

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK YANG BERBEDA PADA KULTUR *SPIRULINA PLATENSIS* DENGAN MEDIA AIR TAWAR

SITI MUTRIPAH^{1)*}, LAILATUL BADRIYAH²⁾, SARWOKO³⁾, BAMBANG PURWOKO⁴⁾,
NURADNIN HASAN⁵⁾

^{1,2,5)}Akademi Farmasi Kusuma Husada Purwokerto, ³⁾ Stikes Estu Utomo,

⁴⁾ Stikes Serulingmas Cilacap

¹⁾sitimutripah@gmail.com (corresponding), ²⁾blailatul@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara perairan yang besar dan memiliki keanekaragaman biota perairan yang melimpah. Salah satu biota perairan yang belum maksimal dimanfaatkan adalah *Spirulina platensis*. Kesulitan dalam budidaya dan biaya yang mahal merupakan salah satu alasan *Spirulina platensis* masih jarang dibudidayakan dan di manfaatkan. Pada percobaan ini dilakukan suatu teknik budidaya/kultur *Spirulina platensis* menggunakan media air tawar dengan perlakuan pemupukan yang berbeda. Berdasarkan hasil dari percobaan diperoleh kesimpulan jika *Spirulina platensis* dapat tumbuh dengan baik pada media air tawar dengan menggunakan penambahan pupuk Walne, AB Mix dan POC. Penambahan pemupukan media dengan menggunakan pupuk AB Mix menghasilkan pertumbuhan kepadatan sel yang tinggi pada hari ke lima perlakuan, yaitu sebanyak 92.900 unit/mL dengan biomassa sebesar 103mg/L. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan pemupukan media menggunakan pupuk walne, yaitu sebanyak 56.680 unit/mL dengan biomassa sebesar 74 mg/L dan pemupukan menggunakan media POC sebanyak 43.800 unit/mL dengan biomassa sebesar 57 mg/L.

Kata kunci: *Spirulina platensis*; media air tawar; perbedaan pemupukan

ABSTRACT

Indonesia is a vast maritime country with abundant aquatic biodiversity. One of the aquatic organisms that has not been optimally utilized is *Spirulina platensis*. Challenges in cultivation and high costs are among the reasons why *Spirulina platensis* is still rarely cultivated and utilized. In this experiment, a cultivation technique for *Spirulina platensis* was carried out using freshwater media with different fertilization treatments. The results of the experiment concluded that *Spirulina platensis* can grow well in freshwater media with the addition of Walne fertilizer, AB Mix, and POC. Fertilization with AB Mix resulted in the highest cell density growth on the fifth day of treatment, reaching 92,900 units/mL with a biomass of 103 mg/L. These results were higher compared to Walne fertilizer, which achieved 56,680 units/mL with a biomass of 74 mg/L, and POC fertilizer, which reached 43,800 units/mL with a biomass of 57 mg/L.

Keywords: *Spirulina platensis*; freshwater media; Fertilization differences

PENDAHULUAN

Spirulina platensis merupakan organisme multiseluler yang termasuk ke dalam jenis ganggang hijau biru. Gangaang ini memiliki nilai gizi tinggi. Kandungan gizi yang terdapat pada *Spirulina platensis* berupa protein, vitamin dan mineral (Pyne dkk, 2017). Selain memiliki nilai gizi yang tinggi, *Spirulina platensis* juga memiliki beberapa efek farmakologi, seperti anti-bakteri, anti-virus, anti- oksidan, anti-kanker dan anti-inflamasi (Jung dkk, 2019).

Menurut (Saranraj & Sivasakthi, 2014), kandungan protein pada *Spirulina platensis* mencapai 60-70%. Kandungan protein ini tergolong tinggi dan memungkinkan *Spirulina platensis* untuk dijadikan sebagai sumber protein yang baik bagi anak-anak dengan kekurangan gizi. Kandungan protein pada *Spirulina platensis* merupakan kandungan yang tertinggi jika dibandingkan dengan kandungan protein lain yang ada pada tanaman. Selain Protein, *Spirulina platensis* mengandung karbohidrat sebesar 15–25%, lemak sebesar 6–8%, mineral sebesar 7–13% dan serat

sebesar 8-10% (Otles & Pire, 2001). Adanya nilai gizi yang tinggi memungkinkan *Spirulina platensis* dijadikan sebagai bahan pangan masa depan.

Bahan baku *Spirulina platensis* yang langka dan mahal merupakan salah satu persoalan yang menghambat perkembangan penggunaan *Spirulina platensis* di Indonesia baik dalam bidang pangan maupun industri farmasi. Indonesia dengan iklim tropis seharusnya sangat memungkinkan untuk dilakukan budidaya/kultur *Spirulina platensis* guna meningkatkan ketersediaan bahan baku. Berdasarkan penelitian dari Ciferri (1983), *Spirulina platensis* dapat dikultur dengan berbagai media pertumbuhan, yaitu media air tawar, media air payau dan media air laut. Pada penelitian sebelumnya media yang digunakan dalam kultur *Spirulina platensis* adalah media air payau dengan pemupukan menggunakan pupuk wanle. Media air payau merupakan habitat alami dalam pengkulturan *Spirulina platensis* dan pupuk Walne merupakan jenis pupuk yang biasa digunakan dalam pertumbuhan mikroalga.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana melakukan modifikasi kultur *Spirulina platensis* menggunakan media air tawar dengan penambahan pemupukan yang berbeda, yaitu pupuk Walne, pupuk AB Mix dan pupuk POC ?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari percobaan ini adalah melakukan modifikasi kultur *Spirulina platensis* menggunakan media air tawar dengan penambahan pemupukan yang berbeda, yaitu pupuk Walne, pupuk AB Mix dan pupuk POC. Harapan yang diinginkan dari hasil percobaan adalah mendapatkan media tumbuh *Spirulina platensis* yang mudah dan pupuk yang lebih ekonomis guna mendapatkan bahan baku *Spirulina platensis* yang melimpah.

METODE PENELITIAN

Kultur *Spirulina platensis*

Bahan yang digunakan dalam tahap kultur ini adalah starter *Spirulina platensis* sebanyak 5 liter, akuades, air tawar gallon sebanyak 10 galon, pupuk Walne, pupuk AB Mix, dan pupuk POC, vitamin B12, alkohol dan klorin. Tahapan kultur *Spirulina platensis* adalah sebagai berikut:

- Dilakukan sterilisasi terhadap 10 botol kaca kultur ukuran 1000 ml, selang aerator dan batu aerasi dengan menggunakan larutan klorin dosis 10 ml dalam 1000 ml air, direndam dan dibiarkan selama 1x24 jam
- Kultur spirulina dilakukan dengan menambahkan 500 ml air mineral dan 500 ml Starter *Spirulina platensis* kedalam botol kaca kultur ukuran 1000 ml. botol kultur kemudian diberi aerasi dan diberi pencahayaan dengan lampu LED dengan daya 32 Watt.
- Pemupukan dilakukan sebanyak satu kali diawal tahapan kultur dengan menambahkan 1 ml pupuk ke dalam masing-masing botol kultur
- Pengkulturan *Spirulina platensis* dilakukan selama 7 hari dengan pengamatan kepadatan kultur menggunakan bilik hitung improved Neubauer.
- Selain menghitung kepadatan *Spirulina platensis*, kualitas air setiap botol kultur kultur juga dikontrol dengan cara mengukur nilai TDS (Total Dissolved Solids), Salinitas, pH, EC (Electrical conductivity) dan Suhu perairan.

Perhitungan kepadatan *Spirulina platensis*

Perhitungan kepadatan *Spirulina platensis* dilakukan setiap hari selama 7 hari kultur, yang dimulai dari hari ke-0 hingga hari ke-7. Penghitungan kepadatan dilakukan dengan bantuan bilik hitung dengan Improved Neubauer menggunakan rumus kepadatan Iqbal dan Ginting (2021) sebagai berikut:

$$A = N \times \frac{25}{5} \times 10^4$$

Keterangan:

A= Kepadatan sel (Sel/ml)

N= Jumlah sel yang teramati

Pemanenan Kultur *Spirulina platensis* dilakukan pada hari ke tujuh dengan menggunakan plankton net 25 mesh. Hasil panen kemudian dikeringkan untuk mengetahui kadar airnya dan diukur nilai biomassa nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kultur *Spirulina platensis*

Dalam kultur *Spirulina platensis* hal yang perlu diperhatikan adalah kualitas air, kualitas air yang diukur saat kultur *Spirulina platensis* meliputi nilai TDS (*Total Dissolved Solids*), Salinitas, pH, EC (*Electrical conductivity*) dan Suhu perairan. Nilai TDS jumlah zat terlarut yang ada di dalam suatu perairan. Nilai ini diperlukan untuk mengetahui Tingkat kelayakan perairan untuk dapat dikonsumsi (Aneta, dkk 2021). Nilai TDS yang diperoleh dari hasil pengamatan diketahui bahwa kualitas air yang digunakan dalam percobaan memenuhi kriteria air untuk budidaya *Spirulina platensis* dengan nilai TDS berkisar antara 900-1500mg/l. Nilai TDS yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah dapat menghambat kelangsungan hidup organisme perairan serta meningkatkan kekeruhan perairan yang berakibat pada penghambatan penetrasi pencahayaan sehingga mengurangi kemampuan organisme perairan untuk melakukan proses fotosintesis (Hamidah dan Cindramawa 2020).

Nilai salinitas juga harus dihitung dalam penelitian ini tujuannya dalah untuk mengetahui kadar garam yang terkandung di dalam suatu perairan (Srivastava dkk, 2019). Kadar garam yang memungkinkan untuk pertumbuhan *Spirulina platensis* adalah kadar garam yang berkisar antara 0-35 ppt (Mahrouqi dkk, 2015). Pada percobaan kali ini salinitas air yang digunakan berkisar antara 0,5-1,5 ppt (air tawar). pH (*potential of hydrogen*) merupakan nilai keasaman atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu perairan. Nilai ini sangat menentukan pertumbuhan dari suatu organisme perairan tak terkecuali *Spirulina platensis* (Dineshkumar dkk, 2016). Menurut (Pandey & Tiwari , 2010) pH optimal untuk perkembangbiakan *Spirulina platensis* berkisar antara 8-11, pH ini sudah sesuai dengan kondisi lingkungan pada kultur *Spirulina platensis* dalam percobaan, yaitu berkisar antara 9-10.

Nilai EC merupakan nilai yang menunjukan nilai suatu perairan dalam menghantarkan arus Listrik. Nilai EC (*Electrical conductivity*) ini biasanya digunakan sebagai acuan pada nilai pupuk yang terkandung pada suatu perairan. Berdasarkan hal tersebut nilai EC sering digunakan dalam acuan budidaya tanaman hidroponik (Frasetya dkk, 2018) dan kultur *Spirulina platensis* (Dineshkumar dkk, 2015). Nilai EC pada percobaan dengan pemupukan menggunakan media walne berkisar anatara 1983-3764, pada media AB Mix berkisar antara 1903-2028 dan pada media POC berkisar antara 1941-1999.

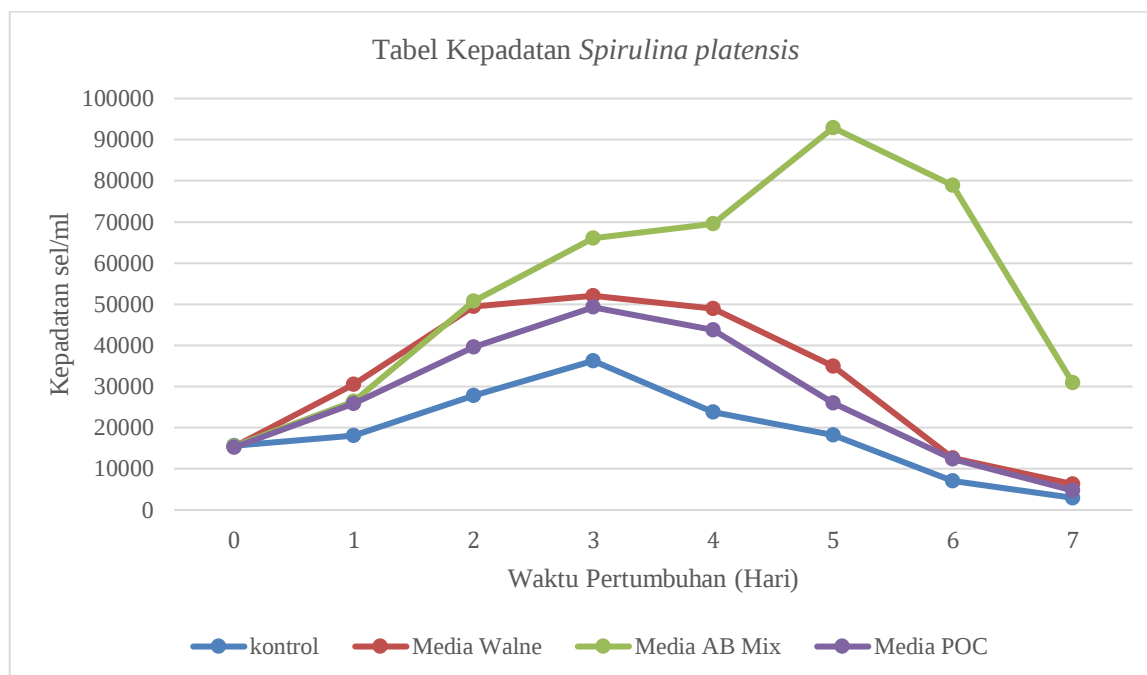
Nilai yang terakhir dalam pengukuran adalah suhu perairan. Suhu perairan mementukan keragaman suatu organisme dalam perairan. Suhu yang tinggi akan memiliki keragaman spesies yang berbeda dengan suhu yang rendah. Begitu pula dengan spirulina platensis yang memiliki suhu optimal dalam kisaran 30°C dalam pertumbuhannya (Dineshkumar dkk, 2016). Pada percobaan ini suhu air pada kultur *Spirulina platensis* berkisar antara 29,4 °C hingga 32.5°C.

**Tabel 1. Hasil pengamatan kualitas air yang dilakukan selama tujuh hari
factor lingkungan/kualitas air**

Pupuk/Hari ke-		1	2	3	4	5	6	7
Walne	TDS	984	984	987	993	1917	1044	989
	Salinitas	0.09%	0.10%	0.09%	0.10%	0.17%	0.10%	0.09%
	pH	9.21	9.49	9.50	9.70	10.76	9.67	9.77
	EC	1983	1985	1983	1995	3764	2098	1987
	Suhu	32.4	32.5	30.0	29.4	29.5	30.5	29.8
AB Mix	TDS	948	973	985	985	995	987	1026
	Salinitas	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.10%	0.09%	0.10%
	pH	9.33	9.57	9.71	10.32	10.07	9.59	9.63
	EC	1903	1955	1983	1971	1997	1983	2028
	Suhu	31.1	32.5	30.0	29.4	29.5	29.8	30.0
POC	TDS	967	968	966	991	993	981	987
	Salinitas	0.09%	0.09%	0.09%	0.10%	0.10%	0.09%	0.09%
	pH	9.36	9.56	9.61	9.68	9.70	9.51	9.47
	EC	1941	1967	1943	1993	1999	1971	1983
	Suhu	31.6	31.8	29.6	31.8	31.2	29.5	30.1
Kontrol	TDS	1530	1556	1433	1882	1920	1626	1838
	Salinitas	0.13 %	0.15%	0.14%	0.19%	0.19%	0.16	0.17
	pH	9.38	9.40	9.48	10.49	9.41	9.55	9.43
	EC	2747	3075	3021	3790	3905	3263	3694
	Suhu	31.0	31.5	29.5	32.9	30.8	29.5	30.4

Dalam kultur *Spirulina platensis* dilakukan penghitungan kepadatan *Spirulina platensis* menggunakan mikroskop dengan bantuan bilik hitung Improved Neubauer dan alat hitung Hand counter. Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa *Spirulina platensis* dapat tumbuh dengan baik menggunakan media air tawar.

Kultur spirulina platensis media air tawar dengan penambahan pupuk AB Mix pada hari ke-5 setelah inokulasi memiliki hasil kepadatan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kultur *Spirulina platensis* dengan penambahan pupuk Walne dan POC.



Gambar 1. Grafik kepadatan *Spirulina* pada berbagai media pertumbuhan

Fase pertumbuhan pada *Spirulina platensis* terdapat empat tahapan yaitu tahapan adaptasi/fase log, tahapan fase logaritmik/pertumbuhan cepat, fase stasioner dan fase kematian Becker (1994). Pada media dengan penambahan pupuk POC dan Pupuk Walne mengalami fase eksponensial pada hari ke tiga setelah inokulasi biakan murni *Spirulina platensis*. Sedangkan pada media AB Mix mengalami fase eksponensial pada hari ke 5 setelah inokulasi.

Pupuk merupakan sarana vital yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan *Spirulina platensis*. Pupuk dibagi ke dalam 2 jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik (Purba dkk, 2021). Dalam percobaan ini pupuk organik yang digunakan berupa POC dan yang anorganik berupa Walne dan AB Mix. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui jika penggunaan pupuk organik berupa POC memperoleh kepadatan dan biomassa *Spirulina platensis* yang paling rendah jika dibandingkan dengan pupuk anorganik (Walne dan AB Mix). Hasil ini sesuai dengan penelitian (Wijihastuti dkk, 2020) dan (Wibowo dkk, 2024) yang menyatakan jika pupuk anorganik menghasilkan pertumbuhan *Spirulina platensis* yang lebih besar dibandingkan dengan pupuk organik.

Selain perhitungan kepadatan sel *Spirulina Paltensis* tahapan terakhir yang dilakukan adalah penghitungan biomassa *Spirulina platensis* yang dilakukan pada setiap botol kultur. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui jika biomassa *Spirulina platensis* pada biakan kultur dengan menggunakan pupuk AB Mix memiliki biomassa yang paling besar, yaitu sebesar 1,03 g/L. Kepadatan dan biomassa *Spirulina platensis* ini perlu dihitung untuk mengetahui waktu panen yang tepat. Tingkat kepadatan sel kultur spirulina akan berbanding lurus dengan biomassa yang diperoleh saat pemanenan (Anton dkk, 2023).

Tabel 2. Hasil Perhitungan Biomassa

No.	Jenis perlakuan	biomassa
1	Kontrol	0,50 g/L
2	Media POC	0,57 g/L
3	Media Walne	0,74 g/L
4	Media AB Mix	1,03 g/L

Pada percobaan ini pupuk AB Mix merupakan pupuk yang mengasilkan pertumbuhan dan biomassa yang paling tinggi, yaitu sebesar 92.900 unit/mL dengan biomassa sebesar 103mg/L. Pupuk AB Mix adalah pupuk yang biasa digunakan dalam pemupukan hidroponik. Pupuk ini mencakup makro nutrisi dan mikro nutrisi tanaman yang terdiri dari unsur kalsium, Sulfat dan fosfat (Suarsana dkk, 2019). Kalsium merupakan unsur yang penting untuk meningkatkan biomassa, menurut percobaan (Fakhri dkk, 2020) peningkatan konsentrasi kalsium pada budidaya spirulina platensis berpengaruh nyata terhadap peningkatan biomassa. Unsur lain yang terkandung dalam pupuk AB Mix adalah Sulfat dan fosfat. Sulfat dan fosfat merupakan unsur pupuk yang penting bagi pertumbuhan *Spirulina*

platensis yang berpengaruh pada pembentukan enzim dan protein sehingga jika unsur sulfat dan fosfat terpenuhi akan mempercepat proses produktivitas pada *Spirulina platensis* (Ramadhan dkk, 2018).

PENUTUP

Simpulan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan jika menggunakan pupuk AB Mix dalam pembudidayaan *Spirulina platensis* sangat memungkinkan untuk dilakukan. Terbukti dengan hasil kepadatan sel dan biomassa *Spirulina platensis* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan pupuk walne dan POC.

Saran

Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukannya penelitian lanjutan terkait optimalisasi penggunaan pupuk AB Mix terhadap pertumbuhan *Spirulina platensis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aneta, R., Jootje, U. M., & Sondakh, R. (2021). Analisis Tingkat Kekeruhan, Total Dissolved Solids (Tds) dan Kandungan Escherichia Coli Pada Air Sumur Di Desa Arakan Kecamatan Tatapaan. *Jurnal KESMAS*, Vol. 10, 106-111.
- Anton, Renitasari, D. P., Supryady, & Rasnijal, M. (2023). Kepadatan Sel *Spirulina platensis* Pada Skala Laboratorium, Semi Massal dan Skala Massal Yang Dipelihara Pada Salinitas 2 ppt. *Jurnal Intek Akuakultur*, Volume 7 halaman 1-9.
- Becker, E.W. 1994. Cellular Effects of heavy metals. Springer. London, pp.364
- Ciferri, O. (1983). *Spirulina, The Edible Microorganism*. Microbiological Reviews. Vol. 47, No. 4 p. 551-578. American Society for Microbiology
- Dineshkumar, R., Narendran, R., & Sampathkumar, P. (2016). Cultivation of *Spirulina platensis* in different selective media. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, 1749-1754.
- Dineshkumar, R., Umamageswari, P., Jayasingam, P., & Sampathkumar, P. (2015). Enhance The Growth Of *Spirulina Platensis* Using Molasses As Organic Additives. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 1057-1066.
- Fakhri, M., Antika., WP., Ekawati, AW., Arifin, NB. (2020). Growth, Pigment and Protein Production of *Spirulina platensis* Under Different $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ Concentrations. *Journal of Aquaculture and Fish Health* Vol. 9(1)
- Hamidah, W., Cindramawa, C.(2020). Analysis of pH, Total Dissolved Solid (TDS), and Mn levels in Well Water in Cirebon Regency. *IJCR-Indonesian Journal of Chemical Research*. 2614-5081
- Iqbal Maulana Ginting, E. A. 2022. The Effect of Liquid Organic Fertilizer "Bio Ferti" Application on the Growth Rate of *Spirulina platensis* by Using Haldane Model. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 7, 1-16
- Jung, F., Kruger-Genge, A., Waldeck, P., & Kupper, J. (2019). *Spirulina platensis*, a super food? *Journal of Cellular Biotechnology* 5, 43–54.
- Mahrouqi, H., Naqqiuddin, M. A., Achankunju, J., Omar, H., & Ismail, A. (2015). Different salinity effects on the mass cultivation of *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) under sheltered outdoor conditions in Oman and Malaysia. *J. Algal Biomass Utln*, 1-14.
- Otles S, Pire R. (2001). Fatty acid composition of *Chlorella* and *Spirulina* microalgae species. *J AOAC Int*. 84(6):1708-14.
- Pandey, J. P., & Tiwari, A. (2010). Optimization of Biomass Production of *Spirulina maxima*. *J. Algal Biomass Utln*, 20-32.
- Purba, T., Situmeang, R., Rohman, H. F., Mahyati, Arsi, Firgiyanto, R. (2021). *Pupuk dan Teknologi Pemupukan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Pyne, S. K., Bhattacharjee, P., & Srivastav, P. P. (2017). Microalgae (*Spirulina Platensis*) and Its Bioactive Molecules: Review. *Indian Journal of Nutrition*, 2395-2326.
- Ramadhan M, Hanafiah A.S, Guch H. (2018). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Pemberian Dolomit, Pupuk dan Bakteri Pereduksi Sulfat pada Tanah Sulfat Masam di Rumah Kaca. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* E-ISSN No. 2337- 6597
- Saranraj, P., & Sivasakthi, S. (2014). *Spirulina Platensis – Food For Future: A Review*. *Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology*, 26-33.
- Srivastava, P., Wu, Q.-S., & Giri, B. (2019). *Salinity: An Overview*. *Microorganisms in Saline Environments: Strategies and Functions*.

- Suarsana, M., Parmila, I., & Gunawan, K. A. (2019). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System). *Agro Bali (Agricultural Journal)*, 98-105.
- Wibowo, D. S., Nurtaati, M., Alisa, Y., Abadi, I. A., & Ramadhani, I. S. (2024). Perbandingan Efektivitas Pupuk Walne dan NPK dalam Kultur *Spirulina sp.* untuk Peningkatan Biomassa pada Skala Laboratorium. *Jurnal Maiyah vol 3*, 227-237.
- Wijihastuti, R. S., Luthfiyah, A., & Noriko, N. (2020). Pengaruh Pertumbuhan *Spirulina sp.* terhadap Penggunaan Pupuk Organik Cair sebagai Media Tumbuh. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 202-207.