

**IDENTIFIKASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
METANOL DAUN GAHARU (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke)
VARIETAS PANTAI MENGGUNAKAN METODE DPPH**

IDENTIFICATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST OF METHANOL
EXTRACT OF AGARWOOD LEAVES (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke)
BEACH VARIETY USING DPPH METHOD

HASNA ROFIFAH MARLIS¹, SURYA HADI², MURNIATI³

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Mataram, Indonesia

Jl. Majapahit No. 62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara
Barat, Indonesia 83216

Email: hasnamarlis2905@gmail.com., murniati@unram.ac.id

Abstrak. Daun gaharu merupakan salah satu tanaman khas yang dapat ditemukan di Pulau Lombok. Ekstrak daun gaharu tersebut diduga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, tanin dan terpenoid. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui golongan senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak metanol dan fraksi daun gaharu varietas pantai serta bioaktivitasnya sebagai antioksidan. Serbuk daun gaharu dimaserasi menggunakan pelarut metanol selama 3×24 jam. Fraksinasi ekstrak metanol daun gaharu dilakukan dengan metode kromatografi vakum cair (KVC) menggunakan fase gerak kloroform : etil asetat (7:3). Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada panjang gelombang 515 nm. Hasil uji antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun gaharu memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik daripada fraksi 1, 2 dan 3 dengan nilai IC₅₀ berturut-turut sebesar 47,390; 573,130; 327,638 dan 1.271,158 ppm. Adapun senyawa yang terkandung pada ekstrak dan fraksi-fraksi daun gaharu adalah asam oleat, asam stearat, asam oleat metil ester, asam miristat, asam palmitat, 2,4-di-tert-butylfenol, fitol, squalena, stigmasta-5,22-dien-3-ol, stigmast-5-ena-3-ol.

Kata kunci: antioksidan, ekstrak metanol, gaharu, *gyrinops*, DPPH, GC-MS

Abstract. Agarwood leaves is one of the typical plants that can be found on the island of Lombok. The agarwood leaf extract is thought to have high antioxidant activity because it contains several secondary metabolites such as phenol, flavonoid, tannin dan terpenoids. The purpose of this study was to determine the class of compounds contained in the methanol extract and gaharu leaf fraction of the pantai variety and their bioactivity as antioxidants. Agarwood leaf powder was macerated using methanol for 3×24 hours. Fractionation of methanol extract of agarwood leaf was carried out by liquid vacuum chromatography (KVC) method using chloroform : ethyl acetate as mobile phase (7:3). Antioxidant activity test using the DPPH method at a wavelength of 515 nm. The antioxidant test results showed that the methanol extract of agarwood leaves had better antioxidant activity than fractions 1, 2 and 3 with IC₅₀ values of 47,390; 573,130;

327,638 and 1.271,158 ppm respectively. The compounds contained in the extract and fractions of agarwood leaves are oleic acid, stearic acid, oleic acid methyl ester, myristic acid, palmitic acid, 2,4-di-tert-butylphenol, phytol, squalene, stigmasta-5,22-dien-3-ol, stigmast-5-en-3-ol.

Keywords: *antioxidant, methanol extract, agarwood, gyneros, DPPH, GC-MS*

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbit terluarnya sehingga menjadi tidak stabil dan sangat reaktif (Soeksamnto, dkk., 2007). Kadar radikal bebas berlebih yang masuk ke dalam tubuh dapat menyerang senyawa yang rentan seperti lipid dan protein yang akan berimplikasi pada timbulnya berbagai macam penyakit degeneratif (Amic, dkk., 2003). Penyakit degeneratif di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2007 sebanyak 9,4 % yang kemudian meningkat menjadi 13,3 % pada tahun 2013 (Kementerian Kesehatan, 2018). Penyebab utama peningkatan dari penyakit ini adalah perubahan gaya hidup masyarakat, faktor lingkungan tercemar serta pola makan yang tidak sehat yang dapat membuat tumbuhnya radikal bebas secara berlebih dalam tubuh (Mega dan Swastini, 2010).

Senyawa yang diperlukan untuk menangkal dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas adalah senyawa antioksidan (Prakash, 2001). Tubuh manusia dapat memproduksi antioksidan secara alami untuk mengimbangi jumlah oksidan yang masuk ke dalam tubuh, tetapi jumlah oksidan yang masuk melebihi batas kemampuan yang bisa diterima oleh antioksidan alami tubuh maka diperlukan antioksidan lain yang berasal dari luar. Antioksidan eksogen (luar) dapat berupa sintesis maupun alami. Salah satu sumber potensial antioksidan alami adalah tumbuhan (Wulansari, 2018). Salah satu tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan adalah gaharu terutama pada bagian daunnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Rahmasari, (2020) ekstrak metanol daun gaharu asal Lombok yang telah diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 45,869 ppm. Hal ini diduga karena ekstrak metanol daun gaharu mengandung senyawa bioaktif antioksidan seperti fenol, flavonoid, tanin dan terpenoid (Mega dan Swastini, 2010).

Metode yang banyak digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan suatu senyawa adalah metode DPPH. Metode ini dipilih karena bersifat peka dan menggunakan senyawa radikal bebas yang bersifat lebih stabil. Perbandingan metode uji aktivitas antioksidan antara DPPH, FRAP dan FIC yakni data yang didapatkan menunjukkan bahwa metode DPPH bersifat paling efektif dan efisien, dimana metode pengujian yang lain (FIC) memiliki sensitivitas yang sangat rendah (Maesaroh, dkk., 2018).

Penelitian terkait aktivitas biologis dari daun gaharu spesies *Gyrinops* tidak sebanyak penelitian aktivitas biologis dari daun gaharu spesies *Aquilaria*. *Gyrinops versteegii* juga ditemukan khas di pulau NTB dengan berbagai varietas lokal yang belum banyak diteliti, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daun gaharu spesies *Gyrinops versteegii*. Berdasarkan hal-hal tersebut penulis melakukan penelitian yang berjudul “Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) Varietas Pantai Menggunakan Metode DPPH” yang bertujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol dan fraksi-fraksi daun gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) varietas pantai dan untuk mengidentifikasi senyawa yang diduga memiliki peran sebagai antioksidan yang terdapat pada ekstrak metanol dan fraksi daun gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) varietas pantai.

MATERI DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Kimia Lanjut dan Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

Prosedur Kerja

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu, pertama pengambilan dan preparasi sampel. Sampel yang digunakan adalah daun gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) yang didapatkan dari area penanaman Pusuk kabupaten Lombok Utara provinsi Nusa Tenggara Barat. Daun tanaman gaharu yang telah

dikumpulkan dicuci dan dikering-anginkan kemudian dipotong kecil-kecil untuk memudahkan dalam proses ekstraksi. Daun gaharu yang sudah dipotong kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga didapatkan hasil dalam bentuk serbuk yang halus.

Tahapan selanjutnya yaitu ekstraksi senyawa kimia dalam daun gaharu menggunakan metode maserasi. Serbuk daun gaharu sebanyak 206,58 g dimasukkan ke dalam wadah yang nantinya akan dimaserasi dengan metanol dan didiamkan selama 3×24 jam. Hasil maserasi disaring dan filtrat yang didapatkan kemudian dipekatkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 45° C hingga diperoleh ekstrak yang kental.

Tahapan selanjutnya yaitu uji fitokimia yang dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun gaharu yang meliputi pemeriksaan flavonoid, alkaloid, steroid dan terpenoid, saponin dan tanin. Uji pertama yaitu uji flavonoid ekstrak metanol daun gaharu sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan beberapa tetes pereaksi FeCl₃ 1 %. Hasil positif adanya flavonoid ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi hijau, merah, ungu atau hitam. Uji selanjutnya yaitu uji alkaloid ekstrak metanol daun gaharu yang dilarutkan dengan 1 mL larutan HCl 0,2 N dan 9 mL aquades kemudian dipanaskan dan disaring. Filtrat yang didapatkan dibagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff. Tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer. Tabung ketiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Wagner. Hasil positif mengandung alkaloid apabila terbentuknya endapan jingga pada tabung pertama, endapan putih kekuningan pada tabung kedua dan endapan coklat muda sampai kuning pada tabung ketiga. Uji selanjutnya yaitu uji steroid dan terpenoid ekstrak metanol daun gaharu yang dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform kemudian ditambahkan 0,5 mL asam asetat. Asam sulfat pekat sebanyak 2 mL ditambahkan melalui dinding tabung reaksi, diamati perubahan yang terjadi. Apabila terbentuk cincin biru kehijauan maka ekstrak positif mengandung steroid, sedangkan jika terbentuk cincin kecoklatan yakni positif mengandung terpenoid. Uji selanjutnya yaitu uji saponin ekstrak metanol daun gaharu yang dilarutkan dengan 2 mL metanol kemudian dipanaskan hingga hampir mendidih. Sampel didinginkan kemudian dikocok sekitar 10 detik.

Apabila terbentuk buih yang stabil maka sampel positif mengandung saponin. Uji terakhir yakni uji tanin ekstrak metanol daun gaharu yang dilarutkan dengan 1 mL aquades kemudian ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 10 %. Hasil positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna hijau kehitaman.

Tahapan selanjutnya yaitu fraksinasi menggunakan kromatografi vakum cair. Ekstrak metanol difraksinasi menggunakan KVC dengan fase diam berupa silika gel dan fase gerak berupa pelarut organik dengan kepolaran yang berbeda. Persiapan kolom KVC dilakukan dengan menggunakan cara kering agar diperoleh kerapatan yang maksimum. Proses persiapan kolom dihentikan hingga mendapatkan panjang kolom yang diinginkan. Sampel diimpregnasi terlebih dahulu dengan menambahkan silika kemudian dimasukkan ke dalam kolom. Fase gerak yang sesuai dan sudah dimonitoring menggunakan KLT sebelumnya dan didapatkan fase gerak terbaik yakni kloroform : etil asetat (7:3) kemudian ditambahkan ke dalam kolom. Eluat yang didapatkan ditampung di dalam botol vial dan diberi nomor. Semua fraksi yang diperoleh kemudian dimonitoring kembali dengan menggunakan KLT untuk melihat pola pemisahannya. Fraksi-fraksi yang memiliki kesamaan noda dan nilai R_f digabungkan menjadi F_1 , F_2 , F_3 dan seterusnya.

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan spektrofotometer UV-Vis. Uji aktivitas antioksidan yang dilakukan meliputi beberapa tahapan. Tahapan pertama yakni pembuatan larutan DPPH. DPPH sebanyak 3,5 mg dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur hingga 100 mL sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 35 ppm. Proses selanjutnya yakni pembuatan larutan sampel. Sampel sebanyak 10 mg masing-masing dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur hingga 10 mL sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm (larutan induk). Pengenceran dalam labu ukur dilakukan dengan menambahkan metanol p.a sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10, 50, 100 dan 250 ppm. Perbandingan yang digunakan adalah asam askorbat. Serbuk asam askorbat sebanyak 5 mg dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur hingga 50 mL sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Pengenceran dalam labu ukur 50 mL dilakukan dengan menambahkan metanol p.a sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1, 5, 10 dan 25 ppm. Tahapan selanjutnya yakni penentuan panjang

gelombang maksimum. Larutan DPPH sebanyak 3,5 mL (35 ppm) ditambahkan dengan metanol (1 mL). Larutan diukur dengan instrumen spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm. Tahapan terakhir yakni penentuan aktivitas antioksidan. Larutan DPPH 1000 ppm sebanyak 4 mL ditambahkan masing-masing 1 mL larutan uji konsentrasi 10, 50, 100 dan 250 ppm. Larutan diinkubasi di ruangan gelap selama 30 menit, diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Absorbansi dibaca dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada λ_{maks} 515 nm (Handayani, dkk., 2018).

Tahapan terakhir yakni identifikasi senyawa menggunakan alat GC-MS. Ekstrak metanol dan fraksi daun gaharu yang dianalisis menggunakan alat GC-MS bertujuan untuk mengetahui senyawa-senyawa yang terkandung di dalamnya serta senyawa yang bersifat aktif sebagai antioksidan. Sampel yang akan dianalisis diinjeksikan ke dalam instrumen GC-MS yang telah mencapai kondisi optimum dan direkam kromatogram yang dihasilkan.

Analisis Data

Berdasarkan analisis menggunakan GC-MS yakni akan menghasilkan data yang ditampilkan dalam bentuk gambar berisi puncak-puncak yang disebut dengan kromatogram. Setiap molekul memerlukan waktu retensi yang berbeda untuk keluar dari GC. Hasil yang didapatkan dari GC kemudian dimasukkan ke dalam instrumen MS sehingga dapat diperoleh informasi mengenai massa molekul relatif dari senyawa sampel tersebut. Setiap senyawa memiliki waktu retensi dan berat molekul yang berbeda. Puncak yang dihasilkan pada kromatogram akan dicocokkan dengan senyawa yang ada pada *library* sehingga dapat diketahui senyawa yang terdapat dalam sampel.

Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan perhitungan nilai IC_{50} berdasarkan kekuatan inhibisi terhadap radikal bebas (DPPH) dari masing-masing konsentrasi ekstrak. Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang digunakan dalam meredam konsentrasi radikal bebas sebanyak 50 %. Nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi.

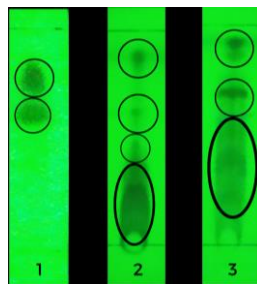
HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Serbuk daun gaharu yang dimaserasi sebanyak 206,58 g. Ekstrak yang didapatkan kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental metanol sebanyak 28,7 g dengan persen rendemen sebesar 13,893 %.

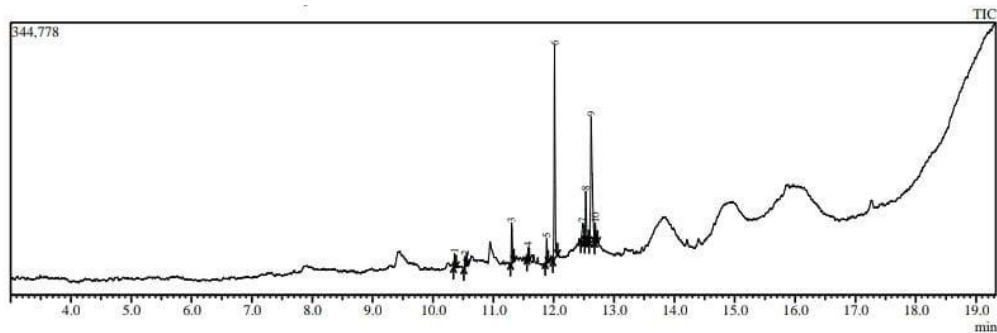
Uji fitokimia merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian mengenai tanaman untuk membuktikan adanya senyawa tertentu dari bahan alam yang nantinya akan dikaitkan dengan aktivitas biologisnya. Uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan metabolit sekunder pada ekstrak tanaman daun gaharu yang digunakan. Hasil uji fitokimia yang didapatkan yakni ekstrak metanol daun gaharu positif mengandung metabolit sekunder diantaranya flavonoid, steroid, terpenoid dan tanin sedangkan daun gaharu menunjukkan hasil negatif untuk senyawa alkaloid dan saponin. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Yanti, dkk. (2013) dan Nuringtyas, dkk. (2018) menyatakan bahwa ekstrak metanol daun gaharu positif mengandung flavonoid, tanin, steroid, terpenoid dan negatif mengandung alkaloid dan saponin.

Ekstrak metanol kemudian difraksinasi menggunakan kromatografi vakum cair (KVC). Hasil fraksinasi dengan metode KVC dapat dilihat pada Gambar 1. Campuran fase gerak yang digunakan pada proses KVC adalah kloroform : etil asetat (7:3) yang didapatkan dari hasil monitoring KLT sebelumnya. Fraksi-fraksi yang memiliki spot yang sama digabungkan menjadi satu fraksi. Hasil yang didapatkan menjadi 4 fraksi gabungan yakni F₁, F₂, F₃ dan F₄. Fraksi gabungan tersebut kemudian dimonitoring lagi menggunakan KLT sehingga didapatkan 3 fraksi gabungan karena F₁ dan F₂ memiliki pola pemisahan yang sama.



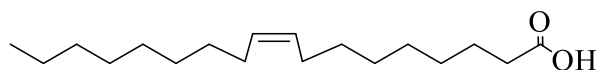
Gambar 1 Hasil monitoring KLT 3 fraksi gabungan hasil pemisahan KVC

Hasil analisis GC-MS pada ekstrak metanol daun gaharu varietas pantai menunjukkan bahwa terdapat 10 puncak senyawa yang terdeteksi.. Hasil kromatogram GC ekstrak metanol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kromatogram GC ekstrak metanol daun gaharu varietas pantai

Berdasarkan hasil analisis kromatogram GC tersebut diketahui terdapat 8 puncak senyawa yang memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan. Senyawa yang teridentifikasi merupakan golongan senyawa fenolik, diterpen dan asam lemak. Hasil analisis menggunakan GC-MS menunjukkan adanya senyawa fenolik pada puncak 1, senyawa diterpen pada puncak 8 dan senyawa asam lemak pada puncak 3, 5, 6, 7, 9 dan 10. Senyawa asam lemak yang ditemukan pada ekstrak metanol daun gaharu diantaranya asam oleat, asam stearat, asam oleat metil ester, asam miristat, asam palmitat. Senyawa fenolik yang ditemukan yakni senyawa 2,4-di-tert-butylfenol. Senyawa fenolik diketahui berperan aktif sebagai antioksidan (Isromarina dan Sriwijaya, 2017). Senyawa diterpen yang ditemukan yakni senyawa fitol. Menurut Hema, dkk. (2011) umumnya terdapat beberapa senyawa pada tanaman dan memiliki tanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan tanaman antara lain ialah asam heksadenoat, *trans*-squalena, senyawa fitol dan senyawa tokoferol (vitamin E).



Gambar 3 Struktur senyawa asam oleat

Tahapan terakhir yakni uji aktivitas antioksidan. Hasil yang didapatkan dari proses ini ialah ekstrak metanol daun gaharu memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 47,390 ppm. Fraksi 2 daun gaharu memiliki

aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan nilai IC_{50} sebesar 327,638 ppm sedangkan fraksi 1 dan 3 daun gaharu dinyatakan tidak aktif sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} pada fraksi 1 sebesar 573,130 ppm dan fraksi 3 sebesar 1.271,158 ppm.

KESIMPULAN

Ekstrak metanol daun gaharu memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 47,390 ppm sedangkan fraksi 2 daun gaharu tergolong ke dalam aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan nilai IC_{50} sebesar 327,638 ppm. Fraksi 1 dan 3 daun gaharu dinyatakan tidak aktif sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 573,130 ppm dan 1.271,158 ppm. Senyawa-senyawa yang teridentifikasi berdasarkan analisis GC-MS ialah asam oleat, asam stearat, asam oleat metil ester, asam miristat, asam palmitat, 2,4-di-tert-butylfenol, fitol, squalena, stigmasta-5,22-dien-3-ol, stigmast-5-ena-3-ol. Adapun ekstrak metanol daun gaharu bersifat paling aktif sebagai antioksidan dibandingkan fraksi-fraksinya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang tak terhingga saya ucapkan kepada kedua dosen pembimbing saya yakni Alm. Prof. Ir. Surya Hadi, M.Sc., Ph.D dan Ibu Murniati, S.Pd., M.Sc yang telah membimbing serta selalu memberikan saran dan petunjuk yang baik demi kelancaran dan kesempurnaan terkait penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amic, D., Beslo, D., Trinajstić, N., dan Davidović, D. (2003). Structure-Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids. *Croatia Chemica Acta*, 76(1), 55-61.
- Handayani, S., Najib, A., dan Wati, N. P. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 299-308.

- Hema, R., Kumaravel., dan Alagusundaram. (2011). GC-MS Study on the Bioactive Components and Anti-cancer Activities of *Solanum surattense*. *Cancer Biology*, 1(1), 13-17.
- Isromarina, R. dan Sriwijaya, R. A. (2017). Aktifitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 2(1), 57-62.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., dan Anshori, J. A. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 93-100.
- Mega, I. M., dan Swastini, D. A. (2010). Screening Fitokimia dan Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Kimia*, 4(2), 187-192.
- Nuringtyas, T. R., Isromarina, R., Septia, Y., Hidayati, L., Wijayanti, N., dan Moeljopawiro, S. (2018). The Antioxidant and Cytotoxic Activities of the Chloroform Extract of Agarwood (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) Leaves on HeLa Cell Lines. *AIP Conference Proceedings 2002*, 020067 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5050163>.
- Prakash, A. (2001). Antioxidant Activity. *Journal Analytical Progress*, 19, p.2.
- Rahmasari, F. F. (2020). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol dan Fraksi Daun Gaharu (Gyrinops versteegii (Gilg.) Domke) Varietas Soyun Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)*. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram.
- Soeksamnto, A., Hapsari, Y., dan Simanjuntak, P. (2007). Kandungan Antioksidan pada Beberapa Bagian Tanaman Mahkota Dewa, *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl. (*Thymelaceae*). *Biodiversitas*, 8(2), 92-95.
- Wulansari, A. N. (2018). Alternatif Cantingi Ungu (*Vaccinium varigiaefolium*) sebagai Antioksidan. *Farmaka*, 16(2), 419-429.
- Yanti, I. G., Swastini, D. A., dan Kardena, I. M. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 37-40.