



Microalgae culture training as an effort to improve natural feed quality for shrimp seed cultivation of Benur Barokah Group

Pelatihan kultur mikroalga sebagai upaya perbaikan kualitas pakan alami budidaya benih udang Kelompok Benur Barokah

Sulastris Arsad^{1,4,5}, Muhammad Musa^{1,4,5}, Evellin Dewi Lusiana^{1,4,5}, Mohammad Mahmudi^{1,4}, Siti Nurchotipah², Nur Aliya Nabila Zsalsabil³, Rafli Wildan Ramadiansyah¹

¹Department of Aquatic Resources Management, ²Hydrobiology Laboratory, ³Department of Aquaculture, Postgraduate, ⁴Study group of Aquatic Resources and Ecological Research (AquaRES), ⁵Study Group of Microbiol Resources and Technology (MicroBase), Postgraduate Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang, 65145, Indonesia

ARTICLE INFO:

Received: 2021-12-10
Revised: 2022-03-15
Accepted: 2022-04-20

Keywords:

Microalgae,
Community
partnership program,
Culture, Shrimp
hatchery

ABSTRACT

Flooding can be defined as the submergence of a place because a high overflow of water exceeds The Community Partnership Program (PKM) aims to conduct training on microalgae culture and water quality management in aquaculture ponds as an effort to improve the quality of natural feed for shrimp seeds. This activity was carried out in the Tuban Barokah Benur group in 2021. A cultivation experiment of three types of microalgae was carried out and the species was given as a natural feed for shrimp seeds. Microalgae *Tetraselmis* sp., *Dunaliella* sp., and *Chlorella* sp. were cultured for 7 days and tested as shrimp seed feed. The results showed that the percentage of survival of shrimp seed was highest in the containers given by *Tetraselmis* sp. (32%). Furthermore, microalgae culture assistance activities in the Benur Barokah group used the microalgae *Tetraselmis* sp. carried out in Situ on a small scale. In addition, water quality tool measurement is also provided to help monitor the water quality of the tank regularly. The questionnaire results showed a positive response to training activities from Benur Barokah partners covering six aspects with a good response of 50-90%.

©2022 Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang
This is an open access article distributed under the CC BY-SA 4.0 license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to cite: Arsad, S., Musa, M., Lusiana, E. D., Mahmudi, M., Nurchotipah, S., Zsalsabil, N. A. N., & Ramadiansyah, R. W. (2022). Microalgae culture training as an effort to improve natural feed quality for shrimp seed cultivation of Benur Barokah Group. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 7(3), 451-459.
<https://doi.org/10.26905/abdimas.v7i3.6919>

1. PENDAHULUAN

Komoditas udang menyumbang 34,83% dari total nilai ekspor (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020). Komoditas udang yang memiliki kontribusi cukup besar bagi perekonomian perikanan nasional adalah Udang Vannamei (Lailiyah *et al.*, 2018). Organisme ini memiliki kelebihan yaitu toleran

terhadap perubahan lingkungan dan penyakit, mudah dibudidayakan dan pertumbuhan relatif cepat (Anggoro *et al.*, 2017). Hal ini menjadikan Udang Vannamei memiliki potensi dan berpeluang besar untuk dikembangkan. Kegiatan kultivasi vannamei meliputi kegiatan pembenihan dan pembesaran. Untuk menghasilkan komoditas vannamei yang unggul, maka proses pemeliharaan harus memperhatikan aspek internal meliputi asal dan kualitas benih udang atau benur (Arsad *et al.*, 2017).

Benih udang (benur) yang berkualitas didapatkan dengan ketersediaan pakan alami yang berkualitas. Pemberian pakan alami berupa mikroalga dalam jumlah yang cukup dan berkualitas baik akan memperkecil persentase larva udang yang mati (Budianto & Chilmawati, 2014). Kesesuaian pakan alami berdasarkan jenis, jumlah, mutu dan kesinambungannya adalah salah satu faktor penentu keberhasilan pemeliharaan benih Udang Vannamei (Lante & Herlinah, 2015). Pakan alami terutama mikroalga merupakan sumber protein, karbohidrat, lipid, dan asam lemak (Musa *et al.*, 2021). *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Udang Vannamei (Panjaitan *et al.*, 2015).

Kelompok Benur Barokah merupakan kelompok pembudidaya benih udang yang berlokasi di Tuban. Kegiatan pembenihan memanfaatkan pakan alami (mikroalga dan zooplankton) yang dikombinasikan dengan pakan buatan. Pengelolaan kualitas air dilakukan berdasarkan pengalaman. Selama ini, pakan alami yang digunakan bukan monospesies dan bukan hasil budidaya mandiri melainkan diperoleh dari tempat lain tanpa mengetahui jenis dan kepadatannya, serta pengelolaan kualitas air dilakukan berdasarkan insting dan pengalaman. Hal ini turut mempengaruhi hasil produksi benih. Tinggi rendahnya kelangsungan hidup (SR) salah satunya dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu kuantitas dan kualitas pakan alami serta *monitoring* kualitas air secara berkala. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian Program Kemitraan Masyarakat (PKM) bertujuan untuk melakukan pelatihan kultur mikroalga dan manajemen kualitas air kolam budidaya sebagai upaya perbaikan kualitas pakan alami benih udang. Solusi yang ditawarkan yaitu pelatihan kultur mikroalga untuk meningkatkan kualitas pakan alami dengan uji eksperimen sebelumnya serta memberikan hibah bantuan alat ukur kualitas air.

2. METODE

Pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dilaksanakan di Kelompok Benur Barokah, Kelurahan Sukulilo III Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban. Metode yang digunakan yaitu survei dan eksperimen (Nazir, 2005). Metode survei meliputi kegiatan pemantauan pada lokasi budidaya, diskusi dengan pembudidaya, dan pelatihan kultur mikroalga. Metode eksperimen dilakukan di Laboratorium Hidrobiologi Divisi Biota Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang dengan melakukan percobaan kultur tiga jenis mikroalga sebagai pakan alami pertumbuhan benih Udang Vannamei. Selanjutnya, evaluasi dilakukan dengan pemberian kuesioner dan dianalisis menggunakan MS. Excel 2010.



Gambar 1. Lokasi Program Kemitraan Masyarakat (PKM)

Kultur mikroalga skala laboratorium

Bahan yang dibutuhkan untuk kultur mikroalga yaitu bibit mikroalga *Tetraselmis* sp., *Dunaliella* sp., *Chlorella* sp., air laut, vitamin, nutrisi Walne, dan natrium thiosulfat. Alat yang digunakan meliputi stoples, aerator, selang aerasi, batu aerasi, tabung ukur, pipet tetes, termometer, refraktometer dan Hemocytometer. Mikroalga diperbanyak melalui kultur di laboratorium selama 7 hari. Kultur dilakukan dengan kondisi suhu 25°C dan salinitas 32 ppt (Arsad *et al.*, 2020). Hal pertama yang dilakukan yaitu sterilisasi alat dan bahan. Stoples dan air laut disterilisasikan, kemudian air laut ditambahkan nutrisi Walne dan vitamin. Langkah selanjutnya yaitu setiap spesies dimasukkan ke dalam satu wadah stoples dan dikultivasi tanpa melakukan pergantian air.



Gambar 2. Kultur mikroalga (a) *Dunaliella* sp. (b) *Chlorella* sp. (c) *Tetraselmis* sp.

Kepadatan sel mikroalga pada setiap stoples dihitung dengan mengambil sampel mikroalga menggunakan pipet tetes. Kemudian, ditetaskan pada *haemocytometer neubauer* dan diamati melalui mikroskop (Kwangdinata, 2013). Rumus untuk menghitung kepadatan mikroalga menggunakan *haemocytometer neubauer* (Borowitzka & Moheimani, 2013).

$$\text{Jumlah (sel/mL)} = \frac{\text{Jumlah sel yang dihitung}}{\text{Kotak yang dihitung}} \times V \times 1000 \quad (1)$$

Keterangan:

Jumlah sel yang dihitung = sel yang ditemukan saat pengamatan

Kotak yang dihitung = 400 kotak

V = volume

Aplikasi mikroalga sebagai pakan alami naupli Udang Vannamei

Tiga stoples berisi masing-masing ±300 benih Udang Vannamei pada setiap stoplesnya diberi pakan alami dua kali sehari. Mikroalga yang diberikan yaitu sebanyak 2 mL hasil kultur setiap pemberian pakan. Setiap stoples diberi pakan alami berbeda (*Dunaliella* sp., *Chlorella* sp., dan *Tetraselmis* sp.). Pengamatan secara langsung dilakukan untuk melihat tingkat kelangsungan hidup (SR) benih udang. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu. Rumus untuk menghitung Tingkat kelangsungan hidup dipaparkan Fuady dan Nitisupardjo (2013).

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

SR = Survival Rate (%)

N_t = Jumlah udang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor)

Pembenihan Udang Vannamei Kelompok Benur Barokah

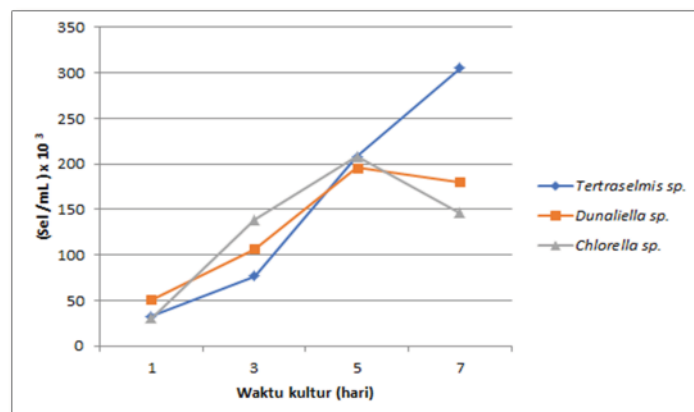
Kelompok Benur Barokah berfokus pada budidaya udang stadia naupli sampai Post-larva (PL-5). Kolam budidaya yang dimiliki Kelompok Benur Barokah sebanyak 25 bak ($2 \times 4 \text{ m}^2$) dan bak plankton 8 bak ($1 \times 2,5 \text{ m}^2$) dengan tampungan air yang bervolume 10-12 ton air. Kepadatan dari benur stadia naupli yang ditebar sebanyak 2.000.000 ekor/bak. Persiapan pembenihan benur Udang Vannamei dilakukan dengan air yang berasal dari laut diendapkan terlebih dahulu selama 1 hari. Setelah itu, dipindahkan pada kolam lain dengan diberi kaporit dan dibiarkan selama 1 hari. Sebelum air dialirkan ke bak pembenihan air terlebih dahulu dilakukan penyaringan. Pakan yang digunakan mengandalkan pakan alami yang ada pada saat itu, dan diselingi dengan asupan pakan buatan yaitu pellet flag. Pemberian pakan alami dilakukan pada pagi dan sore hari sebanyak 5 cm dari volume bak plankton sedangkan pellet flag dengan *Artemia* diberikan 3 jam sekali. Pengelolaan kualitas air dilakukan berdasarkan pengalaman dan *monitoring* suhu air menggunakan termometer Hg.

Pada kegiatan PKM, pelaksana melakukan beberapa kegiatan, yaitu survei lokasi dan diskusi dengan mitra terkait permasalahan yang dihadapi mitra, pembuatan video tutorial kultur pakan alami mikroalga, penyediaan website mitra, uji coba tiga jenis mikroalga sebagai pakan alami benih udang, pelatihan kultur mikroalga, serta evaluasi kegiatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kultur mikroalga skala laboratorium

Mikroalga yang dikultur dipengaruhi oleh aspek kualitas bibit mikroalga. Kultur mikroalga yang dihasilkan akan memiliki tingkat kepadatan maksimal dan kualitas sel yang baik tergantung pada kualitas bibit dan kontaminan mikroorganisme yang tumbuh dalam kulturnya (Syarifah & Chilmawati, 2015).



Gambar 3. Kepadatan mikroalga

Microalgae culture training as an effort to improve natural feed quality for shrimp seed cultivation of Benur Barokah Group

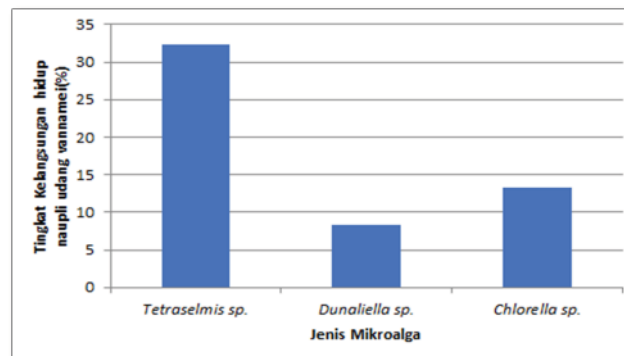
Sulastri Arsad, Muhammad Musa, Evellin Dewi Lusiana, Mohammad Mahmudi, Siti Nurchotipah, Nur Aliya Nabila Zsalsabil, Rafli Willdan Ramadiansyah

Kultur mikroalga dilakukan di laboratorium selama 7 hari dan dilakukan pengamatan tiap dua hari. Hari ke-3 menunjukkan kepadatan mikroalga yang meningkat yakni *Tetraselmis* sp. sebanyak 77.000 sel/mL, *Dunaliella* sp. 107.000 sel/mL, dan *Chlorella* sp. 139.000 sel/mL. Hari ke-5 pembelahan sel masih terus menunjukkan peningkatan, *Tetraselmis* sp. menjadi 208.000 sel/mL, *Dunaliella* sp. 196.000 sel/mL, dan *Chlorella* sp. 208.000 sel/mL. Pada hari ke-7 *Tetraselmis* sp. mengalami peningkatan menjadi 305.000 sel/mL, namun terjadi penurunan terhadap *Dunaliella* sp. dan *Chlorella* sp. menjadi 180.000 sel/mL dan 146.000 sel/mL.

Pada hari pertama dan kedua mikroalga berada pada fase adaptasi (lag). Pada hari ke-3 hingga hari ke-5 mencapai fase eksponensial dimana terjadi peningkatan kelimpahan mikroalga. Pada hari ke-7 *Dunaliella* sp. dan *Chlorella* sp. mengalami fase penurunan. Pada fase ini pertumbuhan mulai berkurang yang mungkin diakibatkan berkurangnya nutrisi (Kawaroe *et al.*, 2012). Pada tahap awal kultur, kandungan nutrisi pada media masih tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh mikroalga untuk melakukan proses pertumbuhan (Alvateha *et al.*, 2020; Arsad *et al.*, 2019).

Pemberian pakan alami terhadap kelangsungan hidup naupli Udang Vannamei

Keberhasilan budidaya diukur dengan persentase kelangsungan hidup. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup dalam budidaya adalah kualitas air dan pakan alami. Pemberian pakan alami yang berkualitas dan nutrisi dalam jumlah yang cukup dapat memperkecil persentase kematian (Rukmana *et al.*, 2017).



Gambar 4. Tingkat kelangsungan hidup benih udang dengan pakan alami mikroalga berbeda

Berdasarkan hasil percobaan, tingkat kelangsungan hidup naupli tertinggi dengan pemberian pakan alami *Tetraselmis* sp. sebesar 32%. Sedangkan *Chlorella* sp. 13% dan terendah *Dunaliella* sp. 8%. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahman *et al.* (2017), bahwa *Tetraselmis* sp. dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup dari post-larva *Litopenaeus vannamei*. Selain itu, laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh komposisi biokimia *Tetraselmis* sp. itu sendiri (Jamali *et al.*, 2015).

Pelatihan dan pendampingan kultur mikroalga pada Kelompok Benur Barokah

Berdasarkan hasil diskusi tim pelaksana dengan mitra Kelompok Benur Barokah terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi yaitu: (1) Keterbatasan pengetahuan manajemen rekayasa pakan alami; (2) Fasilitas kultur mikroalga sebagai pakan alami yang tidak memadai; (3) Alat ukur kualitas air terbatas; serta (4) Produksi panen udang stadia PL-5 rendah dengan tingkat kelangsungan hidup (SR) sebesar 20-50%.

Tim pelaksana berupaya membantu menyelesaikan permasalahan terutama untuk poin permasalahan 1 dan 3. Harapannya, jika poin tersebut diselesaikan, maka dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan produksi (poin 4). Selanjutnya, tim pelaksana mengadakan pelatihan cara kultur mikroalga strain tunggal (murni). Mikroalga yang dipakai adalah *Tetraselmis* sp. dikarenakan dari hasil percobaan di laboratorium mengalami peningkatan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dua jenis lainnya. Pemberian pakan alami menggunakan *Tetraselmis* sp. dalam percobaan juga menghasilkan tingkat kelangsungan hidup naupli yang lebih tinggi dibandingkan dengan mikrolaga lainnya. *Tetraselmis* sp. termasuk mikroalga yang biasa digunakan sebagai pakan larva penaeid (Jamali *et al.*, 2015). Spesies *Tetraselmis* sp. memiliki komposisi biokimia yang berkualitas tinggi (Sharawy *et al.*, 2020).

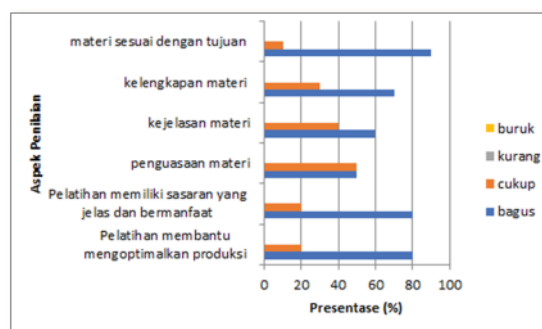
Kegiatan pelatihan (Gambar 5) kultur *Tetraselmis* sp. mengacu pada SOP (*Standard Operating Procedure*) Balai Budidaya Air Payau dan Laut (BPBAP) Situbondo dan dimodifikasi oleh tim pelaksana. Kultur *Tetraselmis* sp. dilakukan skala kecil. Kegiatan lainnya yang dilakukan yaitu pemberian hibah alat ukur kualitas air kepada mitra Benur Barokah (Gambar 6).



Gambar 5. Dokumentasi kegiatan PKM
Gambar 6. Dokumentasi pemberian hibah alat kualitas air

Monitoring dan evaluasi

Output dari pelaksanaan kegiatan *monitoring* dan evaluasi adalah mengetahui dan mengkaji seberapa besar pengaruh yang didapatkan pembudidaya dengan adanya program ini. Kegiatan *monitoring* dan evaluasi dilakukan secara langsung melalui diskusi dan penyebaran kuesioner kepada mitra. Tolok ukur keberhasilan program dilihat melalui pembagian kuesioner kepada para pembudidaya. Hasil kuesioner dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil kuesioner pelaksanaan PKM

Berdasarkan hasil kuesioner didapatkan hasil bahwa pelatihan yang diselenggarakan berpengaruh positif kepada pembudidaya Udang Vannamei. Penilaian pelaksanaan PKM meliputi aspek materi yang sesuai tujuan, kelengkapan materi, kejelasan materi, penguasaan materi, pelatihan dengan sasaran jelas dan bermanfaat serta adanya pelatihan membantu perbaikan penyediaan pakan alami dengan respon yang bagus dari mitra dengan persentase 50-90%. Sedangkan, respons cukup dari pembudidaya didapat dengan persentase <50%.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat melalui pelatihan kultur pakan alami mikroalga dan hibah alat ukur kualitas air dapat menjadi alternatif solusi dalam melakukan perbaikan pakan alami pada budidaya benih udang Kelompok Benur Barokah. Berdasarkan hasil uji coba di laboratorium menggunakan 3 jenis mikroalga, *Tetraselmis* sp. menunjukkan SR benih paling tinggi, sehingga spesies ini digunakan saat pelatihan. Respon mitra yaitu 50-90% sangat positif untuk kegiatan PKM ini.

Kegiatan kultur pakan alami monospesies dapat dilakukan pada bak pembenihan dengan menggunakan mikroalga dari kelas *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae*. Selanjutnya kegiatan PKM dapat dilanjutkan dengan fokus program yaitu pelatihan kultur dengan jenis mikroalga lain, pengujian efektivitas kombinasi pakan alami mikroalga dan zooplankton untuk menunjang pertumbuhan dan kelulushidupan benih udang (PL-5), serta peningkatan produksi kultur melalui manajemen kualitas air dengan aplikasi IoT (Internet of Things).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) yang mendanai kegiatan ini (Nomor: 043/SP2H/PPM/DRPM/2021), Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Brawijaya Malang, serta mitra Kelompok Benur Barokah Tuban terutama Bapak Moh. Slamet Hariyadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvateha, D., Falentina, S., Kasitowati, R. D., Suherman, S. P., Sari, L. A., & Arsad, S. (2020). The performance of *Chlorella vulgaris* growth on mass-scale cultivation. *Tomini Journal of Aquatic Science*, 1(2), 45-54. <https://doi.org/10.37905/tjas.v1i2.8123>
- Anggoro, A. D., Agus, M., & Mardiana, T. Y. (2017). Kajian produksi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada tambak plastik dengan padat tebar berbeda. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 31(1), 67-73. <http://dx.doi.org/10.31941/jurnalpena.v31i1.566>
- 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 [Study of vaname shrimp culture (*Litopenaeus vannamei*) in different rearing system]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.20473/jipk.v9i1.7624>
- Arsad, S., Sari, L.A., Suherman, S.P., Cahyani, D., Nadhira, T., Yulinda, E.N., Musa, M., Lusiana, E.D., Prasetiya, F.S. (2020). Utilization of tofu wastewater as *Chlorella pyrenoidosa* growth medium. *AAFL Bioflux*, 13(5), 2878-2885.

- Arsad, S., Stavrakakis C., Turpin V., Rossa P., Risjani Y., Sari L. A., Prasetya F. S., Mouget J.L. (2019). Optimization of diatom *Haslea ostrearia* cultivation in different mediums and nutrients. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236(1), 012044.
- Borowitzka, M. A., & Moheimani, N. R. (Eds.). (2013). *Algae for biofuels and energy*. Dordrecht: Springer.
- Budianto, P., & Chilmawati, D. (2014). Pengaruh Chlorella SP. dari hasil pencucian bibit sel yang berbeda dalam feeding regimes terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan Larva Kerapu Macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 289-298.
- Fuady, M. F., & Nitisupardjo, M. (2013). Pengaruh pengelolaan kualitas air terhadap tingkat kelulushidupan dan laju pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(4), 155-162.
<https://doi.org/10.14710/marj.v2i4.4279>
- Jamali, H., Ahmadifard, N., & Abdollahi, D. (2015). Evaluation of growth, survival and body composition of larval white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) fed the combination of three types of algae. *International Aquatic Research*, 7(2), 115-122.
<https://doi.org/10.1007/s40071-015-0095-9>
- Kawaroe, M., Pratono, T., Rachmat, A., Sari, D. W., & Augustine, D. (2012). Laju pertumbuhan spesifik dan kandungan asam lemak pada Mikroalga *Spirulina platensis*, *Isochrysis sp.* dan *Porphyridium cruentum* (Specific growth rate and fatty acid content of Microalgae *Spirulina platensis*, *Isochrysis sp.* and *Porphyridium cruentum*). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 17(3), 125-131.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020, April 17). Triwulan I 2020, nilai ekspor perikanan capai USD1,24 miliar. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Retrieved from:
<https://kkp.go.id/artikel/18769-triwulan-i-2020-nilai-ekspor-perikanan-capai-usd1-24-miliar>
- Kwangdinata, R., Raya, I., & Zakir, M. (2013). Produksi biodiesel dari Lipid Fitoplankton *Nannochloropsis sp.* melalui metode ultrasonik. *Marina Chimica Acta*, 14(2). <https://doi.org/10.20956/mca.v14i2.1187>
- Lailiyah, U. S., Rahardjo, S., Kristiany, M. G., & 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 (JKPT)*, 1(1), 1-11.
<http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v1i1.7211>
- Lante, S., & Herlinah, H. (2015). Pengaruh pakan alami *Chaetoceros spp.* terhadap perkembangan dan sintasan Larva Udang Windu, *Penaeus monodon*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(3), 389-396.
<http://dx.doi.org/10.15578/jra.10.3.2015.389-396>
- Musa, M., Arsad, S., Sari, L. A., Lusiana, E. D., Kasitowati, R. D., Yulinda, E. N., ... & Cahyani, D. (2021). Does tofu wastewater conversions nutrient increase the content of the *Chlorella pyrenoidosa*? *Journal of Ecological Engineering*, 22(2), 70-76. <https://doi.org/10.12911/22998993/130886>
- Nazir, M. (2005). *Metode penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Panjaitan, A. S., Hadie, W., & Harijati, S. (2015). Penggunaan *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosira weissflogii* dan kombinasinya pada pemeliharaan larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). *Berita Biologi*, 14(3), 235-240. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v14i3.1826>

Microalgae culture training as an effort to improve natural feed quality for shrimp seed cultivation of Benur Barokah Group

Sulastri Arsad, Muhammad Musa, Evellin Dewi Lusiana, Mohammad Mahmudi, Siti Nurchotipah, Nur Aliya Nabila Zsalsabil, Rafli Willdan Ramadiansyah

- Rahman, N. A., Khatoon, H., Yusuf, N., Banerjee, S., Haris, N. A., Lananan, F., & Tomoyo, K. (2017). Tetraselmis chuii biomass as a potential feed additive to improve survival and oxidative stress status of Pacific white-leg shrimp *Litopenaeus vannamei* postlarvae. *International Aquatic Research*, 9(3), 235-247. <https://doi.org/10.1007/s40071-017-0173-2>
- Rukmana, S., Hamzah, M., Balubi, A. M., Iba, W., & Kurnia, A. (2017). Pengaruh pemberian pakan jenis mikroalga yang berbeda terhadap tingkat konsumsi pakan dan tingkat kelangsungan hidup protozoa Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Media Akuatika*, 2(1), 149-157.
- Sharawy, Z. Z., Ashour, M., Abbas, E., Ashry, O., Helal, M., Nazmi, H., ... & Goda, A. (2020). Effects of dietary marine microalgae, *Tetraselmis suecica*, on production, gene expression, protein markers and bacterial count of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Research*, 51(6), 2216-2228. <https://doi.org/10.1111/are.14566>
- Syarifah, D. H., & Chilmawati, D. (2015). Produksi nauplii dan Copepodit *Oithona* SP. yang dikultur dengan perbedaan diet mikroalga (*Chlorella vulgaris*, *Chaetoceros valcitrans*, dan *Isochrysis galbana*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 69-74.
-