

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) dengan Metode DPPH

Antioxidant Activity Test of Ambon Banana Peel (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) Methanol Extract with DPPH Method

Mirna Hidayatullah¹, Eva Marlina^{2*}, dan Erwin³

^{1,2,3}Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jalan Barong Tongkok No. 4, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding author: evamarliana75@gmail.com

Received: 25 Juni 2023, Accepted: 08 Agustus 2023

ABSTRACT

Test of antioxidant activity of ambon banana peel (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) methanol extract has been done. Test were carried out using a UV-Vis spectrophotometer based on the DPPH radical scavenging method with positive control of vitamin C. Antioxidant activity was obtained based on the IC₅₀ value of 104,31 mg/L. IC₅₀ value indicates that the peel of Ambon banana (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) has antioxidant activity which is included in the moderate category.

Keywords: *Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt., Antioxidant, DPPH radical scavenging.

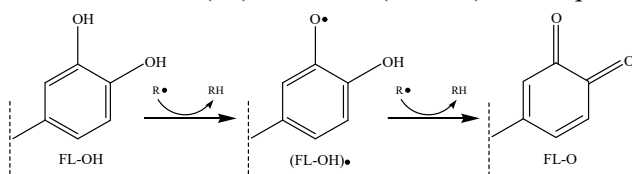
PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan senyawa pendonor elektron yang merupakan inhibitor yang mampu menghambat atau mencegah interaksi antara radikal bebas dengan molekul target. Antioksidan dapat mengatasi kerusakan elemen vital sel tubuh. Di dalam tubuh manusia secara alami telah diproduksi antioksidan, namun beberapa faktor seperti stress, radiasi UV dan polusi udara serta faktor lingkungan dapat menimbulkan sistem pertahanan antioksidan kurang memadai sehingga diperlukan zat antioksidan tambahan dari luar [1]. Senyawa-senyawa kumarin dan fenolik seperti flavonoid yang terdapat dalam bahan tanaman tertentu diketahui mampu mempertahankan keseimbangan antara oksidan dan antioksidan pada tubuh manusia sehingga zat ini dapat menangkal stress oksidatif yang merupakan suatu keadaan dimana kandungan oksidan dan radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh lebih banyak apabila dibandingkan dengan jumlah antioksidan [2].

Kulit buah pisang ambon secara tradisional dapat dijadikan sebagai pencerah dan pelembab bagi kulit wajah, tetapi selama ini kulit buah pisang ambon belum diolah secara maksimal dan hanya menjadi sampah organik [3]. Kulit pisang memiliki kandungan polifenol berupa asam galat dan flavonoid dimana senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi apabila dibandingkan dengan *butylated hydroxyl anisole* (BHA) sehingga memiliki potensi

sebagai alternatif antioksidan sintetik [4]. Berdasarkan penelitian Himawan, dkk., (2018) kulit buah pisang ambon (*Musa acuminata* Colla) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, tanin dan saponin [3].

Flavonoid merupakan salah satu senyawa pereduksi yang mampu menghambat berbagai reaksi oksidasi. Flavonoid (FL-OH) dapat bertindak sebagai antioksidan karena memiliki kemampuan untuk mentransfer sebuah elektron kepada suatu senyawa radikal bebas (R•) dimana (FL-OH)• merupakan



radikal flavonoid [5]. Mekanisme peredaman radikal bebas oleh senyawa flavonoid pada gambar berikut:

Gambar 1. Mekanisme Peredaman Radikal oleh Flavonoid

Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian aktivitas antioksidan dengan metode peredaman radikal DPPH (*2,2 difenil-1-pikrilhidrazil*) untuk mengetahui potensi antioksidan dari kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) sebagai solusi pemanfaatannya dalam bidang kosmetik.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: wadah maserasi, alat gelas kaca, neraca analitik, *vortex*, seperangkat alat rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) yang telah dideterminasi di Laboratorium Anatomi dan Sistematika Tumbuhan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman, *aquadest*, pelarut metanol, larutan H₂SO₄ 2N, serbuk Mg, larutan asam asetat glasial, HCl_(p), larutan *ammoniak*, larutan kloroform 0,05 N, pereaksi *dragendorff*, larutan NaOH 1 N, larutan FeCl₃ 1%, Vitamin C, DPPH (2,2-*dhipenyl-1-picrylhidrazyl*) dan larutan *buffer* asetat 0,1 M pH 5,5.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi

Sampel kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) yang telah dikeringkan tanpa paparan sinar matahari dihaluskan menggunakan blender menjadi serbuk kemudian diekstraksi sebanyak dua kali dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol selama 3x24 jam. Kemudian proses penyaringan dilakukan menggunakan kertas saring untuk memisahkan ekstrak dan residu. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40-50°C sehingga diperoleh ekstrak metanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.).

Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid

20 mg ekstrak metanol ditambahkan 10 mL amoniak dalam kloroform 0,05 N kemudian disaring kedalam tabung reaksi. Filtrat yang diperoleh ditambah beberapa tetes H₂SO₄ 2 M dan tabung reaksi dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan asam terdapat pada bagian atas dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung tabung reaksi lain lalu ditambah pereaksi *dragendorff*. Positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan warna jingga sampai merah coklat [6].

Uji Flavonoid

2 mL ekstrak metanol ditambahkan *aquadest* kemudian dipanaskan dan disaring. Filtrat ditambahkan HCl_(p) sebanyak 1 mL, serbuk Mg dan amil alkohol lalu di kocok. Positif flavonoid ditandai dengan terbentuknya lapisan amil alkohol berwarna kuning, jingga atau merah [7].

Uji Saponin

30 mg ekstrak metanol ditambahkan 10 mL air panas suhu ±70 °C ke dalam tabung reaksi kemudian dikocok kuat. Positif saponin ditandai dengan timbulnya busa dengan ketinggian 1-10 cm yang bertahan selama 10 menit [6].

Uji Triterpenoid dan Steroid

1 g ekstrak metanol ditambahkan 10 mL kloroform ke dalam tabung reaksi kemudian dikocok lalu disaring. Filtrat yang diperoleh dicampurkan 10 tetes asam asetat glasial dan diambahkan H₂SO₄ sebanyak 10 tetes. Positif triterpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah sedangkan positif steroid ditandai dengan terbentuknya warna hijau [8].

Uji Fenolik

30 mg ekstrak metanol ditambahkan 10 mL air panas suhu ±70 °C ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%. Positif fenolik ditandai dengan terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat [6].

Uji Tanin

1 g ekstrak metanol ditambahkan 10 mL *aquadest* dalam tabung reaksi dan dididihkan selama 15 menit kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan dengan 2 tetes FeCl₃. Positif tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau, biru atau kehitaman [9].

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman DPPH yang telah dimodifikasi mengacu pada penelitian Sharma & Bhat, (2008)[10].

Sebanyak 200 µL ekstrak metanol kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) dengan konsentrasi 100 mg/L dimasukkan ke dalam botol vial dan ditambahkan 200 µL larutan *buffer* asetat konsentrasi 0,1 M (pH 5,5) dan 100 µL larutan DPPH 0,5 mM. Dihomogenkan dengan *vortex* dan diinkubasi selama ±30 menit dalam keadaan tertutup dan terlindungi dari cahaya matahari. Absorbansi diukur pada λ_{maks} 522 nm (diperoleh dari pengukuran pada panjang gelombang 508-540 nm) dengan spektrofotometer UV-Vis. Kontrol yang digunakan adalah 100 µL larutan DPPH konsentrasi 0,5 mM dicampurkan larutan *buffer* asetat konsentrasi 0,1 sebanyak 200 µL (pH 5,5) dan metanol sebanyak 200 µL. Kekuatan inhibisi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut [11]:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Abs Kontrol} - \text{Abs Sampel})}{\text{Abs Kontrol}} \times 100\%$$

Berdasarkan persen inhibisi yang diperoleh, uji aktivitas antioksidan kemudian dilakukan pada 5 variasi konsentrasi yaitu 40, 60, 80, 100 dan 120 mg/L untuk memperoleh nilai IC₅₀.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Kulit buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) kering didapatkan sebanyak 204 g. Sampel dikeringkan tanpa sinar matahari langsung agar senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam sampel tidak rusak [12]. Pengeringan dilakukan selama ±2 minggu untuk mengurangi kadar air pada sampel yang menjadi media pertumbuhan kapang dan menghentikan reaksi enzimatik [13]. Simplisia dihaluskan menggunakan blender menjadi serbuk dengan tujuan untuk memperluas bidang permukaan sehingga memudahkan proses ekstraksi senyawa [14]. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi karena merupakan metode yang sederhana baik dari segi pengerjaan maupun alat yang digunakan serta tidak memerlukan pemanasan sehingga bahan alam tidak terurai. Pada proses maserasi pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang terdapat kandungan zat aktif. Perbedaan konsentrasi antara zat aktif di dalam dan di luar sel akan menyebabkan zat aktif larut sehingga larutan yang pekat akan terdesak ke luar hingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel [15]. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam pada suhu ruang menggunakan pelarut metanol. Maserat yang diperoleh kemudian dipisahkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C. Tekanan pada saat proses ini menyebabkan pelarut menguap di bawah titik didih sebenarnya sehingga metabolit yang terdapat di dalam sampel tidak mengalami kerusakan akibat suhu tinggi [16]. Dari hasil *rotary evaporator* diperoleh ekstrak kulit buah pisang ambon sebanyak 48,1 g dengan rendemen sebesar 23,6% dari 204 g sampel kering.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat di dalam kulit buah pisang ambon. Pengujian ini dilakukan secara kualitatif menggunakan pereaksi spesifik. Kandungan metabolit sekunder kulit buah pisang ambon ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

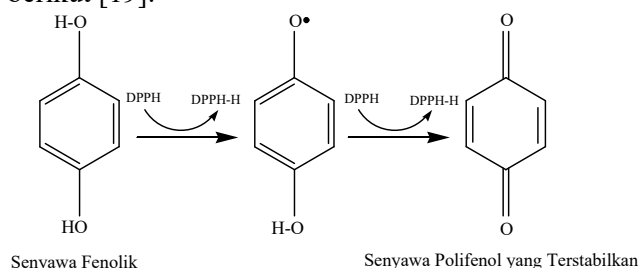
Tabel 1. Kandungan Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang Ambon

Golongan Senyawa	Kulit Pisang Ambon
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	-
Triterpenoid	-
Steroid	-
Fenolik	+
Tanin	+

(+) = Positif mengandung metabolit sekunder

(-) = Negatif mengandung metabolit sekunder

Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada Tabel 1. ekstrak kulit buah pisang ambon mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik dan tanin. Alkaloid termasuk ke dalam kelompok senyawa polifenol. Senyawa alkaloid dapat berperan sebagai antioksidan alami yang dapat meredam radikal seperti superoksida. Selain memiliki aktivitas antioksidan senyawa alkaloid juga memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antivirus maupun antiosteoporosis [17]. Dalam reaksi penetralan radikal bebas, aktivitas struktur dari fenolik didasarkan pada posisi maupun jumlah gugus -OH [18]. Adapun mekanisme reaksi peredaman radikal bebas oleh senyawa fenolik pada gambar sebagai berikut [19]:



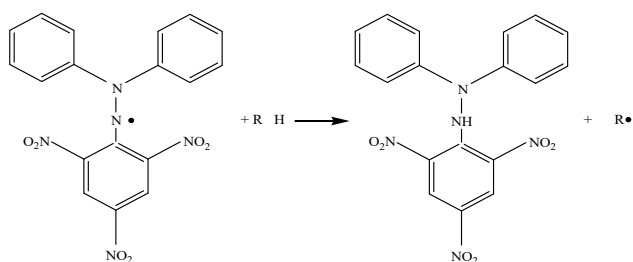
Gambar 2. Mekanisme Reaksi Peredaman Radikal Bebas oleh Senyawa Fenolik

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Pada uji ini akan terjadi interaksi antara antioksidan dengan DPPH dengan mentransfer elektron atau radikal hidrogen yang kemudian akan menetralkan radikal bebas dari DPPH. Perubahan warna dari ungu menjadi kuning apabila terjadi peredaman pada radikal DPPH yang menyebabkan radikal menjadi berpasangan [19]. Parameter yang diperoleh dalam pengujian ini berupa nilai % inhibisi yaitu nilai penghambatan radikal bebas dan nilai *inhibitory concentration* 50% (IC₅₀) yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan

untuk dapat menghambat atau mereduksi radikal bebas sebanyak 50% [20]. Dalam pengujian aktivitas antioksidan pH memiliki pengaruh penting terhadap stabilitas antioksidan sehingga akan memberikan nilai IC₅₀ yang maksimal dimana pH asam akan memberikan stabilitas yang tinggi apabila dibandingkan dengan pH basa maupun pH netral [21]. Buffer asetat pH 5,5 digunakan untuk menstabilkan struktur senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan saat bereaksi dengan radikal DPPH. Kontrol positif yang digunakan adalah vitamin C sebagai pembanding untuk mengetahui potensi kekuatan antioksidan pada ekstrak yang diuji. Vitamin C digunakan karena memiliki gugus hidroksil bebas yang akan menangkap radikal bebas serta memiliki gugus polihidroksi yang dapat meningkatkan aktivitas antioksidan [22].

Radikal DPPH akan bereaksi dengan hidrogen yang dilepas oleh sampel uji yang menyebabkan perubahan warna ungu menjadi kuning. Apabila konsentrasi dari sampel uji besar, maka warna kuning yang dihasilkan akan semakin pekat. Dalam metode DPPH berkurangnya absorbansi larutan akan mempengaruhi intensitas warna ungu pada larutan DPPH. Jika sampel uji yang digunakan memiliki konsentrasi yang besar maka absorbansi yang terbaca semakin kecil, hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas bahan uji sangat besar dalam menangkap radikal DPPH. Absorbansi yang terukur merupakan absorbansi sisa DPPH yang tidak bereaksi dengan bahan uji [23]. Adapun reaksi radikal DPPH dengan antioksidan ditunjukkan pada gambar berikut [5]:



Gambar 3. Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan

Senyawa *2,2-dhipenyl-1-picrylhidrazyl* bereaksi dengan senyawa antioksidan dengan mengambil atom hidrogen dari senyawa antioksidan sebagai upaya untuk memperoleh pasangan elektron dan menghasilkan bentuk tereduksi, senyawa bukan radikal yaitu DPPH yang stabil. Aktivitas antioksidan penangkap radikal dapat ditentukan karena adanya penurunan serapan tersebut [24]. Data absorbansi yang diperoleh dalam pengujian menggunakan spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mencari

nilai IC₅₀ dengan membuat kurva hubungan antara konsentrasi sampel dengan persen inhibisi yang kemudian akan dihasilkan persamaan regresi linier yaitu $y = bx + a$, dimana x adalah konsentrasi sampel (mg/L) dan y adalah persentase IC₅₀ [25]. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit buah pisang ambon ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang Ambon

Sampel	Konsentrasi (mg/L)	Abs Rata-Rata	% inhibisi	IC ₅₀ (mg/L)
Kulit Buah Pisang Ambon	40	0,285	6,14	
	60	0,252	17,40	
	80	0,215	30,03	104,31
	100	0,152	51,53	
Vitamin C	120	0,129	59,39	
	2	0,346	43,70	
	4	0,306	50,28	
	6	0,290	52,91	4,74
	8	0,277	55,05	

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin kecil nilai IC₅₀ maka akan semakin kuat untuk meredam radikal DPPH dan kemampuan peredaman akan semakin menurun apabila nilai IC₅₀ tinggi. Nilai absorbansi dipengaruhi oleh konsentrasi sampel. Penambahan konsentrasi akan mengakibatkan penurunan pada nilai absorbansi dan peningkatan pada persen inhibisi. Absorbansi sampel menurun diakibatkan elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron yang ada pada ekstrak yang ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning pucat [26]. Berdasarkan Sari, (2019) apabila nilai IC₅₀ < 50 mg/L maka intensitas antioksidan termasuk dalam kategori sangat kuat dan apabila nilai IC₅₀ berada pada rentang 101-250 mg/L maka intensitas antioksidan termasuk dalam kategori sedang [27].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antioksidan dapat disimpulkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak metanol kulit buah pisang ambon sebesar 104,31 mg/L dengan intensitas antioksidan termasuk dalam kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erlidawati & Safrida, (2018). *Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- [2] Prasonto, D., Riyanti, E., & Gartika, M. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium savitum*). *ODONTO Dental Journal*. (4)2:122-128. doi: <http://dx.doi.org/10.30659/odj.4.2.122-128>.
- [3] Himawan, H. C., Masaenah E. & Putri, V. C. E. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan SPF Sediaan Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa acuminata* Colla). *Jurnal Farmamedika*. 3(2):73-81. doi: <https://doi.org/10.47219/ath.v3i2.14>.
- [4] Prasetya, H., Isradji, I., Suparmi. Hardec, A. & Fahryzal, M. (2017). Perbandingan Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas antara Drop Vitamin A dari Karotenoid Kulit Pisang Ambon dan β -Karoten. *Jurnal Majalah Kedokteran Bandung*. 49(1):1-7.
- [5] Haeria., Hermawati & Pine, A. T. U. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 1(2):57-61.
- [6] Marlina, E & Saleh, C. (2011). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol. Fraksi n-Heksana, Etil Asetat Dan Metanol Dari Buah Labu Air (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 8(11):63-69.
- [7] Priamsari, M. R. & Nuraida, E. A. 2022. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Singkil (*Premna corymbosa*) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Secara *In Vitro*". *Indonesian Journal on Medical Science*, 9(2): 166-171.
- [8] Widhoyo, H., Kurdiansyah. & Yuniarti. (2019). Uji Fitokimia Pada Tumbuhan Purun Danau (*Lepironia articulata*). *Jurnal Sylva Scientiae*. 2(3):484-492.
- [9] Lestari, I., Prajuwita, M. & Lastri, A. (2021). Penentuan Nilai SPF Kombinasi Ekstrak Daun Ketepeng Dan Binahong Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1):1-10. doi: <http://dx.doi.org/10.30591/pjif.v10i1.2030>.
- [10] Sharma, O. P., & Bhat, T. K. (2008). *Analytical Methods DPPH Antioxidant Assay Revisited*. *Food Chemistry*. 113: 1202-1205.
- [11] Lushaini, S., Wibowo, M. A. & Ardiningsih, P. (2015). Kandungan Total Fenol, Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksik Daun Kedadi (*Ficus variegata* Blume). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4(2): 1-5.
- [12] Andriyanto, B. E., Ardiningsih, P & Indiawati, N. (2016). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 5(4): 9-13.
- [13] Suharmiati & Maryani H. 2003. *Khasiat & Manfaat Jati Belanda: Si Pelangsing Tubuh & Pehuruh Kolesterol*. Jakarta: Agro Media.
- [14] Idroes, R., Khairin., Nurisma, N. W., Wawaddah, N., Pradysta, R. G., &Rofina. 2019. *Skrining Aktivitas Tumbuhan yang Berpotensi Sebagai Bahan Antimikroba di Kawasan IE Brok (Upflow Geothermal Zone) Aceh Besar*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- [15] Supomo., Sa'adah, H., Syamsul, E. S., Kintoko., Witasari, H. A., & Noorcahyati. 2021. *Khasiat Tumbuhan Akar Kuning Berbasis Bukti*. Yogyakarta: PT. Nas Media Indonesia.
- [16] Mujipradhana, V. N., Wewengkang, D. S. & Suryanto, E. (2018). Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak Ascidian *Herdmania momus* pada Mikroba Patogen Manusia. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7(3): 338-347.
- [17] Handayani, S., Najib, A & Wati, N. P. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Diphenil-2-Picrylhidrazil (DPPH). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 5(2): 299-308. doi: <https://doi.org/10.33096/jffi.v5i2.414>.
- [18] Nur, S., Sami, F. J., Wilda., Awaluddin, A., & Afsari, M. I. A. (2019). Korelasi Antara Kadar Total Flavonoid dan Fenolik dari Ekstrak dan Fraksi Daun Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika*. 5(1): 33-42. doi: 10.22487/j24428744.2019.v5.i1.12034.
- [19] Ridho, E. A. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura*.
- [20] Mulangsri, D. A. K., Budiarti, A., & Saputri, E. N. (2017). Aktivitas Antioksidan Fraksi Dietileter Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*. 4(1): 85-93
- [21] Yuswi, N. C. R. (2017). Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dengan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Jenis

- Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1): 71-79.
- [22] Giuliana, F. E., Ardana, M., & Rusli, R. (2015). Pengaruh pH Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus* L. Benth). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian*, Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.
- [23] Riwanti, P., Kusuma, A., & Andayani, R. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak 96% *Sargassum polycystum* Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dengan Spektrofotometri UV-VIS). *Jurnal Farmasi dan Kesehatan Indonesia*. 1(2): 33-39.
- [24] Andriani, D & Murtisiwi, L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 17(1):70-76. doi: 10.23917/pharmacon.v17i1.9321.
- [25] Afriani, S., Idiawati, N., Destiarti, L., & Arianie, L. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Daging Buah Asam Paya (*Eleiodoxa conferta* Burret) Dengan Metode DPPH dan Tiosianat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 3(1):49-56.
- [26] Cahayaningsih, E., Sandhi, P. E., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Maedicamento*. 5(1): 51-57.
- [27] Wimpy, Harningsih, T., & Larassati, W. T. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) dan Eksrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 6(2): 231-239. doi: <https://doi.org/10.51352/jim.v6i2.365>.
- [28] Sari, L. M. 2019. *Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas Biji Pinang pada Karsinoma Sel Skuamosa Mulut*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.