

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN FOTOPERIODE TERHADAP  
PERTUMBUHAN *Arthrospira platensis* DI MEDIA AIR RAWA  
DAN PUPUK TEKNIS PADA SKALA LABORATORIUM**

***DIFFERENCES OF PHOTOPERIOD ON THE GROWTH OF  
Arthrospira platensis IN THE MEDIUM OF SWAMP WATER AND  
TECHNICAL FERTILIZERS ON LABORATORY SCALE***



**Nimas Wijayanti Agustina Subroto  
05051381320010**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## SUMMARY

**NIMAS WIJAYANTI AGUSTINA SUBROTO. *Differences of Photoperiod on The Growth of Arthospira platensis in The Medium of Swamp Water and Technical Fertilizers on Laboratory Scale* (Supervised by MARINI WIJAYANTI and DADE JUBAEDAH).**

The process of photosynthesis requires light energy. The photoperiod is crucial in the process of synthesis of organic matter. Differences in culture media cause differences in the optimum exposure period for *Arthospira platensis* production. The aim of this research is to find out the appropriate photoperiod to optimize cell density and growth rate of *Arthospira platensis* which is cultured in swamp water with technical fertilizer media at a laboratory scale. This research was conducted at the Laboratory of Aquaculture, Aquaculture Study Program, Sriwijaya University, Indralaya from January to February 2020. This study was designed using a Completely Randomized Design (CRD) method consisting of 4 treatments and 3 replications. The treatments consist of different photoperiods: 24 hours of light 0 hours dark (P1), 20 hours of light 4 hours dark (P2), 16 hours of light 8 hours dark (P3), and 12 hours of light 12 hours dark (P4). The results of this study showed that differences in the photoperiod have a significant effect on the maximum density and growth rate of *A. platensis*. The treatment of P1 (24 hours of light 0 hours dark), produced the best maximum density and growth rate of *A. platensis* with a maximum density of 2.92 g.L<sup>-1</sup> and growth rate 25.71±0.65%/day.

Keywords: *Arthospira platensis*, density, photoperiods, swamp water

## RINGKASAN

**NIMAS WIJAYANTI AGUSTINA SUBROTO. Perbedaan Fotoperiode Terhadap Pertumbuhan *Arthospira platensis* di Media Air Rawa dan Pupuk Teknis pada Skala Laboratorium (Dibimbing oleh MARINI WIJAYANTI dan DADE JUBAEDAH).**

Proses fotosintesis membutuhkan energi cahaya. Periode penyinaran (fotoperiode) sangat menentukan dalam proses sintesa bahan organik. Perbedaan media kultur menyebabkan perbedaan fotoperiode optimum untuk produksi *Arthospira platensis*. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui fotoperiode (periode penyinaran) yang tepat untuk mengoptimalkan kepadatan sel dan laju pertumbuhan *A. platensis* yang dikultur pada air rawa dengan media pupuk teknis pada skala laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan Januari – Februari 2020. Penelitian ini dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan berupa perbedaan fotoperiode 24 jam terang 0 jam gelap (P1), 20 jam terang 4 jam gelap (P2), 16 jam terang 8 jam gelap (P3), dan 12 jam terang 12 jam gelap (P4). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan fotoperiode berpengaruh nyata terhadap kepadatan maksimal dan laju pertumbuhan *A. platensis*. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan fotoperiode 24 jam terang dan 0 jam gelap (P1) menghasilkan kepadatan maksimal dan laju pertumbuhan terbaik dengan kepadatan maksimal sebesar 2,92 g.L<sup>-1</sup> dan laju pertumbuhan tertinggi 25,71±0,65%/hari.

Kata Kunci : air rawa, *Arthospira platensis*, fotoperiode, dan kepadatan

## **SKRIPSI**

# **PERBEDAAN FOTOPERIODE TERHADAP PERTUMBUHAN *Arthospira platensis* DI MEDIA AIR RAWA DAN PUPUK TEKNIS PADA SKALA LABORATORIUM**

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



**Nimas Wijayanti Agustina Subroto**  
**05051381320010**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBEDAAN FOTOPERIODE TERHADAP PERTUMBUHAN  
*Arthospira plantesis* DI MEDIA AIR RAWA DAN PUPUK  
TEKNIS PADA SKALA LABORATPRIUM**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**Nimas Wijayanti Agustina Subroto  
05051381520010**

**Indralaya, Juli 2020  
Pembimbing II**

**Pembimbing I**

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

**Dr. Dede Juhaedah, S.Pi., M.Si.  
NIP 197707212001122001**

**Mengetahui,  
Dehan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP 196912021986031003**

Skripsi dengan Judul "Perbedaan Fotoperiode Terhadap Pertumbuhan *Arthospira platensis* di Media Air Rawa dan Pupuk Teknis Pada Skala Laboratorium" oleh Nimas Wijayanti Agustina Subroto telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

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

Ketua

(.....)

2. Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si  
NIP 197707212001122001

Sekretaris

(.....)

3. Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si.  
NIP 198409012012122003

Anggota

(.....)

4. M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D  
NIP 197603032001121001

Anggota

(.....)

Ketua Jurusan  
Perikanan



Herhandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.  
NIP 197404212001121002

Indralaya, Juli 2020  
Koordinator Program Studi  
Budidaya Perairan

(.....)

Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.  
NIP 197707212001122001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nimas Wijayanti Agustina Subroto  
NIM : 05051381320010  
Judul : Perbedaan Fotoperiode terhadap Pertumbuhan *Arthospira platensis* di Media Air Rawa dan Pupuk Teknis pada Skala Laboratorium

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi 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 2020



(Nimas Wijayanti Agustina Subroto)

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 20 Agustus 1995 di Ketiau dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Wiryanto Agus Subroto. Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan pada tahun 2007 di SD Cintamanis, sekolah menengah pertama (SMP) pada tahun 2010 di SMP 1 Negeri Tanjung Raja dan sekolah menengah kejuruan (SMK) pada tahun 2013 di SMK PP Negeri Sembawa Palembang. Sejak Agustus 2013, penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur USM.

Penulis melaksanakan magang di PT. Centra Pertiwi Bahari di Kalianda Lampung Selatan serta Praktek Lapangan di Kelompok Usaha Tani yang berlokasi di Talang Tengah Barat RT. 08 Desa Ketiau, Kecamatan Lubuk Keliat, Kabupaten Ogan Ilir dengan judul “Budidaya Cacing Sutera Pada Media Kotoran Ayam Dan Tepung Tapioka Terfermentasi.” yang dibimbing oleh Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.

Penulis juga aktif di organisasi Pramuka Universitas Sriwijaya periode 2013-2016, dan Belisario Choir Universitas Sriwijaya periode 2014-2016.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME atas berkat-Nya penulis diberi kekuatan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbedaan Fotoperiode terhadap Pertumbuhan *Arthospira platensis* di Media Air Rawa dan Pupuk Teknis pada Skala Laboratorium” ini dapat terlaksanakan dengan baik.

Dalam proses penyusunan skripsi ini tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
2. Bapak Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan, serta pembimbing 2 yang telah membimbing, memberikan arahan, dan motivasi selama mengerjakan Skripsi.
5. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si selaku pembimbing 1 sekaligus pembimbing akademis yang telah membimbing, memberikan arahan, dan motivasi selama studi dan mengerjakan Skripsi.
6. Ibu Sefti Heza Dwinanti, S.Pi, M.Si dan Bapak M. Syaifudin, S.Pi, M.Si, PhD. sebagai penguji sidang Skripsi yang telah memberikan saran dan masukannya.
7. Kepada semua Bapak atau Ibu Dosen dan admin/laboran Program Studi Budidaya Perairan atas bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada kedua orang tua, keluarga, dan teman-teman angkatan (2013) juga adik-adik angkatan (2015 dan 2016) atas dukungan baik berupa materi maupun non materi terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. <i>Arthospira platensis</i> .....	4
2.2. Pengertian Rawa .....	4
2.3. Habitat <i>Arthospira platensis</i> .....	4
2.4. Kandungan Nutrisi <i>Arthospira platensis</i> .....	4
2.5. Pengertian Rawa.....	5
2.6. Penyinaran <i>Arthospira platensis</i> .....	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	6
3.1. Tempat dan Waktu .....	6
3.2. Bahan dan Metoda .....	6
3.3. Analisis Data .....	7
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
4.1. Kepadatan <i>Arthospira platensis</i> .....	11
4.2. Laju Peryumbuhan <i>Arthospira platensis</i> .....	13
4.3. Kualitas Air .....	14
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	16
5.1. Kesimpulan .....	16
5.2. Saran .....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	19
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan dalam penelitian .....	6
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian .....	6
Tabel 3.3. Bahan-bahan untuk pembuatan pupuk teknis .....	8
Tabel 4.1. Hasil uji lanjut BNT kepadatan maksimal <i>A. platensis</i> (g.L <sup>-1</sup> ) .....	11
Tabel 4.2. Hasil uji lanjut BNT laju pertumbuhan <i>A. platensis</i> .....	13
Table 4.3 Data Kualitas Air <i>A. platensis</i> .....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisa ragam kepadatan <i>A. platensis</i> .....	20
Lampiran 2. Data laju pertumbuhan <i>A. platensis</i> .....	21
Lampiran 3. Analisa ragam laju pertumbuhan <i>A. platensis</i> .....	24
Lampiran 4. Data kualitas air awal dan akhir.....	25
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	26
Lampiran 6. Sketsa Tata Letak Wadah Dan Lampu.....	28
Lampiran 7. Pembagian Waktu Lama Pencahayaan .....	29

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Arthrospira (Spirulina)* adalah mikroalga biru-hijau yang banyak manfaatnya antara lain nutrisi manusia dan hewan serta produksi bahan bakar nabati. Studi terbaru menunjukkan bahwa komposisi mikroalga klasik dapat bermanfaat dalam pengobatan banyak penyakit. *Arthrospira (Spirulina) platensis* dikenal sebagai sumber yang kaya senyawa bioaktif, penting untuk keperluan pakan, terutama  $\beta$ -karoten, klorofil, *astaxanthin*, lutein, *phycobiliprotein*, asam amino, asam lemak tak jenuh ganda dan vitamin (Michalak *et al.*, 2020). Menurut website Algabased disebutkan bahwa *Arthrospira platensis* merupakan sinonim dari *Spirulina platensis*.

Menurut penelitian Muyassaroh *et al.* (2018), komposisi pupuk dengan menggunakan pupuk Walne, diperoleh kepadatan tertinggi pada pada hari ke 12 dengan perlakuan 18 jam terang dan 6 jam gelap sebesar 218.312,1019 sinusoida. $\Gamma^1$ . Menurut penelitian Budiardi *et al.* (2010), komposisi pupuk dengan menggunakan pupuk Walne diperoleh kepadatan tertinggi *Spirulina* pada perlakuan 24 jam terang dan 0 jam gelap, namun efisiensi produksi dan komposisi protein yang tertinggi diperoleh pada perlakuan 12 jam terang dan 12 jam gelap. Menurut penelitian Afriani *et al.* (2018), kultur *Spirulina* dengan media kombinasi urea dan media organik memperoleh kepadatan tertinggi pada kultur dengan perlakuan 24 jam terang : 0 jam gelap tetapi komposisi protein yang tertinggi diperoleh kultur pada 12 jam terang dan 12 jam gelap. Menurut Endrawati *et al.* (2012), kultur *Spirulina* dengan media pupuk Walne diperoleh kepadatan tertinggi pada kultur dengan 24 jam terang : 0 jam gelap akan tetapi kandungan lipidnya terendah. Panjang pendek periode penyinaran (fotoperiod) dapat mendukung pemberian cahaya terbatas/berlebihan yang dapat menyebabkan penghambatan akibat cahaya untuk reproduksi biomassa (Guo *et.al.*, 2018).

Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan komposisi media dan periode penyinaran pada kultivasi *Arthrospira (Spirulina)*, dapat menyebabkan perbedaan produksi

biomassanya. Oleh karena itu penelitian fotoperiode pada kultur *A. platensis* masih diperlukan dengan menggunakan media kultur dari air rawa dan pupuk teknis, karena belum diketahui pengaruhnya terhadap produksi biomassanya. Produksi biomassa *A. platensis* di air rawa diharapkan dapat meningkatkan upaya pengembangan budidaya biota akuatik di lahan rawa yang merupakan lahan marginal untuk produksi bahan pangan dan pakan fungsional.

## **1.2. Kerangka Pemikiran**

Proses fotosintesis mikroalga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan susunan biokimianya. Proses fotosintesis membutuhkan energi cahaya. Periode penyinaran sangat menentukan dalam proses sintesa bahan organik. Perbedaan media kultur menyebabkan perbedaan periode penyinaran optimum untuk produksi *A. platensis*. Hal ini menjadikan penelitian pengaruh periode penyinaran terhadap pertumbuhan *A. platensis* perlu dilakukan.

## **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui periode penyinaran yang tepat untuk mengoptimalkan kepadatan sel dan laju pertumbuhan *A. platensis* yang dikultur pada air rawa dengan media pupuk teknis pada skala laboratorium.

## **1.4. Kegunaan**

Kegunaan dari penelitian adalah mengefisienkan produksi dengan mengoptimalkan periode penyinaran untuk kultur *A. platensis* di air rawa skala laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, S., Uju, dan Setyaningsih, I., 2018. Komposisi kimia *Spirulina platensis* yang dikultivasi dalam fotobioreaktor dengan fotoperiode berbeda. *JPHPI*, 21(3),471-479.
- Budiardi, T., Utomo, N.B.P., dan Santosa, A., 2010. Pertumbuhan dan kandungan nutrisi *Spirulina platensis* pada fotoperiode yang berbeda. *J.Aqua. Indonesia* 9 (2),146-156.
- Christwardana M, Nur MA& Hadiyanto (2013). *Spirulina platensis*: potensinya sebagai bahan pangan fungsional. *J. Apl. Teknol. Pangan* 2 (1), 1-4.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Endrawati H., Manulang C., dan Widianingsih., 2012. Densitas dan kadar total lipid mikroalga *Spirulina platensis* yang dikultur pada fotoperioda yang berbeda. *Bull. Osean. Marina* 1, 33-38.
- Guo, P., Zhang, Y., and Zhao, Y. 2018. Biocapture of CO<sub>2</sub> by different microalgal-based technologies for biogas upgrading and simultaneous biogas slurry purification under various light intensities and photoperiods. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15(528),1-18.
- Hoseini, S.M., Darani K.K., AndMozafariM.R. 2013. Nutritional AndMedical Applications Of Spirulina Microalgae. *Mini Reviews In Medicinal Chemistry*, 13(8),1231-1237
- Hu, Q., Milton, S., Eric, J., Maria, G., Matthew, P., Michael S., Darzins, Al., 2008. Microalgal tryacylglycerols as feedstock for biofuel production: perpectives and advances. *The Plant. Journal* 54, 621-639.
- Kabinawa, I.N., 2006. *SpirulinaPenggempurAnekaPenyakit*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- KatoY, Fujihara Y, Vavricka C.J., Chang J.S., Hasunuma T., and Kondo, A. 2019. Light/dark cycling causes delayed lipid accumulation and increased photoperiod basedbiomass yield by altering metabolic fluxin oleaginous *Chlamydomonas* sp.*Biotechnol Biofuels*12(39), 1-11.
- Kawaroe, M.T., Prartono, A., Sunuddin, D.W., Sari. dan Augustine. 2009. Laju pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. dan *Dunaliella* sp. berdasarkan perbedaan nutrisi dan fotoperiod. *Jurnal Ilmu ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 16 (1), 73-77

- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.
- Markou, G., Vandamme, D., and Muylaert, K., 2014. Microalgal and cyanobacteria cultivation : The supply of nutrients. *Water Research*, 65, 186-202.
- Michalak, I., Mironiuk, M., Godlewska, K., Trynda, J., and Krzysztof Marycz. 2020 *Arthrospira (Spirulina) platensis*: An effective biosorbent for nutrients *Process Biochemistry* 88, 129–137
- Muslim, 2012. *Perikanan Rawa Lebak Lebung Sumatera Selatan*. Palembang: Unsri Press,
- Muyassaroh, Dewi, R.K. dan Anggowati ,D., 2018. Kultifvasi mikroalga *Spirulina plantesis* dengan variasi pencahayaan menggunakan lampu TL dan matahari. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*, 1979-911X.
- Ohi, N., A. Mizobuchi and S. Taguchi. 2006. Light absorption of *Isochrysis galbana* (pymnesiophyceae) under a day–night cycle with ultraviolet radiation. *Mar. Ecol. Progres Series*. 316, 85-93.
- Parmar A, Singh, NK, Pandey A, Gnansounou E, and Madamwar D. 2011. Cyanobacteria and microalgae: a positive prospect for biofuels (a review). *Bior. Technology*. 102, 10163–10172.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Prayitno, J. 2016. Pola Pertumbuhan dan Pemanenan Biomassa dalam Fotobioreaktor Mikroalga untuk Penangkapan Karbo. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 17(1), 45-52
- Prihantini, N.B., Putri, B dan Yuniati, R. 2005. Pertumbuhan *Chlorella* spp. dalam medium ekstrak taugé (Met) dengan Variasi pH Awal. *Makara Sains* 9(1), 1-6
- Priyono, S.B., Sukardi. dan Harianja, B.S.M. 2011. Pengaruh Shelter Terhadap Perilaku dan Pertumbuhan Udang Galah. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*, 13(2),78-85.
- Rafiqul, I.M., Jalal, K.C.A., and Alam M.Z. 2005. Environmental factors for optimisation of *Spirulina* biomassa in laboratory culture. *J.Biotechnology* 4 (1), 19-22.
- Richmond, A. 1986. *Cell Response to Enviromental Factors*. In : Richmond, A. (Ed.), *Handbook of Microalgae Mass Culture*. Boca Raton: CRC Press. p : 69 – 99.
- Richmond A. (2004). *Biological Principles of Mass Cultivation*. Di dalam: *A Handbook of Microalgae Culture Biotechnology and Applied Phycology* (125-217). Editor: Richmond A. Oxford (UK): Blackwell Science Ltd.
- Richmond, A.E. 1986. *Microalgae. Vol. 4, Issue 4. CRC Critical Reviews in Biotechnology. pp. 349–438*. Boca Raton, Florida, USA.



- Saeid, A., dan Chojnacka, K. 2016. Evaluation of growth yield of *Spirulina maxima* in photobioreactors. *Chem. Biochem Eng Q.* 30 (1), 127-136.
- Sánchez-Bayo, A., Morales, V., Rodríguez, R., Vicente, G. and Bautista, L.F. 2020. Cultivation of microalgae and cyanobacteria: effect of operating conditions on growth and biomass composition. *Molecules* 25(2834),1-17.
- Soni, R.A., Sudhakar, K., Rana, R.S. 2018. Comparative study on the growth performance of *Spirulina platensis* on modifying culture media. *Energy Reports* 5, 327–336.
- Sudha, S.S., Karthic .R., Rengaramanujam .J. and Athulya.2011. Antimicrobial activity of *Spirulina platensis* and *Aphanothece* sp. on selected clinical bacterial isolates and its Antioxidant activity. *South As. J. Biol. Sci.* 1(2):,7 – 98
- Tancung, A.B. dan Kordi, M.G.H., 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta,
- Vonshak, A. 1997. *Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology, Cellbiology and Biotechnology*. Taylor & Francis Ltd., Bristol, USA.
- Wijayanti, M., 2003. *Optimasi waktu produksi isolasi dan karakteristik superoksida dismutase Spirulina plantensis hasil kultur media limbah lateks*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 64 hlm.
- Wijayanti M., Jubaedah D. dan Septialisa D. 2010. *Spirulina* production in fertilizer medium combined by tofu and latex liquid wastes. [*Proceeding*] International Seminar on Food & Agricultural Sciences. Bukit Tinggi.
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Gofar, N., Anjastari, D. 2018. Optimization of *Spirulina platensis* Culture Media as an Effort for Utilization of Pangasius Farming Waste Water. *Sriwijaya Journal of Environment* 3(3), 108-112.
- Wuang, S.C., Khin, M.C., Chua, P.Q.P. and Luo, Y.D., 2016. Use of *Spirulina* biomass produced from treatment of aquaculture wastewater as agricultural. *J. Alga Research*, 15, 59-64.