 44-52.
- Gosling, E. (2002). *Bivalve Mollusca*. USA : Library of Congres.
- Handayani, A.S. (2010). Analisis daerah endemik bencana akibat cuaca ekstrim di Sumatera Utara, *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 11, (1), 52-57.
- Hazarika, M.K., Samarakoon, L., Honda, K., Thanwa, J., Pongthanapanich, T dan Boongsong, K. (2000). Monitoring and impact assessment of shrimp farming in the east coast of Thailand using remote sensing and SIG. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, 33, 504-510.
- Kepmen Kelautan dan Perikanan, 2004, Pedoman umum budidaya udang di tambak, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta. Hal 22-23.
- Lailiyah, U.S., Rahardjo, S., Kristiany, M.G.E., & Mulyono, M. (2018). Produktivitas budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) tambak superintensif di PT. Dewi Laut Aquaculture Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 1 (1), 1-11.
- Makmur, M., H. kusunoputranto., S. S. Moersidik dan D. S. Wisnubroto. 2012. Pengaruh limbah organik dan rasio n/p terhadap kelimpahan fitoplankton di kawasan budidaya kerang hijau cilincing. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, 15 (2), 51-64.
- Muliadi, A. S., I. Dewiyanti dan N. Nurfadillah. 2017. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan *Tetraselmis* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan*, 2 (2), 259-267.
- Putra, S; A. Arianto; E. Efendi; Q. Hasani dan H. Yulianto. 2016. Efektifitas Kijing Air Tawar (*Pilsbryocncha exilis*) Sebagai Biofilter dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Laju Penyerapan Amoniak dan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4 (2), 497-506.
- Putri, A. D. (2019). Efektivitas Kepadatan Kerang Darah *Anadara granosa* (Linnaeus, 1758) sebagai Biofilter Limbah Pendederan Kerapu Macan *Ephinephelus fuscoguttatus* (Forsskal, 1775). *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Prastowo, P., Destiarti, L., Zahrah, A. T. (2017). Penggunaan Kulit Kerang Darah Sebagai Koagulan Air Gambut. *JKK*, 6 (4), 65-68.
- Retnosari, D., S. rejeki., T. Susilowati dan R. W. Ariyati. (2019). Laju Filtrasi Bahan Organik Oleh Kerang Hijau (*Perna viridis*) Sebagai Biofilter Serta Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 3 (1), 36-46.
- Romadhona, B. B. Yulianto dan SUDarno. (2016). Fluktuasi Kandungan Amonia Dan Beban Cemar Lingkungan Tambaudang Vaname Intensif Dengan Teknik Panen Parsial Dan Panen Total. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*, 11 (2), 84-93.
- Sari, J. H. S., Harlyan. (2015). Kelayakan Kualitas Perairan Sekitar Mangrove Center Tuban untuk Aplikasi Alat Pengumpul Kerang Hijau (*Perna viridis* L.). *Research Journal of Life Sciene*, 2 (1) : 60-67.
- Suryono, C. A., Irwani, Baskoro, R. (2015). Prospek Budidaya Kerang Darah (*Anadara granosa*) untuk Peningkatan Produktifitas Tambak di Kecamatan Tugu Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 8 (1), 28-32.
- Suwoyo, H. S., M. F. Makmur dan R. Syah. (2016). Pemanfaatan Limbah Tambak Udang Super-Intensif Sebagai Pupuk Organik untuk Pertumbuhan Biomassa Kelekap dan Nener Bandeng. *Media Akua kultur*, 11 (2), 97-10.

- Syah, R. Makmur dan M. Chaidir. (2014). Estimasi beban limbah nutrisi pakan dan daya dukung kawasan pesisir untuk tambak udang vaname superintensif. *J. Ris. Akuakultur*, 9 (3), 439-448.
- Syahrir, M, D.P.Renitasari, ., Ihwan, dan S. A. Saridu. 2021. Bioremediation of organic waste matter in white shrimp ponds blood shells (*Anadara granosa*). IOP:Conf.Series: Earth and Environmental Science, 860 : 1-4.
- Tang, U. M, P. Rengi, D Erianto, dan Sumarto. (2009). Moluska 2 “Budidaya Kerang (*Anadara granosa*) Di Bengkalis Riau”. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*. Bogor.
- Titah, H. S. dan A. Slamet. (2004). Studi Penurunan Nitrogen Amonium Limbah Tambak Udang Intensif Dengan Menggunakan Roughing Biofilter Horizontal. *Jurnal Purifikasi*, 5(1), 25-30.
- Wulandari., N. Cokrowati., B. H. Astriana dan N. Diniarti. (2019). Penurunan Nilai Padatan Tersuspensi Pada Limbah Tambak Udang Intensif Menggunakan Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Journal turnojoyo*, 12 (2), 123-130.
- Yusuf G. (2008). Bioremediasi Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Simulasi Tanaman Air. *Buku Ajar*. Fakultas MIPA – Universitas Islam Makassar.