

Antioxidant Potential of Brown Macroalgae *Padina* spp. and *Turbinaria* spp. Collected from Elak-Elak Waters, West Lombok

Dwi Safitri¹, Nisa Isneni Hanifa^{*2} & Chandrika Eka Larasati¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

²Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : December 10th, 2025

Revised : December 20th, 2025

Accepted : December 31th, 2025

*Corresponding Author: **Nisa Isneni Hanifa**, Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: nisa.isneni.hanifa@unram.ac.id.

Abstract: Algae are autotrophic organisms rich in bioactive compounds, including antioxidants. Macroalgae are classified into three main groups, namely brown, red, and green algae, each possessing different pigments that influence their antioxidant activity. Previous studies have shown that brown algae such as *Padina* spp. and *Turbinaria* spp. have strong antioxidant potential. At Elak-Elak Beach, *Padina* spp. is found abundantly, whereas *Turbinaria* spp. is relatively less common, and both remain underutilized. Environmental conditions in this area are presumed to influence the phytochemical content and antioxidant activity of these algae. Therefore, this study aims to identify phytochemical compounds and evaluate the antioxidant activity of *Padina* spp. and *Turbinaria* spp. as a basis for developing sustainable algae-based products. Samples were collected during low tide, prepared as simplisia, and extracted using the ultrasonication method with 96% ethanol. Phytochemical screening was conducted using tube tests, while antioxidant activity was assessed using the DPPH method with ascorbic acid as a standard. The phytochemical test showed that both extracts were positive for flavonoids but negative for phenolics. The IC₅₀ values obtained were 3.14 ± 0.007 ppm for ascorbic acid (a very strong category), 222.27 ± 0.84 ppm for *Padina* spp. extract (a moderate category), and 871.84 ± 5.59 ppm for *Turbinaria* spp. extract (inactive category). The Kruskal–Wallis analysis indicated significant differences among groups ($p = 0.027$), whereas the Mann–Whitney test showed no significant difference between the IC₅₀ values of *Padina* spp. and *Turbinaria* spp. Overall, *Padina* spp. exhibits higher antioxidant activity and shows potential as a natural antioxidant source, while *Turbinaria* spp. demonstrates no antioxidant activity despite containing flavonoids.

Keywords: Antioxidant activity, DPPH, *Padina* spp., *Turbinaria* spp..

Pendahuluan

Alga merupakan organisme fotosintetik yang memiliki peran penting dalam ekosistem perairan serta berkontribusi besar terhadap keseimbangan biogeokimia laut. Sebagai produsen primer, alga berperan dalam penyediaan oksigen dan menjadi sumber energi awal dalam rantai makanan perairan. Selain fungsi ekologisnya, alga juga dikenal sebagai sumber senyawa bioaktif alami yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan dalam bidang kesehatan, pangan, dan bioteknologi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa alga mengandung metabolit sekunder dengan aktivitas biologis yang luas, seperti antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antivirus,

hingga antitumor (Khalid *et al.*, 2018). Berdasarkan ukuran dan tingkat organisasinya, alga dibedakan menjadi mikroalga dan makroalga.

Makroalga merupakan tumbuhan tingkat rendah yang memiliki struktur tubuh berupa talus dan umumnya hidup menempel pada substrat di perairan laut. Makroalga diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok utama, yaitu alga hijau (Chlorophyceae), alga merah (Rhodophyceae), dan alga coklat (Phaeophyceae), berdasarkan pigmen dominan yang dikandungnya. Alga coklat diketahui mengandung pigmen fukosantin yang berperan penting dalam aktivitas antioksidan, sedangkan alga merah dan hijau memiliki pigmen dominan berupa fikobilin dan klorofil (Khalid *et al.*, 2018).

Keberadaan pigmen dan senyawa fenolik dalam makroalga berkontribusi terhadap kemampuannya dalam menangkal radikal bebas dan mencegah stres oksidatif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa alga coklat memiliki potensi antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok alga lainnya. Cokrowati *et al.* (2024) melaporkan bahwa *Padina* sp. dan *Turbinaria decurrens* memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda, dengan *Padina* sp. menunjukkan aktivitas tertinggi. Namun, kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan alga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, salinitas, dan ketersediaan nutrisi. Perbedaan kondisi lingkungan tersebut dapat menyebabkan variasi profil fitokimia alga meskipun berasal dari spesies yang sama (Setyorini & Maria, 2020).

Oleh karena itu, data aktivitas antioksidan dari suatu wilayah tidak dapat digeneralisasi untuk wilayah lain tanpa kajian spesifik lokasi. Wilayah pesisir Sekotong Barat, khususnya Pantai Elak-Elak, diketahui memiliki keanekaragaman makroalga yang cukup tinggi. Penelitian Destikawati (2024) melaporkan keberadaan 57 spesies makroalga, dengan alga coklat sebagai kelompok dengan jumlah spesies paling sedikit. Hingga saat ini, kajian ilmiah yang secara khusus membandingkan kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. dari Pantai Elak-Elak masih sangat terbatas. Padahal, kedua jenis alga coklat ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami dan belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat setempat. Kebaruan penelitian ini terletak pada kajian komparatif aktivitas antioksidan serta kandungan fenolik dan flavonoid *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. dari perairan Pantai Elak-Elak, Lombok Barat. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi senyawa bioaktif dan membandingkan aktivitas antioksidan *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. sebagai dasar pemanfaatan makroalga

Bahan dan Metode

Pengambilan Sampel Alga dan Pengukuran Kualitas Air

Alga coklat *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. 5 kg dikoleksi dari Pantai Elak-Elak, Kecamatan Sekotong Barat, Kabupaten Lombok Barat. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar 1**. Setelah pengambilan, sampel

alga akan dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut. Analisis kandungan antioksidan akan dilakukan di Lab. Penelitian dan Pengembangan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram. Pengukuran kualitas perairan dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan yang dapat memengaruhi keberadaan dan pertumbuhan organisme laut. Parameter yang diukur meliputi suhu, salinitas, dan pH. Pengukuran dilakukan secara *in situ* menggunakan alat ukur digital, yaitu termometer, refraktometer dan pH meter.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Alga

Pembuatan simplisia

Sampel yang dikumpulkan seberat 5 kg, dicuci hingga bersih, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari (Safitri *et al.*, 2024), langsung dengan ditutupi kain mori bersih berwarna hitam. Setelah kering, sampel (simplisia) diserbukkan dengan blender, kemudian diayak dengan ayakan mesh 40 untuk menghasilkan ukuran serbuk yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Pembuatan ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode ultrasonikasi, perbandingan sampel dengan pelarut 1:5. Pertama, alga yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam wadah kaca dan ditambahkan dengan 500 mL pelarut etanol 96%. Campuran ini kemudian diaduk secara merata untuk memastikan seluruh bagian alga terendam oleh pelarut. Setelah itu diletakkan pada alat *Ultrasonic Sonicator* dimana dilakukan selama 30 menit dengan suhu yang digunakan 30°C.

Pengujian Fiktokimia

Uji fenolik

Sebanyak 2 mL sampel ditambahkan 8 tetes FeCl_3 1%. Ekstrak positif ditandai dengan warna biru sampai biru kehitaman. (Harborne, 1987 dalam Sami et al., 2019). Sedangkan menurut penelitian Wijaya et al., (2014), ekstrak dikatakan positif mengandung fenol apabila larutan menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat.

Uji flavonoid

Sebanyak 1 ml sampel dicampurkan dengan 0,5 gram serbuk magnesium dan 10 tetes HCl pekat (pereaksi Shinoda). Jika terjadi reaksi positif, larutan yang dihasilkan akan menunjukkan warna jingga, merah muda, atau merah (Purwanto et al., 2017).

Uji aktivitas antiradikal DPPH

Pembuatan larutan DPPH (1 mM)

Larutan DPPH 1 mM disiapkan dengan melarutkan 19,7 mg serbuk DPPH (BM 394,32) ke dalam metanol p.a menggunakan labu ukur hingga volume akhir 50 mL. Larutan kemudian dihomogenkan menggunakan vortex. Selanjutnya, larutan DPPH disimpan dalam wadah tertutup yang dilapisi aluminium foil untuk mencegah paparan cahaya, lalu didiamkan pada suhu 4°C selama 30 menit sebelum digunakan dalam pengujian (Permatasari, 2023).

Pembuatan larutan kontrol

Larutan kontrol dibuat dengan mencampurkan 0,30 mL larutan DPPH 1 mM ke dalam labu ukur 5 mL, kemudian ditambahkan metanol p.a hingga mencapai tanda batas. Campuran dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi pada suhu ruang (25°C) selama waktu operasi (operating time). Seluruh proses dilakukan dalam kondisi gelap untuk meminimalkan degradasi DPPH akibat cahaya (Permatasari., 2023).

Pembuatan larutan standar asam askorbat

Larutan induk asam askorbat dengan konsentrasi 500 ppm dibuat dengan melarutkan 12,5 mg asam askorbat ke dalam metanol p.a hingga volume 25 mL, kemudian dihomogenkan. Larutan induk tersebut selanjutnya diencerkan untuk memperoleh variasi konsentrasi sebesar 1; 1,75; 2,5; 3,25; dan 3,5 ppm yang digunakan sebagai larutan standar (Permatasari., 2023).

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol 96% *Padina spp.* dan *Turbinaria spp.*

Larutan uji dengan konsentrasi 1000 ppm disiapkan dengan menimbang masing-masing 25 mg ekstrak etanol 96% *Padina sp* (EEP) dan ekstrak etanol 96% *Turbinaria sp* (EET) dalam 25 mL metanol p.a. Campuran selanjutnya dikocok hingga diperoleh larutan homogen (Permatasari., 2023). Larutan induk EEP dibuat seri konsentrasi sebesar 90, 130, 170, 210, dan 250 ppm dan EET dibuat seri konsentrasi sebesar 600, 700, 800, 900, dan 1000 ppm. Larutan induk EEP dipipet sejumlah 0,9; 1,3; 1,7; 2,1; dan 2,5 mL dan EET dipipet sejumlah 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; dan 10,0 mL. Masing-masing larutan uji dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan volumenya dicukupkan dengan metanol p.a.

Penentuan Operating Time

Sebanyak 4,70 mL larutan asam askorbat berkonsentrasi 1 ppm dicampurkan dengan 0,30 mL larutan DPPH 1 mM. Campuran tersebut kemudian dikocok hingga homogen. Pengukuran absorbansi dilakukan setiap 5 menit selama 60 menit pada panjang gelombang maksimum teoritis 517 nm. Larutan blanko disiapkan dari 4,70 mL larutan asam askorbat 1 ppm dan 0,30 mL metanol p.a. Waktu yang menunjukkan nilai absorbansi dengan tingkat peredaman radikal bebas DPPH yang paling stabil ditetapkan sebagai *operating time* (Permatasari., 2023).

Penentuan panjang gelombang serapan Maksimum DPPH

Sebanyak 0,30 mL larutan DPPH 1 mM dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL dan ditambahkan metanol p.a hingga volume akhir. Larutan kemudian didiamkan selama *operating time* dalam kondisi gelap. Pengukuran absoransi larutan dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dalam rentang panjang gelombang 400–600 nm, dengan metanol p.a. sebagai blanko (Permatasari., 2023).

Pengukuran Absorbansi Larutan Kontrol

Larutan kontrol diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan dengan menggunakan metanol p.a. sebagai blanko, serta dilakukan dalam kondisi terlindung dari paparan cahaya. (Sari, 2020).

Pengukuran Absorbansi Larutan Standar dan Uji

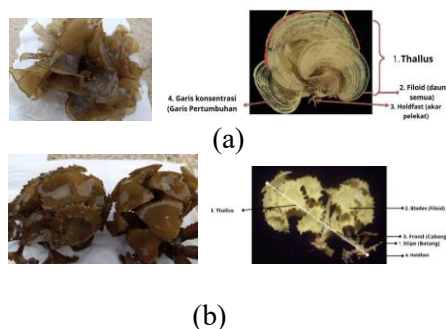
Sebanyak 4,70 mL masing-masing larutan standar dan larutan uji dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL. Masing-masing larutan ditambahkan dengan 0,30 mL larutan DPPH 1 mM, kemudian

dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu 25°C selama operating time. Absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Larutan blanko dibuat dari campuran 4,70 mL metanol p.a dan 0,30 mL metanol p.a sesuai dengan prosedur pengukuran (Purwanto *et al.*, 2017).

Hasil dan Pembahasan

Sampel Alga Coklat *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp.

Pengumpulan sampel alga coklat *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. dilakukan pada tanggal 18 April 2025 pukul 17.00 WITA di Pantai Elak-Elak, Kecamatan Sekotong Barat, Kabupaten Lombok Barat. Pantai Elak-Elak merupakan kawasan pesisir yang berada di bagian barat Pulau Lombok dan termasuk dalam wilayah Sekotong. Lokasi pantai ini berjarak sekitar 2 km dari Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok.



Gambar 2. Pengambilan sampel (a) *Padina* spp. dan (b) *Turbinaria* spp. (Kiri: Dokumentasi pribadi, 2025. Kanan: <https://share.google/im-ages/V1FtJMD0aagh413bJ>. & <https://share.google/images/PwEfM4ttoOswl6Rt9>).

Proses pengambilan sampel makroalga pada zona intertidal memang lebih mudah dilakukan saat air laut surut untuk mempermudah akses, sebagaimana dijelaskan oleh Tuaputty *et al.* (2024). Pemilihan lokasi penelitian di wilayah ini mempertimbangkan kondisi perairan Pantai Elak-Elak yang masih tergolong alami serta berada di kawasan pesisir dengan tingkat keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Berdasarkan keterangan Neza *et al.* (2024), Pantai Elak-Elak merupakan salah satu destinasi wisata bahari dengan potensi ekosistem pesisir yang masih terjaga, sehingga mendukung kelangsungan kehidupan biota laut termasuk makroalga. Keadaan ini membuat populasi makroalga dapat tumbuh

dengan baik, sehingga proses pengambilan sampel menjadi lebih mudah dilakukan, terutama pada saat air surut. Sampel dikumpulkan pada saat kondisi surut terendah dengan bantuan aplikasi Tides untuk mengetahui waktu pasang surut, mengacu pada metode yang digunakan Kamalirang *et al.* (2025).

Kualitas Perairan

Suhu yang diperoleh berada pada kisaran 30°C. Suhu tersebut masih termasuk dalam rentang optimal untuk mendukung proses metabolisme serta pertumbuhan makroalga. Hal ini sesuai dengan pendapat Muliyadi (2023) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan makroalga berkisar antara 26–30°C. Nilai pH yang diperoleh sebesar 6,93. Menunjukkan kondisi sedikit di bawah netral dan cenderung ke arah agak asam. Meskipun demikian, kondisi tersebut masih dapat ditoleransi oleh beberapa jenis biota akuatik, termasuk makroalga, meskipun tidak sepenuhnya berada dalam kisaran yang optimal kisaran 7,5–8,6 sebagaimana dikemukakan oleh Nikhlani & Kusumaningrum (2021).

Nilai salinitas yang diperoleh sebesar 20,3 ppt juga menunjukkan kondisi yang kurang optimal bagi pertumbuhan makroalga, karena salinitas yang mendukung pertumbuhan alga laut berkisar antara 28–34 ppt sesuai dengan Cokrowati (2024). Dalam penelitian tersebut, yang dilakukan di perairan Pantai Batu Lawing, salinitas optimal terbukti mampu mendorong pertumbuhan makroalga secara lebih baik. Dengan demikian, perbedaan nilai salinitas antara perairan Pantai Elak-Elak dan Pantai Batu Lawing (Cokrowati *et al.* 2024) menunjukkan adanya variasi kondisi lingkungan yang dapat memengaruhi aktivitas fisiologis serta laju pertumbuhan makroalga di perairan lokasi penelitian ini.

Pembuatan Simplisia *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp.

Susiloningrum dan Sari (2021) menyatakan bahwa penyiapan sampel yang meliputi proses pencucian, pemotongan, dan pengeringan harus dilakukan secara cermat untuk mencegah penurunan kualitas senyawa aktif. Sampel yang dikumpulkan seberat 5 kg, dicuci hingga bersih, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari langsung dengan ditutupi kain mori bersih berwarna hitam (Safitri *et al.*, 2024). Berat simplisia kering *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. yang diperoleh berturut-turut sebesar 0,8615 dan

1,2 kg, dengan rendemen simplisia sebesar 17,23% dan 24%.

Besar rendemen simplisia menunjukkan seberapa banyak sampel yang dapat dihasilkan setelah melalui beberapa proses dalam pembuatan simplisia. Simplisia yang kering lalu dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk atau partikel yang lebih kecil karena hal ini dapat memperluas luas permukaan simplisia. Dengan luas permukaan yang lebih besar, pelarut dapat lebih mudah meresap dan berdifusi ke dalam jaringan simplisia, sehingga kontak antara pelarut dan bahan simplisia menjadi lebih efektif. Proses pengecilan ukuran ini juga diharapkan meningkatkan kelarutan serta mempercepat ekstraksi komponen yang terkandung di dalamnya.

Namun demikian, hasil penghalusan tidak seluruhnya berbentuk serbuk halus karena simplisia alga *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. memiliki kandungan serat yang cukup tinggi, terutama jenis *Turbinaria* spp. Oleh sebab itu, dilakukan pengayakan menggunakan ayakan *mesh* 40 untuk mendapatkan ukuran serbuk bahan yang seragam, dalam buku farmakope herbal itu termaksud ke dalam serbuk kasar. Tahap ini menghasilkan serbuk dengan ukuran yang seragam sehingga lebih mudah terdispersi secara merata selama proses ekstraksi dengan pelarut yang digunakan (Syabania., *et al.* 2021).

Ekstrak Etanol 96% *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp.

Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah etanol 96% dengan perbandingan antara bahan dan pelarut 1:5 (b/v), yaitu 100 gram serbuk simplisia yang diekstraksi menggunakan 500 mL pelarut etanol. Proses ultrasonikasi dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk memperoleh ekstraksi yang optimal. Dari hasil ekstraksi diperoleh bobot ekstrak kental *Padina* spp. sebesar 6,8176 g dan *Turbinaria* spp. sebesar 6,1784 g, dengan rendemen masing-masing sebesar 6,82% dan 6,18%. Berbeda dengan penelitian Hidayah *et al.* (2024) yang menerapkan *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dengan pelarut etanol serta rasio 1:6 (b/v) selama 1 jam pada suhu 35–40°C. Penelitian tersebut melaporkan rendemen tertinggi pada *Padina* sp. sebesar 21,16%, sedangkan untuk *Turbinaria* sp. 1,48% pada pelarut etanol. Sementara itu, rasio 1:5 (b/v) pada penelitian ini mengacu pada Sari *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa perbandingan tersebut memberikan efisiensi ekstraksi optimal, karena

pelarut cukup melarutkan senyawa bioaktif tanpa kejenuhan dan pemborosan. Dengan demikian, meskipun rendemen yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya, metode ultrasonikasi bersuhu rendah pada penelitian ini tetap efektif menghasilkan ekstrak etanolik *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. dengan kandungan senyawa aktif yang stabil dan tidak terdegradasi oleh panas.

Kandungan Senyawa Alga *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp.

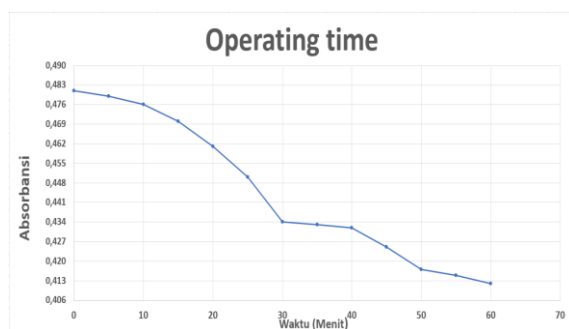
Hasil uji fitokimia yang dilakukan, ekstrak *Padina* spp. menunjukkan perubahan warna kuning yang tidak terlalu pekat setelah direaksikan dengan serbuk magnesium dan larutan HCl. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak *Padina* spp. positif mengandung senyawa flavonoid, meskipun dalam jumlah yang relatif kecil. Sementara itu, hasil uji terhadap makroalga jenis *Turbinaria* spp. menunjukkan perubahan warna kuning yang lebih pekat, sehingga mengindikasikan bahwa kandungan flavonoid pada *Turbinaria* spp. lebih tinggi dibandingkan dengan *Padina* sp. Uji fenolik menunjukkan bahwa ekstrak *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. yang direaksikan dengan FeCl₃ 10% menghasilkan warna coklat kekuningan, sehingga dinyatakan negatif terhadap kandungan senyawa fenolik. Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga, kuning, atau merah yang tertarik pada lapisan amil alkohol. Perubahan warna tersebut terjadi karena adanya reaksi reduksi antara logam magnesium dan HCl pekat yang menghasilkan senyawa kompleks (Robinson, 1995 dalam Nuzul *et al.*, 2018).

Aktivitas antiradikal ekstrak Alga *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp.

Aktivitas antioksidan pada filtrat dan endapan hasil maserasi dari hasil ekstrak *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. diuji menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Uji DPPH merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk menilai kemampuan antioksidan. Pemilihan metode ini didasarkan pada keunggulannya yang sederhana, praktis, cepat, sensitif, serta membutuhkan sampel dalam jumlah kecil untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Molyneux, 2004). Prinsip analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) didasarkan pada terjadinya perubahan warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning yang sebanding dengan tingkat konsentrasi larutan tersebut. Absorbansi

larutan DPPH diukur pada panjang gelombang 517 nm mulai menit ke-0 hingga menit ke-60 dengan selang waktu pengukuran setiap 5 menit.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai absorbansi mencapai kondisi stabil pada rentang menit ke-30 hingga menit ke-35 (**Gambar 3**). Oleh karena itu, penelitian ini menetapkan *operating time* (OT) yang digunakan selama 30 menit. Penetapan waktu tersebut sejalan dengan penelitian Muliasari *et al.*, (2023) yang merujuk pada metode awal DPPH. Menurut Blois (1958) *Operating time* digunakan sebagai waktu inkubasi standar untuk pengujian sampel. Rentang waktu 0–60 menit dipilih karena pada kisaran waktu tersebut reaksi telah mencapai kondisi stabil dan menunjukkan perubahan yang signifikan pada tahap awal hingga titik keseimbangan. Selain itu, penggunaan interval waktu ini telah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya, sehingga memudahkan perbandingan hasil.

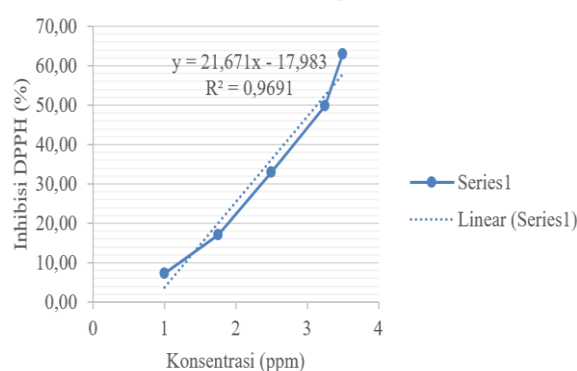


Gambar 3. Grafik *operating time*

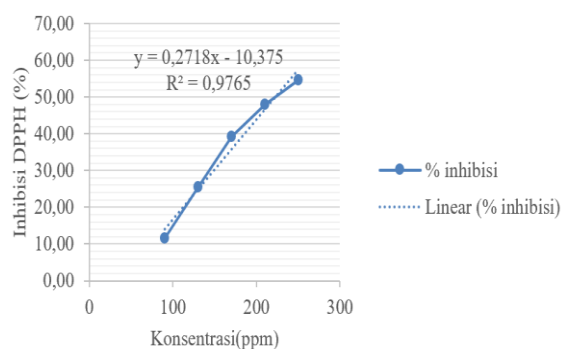
Hasil pemindaian spektrum larutan DPPH dengan konsentrasi 0,1 mM pada rentang panjang gelombang 400–600 nm, diperoleh puncak serapan maksimum pada penelitian ini yaitu 515 nm dengan absorbansi sekitar 0,48. Menurut penelitian Agustiarini & Wijaya (2022), nilai ini menunjukkan adanya pergeseran sebesar 2 nm dari panjang gelombang teoritis DPPH, yaitu 517 nm. Perbedaan tersebut masih berada dalam rentang toleransi yang dapat diterima, yakni sekitar 0–3 nm, sehingga dianggap tidak memengaruhi keabsahan hasil pengukuran.

Menurut Julizan, N. (2019) prosedur yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan merupakan metode non-baku, namun tetap memiliki parameter jaminan mutu yang terverifikasi. Pengujian sampel asam askorbat dilakukan untuk memastikan bahwa metode tersebut layak digunakan dalam menentukan potensi aktivitas antioksidan pada suatu bahan uji. Berdasarkan berbagai literatur, asam askorbat dikenal sebagai

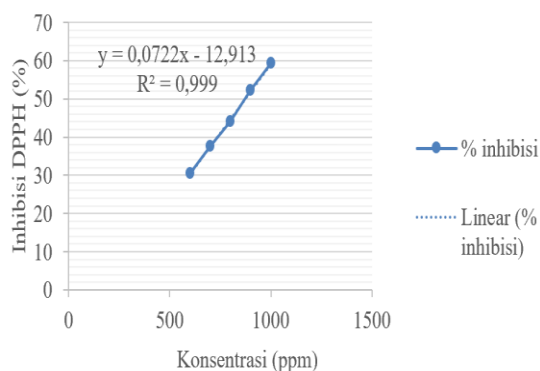
antioksidan yang efektif. Vitamin C berperan penting sebagai antioksidan alami yang dapat mengurangi dampak negatif dari spesies reaktif oksigen (ROS) secara signifikan. Vitamin C mampu bereaksi langsung dengan anion hidroksil melalui donasi satu elektron, menghasilkan radikal semihidroaskorbat yang bersifat tidak reaktif. Senyawa ini kemudian mengalami reaksi disproporsionasi, membentuk dehidroaskorbat yang bersifat kurang stabil. Selanjutnya, dehidroaskorbat akan mengalami degradasi dan menghasilkan asam oksalat serta asam treonat sebagai produk akhirnya (Lung & Destiani., 2017).



Gambar 4. Grafik konsentrasi vs persen inhibisi standar asam askorbat



Gambar 5. Grafik konsentrasi vs persen inhibisi ekstrak etanol *Padina* spp.



Gambar 6. Grafik konsentrasi vs persen inhibisi ekstrak etanol *Turbinaria* spp.

Tabel 1. Kategori kekuatan antioksidan Standar asam askorbat, *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp.

Nilai IC ₅₀	IC ₅₀ (ppm)	Kategori Antioksidan
Asam Askorbat	3,14 ± 0,0071	Sangat Kuat
<i>Padina</i> spp	222,27 ± 0,8373	Sedang
<i>Turbinaria</i> spp	871,84 ± 5,59	Tidak Aktif

Hasil pengujian aktivitas antioksidan asam askorbat menunjukkan bahwa senyawa ini memiliki kemampuan yang sangat kuat dalam menangkap radikal bebas. Nilai absorbansi larutan DPPH menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam askorbat, yang diikuti oleh peningkatan persen inhibisi hingga lebih dari 60% pada konsentrasi 3,5 ppm. Hubungan antara konsentrasi dan persen inhibisi asam askorbat menghasilkan persamaan regresi linier dengan nilai R² berkisar antara 0,9675–0,9705 (**Gambar 4**), yang menunjukkan konsentrasi data dan hubungan linier yang sangat kuat. Nilai IC₅₀ yang diperoleh sebesar 3,14 ± 0,0071 ppm dengan nilai CV sebesar 0,23% menunjukkan bahwa hasil pengujian memiliki tingkat presisi yang sangat tinggi dan variasi antar replikasi yang sangat kecil.

Berdasarkan nilai IC₅₀ tersebut, asam askorbat termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat karena nilainya jauh di bawah 50 ppm dapat dilihat pada (**Tabel 1**). Reaksi antara asam askorbat dan radikal DPPH berlangsung melalui mekanisme transfer hidrogen, di mana asam askorbat bertindak sebagai donor atom hidrogen. Proses ini menghasilkan senyawa DPPH-H dan radikal askorbat, yang selanjutnya dapat mengalami delokalisasi elektron membentuk radikal askorbil stabil. Produk akhir dari reaksi ini adalah dehidroaskorbat, yang terbentuk melalui proses oksidasi lebih lanjut dari radikal askorbat (Nimse & Pal., 2015).

Grafik hubungan konsentrasi ekstrak *Padina* spp. dan persen inhibisi DPPH dapat dilihat pada (**Gambar 5**). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak etanol *Padina* spp. menunjukkan kemampuan meredam radikal bebas DPPH dengan nilai IC₅₀ sebesar 222,27 ± 0,84 ppm (**Tabel 1**). Nilai ini termasuk kategori antioksidan sedang karena berada pada rentang 101–250 ppm (Itam *et al.*, 2021). Hasil penelitian ini dengan temuan Hidayati *et al.*

(2017) berbeda yang dimana aktivitas antioksidan pada *Padina* sp. diperoleh dari ekstrak etil asetat dengan nilai IC₅₀ sebesar 137,02 ppm dan tergolong antioksidan sedang. Sementara itu, ekstrak n-heksana dan metanol yang diuji dalam penelitian tersebut menunjukkan aktivitas sangat lemah dengan nilai IC₅₀ masing-masing 1234,41 ppm dan 1554,45 ppm.

Perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian Hidayati *et al.* (2017) disebabkan oleh variasi pelarut yang digunakan, lokasi pengambilan sampel, serta perbedaan metode ekstraksi seperti maserasi. Penelitian Zulkarya & Hastuti (2018) melaporkan nilai IC₅₀ *Padina australis* sebesar 399,316 ppm yang tergolong sangat lemah. Variasi nilai IC₅₀ pada berbagai penelitian ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan spesies yang digunakan, jenis pelarut yang digunakan etanol 70%, metode ekstraksi, maupun kondisi lingkungan tempat sampel dikumpulkan. Pada penelitian ini menggunakan etanol 96% sebagai pelarut tunggal dan metode ultrasonikasi selama 30 menit pada suhu 30 °C. Proses sonikasi berperan dalam meningkatkan difusi pelarut ke dalam sel alga, sehingga mempercepat pelepasan kandungan senyawa.

Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak *Turbinaria* spp. dan persen inhibisi DPPH ditampilkan pada **Gambar 6**. Ekstrak *Turbinaria* spp. menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 871,84 ± 5,59 ppm, yang termasuk dalam kategori tidak memiliki aktivitas antioksidan sebagaimana disajikan pada **Tabel 1**. Berdasarkan klasifikasi Itam *et al.*, (2021), sampel dinyatakan tidak aktif sebagai antioksidan jika nilai IC₅₀ lebih besar dari 500 ppm, yang berarti konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk meredam 50 % radikal bebas DPPH relatif tinggi. Hasil ini berbeda dengan penelitian terdahulu yang justru melaporkan bahwa beberapa spesies *Turbinaria* spp. menunjukkan aktivitas antioksidan pada kategori sedang hingga lemah. Penelitian oleh Islami *et al.* (2014) pada *Turbinaria decurrens* dari Pantai Krakal, Yogyakarta mencatat nilai IC₅₀ sebesar 213,43 ppm (kategori sedang), sedangkan penelitian Sari & Muslimin (2022) pada *Turbinaria ornata* dari Pantai Gunung Kidul melaporkan nilai IC₅₀ 300,94 ppm (kategori lemah). Perbedaan hasil ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan spesies, lokasi pengambilan sampel, kondisi lingkungan, serta variasi kandungan metabolit sekunder yang dipengaruhi faktor musim, cahaya, salinitas, dan stress lingkungan.

Kesimpulan

Ekstrak alga coklat *Padina* spp. dan *Turbinaria* spp. positif teridentifikasi adanya senyawa flavonoid sebagai salah satu komponen bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan alami, namun negatif terhadap senyawa fenolik. Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan nilai IC₅₀ yang diperoleh adalah 3,14 ± 0,007 ppm untuk asam askorbat (kategori sangat kuat), 222,27 ± 0,84 ppm untuk ekstrak *Padina* spp. (kategori sedang), dan 871,84 ± 5,59 ppm untuk ekstrak *Turbinaria* spp (kategori tidak aktif antioksidan).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Yayasan Penjaga Pulau yang sudah memberikan bantuan finansial terhadap proses penelitian dan terima kasih kepada ibu Apt. Nisa Isneni Hanifa, S.Farm., M.sc dan ibu Chandrika Eka Larasati, S.Pi,M.Si selaku pembimbing peneliti yang selalu memberikan arahan, masukan dan saran.

Referensi

- Agustiarini, V., & Wijaya, D. P. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol-air (1: 1) bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Penelitian Sains*, 24(1), 29-32. <https://doi.org/10.56064/jps.v24i1.679>.
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant Determinations by The Use of A Stable Free Radical. *Nature*, 4617(1), 1–2.
- Cokrowati, N., Yatin, N., Rahmadani, T. B. C., Rusman, R., Ahmad, A., Sukriadi, S., & Pebriata, M. N. (2024). Seaweed Diversity at Batu Lawang Beach, Sengkol Village, Pujut District, Central Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 692–701. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i3.7508>.
- Destikawati, 2024. Keanekaragaman dan Sebaran Makroalga di Pesisir Dusun Pandanan, Sekotong Barat, Kabupaten Lombok Barat. Skripsi. Universitas Mataram, Fakultas Pertanian, Program Studi Ilmu Kelautan.
- Hidayah, N., Sumandiarsa, I. K., & Alqadiri, W. M. (2024). Kandungan senyawa fitokimia dan aktivitas antifungal ekstrak *Padina* sp. menggunakan ultrasound assisted extraction terhadap *Aspergillus flavus*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(4), 297-308. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i4.44634>
- Hidayati, J. R., Ridlo, A., & Pramesti, R. (2017). Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Padina* sp. dari Perairan Bandengan Jepara dengan metode transfer elektron. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 46-52. <http://ejournal.un-dip.ac.id/idex.php/buloma>.
- Itam, A., Wati, M. S., Agustin, V., Sabri, N., Jumanah, R. A., & Efdi, M. (2021). Comparative study of phytochemical, antioxidant, and cytotoxic activities and phenolic content of *Syzygium aqueum* (Burm. f. Alston f.) extracts growing in West Sumatera Indonesia. *The Scientific World Journal*, 2021(1), 5537597. <https://doi.org/10.1155/2021/5537597>.
- Islami, F., Ridlo, A., & Pramesti, R. (2014). Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Turbinaria decurrens* bory de saint-vincent dari Pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Marine Research*, 3(4), 605-616. <https://doi.org/10.14710/jmr.v3i4.11422>.
- Julizan, N. (2019). Validasi penentuan aktifitas antioksidan dengan metode DPPH. *Kandaga–Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan*, 1(1). <https://doi.org/10.24198/kandaga.v1i1.21473>.
- Khalid, S., Abbas, M., Saeed, F., Bader-Ul-Ain, H., & Suleria, H. A. R. (2018). Therapeutic potential of seaweed bioactive compounds. In *Seaweed biomaterials*. IntechOpen.
- Kamalirang, D. C., Rene Ch Kepel, D. E. A., Rembet, U. N., Wantasen, A. S., Mantiri, R. O., & Sangari, J. R. (2025). Morphology, Anatomy, And Structure of Macroalgae Communities in Coastal Waters of Meras Village. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 13(2), 277-284. DOI: <https://doi.org/10.35800/jip.v13i2.61577>
- Kemenangan, F. R., Manu, G. D., & Manginsela, F. B. (2017). Growth Of Brown Algae, *Padina australis*, In The Coastal waters of Serei Village, West Likupang District, North Minahasa Regency. *Jurnal Ilmiah Platax*, 5(2), 243-253. DOI: <https://doi.org/10.35800/jip.5.2.2017.17003>

- Lung, J. K. S. & Destiani, D. P. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH. *Farmaka*. 15(1): 52-62. <https://doi.org/10.24198/jf.v15i1.12805>.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 211–219. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Marianingsih, P., Amelia, E., & Suroto, T. (2013). Inventarisasi dan Identifikasi makroalga di Perairan Pulau Untung Jawa. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 219–223. <https://jurnal-umbuton.ac.id/index.php/penalogik/article/download/4746/2384/17647>.
- Nimse, S. B., & Pal, D. (2015). *Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms: A review*. RSC Advances, 5, 27986–28006. <https://doi.org/10.1039/c4ra13315c>
- Muliasari, H., Hanifa, N. I., Hajrin, W., Andanalusia, M., & Hidayati, A. R. (2023). Determination of Antioxidants by DPPH Scavenging Activity of Ashitaba Herb (*Angelica keiskei*) Methanol Extract. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4), 482–490. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i4.5686>.
- Muliyadi. (2023). Kajian kualitas air terhadap pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottonii*; Studi Kasus di Desa Tapi-Tapi Kec. Marobo Sulawesi Tenggara. *Journal Perikanan*, 13(3), 682-689. <http://doi.org/10.29303/jp.v13i3.605>.
- Neza, O., Mustika, I., Made Murdana, I., Bratayasa, W., Tinggi, S., & Mataram, P. (2024). Pengelolaan Fasilitas Penunjang Pada Objek Wisata Pantai Elak-Elak Sekotong Barat Kabupaten Lombok Barat. *JRT Journal Of Responsible Tourism*, 4(2), 599–606. <https://doi.org/10.47492/jrt.v4i2.3689>
- Nikhlani, A., & Kusumaningrum, I. (2021). Analisa Parameter Fisika dan Kimia Perairan Tihik Tihik Kota Bontang untuk Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(2), 189–200. <https://doi.org/10.36084/jpt.v9i2.328>
- Nuzul, P. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Alga Coklat Jenis *Padina* sp. dari Pantai Sorido Biak terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(1). <https://doi.org/10.35799/pmj.1.1.2018.19647>.
- Setyorini, H. B., & Maria, E. (2020). Analisis Kandungan Fitokimia Pada Berbagai Jenis Makroalga Di Pantai Jungwok, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta (Analysis Of Phytochemical Contents In Various Types Of Macroalgae At Jungwok Beach, Gunungkidul District, Yogyakarta). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 16(1), 15-21. <https://doi.org/10.14710/ijfst.16.1.15-21>.
- Safitri, D., Yuliani, D., Aldi, M. F., Julfika, T., Larasati, C. E., Rahman, I., & Jefri, E. (2024). Antioxidant and anti-inflammatory potential of *Sargassum* sp extract in lotion preparations. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 44-50. DOI: 10.29303/jbt.v24i2.6660.
- Permatasari, N. M. A. D. (2023). Uji aktivitas anti-radikal DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) fraksi kloroform, etil asetat dan air dari herba Ashitaba (*Angelica keiskei*). Skripsi. Universitas Mataram. Fakultas Kedokteran, Program Studi Farmasi.
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan berbagai pelarut. *Kovalen: Jurnal riset kimia*, 3(1), 24-32. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen/article/view/8230>.
- Ramayani, S. L., Nugraheni, D. H., & Wicaksono, A. R. E. (2021). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar total fenolik dan kadar total flavonoid daun talas (*Colocasia esculenta* L.). *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 10(1), 11-16. <https://ojs.stikesnas.ac.id/jf/article/view/78>.
- Rizkayanti, A. W., Diah, M., & Minarni, R. J. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Antioxidant Activity Tests Of Water And Ethanol Extracts Of *Moringa* (*Moringa Oleifera* Lam) Leaves. *J. Akad. Kim*, 6(2), 125-131. <https://www.academia.edu/download/71467640/7351.pdf>
- Sari, W. K. P., & Muslimin, M. (2022). Identifikasi Senyawa Potensial Antioksidan Pada Makroalga Cokelat *Turbinaria ornata* Dari Pantai Gunungkidul, Yogyakarta. *Jurnal Riset Akuakultur*, 17(3), 155-167.

- <http://dx.doi.org/10.15578/jra.17.3.2022.155-167>.
- Sari, A. P., Amanah, N. L., Wardatullathifah, A., & Nugroho, A. (2022). Comparison of maseration and sonication method on flavonoid extraction from mango leaves: effect of solvent ratio. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 22(2), 274-283.
- Syabania, M., Pambudi, D. B., Wirasti, W., & Rahmatullah, S. (2021, December). Karakteristik dan Evaluasi Granul Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode Granulasi Basah. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan* (Vol. 1, pp. 1737-1746). DOI: <https://doi.org/10.48144/prosiding.v1i.926>
- Sari, B. L., Susanti, N., & Sutanto, S. (2015). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan fraksi etanol alga merah *Eucheuma spinosum*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.7454/psr.v2i1.3331>.
- Susiloningrum, D., & Sari, D. E. M. (2021). Uji aktivitas antioksidan dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak temu mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp) dengan variasi konsentrasi pelarut. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 117-127. <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i2.148>
- Soamole, H. H., Sanger, G., Harikedua, S. D., Dotulong, V., Mewengkang, H. W., & Montolalu, R. I. (2018). Kandungan fitokimia ekstrak etanol rumput laut segar (*Turbinaria* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halimeda macroloba*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(3). <https://www.academia.edu/download/73526178/23637.pdf>
- Srimariana, E. S., Kawaroe, M., Lestari, D. F., & Nugraha, A. H. (2020). Keanekaragaman dan potensi pemanfaatan makroalga di pesisir pulau tunda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 138-144. Vol. 25 (1): 138–144. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI>, DOI: 10.18343/jipi.25.1.138
- Tuaputty, H., Latupeirissa, L. N., & Arini, I. (2024). Kajian Ekologi Jenis Alga Laut Bagi Kehidupan Organisme Di Zona Intertidal Perairan Pantai Kecamatan Salahutu Pulau Ambon. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 10(2), 288–296. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol10issue2page288-296>.
- Utomo, H. (2021). Perbandingan Tabel Mortalita Indonesia Dan Tabel Mortalita Cso Menggunakan Uji Mann-Whitney Dan Uji Kruskal-Wallis. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(3), 167–186. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i3.2364>.
- Zulkarya, L. G., & Hastuti, E. D. (2018). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Rumput Laut Coklat (*Padina australis*) dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan DPPH. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(1), 81-87. <https://doi.org/10.31596/cjp.v2i1.20>.