

SKRIPSI

**PERSENTASE PENAMBAHAN PUPUK GUILLARD PADA
KULTUR *Porphyridium* sp. DALAM MEDIA AIR LIMBAH
BUDIDAYA IKAN GABUS**

***PERCENTAGE OF GUILLARD FERTILIZER ADDITION TO
Porphyridium* sp. CULTURE IN SNAKEHEAD FARMING
WASTEWATER MEDIA**



**Angga Saputra
05051181621001**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

PERSENTASE PENAMBAHAN PUPUK GUILLARD PADA KULTUR *Porphyridium* sp. DALAM MEDIA AIR LIMBAH BUDIDAYA IKAN GABUS

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Angga Saputra
05051181621001**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

ANGGA SAPUTRA. Percentage Of Guillard Fertilizer Addition to *Porphyridium* sp. Culture in Snakehead Farming Wastewater Media (Supervised by **MARINI WIJAYANTI**).

Snakehead fish farming produces waste that can cause pollution of the waters around the cultivation site. Wastewater from snakehead fish farming can be used for microalgae culture media. *Porphyridium* sp. is a microalgae that has the potential to be cultivated in waste media that contains nutrients for its growth. Currently, nutritional needs in the cultivation of *Porphyridium* sp. still use Guillard media which is relatively expensive. This study aims to determine the dose of Guillard media in snakehead fish farming liquid waste that produces the growth rate and maximum density of *Porphyridium* sp. which is maintained in snakehead fish farming wastewater. This study used a Complete Randomized Design using five treatments and three repeats. The treatments given were the difference in Guillard dosage in *Porphyridium* sp. consisting of 0% (P0) without Guillard media, 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3), 100% (P4). The results showed that different doses of Guillard had a significant effect on the density of *Porphyridium* sp., daily growth rate, reduction value of NH₃. Giving a dose of Guillard 75% (P3) is the best dose seen from the results of studies that get the highest density, daily growth rate and NH₃ reduction value compared to other treatments.

Keywords: snakehead culture waste, maximum density, *Porphyridium* sp.

RINGKASAN

ANGGA SAPUTRA. Persentase Penambahan Pupuk Guillard pada Kultur *Porphyridium* sp. dalam Media Air Limbah Budidaya Ikan Gabus (Dibimbing oleh **MARINI WIJAYANTI**).

Budidaya ikan gabus menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan tercemarnya perairan di sekitar lokasi budidaya. Air limbah hasil budidaya ikan gabus dapat dimanfaatkan untuk media kultur mikroalga. *Porphyridium* sp. adalah mikroalga yang berpotensi untuk dibudidayakan di media limbah yang mengandung nutrisi untuk pertumbuhannya. Saat ini, kebutuhan nutrisi pada budidaya *Porphyridium* sp. masih menggunakan media Guillard yang relatif mahal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis media Guillard yang tepat dalam limbah cair budidaya ikan gabus yang menghasilkan laju pertumbuhan dan kepadatan maksimal *Porphyridium* sp. yang dipelihara pada air limbah budidaya ikan gabus. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan menggunakan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu perbedaan dosis Guillard pada media budidaya *Porphyridium* sp. yang terdiri atas tanpa media Guillard (P0), 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3), 100% (P4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis Guillard yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kepadatan *Porphyridium* sp., laju pertumbuhan harian, nilai pengurangan NH₃. Pemberian dosis Guillard 75% (P3) merupakan dosis terbaik terlihat dari hasil penelitian yang mendapatkan kepadatan, laju pertumbuhan harian, nilai pengurangan NH₃ tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci : limbah budidaya ikan gabus, kepadatan maksimal, *Porphyridium* sp.

LEMBAR PENGESAHAN

**PERSENTASE PENAMBAHAN PUPUK GUILLARD PADA
KULTUR *Porphyridium* sp. DALAM MEDIA AIR LIMBAH
BUDIDAYA IKAN GABUS**


SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:


Angga Saputra
05051181621001

Indralaya, Juli 2023
Pembimbing


Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si.
NIP 197609102001122003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Persentase Penambahan Pupuk Guillard pada Kultur *Porphyridium* sp. dalam Media Air Limbah Budidaya Ikan Gabus" oleh Angga Saputra telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Juli 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si Ketua (.....
NIP. 197609102001122003
2. Yulisman, S.Pi., M.Si Anggota (.....
NIP. 197607032008011013



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi, M.Si
NIP. 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Angga Saputra

NIM : 05051181621001

Judul : Persentase Penambahan Pupuk Guillard pada Kultur *Porphyridium sp.* dalam media Air Limbah Budidaya Ikan Gabus.

Menyatakan bahwa semua data dari informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil skripsi saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2023

[Angga Saputra]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 November 1998 di Jl. Talang kerangga Kecamatan Ilir Barat II Kota Palembang Sumatera Selatan, yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Orang tua bernama Nelson Safri dan Martuti.

Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari Sekolah Dasar di SDN 33 Kota Palembang, diselesaikan pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2013 di SMPN 43 Kota Palembang dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2016 di SMA Tri Dharma Palembang. Sejak Juli 2016 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2016-2018 penulis aktif dalam kegiatan keorganisasian kemahasiswaan dan komunitas, baik tingkat Program Studi maupun Fakultas seperti HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur) dan KAMMI (Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia). Penulis melaksanakan kegiatan magang pada tahun 2021 di Balai Benih Ikan (BBI) Soak bujang, Gandus, Kota Palembang, Sumatera Selatan dengan judul “Pembenihan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*)” yang dibimbing oleh Ibu Madyasta Anggana Rarassari, S.Pi., M.P. Selain itu, pada tahun 2021 penulis juga melaksanakan kegiatan praktek lapangan di Kelompok Tani Ikan Widya Catfish Farm Jakabaring Kota Palembang dengan judul “Peningkatan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Immunostimulan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*)” yang dibimbing oleh Ibuk Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis Panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Modifikasi Media Kultur *Porphyridium* sp. sebagai Upaya Pemanfaatan Air Limbah Budidaya Ikan Gabus”.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan demikian penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu yang selalu memberi doa serta dan dukungan. Kakak yang memberi motivasi sehingga penulis semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku ketua Jurusan Perikanan dan Koordinator Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan dan analisis hasil penelitian sampai penyusunan serta penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini.
4. Mbak Nyayu Nurul Husna, S.St. Pi selaku analis Laboratorium Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis selama penelitian.
5. Teman-teman seperjuangan yang berkontribusi membantu selama penelitian.

Penulis menyadari skripsi yang ditulis ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, masukan yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Indralaya, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Deskripsi dan Klasifikasi <i>Porphyridium</i> sp.	3
2.2. Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Gabus.....	4
2.3. Media <i>Porphyridium</i> sp.	5
2.4. Fase Pertumbuhan <i>Porphyridium</i> sp.	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Bahan dan Metoda.....	8
3.3. Analisis Data	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1. Kepadatan dan Laju Pertumbuhan Harian <i>Porphyridium</i> sp.	13
4.2. Pengurangan BOD ₅ Media Kultur <i>Porphyridium</i> sp.	16
4.3. Pengurangan Amonia Media Kultur <i>Porphyridium</i> sp.	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1. Kesimpulan	19
5.2. Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Porphyridium</i> sp. perbesaran 100x.....	4
Gambar 2.2. Sel <i>Porphyridium cruentum</i> dengan satu <i>stellat plastid</i>	5
Gambar 2.3. Ikan gabus	6
Gambar 4.1.. Data kepadatan harian <i>Porphyridium</i> sp	13
Gambar 4.2. <i>Porphyridium</i> sp. memproduksi lendir (P4).....	15

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi media Guillard F/2 (Figuroa-Torres <i>et al.</i> , 2021)	5
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	8
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	8
Tabel 4.1. Kepadatan maksimal dan laju pertumbuhan harian <i>Porphyridium</i> sp. 14	
Tabel 4.2. Pengurangan BOD ₅ media (%)	16
Tabel 4.3. Pengurangan NH ₃ media (%).....	17
Tabel 4.3. Persentase rata rata pengurangan NH ₃	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kepadatan harian <i>Porphyridium</i> sp.	25
Lampiran 2. Analisis ragam kepadatan maksimal <i>Porphyridium</i> sp.	27
Lampiran 3. Laju pertumbuhan harian <i>Porphyridium</i> sp. (%).....	28
Lampiran 4. Analisis ragam laju pertumbuhan harian <i>Porphyridium</i> sp.	31
Lampiran 5. Pengurangan kadar BOD ₅	32
Lampiran 5. Pengurangan kadar NH ₃	33
Lampiran 6. Kandungan N dan P Guillard tiap perlakuan.....	35
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Porphyridium sp. merupakan mikroalga yang termasuk golongan *Rhodophyta* (alga merah). *Porphyridium* sp. mengandung polisakarida dan komponen kimia sebagai bahan nutrisetikal yang bermanfaat untuk antihiperlikemik serta memiliki inhibitor α -glukosidase (Setyaningsih *et al.*, 2013). Selain itu, *Porphyridium* sp. juga dapat dijadikan sebagai sumber pakan alami yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bagi zooplankton. Hal ini terlihat dari penelitian Nurmalasari *et al.* (2020), pemberian pakan menggunakan *Porphyridium* sp. menghasilkan laju pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. tertinggi yaitu 7,64%. Selain itu, penambahan 1% tepung *Porphyridium* sp. ke 10 g pakan komersil dapat meningkatkan kecerahan ikan cupang (Syarifudin *et al.*, 2016).

Porphyridium sp. masih banyak yang diproduksi dengan media pro analis. Hal ini terlihat dari penelitian Kawaroe *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan media guillard menghasilkan laju pertumbuhan *Porphyridium* sp. tertinggi yaitu $13,50 \times 10^6$ sel ml^{-1} . Di lingkungan alami mikroalga dan bakteri pengurai bahan organik tumbuh saling membutuhkan satu sama lain. Hal ini dapat dijadikan salah satu upaya untuk menurunkan kadar limbah organik dan anorganik (Okurowska *et al.*, 2021). Limbah budidaya yang berpotensi sebagai media tumbuh *Porphyridium* sp. diantaranya dari limbah budidaya cair sistem bioflok ikan gabus dengan probiotik rawa, yang menghasilkan kualitas air limbah N-Total $6,4 \text{ mg L}^{-1}$, Fosfat (PO_4) $1,18 \text{ mg L}^{-1}$, dan Total Organic Carbon (TOC) $4,3 \text{ mg L}^{-1}$ berdasarkan hasil uji di (BSPJI). Menurut Darmawan (2014), limbah organik yang berasal dari sisa pakan dan feses ikan berdampak pada penurunan kualitas perairan di lokasi budidaya jika tidak dilakukan pengolahan. Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kandungan amonia tersebut dengan mengkonversi bahan tersebut secara fotoautotrofik dengan bantuan mikroalga (Lesmana *et al.*, 2019). Mikroalga melepaskan oksigen sebagai hasil pengolahan air limbah melalui fotosintesis kemudian oksigen dimanfaatkan oleh bakteri aerobik untuk menurunkan beban organik (Amenorfenyo *et al.*, 2019).

Penggunaan mikroalga dalam pengolahan air limbah sudah banyak dilakukan, diantaranya *Chlorella* sp. mampu menurunkan kadar BOD limbah sagu cair sebesar 85,37% (Restuhadi *et al.*, 2017).

Kebutuhan nutrisi *Porphyridium* sp. masih banyak disuplai dengan media pro analis seperti pupuk guillard. Pada penelitian Setyaningsih *et al.* (2020) *Porphyridium* sp. yang dikultur menggunakan pupuk guillard dapat meningkatkan biomassa *Porphyridium* sp. dan produksi ekstraseluler polisakarida. Dosis guillard yang terbaik sebagai media tumbuh *Porphyridium* sp. dengan memanfaatkan limbah budidaya ikan gabus belum diketahui. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis guillard yang tepat sehingga menghasilkan kepadatan maksimal dan laju pertumbuhan terbaik *Porphyridium* sp.

1.2. Rumusan Masalah

Budidaya ikan gabus menghasilkan limbah organik dan anorganik yang berbahaya jika dilepaskan langsung ke lingkungan. Salah satu cara untuk mengolah limbah budidaya ikan gabus adalah mengolah limbah tersebut dengan mikroalga. *Porphyridium* sp. merupakan mikroalga potensial dengan banyak manfaat. *Porphyridium* sp. dapat tumbuh pada beberapa limbah seperti air limbah budidaya ikan lele, dan limbah cair nata de coco. *Porphyridium* sp. umumnya dikultur menggunakan pupuk media Pro Analisis seperti guillard. Penelitian terkait *Porphyridium* sp. yang dikultur pada air limbah budidaya ikan gabus dengan dosis guillard yang berbeda belum pernah dilakukan. Berdasarkan hal ini sangat penting untuk diketahui dosis media Pro Analisis yang optimal yang memanfaatkan limbah budidaya ikan gabus untuk menumbuhkan *Porphyridium* sp.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis pupuk guillard yang optimal untuk pertumbuhan dan kepadatan maksimal tertinggi pada kultur *Porphyridium* sp. yang menggunakan media air limbah budidaya ikan gabus. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai teknik kultur *Porphyridium* sp. dengan memanfaatkan limbah budida

DAFTAR PUSTAKA

- Adisoemarto, S., 1987. *Kamus Biologi Bioteknologi*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Afriza, Z., Diansyah, G. dan Purwiyanto, A.I.S., 2015. Pengaruh pemberian pupuk urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) dengan dosis berbeda terhadap kepadatan sel dan laju pertumbuhan *Porphyridium* sp. pada kultur fitoplankton skala laboratorium. *Maspari Journal*, 7(2), 33-40.
- Amenorfenyo, D.K., Huang, X., Zhang, Y., Zang, Q., Zhang, N., Ren, J. and Huang, Q., 2019. Microalgae brewery wastewater treatment: potential, benefits and the challenges. *Journal Environmental Research and Public Health*, 16(11), 1-19.
- Amir, M., Nurjanah, A. dan Agustini, N.W.S., 2014. Analisis fikobiliprotein dan polisakarida dari mikroalga merah (*Porphyridium* sp.) yang dikultivasi pada media limbah cair nata de coco. *Sainstech Farma :Jurnal ilmu kefarmasian*, 7(1), 1-8.
- Amini, S. dan Syamdidi, 2006. Konsentrasi unsur hara pada media dan pertumbuhan *Chlorella vulgaris* dengan pupuk anorganik teknis dan analisis. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 8(2), 201-206.
- Aryanto, A., 2008. *Laju pertumbuhan Diaphanosoma* sp. dengan pemberian pakan *Nannochloropsis* sp. *Tetraselmis* sp. dan *Dunaliella* sp. dalam kondisi laboratorium. Skripsi. Lampung : Universitas Lampung.
- Barsanti, L. dan Gualtieri. P., 2014. *Algae Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. New York : CRC Press.
- Vonsak, A., 1997. *Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology, Cell-biology and Biotechnology*. Israel : Ben-Gurion University of the Negev.
- Courtenay, J. R., Walter dan James, D.W., 2004. *Snakeheads (Pisces, Channidae): A Biological Synopsis and Risk Assessment*. Colorado: USGS Circular.
- Darmawan, J., 2014. Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Pada Media Budidaya Dengan Penambahan Air Buangan Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus* Burcheel, 1822). *Berita Biologi*, 13(1), 57-63.
- Dianita, I., Hasibuan, S. dan Syafriadiman, 2020. Pengaruh pupuk tauge kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) terhadap kepadatan dan kandungan karotenoid *Dunaliella salina*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 25(1), 18-26.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : Kanisius.

- Febryanti, E., Budijono dan Dahril, T., 2016. The use of fish pond water for growing *Chlorella* sp. in other places. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(2), 1-8.
- Figueroa-Torres, G., Bermejo-Padilla, E., Pitman, J. and Theodoropoulos, C., 2021. *Microalgae Strain Catalogue: A Strain Selection Guide for Microalgae Users: Cultivation and Chemical Characteristics for High Added-Value Products*. Switzerland : Zenodo.
- Hadiyanto dan Azim, M., 2012. *Mikroalga Sumber Pangan dan Energy Masa Depan*. Semarang : UPT UNDIP Press.
- Hartini, F., Restuhadi, F. dan Dahril, T., 2017. Pemanfaatan mikroalga *Chlorella* sp. dalam menurunkan baku mutu polutan limbah cair industri sagu, *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(1). 1-13.
- Hasanah, 2011. *Mikroenkapsulasi Biomassa Porphyridium cruentum*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Hu, H., Wang, H., Ma, L., Shen, X. and Zeng, R.J., 2018. Effect of nitrogen and phosphorus stress on the formation of high value LC-PUFA in *Porphyridium cruentum*. *Appl Microbiol Biotechnol*, 102, 5763-5773.
- Jacob-Lopes, E., Maroneze, M.M.M., Queiroz, M.I. and Zepka, L.Q., 2020. *Handbook of Microalgae-Based Processes and Products*. London : Academic Press.
- Kawaroe, M., Prartono, T., Rachmat, A., Sari, D.W. dan Augustine, D., 2012. Laju pertumbuhan spesifik dan kandungan asam lemak pada mikroalga *Spirulina platensis*, *Isochrysis* sp. dan *Porphyridium cruentum*. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 17(3), 125-131.
- Kawaroe, M., Prartono, T., Sunnuddin, A., Sari, D.W. dan Augustine, D., 2010. *Mikroalga Potensi dan Pemanfaatan untuk Produksi Bio Bahan Bakar*. Bogor : IPB Press.
- Lesmana, P.A., Diniarti, N. dan Setyono, B.D.H., 2019. Pengaruh penggunaan limbahair budidaya ikan lele sebagai media *Spirulina* sp. *Jurnal Perikanan*, 9(1), 50- 65.
- Li, T., Xu, J., Wu, H., Jiang, P., Chen, Z. and Xiang, W., 2019. Growth and biochemical composition of *Porphyridium purpureum* SCS-02 under different nitrogen concentrations. *Marine Drugs*, 17(124), 1-16.
- Mardiah, E., Pulungan, N.F. dan Salim, M., 2019. Penambahan pupuk komersial pada medium bbm untuk pertumbuhan *Spirulina platensis* dan uji aktivitas antioksidan. in: Purnomo, A.B. ed. *Seminar Nasional Pakar ke 2 Tahun 2019*. 2 Maret 2019. Jakarta : Lembaga Penelitian Universitas Trisakti, 1.16.1-1.16.7.

- Markina, Z.V., Orlova, T., Vasyanovich, Y., Vardavas, A., Stivaktakis, P., Vardavas, C., Kokkinakis, R.R., Ozcagli, E. and Golokhvast, K., 2021. *Porphyridium purpureum* microalgae physiological and ultrastructural changes under copper intoxication. *Toxicology Report*, 8, 988-993.
- Moheimani, N.R., Borowitzka, M.A., Isdepsky, A. and Sing, S.F., 2013. Standard methods for measuring growth of algae and their composition in: Borowitzka, M.A., Moheimani, N.R., eds. *Algae for Biofuels and Energy*. Belanda : Springer Dordrecht.
- Nägeli, C., 1849. *Porphyridium cruentum* (S.F.Gray) [Online]. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=14589&sk=0&from=result. [Diakses pada tanggal 3 Oktober 2023].
- Nurmalasari., Rusyani, E., Chandra, I., Anwar, S. dan Fitriyanti, R., 2020. Laju pertumbuhan spesifik *Diaphanosoma* sp. dengan pakan *Chloropsis* sp. *Porphyridium* sp. dan *Tetraselmis* sp. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 15(1), 21–27.
- Nurahayati, C., Hamzah, B. dan Pambayun, R., 2014. Pengaruh pH, konsentrasi isolat *Chlorella vulgaris* dan waktu pengamatan terhadap tingkat cemaran limbah cair *crumb rubber*. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 25(2), 97-106.
- Okurowska, K., Karunakaran, E., Al-Farttoosy, A., Couto, N. and Pandhal, J., 2021. Adapting microbiome for growth on domestic landfill leachate. *Bioresource*, 319, 3-11.
- Pamungkas, M.T.O.A., 2016. Studi pencemaran limbah cair dengan parameter BOD₅ dan pH di pasar ikan tradisional dan pasar modern di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4 (2), 166-175.
- Perumal, P., Prasath, B.B., Santhanam, P., Ananth, S., Devi, A.S. and Kumar, S.D., 2012. Isolation and culture of microalgae. *Advances in Marine and Brackishwater Aquaculture*, 166-181.
- Prasetyo, H., Setyaningsi, I. dan Agungpriyono, D.R., 2015. Pertumbuhan dan produksi ekstraseluler polisakarida *Porphyridium cruentum* pada berbagai kondisi fotoperiode. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2), 219-229.
- Pratiwi, A., Rohmat dan Purba, E., 2019. Penentuan jumlah nutrisi magnesium dari MgSO₄ dan besi dari FeSO₄.7H₂O *Tetraselmis chuii* terhadap kandungan lipid maksimum. *Jurnal Kelitbangan*, 7(1), 75-85.
- Prayitno, J., 2016. Pola pertumbuhan dan pemanenan biomassa dalam fotobioreaktor mikroalga untuk penangkapan karbon. *Jurnal Teknologi*

Lingkungan, 17(1), 45-52.

- Putri, A.D.A. dan Tjahjaningsih, W., 2018. Manajemen pasca panen kultur mikroalga *Porphyridium cruentum* pada skala laboratorium dan skala intermediet di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau, Jepara Jawa Tengah. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 111-117.
- Restuhadi, F., Zalfiatri, Y. dan Pringgondani, D.A., 2017. Pemanfaatan simbiosis mikroalga *Chlorella* sp. dan *starbact* untuk menurunkan kadar polutan limbah cair tahu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 11(2), 140-153.
- Razaghi, A., Godhe, A. and Albers, E., 2014. Effects of nitrogen on growth and carbohydrate formation in *Porphyridium cruentum*. *Central European Journal of Biology*, 9(2), 156-162.
- Selli, M., Wijayanti, M. dan Mukti, R.C., 2022. *Modifikasi media kultur Porphyridium* sp. sebagai upaya pemanfaatan air limbah budidaya ikan lele. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Setyaningsih, I., Prasetyo, H., Agung priyono, D.R. dan Tarman, K., 2020. Antihyperglycemic activity of *Porphyridium cruentum* biomass and extra-cellular polysaccharide in streptozotocin-induced diabetic rats. *International Journal of Biological Macromolecules*, 156, 1381-1386.
- Setyaningsih, I., Salamah, E. dan Rahman, D.A., 2013. Komposisi kimia dan aktivitas antihyperglisemik biomassa dan polisakarida ekstraseluler dari mikroalga *Porphyridium cruentum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(1), 79-86.
- Syaifudin, M.S., Sulmartiwi, L. dan Andriyono, S., 2016. Penambahan mikroalga merah *Porphyridium cruentum* pada pakan terhadap kecerahan warna ikan cupang (*Betta splendens*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(1), 41-47.
- Wehr, J.D. and Sheath, R.G., 2003. *Freshwater algae of North America ecology and classification*. USA : Academic Press.
- Wiryanto, J., 2016. *Jenis-jenis mikroalga yang terdapat di estuari DAM Denpasar Bali*. Disertasi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana.
- Yaakob, M.A., Mohamed, R.M.S.R., Al-Gheethi, A., Gokare, R.A. and Ambati, R.R., 2021. Influence of nitrogen and phosphorus on mikroalga growth, biomass, lipid, and fatty acid production. *Cells*, 10(2), 1-19.

Yudiana, I.D.G.T., Martini, N.N.D. dan Swasta, I.B.J., 2022. Studi perbandingan kualitas air dengan sistem resirkulasi yang berbeda pada parameter uji amonia, nitrit dan nitrat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12123-12130.