

## Antioxidant Activity Assay of Fractionated Extracts of Red Alga *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty, 1996

(Uji Aktivitas Antioksidan dari Hasil Fraksinasi Alga Merah *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty, 1996)

Nurfadillah Kadang<sup>1\*</sup>, Desy M.H. Mantiri<sup>2</sup>, Deiske A. Sumilat<sup>1</sup>, Darus S.J. Paransa<sup>2</sup>, Verly Dotulong<sup>2</sup>, Leonardus R. Rengkung<sup>3</sup>

1. Program Studi Ilmu Perairan, Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara
2. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara
3. Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara

\*Penulis Korespondensi: [nurfadillahkadang@gmail.com](mailto:nurfadillahkadang@gmail.com)

### ABSTRACT

Indonesia with more than 70% of its territory covered by oceans, is rich in marine resources such as the red alga *Kappaphycus alvarezii*, which contains bioactive compounds with antioxidant activity. This study aims to analyse the antioxidant effectiveness of fractionated extracts of *K. alvarezii* using ethanol, ethyl acetate, and n-hexane as solvents. Samples were collected from aquaculture in the Arakan Village, Tatapaan District, South Minahasa Regency. Extraction began with salt, removal, followed by maceration using 96.5 ethanol, then concentration using a rotary evaporator. The extract was fractionated based on solubility in polar, semi-polar, and non-polar solvents. Antioxidant activity was evaluated using the DPPH method by calculating the percent inhibition at a concentration of 1000 ppm. Results showed that each fraction exhibited different abilities in reducing free radicals. The n-hexane fraction showed the highest activity with an average inhibition of 54.36%, followed by ethyl acetate (45.33%) and ethanol (44.81%). The higher activity of the n-hexane fraction is attributed to non-polar bioactive compounds. This study supports the potential of *K. alvarezii* as a natural antioxidant for pharmaceutical or cosmetic applications and encourages further exploration of its health-related benefits.

**Keywords:** red algae *Kappaphycus alvarezii*, antioxidant, DPPH, fractionation

### ABSTRAK

Indonesia memiliki wilayah lebih dari 70% berupa lautan yang kaya akan sumber daya hayati salah satunya alga merah *Kappaphycus alvarezii*, yang mengandung senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas antioksidan dari fraksi ekstrak *K. alvarezii* menggunakan pelarut etanol, etil asetat, dan n-heksan. Sampel diambil dari budidaya perairan Desa Arakan, Kecamatan Tatapaan, Kabupaten Minahasa Selatan. Ekstraksi dimulai dengan dekantasi garam, kemudian dimaserasi menggunakan etanol 96%, lalu dipekatkan dengan *rotary* evaporator. Setelah diekstraksi, dilakukan fraksinasi untuk memperoleh fraksi berdasarkan kelarutannya dalam dalam pelarut polar, semi polar, non-polar. Aktivitas diuji menggunakan metode DPPH dengan menghitung nilai persen inhibisi dari masing-masing fraksi pada konsentrasi 1000 ppm. Pengujian aktivitas antioksidan pada fraksi ekstrak *K.alvarezii* menunjukkan bahwa setiap fraksi memiliki kemampuan yang berbeda dalam mereduksi radikal bebas. Fraksi n-heksan menunjukkan aktivitas tertinggi dengan nilai inhibisi rata-rata 54,36%, diikuti oleh fraksi etil asetat (45,33%) dan etanol (44,81%). Fraksi n-heksan lebih efektif dalam menetralkan radikal bebas oleh kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada pelarut (non-polar). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan alga merah *Kappaphycus alvarezii* sebagai antioksidan alami, yang berpotensi untuk digunakan dalam industri farmasi atau kosmetik dan membuka peluang lebih lanjut mengenai pemanfaatan alga dalam bidang kesehatan.

**Kata kunci:** alga merah *Kappaphycus alvarezii*, antioksidan, DPPH, fraksinasi

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 70% wilayahnya berupa lautan yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, baik hayati maupun non-hayati (Alfiyaturrohman *et al.*, 2013). Salah satu sumber daya hayati yang memiliki potensi besar di perairan Indonesia adalah alga, yang terdiri dari berbagai jenis (Andriani *et al.*, 2015). Alga dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti kosmetik, farmasi serta bahan makanan dan minuman. Alga ini memiliki kemampuan menghasilkan metabolit sekunder yang berperan sebagai senyawa bioaktif untuk melindungi dirinya dari kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti salinitas tinggi dan ancaman predator (Yulianti *et al.*, 2018). Senyawa bioaktif tersebut diketahui memiliki potensi sebagai antioksidan (Suryaningrum *et al.*, 2006). Alga terdiri dari tiga kelas utama, yaitu alga coklat (Phaeophyceae), alga hijau (Chlorophyceae), dan alga merah (Rhodophyta) dengan jenis seperti *Euchema spinosum*, *Kappaphycus alvarezii*, dan *Gracilaria* sp. Yang paling banyak dimanfaatkan di Indonesia (Junaidi, 2004). *K. alvarezii* merupakan salah satu spesies penting karena menghasilkan karaginan serta senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan, yang penting untuk menangkal radikal bebas penyebab kerusakan sel dan penuaan pada tubuh. Oleh karena itu, senyawa antioksidan dalam alga ini dianggap potensial untuk diaplikasikan dalam produk perawatan kulit, terutama untuk mencegah penuaan dini dan kerusakan akibat paparan sinar UV (Lee & Choi, 2017).

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi melindungi sel tubuh dari

kerusakan akibat radikal bebas melalui penghambatan reaksi oksidasi dan penjaan stabilitas genetik sel (Lingga, 2014). Peran penting antioksidan terletak pada kemampuannya menangkal stres oksidatif yang berkontribusi terhadap penyakit degeneratif dan penuaan dini. Untuk menggali potensi antioksidan dari alga *K. alvarezii* terlebih dahulu dilakukan dengan proses ekstraksi terhadap biomassa alga guna memperoleh senyawa aktif. Ekstrak kasar yang diperoleh kemudian di fraksinasi menggunakan pelarut etanol, etil asetat dan n-heksan dengan tujuan memisahkan tingkat polaritasnya. Oleh karena itu, rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini yaitu bagaimana efektivitas antioksidan dari masing-masing fraksi ekstrak alga *K. alvarezii*. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas antioksidan dari fraksi ekstrak alga merah *K.alvarezii* yang telah melalui proses ekstraksi dan fraksinasi menggunakan tiga pelarut.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2025. Penelitian ini dilakukan mulai dari pengambilan sampel hingga analisis laboratorium. Sampel alga *Kappaphycus alvarezii* diambil dari lokasi Budidaya alga di perairan Desa Arakan, Kecamatan Tatapaan, Kabupaten Minahasa Selatan. Proses dekantasi garam, ekstraksi dan fraksinasi dilakukan Laboratorium Biologi Molekuler dan farmasetika Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan. Pengujian aktivitas antioksidan dilaksanakan di

Laboratorium Farmasi Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi.

### Prosedur Penelitian

Sampel *K.alvarezii* dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C, lalu dihaluskan hingga menjadi serbuk. Sebanyak 200 gram serbuk diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% (1/4) selama 3x24 jam. Filtrat disaring dan diuapkan menggunakan evaporator pada suhu 40-50°C untuk menghasilkan ekstrak kasar, kemudian dikeringkan dengan *freeze dryer*. Proses fraksinasi dilakukan dengan metode partisi menggunakan pelarut etanol, etil asetat, dan n-heksan secara berurutan. Sebanyak 3 gram ekstrak kering dilarutkan dalam aquades dan etanol dengan perbandingan (1:1) sebanyak 30 ml. Ekstrak tersebut difraksinasi dengan pelarut n-heksan menggunakan corong pisah hingga menghasilkan dua lapisan: lapisan atas fraksi n-heksan dan lapisan bawah sebagai fraksi etanol. Lapisan bawah di fraksinasi kembali menggunakan pelarut etil asetat hingga menghasilkan dua lapisan. Lapisan bawah fraksi etanol dan lapisan atas etil asetat. Setiap pelarut ditambahkan sebanyak 30 ml setelah itu, masing-masing fraksi diuapkan menggunakan evaporator hingga menghasilkan fraksi kenta (Nabila & Indrayudha, 2019).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) oleh Molyneux (2004). Larutan stok DPPH 0,1 mM dibuat dengan melarutkan 4 mg dalam 100 mL etanol p.a, kemudian dihomogenkan dan disimpan dalam botol tertutup dilapisi aluminium foil untuk melindungi dari cahaya. Panjang gelombang serapan maksimum 517 nm. Larutan blanko disiapkan 2 ml larutan stok DPPH dan 2 ml

etanol, kemudian diinkubasi selama 30 menit dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm.

Untuk pengujian aktivitas antioksidan, fraksi ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksan diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 1000 ppm. Sebanyak 2 ml dari masing-masing ekstrak dicampurkan dengan 2 ml larutan DPPH 0,1 mM dalam tabung reaksi, kemudian dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruangan dalam kondisi gelap. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Persen inhibisi dihitung menggunakan rumus (Chen *et al.*, 2013):

$$E\% = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100$$

### Analisis Data

Analisis data untuk penelitian aktivitas antioksidan, dari ekstrak alga *K. alvarezii* dengan menggunakan Microsoft office excel, kemudian hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan histogram batang.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian aktivitas antioksidan pada masing-masing fraksi alga merah *Kappaphycus alvarezii* dengan menggunakan metode DPPH. Metode ini dipilih dalam penelitian karena sederhana, cepat, serta mudah dalam pengerjaan pengolahan datanya. DPPH merupakan radikal bebas yang stabil dan memiliki warna ungu tua, yang akan berubah menjadi kuning pucat apabila terjadi reaksi dengan senyawa antioksidan. Menurut Konda *et al.* (2020), perubahan warna yang terjadi akibat peredaman radikal

Tabel 1. Nilai absorbansi uji aktivitas antioksidan

Fraksi	Konsentrasi	Absorbansi			Rerata
		1	2	3	
Etanol	1000	0.424	0.400	0.441	0.422
Etil Asetat	1000	0.463	0.388	0.402	0.418
n-Heksan	1000	0.362	0.343	0.341	0.349
DPPH	Kontrol DPPH	0.766	0.761	0.765	0.764

bebas yang disebabkan oleh reaksi antara molekul DPPH dan atom hidrogen yang dilepaskan oleh senyawa dalam sampel. Hal ini sesuai dengan penelitian Muthia *et al.* (2019), yang menjelaskan bahwa perubahan warna ungu dari DPPH terjadi akibat pembentukan senyawa 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine, sehingga berubah warna menjadi kuning. Perubahan ini mempengaruhi nilai absorbansi saat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 715 nm. Aktivitas peredaman radikal bebas dapat dinilai berdasarkan % inhibisinya.

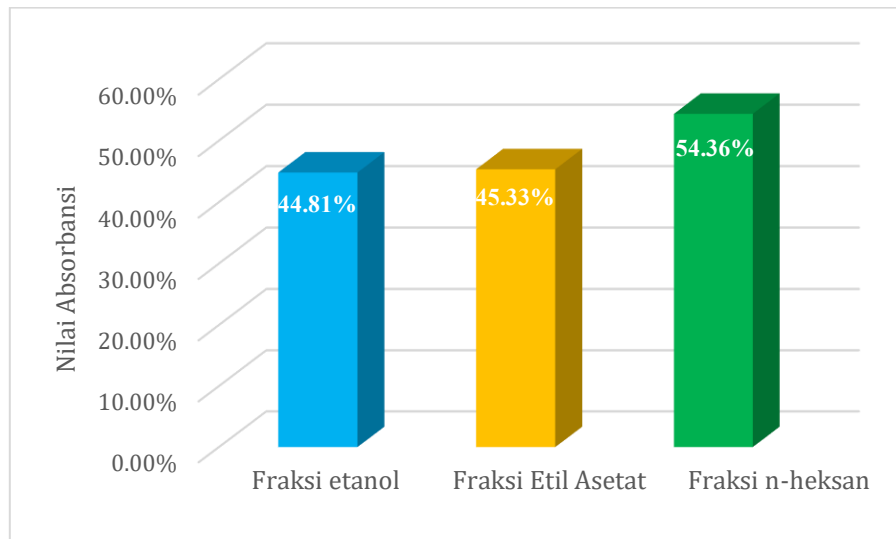
Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa masing-masing fraksi memiliki kemampuan yang berbeda dalam menangkap radikal bebas. Pengujian dilakukan pada konsentrasi 1000 ppm untuk ketiga fraksi dan persentase inhibisi yang diperoleh digunakan sebagai indikator utama dalam menilai kekuatan aktivitas antioksidan dari masing-masing fraksi. Nilai absorbansi uji antioksidan dari setiap fraksi ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan data nilai absorbansi dari

seluruh fraksi ekstrak alga merah *K. alvarezii* menunjukkan kemampuan mereduksi radikal DPPH, ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol DPPH dengan nilai rata-rata (0.764). Hal ini menandakan bahwa sampel memiliki aktivitas antioksidan. Fraksi n-heksan memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi etil asetat dan fraksi etanol dengan nilai absorbansi paling kecil. Aktivitas antioksidan antara fraksi etil asetat dan etanol tidak berbeda secara signifikan. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa fraksi tersebut lebih efektif dalam menetralkan radikal bebas. Hal ini sesuai dengan penelitian Mutmainah *et al.* (2024), bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka nilai absorbansi semakin kecil. Penurunan absorbansi terjadi karena elektron DPPH berpasangan dengan elektron ekstrak, sehingga warna larutan berubah dari ungu pekat menjadi kuning bening (Pramesti, 2013).

Nilai absorbansi yang diperoleh dari masing-masing fraksi kemudian digunakan untuk menghitung persen penghambatan

Tabel 2. Hasil Persen Inhibisi Uji Aktivitas Antioksidan

Fraksi	Konsentrasi	Pengulangan % Inhibisi			Rerata % Inhibisi
		1	2	3	
Etanol	1000 ppm	44.50%	47.64%	42.28%	44.81%
Etil Asetat	1000 ppm	39.40%	49.21%	47.38%	45.33%
n-heksan	1000 ppm	52.62%	55.10%	55.37%	54.36%



Gambar 1. Nilai persen Inhibisi

(inhibisi) terhadap radikal bebas. Presentasi memberikan gambaran sejauh mana kemampuan dari setiap fraksi ekstrak dalam menetralkan radikal bebas DPPH. Adapun hasil perhitungan nilai inhibisi dari ketiga fraksi dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil perhitungan nilai persen inhibisi dari ketiga fraksi terhadap radikal bebas menunjukkan persentase penghambatan yang dihasilkan oleh setiap fraksi pada konsentrasi 1000 ppm. Nilai inhibisi tersebut dihitung berdasarkan selisih absorbansi kontrol DPPH dengan absorbansi sampel, kemudian dibagi dengan absorbansi kontrol DPPH lalu dikali 100%. Berdasarkan data yang ditampilkan dalam tabel, dapat diamati bahwa setiap fraksi memiliki tingkat efektivitas yang berbeda dalam menghambat radikal bebas. Variasi nilai inhibisi menggambarkan adanya perbedaan kandungan senyawa aktif antioksidan pada masing-masing fraksi. Dalam hasil penelitian Premesti (2013), persentase inhibisi meningkat seiring bertambahnya konsentrasi sampel karena kandungan senyawa antioksidan dalam sampel juga semakin meningkat, sehingga kemampuan dalam menghambat radikal

bebas menjadi lebih efektif. Untuk memperjelas perbandingan aktivitas antioksidan antara setiap fraksi, data hasil rata-rata perhitungan persen inhibisi disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.

Perbandingan nilai persen inhibisi aktivitas antioksidan dari ketiga fraksi yaitu fraksi etanol, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan. Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa fraksi n-heksan menunjukkan aktivitas penghambatan radikal bebas lebih besar, yaitu 54,38% daripada fraksi etil asetat (45.33%) dan fraksi etanol dengan nilai persen inhibisi paling kecil (44,81%). Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari masing-masing fraksi, dilakukan perbandingan dengan vitamin C sebagai kontrol positif. Berdasarkan hasil penelitian Manao *et al.* (2024), vitamin C menunjukkan persen inhibisi sebesar 78.97% yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan seluruh fraksi ekstrak alga *K. alvarezii*. Namun demikian fraksi n-heksan yang menunjukkan persen inhibisi telah mendekati setengah dari efektivitas vitamin C. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi n-

heksan memiliki potensi kuat sebagai agen antioksidan alami terutama kemampuannya dalam meredam radikal bebas

Aktivitas antioksidan berdasarkan hasil persen inhibisi menunjukkan bahwa fraksi n-heksan memiliki efektivitas paling tinggi dibandingkan dengan fraksi etanol dan etil asetat. Hal ini disebabkan oleh sifat non-polar dari pelarut n-heksan mampu mengekstraksi senyawa seperti terpenoid dan fenolik, yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Das *et al.* (2023) menyatakan bahwa kandungan senyawa fenolik dalam alga merah *K.alvarezii* tinggi sehingga senyawa tersebut dapat berperan aktif terhadap aktivitas penangkap radikal bebas. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan Fayaz *et al.* (2005) bahwa ekstrak *K. alvarezii* menggunakan pelarut n-heksan menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk *suplemen nutraceutical* yang alami. Senyawa bioaktif yang terekstraksi oleh pelarut non polar seperti n-heksana, termasuk flavonoid dan terpenoid diketahui berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan (Lalo *et al.*, 2011). Namun, hasil ini berbeda dengan penelitian oleh Abdillah *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa ekstrak n-heksan tidak menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan. Ketidak sesuaian ini kemungkinan terjadi karena perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan, serta kondisi lingkungan yang mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif pada sampel. Hal ini serupa dengan yang hasil penelitian Hasibuan (2018) bahwa pelarut n-heksan cenderung menghasilkan aktivitas antioksidan lebih rendah dibandingkan dengan pelarut semi polar seperti etil asetat, pelarut Polar yaitu

etanol dengan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

Aktivitas antioksidan dari ekstrak alga merah *K.alvarezii* dapat berbeda tergantung pada jenis pelarut dan konsentrasi yang digunakan. Selain itu, faktor lingkungan seperti lokasi tumbuh, waktu pengambilan sampel, serta lama proses ekstraksi juga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Keanekaragaman senyawa biomolekul pada organisme laut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, salinitas, intensitas cahaya serta perubahan musim (Aroyehun *et al.*, 2019). Oleh karena itu, lokasi pengambilan sampel dalam penelitian ini kemungkinan besar menghasilkan kandungan senyawa non-polar yang lebih dominan dibandingkan senyawa polar atau semi-polar.

## KESIMPULAN

Fraksinasi ekstrak alga merah *Kappaphycus alvarezii* menunjukkan bahwa fraksi n-heksan memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan dengan fraksi etanol dan etil asetat berdasarkan persen inhibisi terhadap radikal bebas. Pelarut non polar seperti n-heksan mampu mengekstraksi senyawa bioaktif yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, perbedaan efektivitas antar fraksi dipengaruhi oleh sifat pelarut, kandungan senyawa, serta faktor lingkungan tempat alga tumbuh. Fraksi n-heksan berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyaturrohman, A., Ningsih, R., Yusnawan, E. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Kloroform dan N-heksana Alga

- Coklat *Sargassum vulgare* Asal Pantai Kapong Pamekasan Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 2(2), 107-117.
- Aroyehun, A. Q., Palaniveloo, K., Ghazali, F., Rizman-Idid, M., Abdul Razak, S. 2019. Effects of Seasonal Variability on The Physicochemical, Biochemical, and Nutritional Composition of Western Peninsular Malaysia *Gracilaria manilaensis*. *Molecules*, 24(18), 3298.
- Abdillah, A. A., Alamsjah, M. A., Sugijanto, N. N. 2021. Antioxidant Properties from Seaweeds *Kappaphycus alvarezii*, *Euchema spinosum* and *Sargasum* sp. Using Different Solvent. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 679 (1), 012034. IOP Publishing.
- Andriani, Z., Fasya, A. G., Hanapi, A. 2015. Antibacterial Activity of The Red Algae *Kappaphycus alvarezii* extract from Tanjung Coast, Sumenep Madura. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 4(2), 93-100.
- Chen, Z., Bertin, R., Frolidi, G. 2013. EC50 Estimation Of Antioxidant Activity in DPPH Assay Using Several Statistical Programs. *Food chemistry*, 138(1), 414-420.
- Das, D., Arulkumar, A., Paramasivam, S., Lopez-Santamarina, A., Del Carmen Mondragon, A., Miranda Lopez, J. M. 2023. Phytochemical Constituents, Antimicrobial Properties and Bioactivity of Marine Red Seaweed *Kappaphycus alvarezii* and Seagrass (*Cymodocea serulata*). *Foods*, 12(14), 2811.
- Fayaz, M., Namitha, K. K., Murthy, K. C., Swamy, M. M., Sarada, R., Khanam, S., Ravishankar, G. A. 2005. Chemical Composition, Iron Bioavailability, and Antioxidant Activity of *Kappaphycus Ivarezzi* (Doty). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(3), 792-797.
- Hasibuan, P. A. Z. 2018. Antioxidant Activity of n-Hexane, Ethyl Acetate and Ethanol Extract from Lakoocha Leaves (*Artocarpus lacucha* Buch.-Ham) using DPPH Method. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 1(2), 41-47.
- Junaedi, W. A. 2004. Rumput Laut, Jenis dan Morfologinya. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Nabire.
- Konda, J. P., Siampa, J. P., Tallei, T. E., Kepel, B. J., Fatimawali, F. 2020. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Biji Langsung (*Lansium domesticum* var. *Pubescens*) dan Duku (*Lansium domesticum* var. *domesticum*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, 113-121.
- Lingga, L. 2014. The Healing Power of Antioxidant. Elex Media Komputindo.
- Lee, J.H., Choi, S.H. 2017. Anti-aging and Skin-Protective Effects of Marine Algae. *Marine Drugs*, 15(9), 50-60.
- Lalo, M.R.A., Tisera, W.L., Naguit, M.R.A. 2011. Red Seaweed (*Kappaphycus alvarezii* DOTY) from Mollucas Islands Water: Total Flavonoid content and Antioxidant Activity. *Livestock Research for Rural Development* 23 (12), #254.
- Muthia, R., Saputri, R., Verawati, S.A. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii* King.) Menggunakan Metode DPPH (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil). *Jurnal Pharmascience*, 6(1), 74-82.
- Mutmainnah, P. A., Ariansyah, A., Ruslan, R., Agustina, S., Annafi, N. 2024. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rumput Laut *Sargasum* sp. Menggunakan Metode DPPH. *ORYZA (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(2), 297-303.
- Manao, M., Karo, R. M. B., Razoki, R. 2024. Uji Aktivitas Antioksidan dari Fraksi Etil Asetat Ekstrak Metanol Daun Kerai Payung (*Filicium decipiens*). *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 6(3), 306-318.
- Nabilla, I. I., Indrayudha, P. 2019. Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol, Fraksi Etanol, Etil-Asetat, dan Heksana Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) terhadap Sel Kanker Payudara T47D. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 11-17.

- Pramesti, R. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Caulerpa serrulata* dengan Metode DPPH (1, 1 difenil 2 pikrilhidrazil). *Buletin Oseanografi Marina*, 2(2), 7-15.
- Risjani, Y., Abidin, G. 2020. Genetic Diversity and Similarity Between Green and Brown Morphotypes of *Kappaphycus alvarezii* Using RAPD. *Journal of Applied Phycology*, 32(4), 2253-2260.
- Suryaningrum, T.D., Wikanta, T. Kristiana, H. 2006. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Rumput Laut *Halymenia harveyana* dan *Eucheuma cottoni*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 1 (1), 51-63.
- Yulianti, Y., Manguntungi, A. Y. B. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Alga Merah dari Pantai Luk, Sumbawa terhadap *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus*. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 3(1), 1-11.