

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN  
PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL  
KULTIVASI**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Kelautan dan Perikanan*



**Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah**

**NIM 1907777**

**PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
KAMPUS DAERAH SERANG  
2023**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN  
PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL  
KULTIVASI**

Oleh

Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah

**Diajukan untuk memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Pendidikan Kelautan dan Perikanan**

©Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah 2023

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak atau Sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotocopy, atau lainnya tanpa izin penulis

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah

Nomor Induk Mahasiswa : 1907777

Program Studi : S1 Pendidikan Kelautan dan Perikanan

Judul Skripsi : Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Non-Protein dan Pigmen Fikosianin dari *Spirulina platensis* Hasil Kultivasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kelautan dan Perikanan pada program studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan Indonesia.

## DEWAN PENGUJI

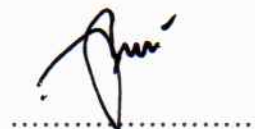
Penguji I : Agung Setyo Sasongko, S.Kel., M.Si.  
NIPT. 920190219880207101



Penguji II : Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.Sc.  
NIPT. 920171219900902101



Penguji III : Ahmad Beni Rouf, S.Pi., M.Si.  
NIPT. 920230219931124101



Ditetapkan di : Serang

Tanggal : 11 Agustus 2023

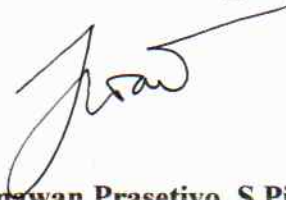
**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

ANDI DIYNAN HASYA FATH QABLIYAH

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN  
PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL  
KULTIVASI

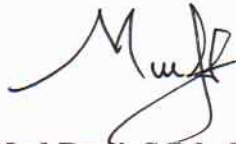
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



**Himawan Prasetyo, S.Pi., M.Si,  
NIPT. 920200819890313102**

Pembimbing II



**Mad Rudi, S.Pd., M.Si,  
NIPT. 920200819900322101**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pendidikan Kelautan dan Perikanan



**Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.Sc.  
NIPT. 920171219900902101**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah

NIM: 1907777

Program Studi: Pendidikan Kelautan dan Perikanan

Jenis Karya: Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“ AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN  
PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL  
KULTIVASI ”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan **Bebas Hak Royalti Non eksklusif** ini Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Serang, 7 Juli 2023

Yang menyatakan

Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah

## **SURAT PERTANYAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah

Nim: 1907777

### **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL KULTIVASI**

Dengan pernyataan ini, skripsi yang berjudul “AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL KULTIVASI” merupakan karya saya sendiri. Saya tidak melakukan pengutipan atau penjiplakan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang ada. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala sanksi atau resiko apabila ada pelanggaran terhadap karya saya ini.

Serang, 7 Juli 2023

Penulis

Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL KULTIVASI”. Tujuan utama dari ditulisnya skripsi ini adalah untuk mendapatkan gelar Sarjana dan harapan penulis skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Selama penelitian dan penulisan skripsi terdapat hambatan yang telah dilalui, namun penulis diberikan bantuan oleh berbagai pihak sehingga penelitian dan skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari jika masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran untuk membangun penulis. Penulis mengharapkan agar skripsi yang penulis tulis dapat bermanfaat bagi pembaca.

Serang, 7 Juli 2023

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN DAN PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*) HASIL KULTIVASI”. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang terlibat dalam penyusunan dan memberikan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghormatan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Himawan Prasetyo, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing kesatu, terima kasih karena telah menyempatkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan skripsi.
2. Bapak Mad Rudi, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing 2, terima kasih karena telah memberikan waktu dan tenaga selama penyusunan skripsi.
3. Seluruh dosen PKP, terima kasih karena telah membantu dalam kelancaran penulisan skripsi penulis.
4. Terimakasih banyak kepada Ibu Nurhasanah Alatas dan Abah Andi Muhammad Arsyad Razaq, sebagai pendukung penulis secara material dan non-material.
5. Kepada anak dan cucu dari Hasan Alatas dan Abdul Razaq Nyompa yang selalu memberikan dukungan emosional dan dukungan materi.
6. Kepada Risma Millenia Cantika dan Dewi Firda Salsabilla, terimakasih telah mendukung dan membantu penulis dalam segalanya.
7. Kepada Kelapa Muda, Nirvana, Kokonut dan yang lain, terimakasih karena selalu menghibur penulis saat mengerjakan skripsi ini sejak proposal, penelitian, hingga akhir.
8. Kepada 9 anggota EXO, Tsani, Dea, Evi, Salwa, Dinda, Teman-teman Scar Groza, Farah, Salsa dan teman-teman lain yang telah mendukung penulis.



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL, NON-PROTEIN  
DAN PIGMEN FIKOSIANIN DARI SPIRULINA (*Spirulina platensis*)  
HASIL KULTIVASI**

**Oleh :**

**Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah**

*Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kampus Daerah di  
Serang*

*Universitas Pendidikan Indonesia*

**Pembimbing**

**Himawan Prasetyo, S.Pi., M.Si.**

**Mad Rudi, S.Pd., M.Si.**

**ABSTRAK**

Peningkatan penggunaan spirulina dalam berbagai hal, mendorong penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan produksi spirulina melalui teknik kultur, optimasi kondisi lingkungan, dan pengujian galur *Spirulina* sp.. Kandungan nutrisi yang melimpah yang terkandung dalam kandungan spirulina memiliki potensi untuk digunakan dalam suplemen dan obat-obatan sebagai pengobatan untuk berbagai penyakit. Salah satu manfaat spirulina adalah sebagai antioksidan. Antioksidan melindungi tubuh dari reaksi oksidasi dan memiliki manfaat dalam mencegah penuaan dini, penyempitan pembuluh darah, kanker, tumor, dan penyakit degeneratif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang lebih besar antara ekstrak etanol, non-protein, pigmen fikosianin dan kandungan senyawa bioaktif dalam hasil ekstraksi spirulina. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dan kualitatif untuk skrining fitokimia. Aktivitas antioksidan yang terkandung dari hasil ekstrak etanol memiliki persen inhibisi sebesar 37,716% pada 1000 ppm. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol mengandung antioksidan yang lebih kuat dari ekstrak non-protein dan pigmen fikosianin, senyawa bioaktif yang terkandung adalah alkaloid, tanin dan saponin yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Aktivitas antioksidan yang dihasilkan tergolong lemah karena persentase inhibisi yang dihasilkan rendah.

**Kata Kunci :** Spirulina, Antioksidan, Etanol, Non-Protein, Fikosianin

**ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ETANOL EXTRACT, NON-PROTEIN  
AND PHYCOSIANIN PIGMENTS FROM SPIRULINA (*Spirulina platensis*)  
CULTIVATION RESULTS**

**By :**

**Andi Diynan Hasya Fath Qabliyah**

*Marine and Fisheries Education Study Program, Regional Campus in Serang*

*Indonesian University of Education*

**Mentor**

**Himawan Prasetyo, S.Pi., M.Si.**

**Mad Rudi, S.Pd., M.Si.**

**ABSTRACT**

*The increasing use of spirulina in various ways, encourages research and development to increase spirulina production through culture techniques, optimization of environmental conditions, and testing of Spirulina sp. strains. The abundant nutritional content contained in spirulina has the potential to be used in supplements and medicines as a treatment for various diseases. One of the benefits of spirulina is as an antioxidant. Antioxidants protect the body from oxidation reactions and have benefits in preventing premature aging, narrowing of blood vessels, cancer, tumors, and degenerative diseases. This study aims to determine the greater antioxidant activity between ethanol extracts, non-protein, ficocyanin pigments and the content of bioactive compounds in spirulina extraction results. The method used in this research is descriptive and qualitative for phytochemical screening. The antioxidant activity contained in the ethanol extract has a percent inhibition of 37.716% at 1000 ppm. The results showed that the ethanol extract contained stronger antioxidants than non-protein extracts and ficocyanin pigments, the bioactive compounds contained were alkaloids, tannins and saponins which have potential as natural antioxidants. The antioxidant activity produced is relatively weak because the percentage inhibition produced is low.*

*Keywords: Spirulina, Antioxidant, Ethanol, Non-Protein, Phycocyanin*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Struktur Organisasi Skripsi .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Spirulina .....	7
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi <i>Spirulina platensis</i> .....	10
2.1.2 Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....	11
2.2 Kultivasi Spirulina.....	13
2.3 Etanol.....	14
2.4 Non-Protein .....	15
2.5 Pigmen Fikosianin.....	16
2.6 Antioksidan .....	19
2.7 Fitokimia .....	21
2.8 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Desain Penelitian .....	43
3.1.1 Jenis Penelitian.....	43

3.1.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	43
3.2	Instrumen Penelitian .....	43
3.2.1	Alat .....	43
3.2.2	Bahan .....	44
3.3	Prosedur Penelitian .....	45
3.3.1	Kultivasi Spirulina .....	45
3.3.2	Pembuatan Ekstraksi Etanol .....	46
3.3.3	Pembuatan Ekstraksi Non-Protein .....	46
3.3.4	Pembuatan Ekstraksi Fikosianin .....	47
3.3.5	Uji Aktivitas Antioksidan .....	48
3.3.6	Uji Aktivitas Fitokimia .....	49
3.4	Analisis Data .....	50
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....		52
4.1	Hasil Kultivasi .....	52
4.2	Hasil Ekstraksi Etanol .....	55
4.3	Hasil Ekstraksi Non-Protein .....	56
4.4	Hasil Ekstraksi Fikosianin .....	56
4.5	Hasil Uji Aktivitas Antioksidan (DPPH) .....	58
4.6	Hasil Uji Fitokimia .....	63
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....		66
5.1	Kesimpulan .....	66
5.2	Implikasi .....	66
5.3	Rekomendasi .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....		67
LAMPIRAN .....		77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	24
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Etanol Skrining Fitokimia <i>Spirulina platensis</i> .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Kurva Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....	52
Gambar 4.2 Hari Ke-1 Kultivasi <i>Spirulina platensis</i> dokumentasi pribadi .....	53
Gambar 4.3 Pasta Kering Hasil Ekstraksi Etanol <i>Spirulina platensis</i> Kultivasi ...	55
Gambar 4.4 Hasil Persentase Inhibisi Uji DPPH Ekstraksi Etanol.....	58
Gambar 4.5 Hasil Persentase Inhibisi Uji DPPH Ekstraksi Non-Protein .....	58
Gambar 4.6 Hasil Persentase Inhibisi Uji DPPH Ekstraksi Fikosianin .....	59
Gambar 4.7 Hasil Persentase Inhibisi Uji DPPH Asam Askorbat.....	59
Gambar 4. 8 Regresi Linier Asam Askorbat.....	60

## DAFTAR PUSTAKA

- Adenan, N. S., Yusoff, F. M., & Shariff, M. (2013). Effect Of Salinity And Temperature On The Growth Of Diatoms and Green Algae. *Journal Of Fisheries And Aquatic Science*, 8(2), 397 pp. <https://doi.org/10.3923/jfas.2013.397.404>
- Adi, I. A., Anggreni, A. A. M. D., & Arnata, I. W. (2015). Optimasi Salinitas Dan Ph Awal Media BG-11 Terhadap Konsentrasi Biomassa dan Klorofil Tetraselmis Chuii. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3(4), 51-61 hal.
- Afandi, R., & Purwanto, A. (2018). Simple Visible Light Spectroscopy To Determine The Maximum Absorbance Wavelength Of Fe (SCN) 3 and Cuso4 Solutions. *Jurnal Ilmu Fisika dan Terapannya*, 7(2), 161-166 hal.
- Agustina, S., Aidha, N. N., & Oktarina, E. (2018). Ekstraksi Antioksidan *Spirulina* Sp. dengan Menggunakan Metode Ultrasonikasi dan Aplikasinya Untuk Krim Kosmetik. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 40(2), 105-16 hal. <https://doi.org/10.24817/jkk.v40i2.4100>
- Amin, A., Wunas, J., Anin, YM. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Klika Faloak (*Sterculia Quadrifida* R.Br) dengan Metode DPPH. 2(2), 111-114 hal. <https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.180>
- Anggorowati, D. (2018). Kultivasi Mikroalga *Spirulina Platensis* dengan Variasi Pencahayaan Menggunakan Lampu TL dan Matahari. *PROSIDING SNAST*, 381-386 hal.
- Arlyza I. S. (2005). *Phycocyanin* dari Mikroalga Bernilai Ekonomis Tinggi Sebagai Produk Industri, *Oseana*, 30(3), 27-36 hal.
- Astawan, M. (2008). *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Azizah, N, Dkk. (2012). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, Ph dan Produksi Gas Pada Proses Fermentasi Bioetanol dari *Whey* Dengan Substitusi Kulit Nanas. *Research Note*. Jurnal Teknologi Aplikasi Pangan.
- Barbosa, A. F. B., Oliveira, V. L., Van Drunen, J., & Tremiliosi-Filho, G. (2015). Ethanol Electro-Oxidation Reaction Using A Polycrystalline Nickel Electrode In Alkaline Media: Temperature Influence And Reaction Mechanism. *Journal Of Electroanalytical Chemistry*, 746, 31-38 pp. <https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2015.03.024>
- Becker EW. (1994). *Microalgae Biotechnology And Microbiology*. Melbourne: Cambridge University Press. 293 pp.
- Bennett, A., & Bogorad, L. (1973). Complementary chromatic adaptation in a filamentous blue-green alga. *The Journal of cell biology*, 58(2), 419-435 pp. <https://doi.org/10.1083/jcb.58.2.419>
- Cai, Y., Luo, Q., Sun, M., & Corke, H. (2004). Antioxidant Activity and Phenolic Compounds Of 112 Traditional Chinese Medicinal Plants Associated With Anticancer. *Life Sciences*, 74(17), 2157–2184 pp. <https://doi.org/10.1016/J.Lfs.2003.09.047>

- Cao, S., Zheng, Y., Wang, K., Jin, P., & Rui, H. (2009). Methyl Jasmonate Reduces Chilling Injury And Enhances Antioxidant Enzyme Activity In Postharvest Loquat Fruit. *Food Chemistry*, 115(4), 1458-1463 pp. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.01.082>
- Cavalieri, S.J., I.D. Rankin., R.J. Harbeck., R.S. Sautter., Y.S. Mccarter., S.E. Sharp., J.H. Ortez., dan C.A. Spiegel. (2005). *Manual Of Antimicrobial Susceptibility Testing*. USA: American Society For Microbiology.
- Chrismadha, T., Panggabean, LM., Mardiaty, Y. (2006). Pengaruh Konsentrasi Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan, Kandungan Protein, Karbohidrat dan Fikosianin Pada Kultur *Spirulina Fusiformis*. *Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*. 8(3): 163-169 hal.
- Christiani, & Hidayah, H. A. (2011). *Pemanfaatan Ekstrak Gulma Air Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Mikroalga Spirulina platensis Pada Kultur Skala Laboratorium*. *Biosfera*, 28(1), 1-8 hal.
- Christwardana, M., Nur, M. M. A., & Hadiyanto, H. (2013). *Spirulina Platensis: Potensinya Sebagai Bahan Pangan Fungsional*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1).
- Church, M. K., Okayama, Y., & El-Lati, S. (1991). Mediator secretion from human skin mast cells provoked by immunological and non-immunological stimulation. *Skin Pharmacology and Physiology*, 4(Suppl. 1), 15-24 pp. <https://doi.org/10.1159/000210980>
- Damayanti, E. (2004). *Mempelajari Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Dari Ekstrak Campuran Rempah Minuman Cinna-Ale* (Doctoral Dissertation, Institut Pertanian Bogor).
- Darsana, I. G. O., Besung, I. N. K., & Mahatmi, H. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia (Tenore) Steenis*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(3), 337-351 hal.
- Doke Jr, J. M. (2005). An improved and efficient method for the extraction of phycocyanin from *Spirulina* sp. *International Journal of Food Engineering*, 1(5). <https://doi.org/10.2202/1556-3758.1037>
- Fajarwati Y. (2017). Aktivitas Penghambatan Malondialdehida (MDA) Secara In Vitro dan Toksisitas Ekstrak Metanol *Stichopus Hermanii* dan *Spirulina platensis*. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Farihah, S., Yulianto, B., & Yudiati, E. (2014). Penentuan Kandungan Pigmen Fikobiliprotein Ekstrak *Spirulina platensis* Dengan Teknik Ekstraksi Berbeda dan Uji Toksisitas Metode Bslt. *Journal Of Marine Research*, 3(2), 140-146 hal.
- Fessenden And Fessenden. (1986). *Kimia Organik, Edisi-3 (A.H. Pudjaatmaka)*. Erlangga. Jakarta.
- Firdiyani, F., Agustini, T. R., & Ma'ruf, W. F. (2015). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Sebagai Antioksidan Alami *Spirulina platensis* Segar Dengan Pelarut Yang Berbeda Extraction Of Bioactive Compounds As Natural Antioxidants From Fresh *Spirulina platensis* Using Different Solvents. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28-37 hal.



- Fithriani, D., Amini, S., Melanie, S., & Susilowati, R. (2015). Uji Fitokimia, Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Mikroalga *Spirulina* Sp., *Chlorella* Sp., dan *Nannochloropsis* Sp. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 10(2), 101-109 hal. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v10i2.222>
- Fogg, G. E., & Thake, B. (1987). *Alga Cultures And Phytoplankton Ecology*. Univ Of Wisconsin Press.
- Gressner, A. M., & Gressner, O. A. (2017). International Federation Of Clinical Chemistry And Laboratory Medicine. Lexikon Der Medizinischen Laboratoriums Diagnostik. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-49054-9\\_1601-1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-49054-9_1601-1)
- Hambali, E., Mujdalifah, S., Tambunan, A. H., Pattiwiri, A. W., & Hendroko, R. (2007). *Teknologi Bioenergi*. Agromedia.
- Hamid, A. A., Aiyelaagbe, O. O., Usman, L. A., Ameen, O. M., & Lawal, A. (2010). *Antioxidants: Its Medicinal And Pharmacological Applications*. *African Journal Of Pure And Applied Chemistry*, 4(8), 142-151 pp.
- Hammado, N., & Illing, I. (2015). Identifikasi Senyawa Bahan Aktif Alkaloid Pada Tanaman Lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Dinamika*, 4(2), 1-18 hal.
- Harborne, J. B. (1987). Chemical signals in the ecosystem. *Annals of Botany*, 39-57 pp. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a087517>
- Hariyati, R. (2008). Pertumbuhan dan Biomassa *Spirulina* Sp. dalam Skala Laboratoris. *Bioma*, 10(1), 19-22 hal. <https://doi.org/10.14710/bioma.10.1.19-22>
- Hartoyo, A., & Rohmawati, E. (2010). Pengaruh Fraksi Nonprotein Kacang Komak (*Lablab Purpureus* (L.) Sweet) Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Malonaldehida Tikus Diabetes. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 21(1), 40-44 hal.
- Hasan, H., Thomas, N. A., Hiola, F., Ramadhani, F. N., & Ibrahim, A. S. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode 1, 1-Diphenyl-2 picrylhidrazyl (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(1), 67-73 hal. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.10995>
- Hindarti, F., & Ayuningtyas, E. (2020). Pengembangan Teknik Kultivasi *Spirulina* Sp. Sebagai Sumber Biomassa Energi Terbarukan Dalam Fotobioreaktor Airlift. *Jurnal Energi dan Lingkungan (Enerlink)*, 16(1), 17-24 hal. <https://doi.org/10.29122/jel.v16i1.4578>
- Idawati, S. (2013). Studi Fluoresens Fikosianin Dari Mikroalga *Spirulina platensis* dan Fotosensitisasi Nanopartikel Tio<sub>2</sub> Anatase. *Jurnal Biofisika*, 9(1), 37-47 hal.
- Ilhamdy, AF., Jumsurizal, Darwin, Tambunan, YFS. (2020). *Kultivasi Spirulina platensis Menggunakan Media Walne dalam Skala Laboratorium*. *Marinade*, 03(02): 114-120 hal. <https://doi.org/10.31629/marinade.v3i02.2731>

- Jos, B., Setyawan, P. E., & Satria, Y. (2011). Optimalisasi Ekstraksi dan Uji Stabilitas Fikosianin dari Mikroalga *Spirulina Platensis*. *Teknik*, 32(3), 187-192 hal.
- Jun, MHY., J., Fong, X., Wan, CS., Yang, CT., Ho. (2003). *Camparison Of Antioxidant Activities Of Isoflavones Form Kudzu Root (Pueraria Labata O)*, *Journal Food Science Institute Of Technologist*, 68; 2117-2122 pp. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb07029.x>
- Kabinawa, I. N. K. (2006). *Spirulina; Ganggang Penggempur Aneka Penyakit*. Agromedia.
- Kankeaw, U., & Masong, E. (2015). The Antioxidant Activity From Hydroquinone Derivatives By The Synthesis Of *Cinnamomium Verum* J. Presl Bark's Extracted. *International Journal Of Chemical Engineering and Applications*, 6(2), 91-94 pp. <https://doi.org/10.7763/IJCEA.2015.V6.458>
- Karou, D., Savadogo, A., Canini, A., Yameogo, S., Montesano, C., Simpore, J. & Traore, A. S. (2006). Antibacterial Activity Of Alkaloids From *Sida acuta*. *African Journal Of Biotechnology*, 5(2), 195-200 pp.
- Katuuk, R. H., Wanget, S. A., & Tumewu, P. (2019). Pengaruh Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Metabolit Sekunder Pada Gulma Babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.). In *Cocos*, 1(4).
- Khaira, K. (2016). Menangkal Radikal Bebas dengan Anti-Oksidan. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2), 183-187 hal.
- Koru, E. (2012). Earth Food Spirulina (Arthrospira): Production And Quality Standards. *Food Additive*, 465 pp. <https://doi.org/10.5772/31848>
- Kozlenko, R., & Henson, R. H. (1998). Latest Scientific Research On Spirulina: Effects On The AIDS Virus, Cancer and The Immune System. *Repéré À* <https://Inspiredliving.com/Greenfoods/A~Spirulina-Immunesystem.htm>.
- Kurd F & Samavati V. (2015). Water Soluble Polysaccharides From *Spirulina Platensis*: Extraction and *In Vitro* Anti-Cancer Activity. *International Journal Of Biological Macromolecules*. 74: 498–506 pp. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2015.01.005>
- Kurniati, R. I. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Daun Buas-Buas (*Premna Cordifolia* Linn.) dengan Metode DPPH (2, 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 3(1).
- Ladaywa, A. (2019). Optimasi Kualitas Kimia & Sensori Produk Minuman Herbal Berbasis Daun Sirih (Doctoral dissertation, Unika Soegijapranata Semarang).
- Lebeharia, S. M. (2016). Pertumbuhan dan Kualitas Biomassa *Spirulina Platensis* Yang Di Produksi Pada Media Zarouk Modifikasi. *Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta*.
- Liu, Y. F., L. Z. Xu, N. Cheng, L. J. Lin, and C. W. Zhang. (2000). Inhibitory Effect Of Phycocyanin From *Spirulina platensis* On The Growth Of Human Leukemia K562 Cells. *J. Appl. Phycol.*, 12: 125-130 pp. <https://doi.org/10.1023/A:1008132210772>

- Lupatini, A. L., Colla, L. M., Canan, C., & Colla, E. (2017). Potential Application Of Microalga *Spirulina platensis* As A Protein Source. *Journal Of The Science Of Food and Agriculture*, 97(3), 724–732 pp. <https://doi.org/10.1002/Jsfa.7987>
- Madduluri, S., Rao, K. B., & Sitaram, B. (2013). In Vitro Evaluation Of Antibacterial Activity Of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens Of Human. *International Journal Of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(4), 679-684 pp.
- Madigan, J. E., Hagggett, E. F., Pickles, K. J., Conley, A., Stanley, S., Moeller, B., & Aleman, M. (2012). Allopregnanolone Infusion Induced Neurobehavioural Alterations In A Neonatal Foal: Is This A Clue To The Pathogenesis Of Neonatal Maladjustment Syndrome?. *Equine Veterinary Journal*, 44, 109-112 pp. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2011.00504.x>
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Mipa*, 1(1), 5-10 hal. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423>
- Mane, R. S., & Chakraborty, B. (2018). Phytochemical Screening Of *Spirulina platensis* Extracts From Rankala Lake. *Journal Of Algal Biomass Utilization*, 9(4), 38–41 pp.
- Mardawati, E., Filianty, F., & Marta, H. (2008). Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L) Dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis Di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *TEKNOTAN: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 2(3).
- Margiati, D., Ramdani, D., & Wulandari, A. P. (2019). Comparative Study Of Antioxidant Phycocyanin Extracts Activity Between *S. platensis* With *S. Fusiformis* Using DPPH Method. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science and Technology*, 6(2), 52-58 pp. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v6i2.11883>
- Mariyanti S. (2017). Kandungan Kimia dan Aktivitas Penghambatan Alfa-Glukosidase Secara In Vitro dari Ekstrak Metanol *Stichopus hermanii* dan *Spirulina platensis*. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Masojídek, J., Torzillo, G., & Koblížek, M. (2013). Photosynthesis In Microalgae. *Handbook Of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology*, 21-36 pp. <https://doi.org/10.1002/9781118567166.ch2>
- Mauliasari, E. S., Agustini, T. W., & Amalia, U. (2019). Stabilisasi Fikosiani *Spirulina Platensis* Dengan Perlakuan Mikroenkapsulasi dan Ph. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 526-534 hal. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i3.29121>
- Mawaddah, N. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tempe Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* (Antibacterial Activity Of Tempe Extracts On *Staphylococcus aureus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(3), 230-241 hal.

- Ali, S. K., & Saleh, A. M. (2012). Spirulina-An Overview. *International Journal Of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(3), 9-15 hal.
- Mottaleb, M. A., & Sarker, S. D. (2012). Accelerated Solvent Extraction For Natural Products Isolation. *Natural Products Isolation*, 75-87 pp. [https://doi.org/10.1007/978-1-61779-624-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-61779-624-1_4)
- Musthafa Z, Lawrence GS, Saweang A. 2000. Radikal bebas sebagai prediktor Atherosklerosis pada tikus wistar diabetes melitus. *Cermin Dunia Kedokteran*. No. 127, 30-31 hal.
- Muzeka, F. A. (2019). *Analisis Aktivitas Antioksidan Seduhan Bubuk Kopi Robusta Dan Arabika Sediaan Freeze Dried Dan Spray Dried Dengan Metode Dpph (1, 1-Diphenyl 2-Picrihidrazyl)* (Doctoral dissertation, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember).
- Nastiti, K., Noval, N., & Kurniawati, D. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Infusa Daun Sirih (*Piper betle* L), Ekstrak Etanolik Tanaman Bundung (*Actinuscirpus grossus*) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 115-122 hal.
- Notonegoro, H., Setyaningsih, I., & Tarman, K. (2018). Kandungan Senyawa Aktif *Spirulina platensis* yang Ditumbuhkan pada Media Walne dengan Konsentrasi NaNO<sub>3</sub> Berbeda. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 13(2), 111-122 hal. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v13i2.555>
- Ntie-Kang, F., Onguéné, P. A., Lifongo, L. L., Ndom, J. C., Sippl, W., & Mbaze, L. M. (2014). The Potential Of Anti-Malarial Compounds Derived From African Medicinal Plants, Part II: A Pharmacological Evaluation Of Non-Alkaloids and Non-Terpenoids. *Malaria Journal*, 13(1), 1-20 pp. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-13-81>
- Nur, M. A. (2014). Potensi Mikroalga Sebagai Sumber Pangan Fungsional Di Indonesia (Overview). *Dalam Jurnal Eksergi*, 11(2), 1-6 Hal.
- Ojit SK, Indrama TH, Gunapati O, Avijeet SO, Subhalaxmi SA, Silvia CH, Indira DW, Romi KH, Minerva SH, Thadoi DA, Tiwari ON, Sharma GD. (2015). The Response Of Phycobiliproteins To Light Qualities In *Anabaena circinalis*. *Journal Of Applied Biology and Biotechnology*. 3(3):1-6 pp. <https://doi.org/10.7324/JABB.2015.3301>
- Olajuyigbe, OP and Afolayan, JA. (2011). Phenolic Content and Antioxidant Property Of The Bark Extracts Of *Ziziphus mucronata* Will. Subsp. *Mucronata* Will, *BMC Complementary and Alternative Medicine*. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-11-130>
- Ozdemir, G., Ulku Karabay, N., Dalay, M. C., & Pazarbasi, B. (2004). Antibacterial Activity Of Volatile Component and Various Extracts Of *Spirulina platensis*. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted To Pharmacological and Toxicological Evaluation Of Natural Product Derivatives*, 18(9), 754-757 hal. <https://doi.org/10.1002/ptr.1541>
- Pannindriya P, Safitri M, Tarman K. (2020). Antibacterial Activity Of Ethanol Extract Of *Spirulina platensis*. *Curr. Biochem*. 7(2): 47-51 hal. <https://doi.org/10.29244/Cb.7.2.1>

- Phang, S. M. (2006). Seaweed Resources In Malaysia: Current Status and Future Prospects. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 9(2), 185-202 pp. <https://doi.org/10.1080/14634980600710576>
- Phang, S., Miah, M., Yeoh, B. (2000). *Spirulina* Cultivation In Digested Sago Starch Factory Wastewater. *Journal Of Applied Phycology* 12, 395–400 pp. <https://doi.org/10.1023/A:1008157731731>
- Pirenantyo, P., & Limantara, L. (2008). Pigmen *Spirulina* Sebagai Senyawa Antikanker. *Indonesian Journal Of Cancer*, 2(4). <https://doi.org/10.33371/ijoc.v2i4.61>
- Prihandana, R., Noerwijan, K., Adinurani, P. G., Setyaningsih, D., Setiadi, S., & Hendroko, R. (2007). *Bioetanol Ubi Kayu; Bahan Bakar Masa Depan*. Agromedia.
- Putra, I.N.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Serta Kandungan Senyawa Aktifnya, *J Teknol Industri Pangan*. 21: 1-5 hal.
- Rahmawati, S. I., Kresnaputra, A.R. Suprayatmi M., & Hidayatullah, S. 2016. Ekstrak Biopigmen Biru Fikosianin *Spirulina plantesis* Sebagai Pewarna Alami Minuman Ringan Karbonasi. *Jurnal Agroindustri Halal*, 2(2), 97-108 hal. <https://doi.org/10.30997/jah.v2i2.463>
- Rahmi, S., Salim, M, & Chaidir, Z. 2019. Uji senyawa antimikroba dari asam lemak dan (fame) mikroalga *Nannochloropsis oculata*. In *Prosiding Seminar Nasional Pakar* , 1-7 hal.
- Rasyidah, U. M. (2019). *Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol dan Metanol Spirulina platensis* L. Terhadap Sel Widr (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Reddy, CM., Bhat, VB., Kinarmay, G., Reddin, MN., Reddana, P., and Mediasstia, KM. 2000. Selective Inhibition Of Cyclooxygenase-2 By C-Phycocyanin, A Biliprotein from *Spirulina platensis*. *Biochemical and Biophysical Communication*. 277: 597-603 hal. <https://doi.org/10.1006/bbrc.2000.3725>
- Reinehr, C. O., & Costa, J. A. V. (2006). Repeated Batch Cultivation Of The Microalga *Spirulina platensis*. *World Journal Of Microbiology and Biotechnology*, 22, 937-943 pp. <https://doi.org/10.1007/s11274-006-9138-0>
- Ridlo, A., Sri, S., Supriyantini, E. (2015). Aktivitas Antioksidan Fikosianin Dari *Spirulina* sp. Menggunakan Metode Transfer Elektron Dengan DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2). <https://doi.org/10.14710/jkt.v18i2.515>
- Saefudin, S., Marusin, S., & Chairul, C. (2013). Aktivitas Antioksidan Pada Enam Jenis Tumbuhan Sterculiaceae. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2), 103-109 hal. <https://doi.org/10.20886/jphh.2013.31.2.103-109>
- Sagara T, Nishibori N, Kishibuchi R, Itoh M, Morita K. 2014. Non-Protein Components Of Arthrospira *Spirulina platensis* Protect PC12 Cells Against Iron-Evoked Neurotoxic Injury. *J Appl Phycol*, (27) 849-855 pp. <https://doi.org/10.1007/s10811-014-0388-1>
- Salazar-Aranda, R., Pérez-Lopez, L. A., Lopez-Arroyo, J., Alanís-Garza, B. A., & Waksman de Torres, N. (2011). Antimicrobial and

- antioxidant activities of plants from northeast of Mexico. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011. <https://doi.org/10.1093/ecam/nep127>
- Sanchez, M., Bernal-Castillo, J., Rozo, C., & Rodríguez, I. (2003). Spirulina (Arthrospira): An Edible Microorganism: A Review. *Universitas Scientiarum*, 8(1), 7-24 pp.
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., & Maligan, J. M. (2014). Analisis Rendemen Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii* [In Press April 2014]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 121-126 hal.
- Sari, A. N. (2016). Berbagai Tanaman Rempah Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Elkawnie: Journal Of Islamic Science and Technology*, 2(2), 203-212 hal. <https://doi.org/10.22373/ckw.v2i2.2695>
- Sastrawan, I. N., Sangi, M., & Kamu, V. (2013). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, 110-115 hal. <https://doi.org/10.35799/jis.13.2.2013.3054>
- Satria rakhmanta, p. R. A. D. A. N. U., resti erwiyani, a., & pujiastuti, a. (2020). Kajian pengaruh variasi pelarut pengekstraksi daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. (Doctoral Dissertation, Universitas Ngudi Waluyo).
- Sebayang, F. 2006. Imobilisasi Enzim Papain dari Getah Papaya Dengan Alginat. *Jurnal Komunikasi Penelitian*, 18 (2): 34-38 hal.
- Sedjati, S., Yudiati, E., dan Suryono. 2012. Profil Pigmen Polar dan Non Polar Mikroalga Laut *Spirulina* Sp. dan Potensinya Sebagai Peawrna Alami. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 17(3): 176-181 hal.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A., & Dotulong, V. (2022). The Rendement Of Boiled Water Extract Of Mature Leaves Of Mangrove Sonneratia Alba. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9-15 pp. <https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>
- Setyaningsih, I., Tarman, K., Satyantini, W. H., & Barus, D. A. 2013. Pengaruh waktu panen dan nutrisi media terhadap biopigmen *Spirulina platensis*.
- Shalaby, E. A., & Shanab, S. M. (2013). Comparison Of DPPH and ABTS Assays For Determining Antioxidant Potential Of Water and Methanol Extracts Of *Spirulina platensis*.
- Sheth, K. 2006. Spirulina For Nutrition. Ported To Wordpress. Web Hosting (26 April 2008). P. 1-3 pp.
- Sofia, D. (2005). Anti Oksidan dan Radikal Bebas. *Majalah Acid FMIPA Universitas Indonesia*, 1(1), 1-6 hal.
- Steinkraus, K. H. (1983). Lactic Acid Fermentation In The Production Of Foods From Vegetables, Cereals and Legumes. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 49, 337-348 pp. <https://doi.org/10.1007/BF00399508>

- Sukardi, P., Winanto, T., Pramono, T. B., & Wibowo, E. S. (2014). Microencapsulation Of Single-Cell Protein From Various Microalgae Species. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(2), 115-119 pp. <https://doi.org/10.19027/jai.13.115-119>
- Sulistiyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendekia Eksakta*, 5(1), 56-62 hal.
- Suminto, S. (2009). Penggunaan Jenis Media Kultur Teknis Terhadap Produksi Dan Kandungan Nutrisi Sel *Spirulina platensis*. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal Of Fisheries Science and Technology*, 4(2), 53-61 hal.
- Suratno, S. (2016). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga *Spirulina Platensis* yang Berpotensi Sebagai Antibakteri. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 1(2), 26-33 hal. <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i2.396>
- Suryo. (2001). *Genetika Manusia*. Gadjah Mada University Press.
- Sustiwi, Firdelia Diana. (2019). Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Alga Biru Hijau (*Spirulina platensis*) Beda Konsentrasi. (Skripsi Sarjana, Universitas Hang Tuah). <Http://Repository.Hangtuah.Ac.Id/>
- Syafarina, M., Taufiqurrahman, I., & Edyson, E. (2019). Perbedaan total flavonoid antara tahapan pengeringan alami dan buatan pada ekstrak daun binjai (*Mangifera caesia*) (Studi pendahuluan terhadap proses pembuatan sediaan obat penyembuhan luka). *Dentin*, 1(1).
- Syafrida, M., Darmanti, S., & Izzati, M. (2018). Pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar air, kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan daun dan umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 44-50 hal. <https://doi.org/10.14710/bioma.20.1.44-50>
- Tamat, S. R., Wikanta, T., & Maulina, L. S. (2007). Aktivitas Antioksidan Da Senyawa Bioaktif Dari Ekstrak Rumput Laut Hijau *Ulva Reticulata*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 31-36 hal.
- Thomas, S.S. (2010). The Role Of Parry Organic *Spirulina* In Health Management. *India: Parry Nutraceuticals, Division Of EID Parry (India) Ltd.*
- Tietze, H. (2004). *Spirulina - Micro Food Macro Blessing* (4th Ed.). Harald W. Tietz Publishing
- Tri-Panji, Suharyanto, Dan Tanto, Z. (2003). *Spirulina*, "Magic Food" - Makanan Fungsional Multifungsi. Seminar Nasional Pangan Fungsional.
- Uddin, G., Rauf, A., Rehman, T. U., & Qaisar, M. (2011). Phytochemical Screening Of *Pistacia Chinensis* Var. *Integerrima*. *Middle-East J Sci Res*, 7(5), 707-711 pp.
- Wahyuddin, N., Ismail, I., & Mashar, H. M. I. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah (*Jatropha gossypifolia*) Asal

- Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 29-34 hal.  
<https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.115>
- Wang L, Pan B, Sheng J, Xu J, Hu Q. (2007). Antioxidant activity of *Spirulina platensis* extracts by supercritical carbon dioxide extraction. *Food Chemistry* 105: 36-41 pp.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.03.054>
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 3(2), 59-68 hal.
- Widawati, D., Santosa, G. W., & Yudiati, E. (2022). Pengaruh Pertumbuhan *Spirulina platensis* Terhadap Kandungan Pigmen Beda Salinitas. *Journal Of Marine Research*, 11(1), 61-70 hal.  
<https://doi.org/10.14710/jmr.v11i1.30096>
- Widuri, S. A. (2018). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Beberapa Tumbuhan Obat Di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. *In Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(1), 116-120 hal.
- Wulandari, S., Nisa, Y. S., Taryono, T., Indarti, S., & Sayekti, R. S. (2021). Sterilisasi Peralatan Dan Media Kultur Jaringan. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 4(2), 16-19 hal.  
<https://doi.org/10.22146/a.77010>
- You G.R., Xu, X.R., Song, F.L., and Li, H.B. (2010). Antioxidant Activity and Total Phenolic Content Of Medicinal Plants Associated With Prevention and Treatment Of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases. *Medicinal Plants Research*, 4(22), 2436-44 pp.
- Yuliantari, N. W. A., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2017). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 4(1), 35-42 hal.
- Zainuddin, M., Hamid, N., Mudiarti, L., Kursistyanto, N., & Aryono, B. (2017). Pengaruh Media Hiposalin dan Hipersalin Terhadap Respon Pertumbuhan dan Biopigmen *Dunaliella salina*. *Jurnal Enggano*, 2(1), 46-57 hal.  
<https://doi.org/10.31186/jenggano.2.1.46-57>
- Zela, Z., & Diah, A. W. M. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) Menggunakan 1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *Media Eksakta*, 17(2), 85-90 hal.  
<https://doi.org/10.22487/me.v17i2.1108>
- Zumaro, M., Rija'i, H. R., Narsa, A. C., Sulistiarini, R., & Helmi, H. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *In Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* 14, 125-128 hal.  
<https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.566>