

PERBANDINGAN PARAMETER SPESIFIK DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ALAMI PADA EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) DAN EKSTRAK UMBI PORANG (*Amarphopallus ancophillus*) DENGAN METODE DPPH

COMPARISON OF SPECIFIC PARAMETERS AND NATURAL ANTIOXIDANT ACTIVITY IN WULUH STARFRUIT (*Averrhoa bilimbi* L.) AND PORANG TUBERS (*Amarphopallus ancophillus* Prain) EXTRACT USING DPPH METHOD

Titi Agni Hutahaen^{1*}, Atika Nirmala¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Bojonegoro, Indonesia

*Email Corresponding: titi.agni@unugiri.ac.id

Submitted : 4 September 2022 Revised : 20 September 2022 Accepted: 5 November 2022

ABSTRAK

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas yang dapat terjadi akibat radiasi matahari. Radiasi yang terjadi terus menerus dari sinar ultraviolet dan polusi udara dapat menyebabkan kerusakan pada kulit seperti kulit kusam, *tanning*, kulit kemerahan dan *melasma*. Antioksidan alami yang tinggi bisa diperoleh tumbuhan alam dari buah belimbing wuluh dan porang karena memiliki senyawa flavonoid dan alkaloid. Penelitian dengan tujuan untuk melihat perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah belimbing wuluh dan ekstrak etanol umbi porang. Ekstrak buah belimbing wuluh dan ekstrak umbi porang dibuat dengan metode maserasi selama 3x24 jam dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Setelah diperoleh ekstrak kental, kemudian dilakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH menggunakan Spektrofotometer sinar tampak. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak buah belimbing wuluh positif mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin sedangkan ekstrak umbi porang positif mengandung alkaloid dan flavonoid. Nilai IC₅₀ dari ekstrak buah Belimbing Wuluh sebesar 450,19 ppm atau memiliki kategori lemah sedangkan ekstrak umbi porang 111,5 ppm atau memiliki kategori sedang. Hasil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada ekstrak umbi porang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak buah belimbing wuluh.

Kata kunci : ekstrak belimbing wuluh, ekstrak umbi porang, antioksidan

ABSTRACT

Antioxidants are compounds that inhibit the effect of free radicals from sun radiation. Radiation that occurs continuously from ultraviolet rays and air pollution can cause damage to the skin such as dull skin, *tanning*, skin redness, and *melasma*. High natural antioxidants can be obtained from natural plants from star fruit and porang. Wuluh starfruit and porang contain flavonoid and alkaloids. The aim was comparing the antioxidant activity of the ethanol extract of star fruit wuluh and ethanol extract of porang. Wuluh star fruit extract and porang extract were made by maceration method for 3x24 hours using 96% methanol as solvent. Phytochemical screening was carried out using the standard method and the antioxidant activity test was carried out using the DPPH method, the test was carried out using the DPPH method by determining the absorbance wavelength using a Spectrophotometer-Visible. The results of the phytochemical screening showed that the

starfruit extract was positive for alkaloids, flavonoids, and tannins, while the porang tuber extract was positive for alkaloids and flavonoids. The IC₅₀ value of the star fruit extract is 450.19 ppm or has a weak category while the porang tuber extract is 111.5 ppm or has a medium category. The results show that the antioxidant activity of the porang tuber extract is stronger than that of the star fruit extract

Keywords: belimbing wuluh extract, Porang extract, antioxidant

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara yang memiliki iklim tropis, yang memiliki intensitas sinar matahari sangat tinggi. Sinar matahari bermanfaat bagi manusia, di antaranya untuk mensintesa vitamin D dan untuk membunuh bakteri. Tetapi, di samping manfaat tersebut, sinar matahari bisa merugikan manusia apabila terpapar dalam jangka waktu yang lama. Kondisi ini memicu munculnya radikal bebas, sehingga kulit beresiko mudah rusak karena sinar matahari. Penyinaran sinar matahari yang berlebihan pada kulit dapat menimbulkan dampak negatif yaitu eritema, pencoklatan kulit (*Tanning*) akibat melasma, sampai kanker (Tranggono dan Latifah, 2007).

Radiasi sinar matahari dapat menimbulkan radikal bebas pada kulit. Radikal bebas adalah molekul yang mempunyai sekelompok atom dengan elektron yang tidak berpasangan. Ketidakseimbangan jumlah radikal dengan jumlah antioksidan endogen yang diproduksi tubuh disebut *stress oksidatif*. Kondisi ini bisa menimbulkan terjadinya kerusakan sel yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit seperti penuaan dini pada kulit, keriput, dan kusam. Untuk meminimalisir dampak dari radikal bebas, maka dapat meningkatkan pemberian antioksidan, antioksidan bisa menunda atau menghindari terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas sehingga mengurangi kerusakan oksidatif yang akan mempengaruhi kesehatan kulit wajah. Antioksidan alami dapat ditemukan pada bagian-bagian tanaman seperti buah, daun, umbi, bunga. Buah belimbing wuluh diketahui mengandung zat yang memiliki aktivitas antioksidan seperti flavonoid, saponin, fenol, asam sitrat dan Cyanidin-3-O-h-D-glucoside (C3G) (Hutahaen et al., 2022).

Tanaman porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain.) adalah tanaman porang belum banyak dibudidayakan. Tanaman porang merupakan jenis tanaman umbi-umbian termasuk keluarga Araceae dan kelas Monocotyledoneae. Porang dapat dijadikan salah satu jenis tanaman alternatif sumber bahan pangan karena memiliki kandungan gizi seperti kandungan karbohidrat, protein, serat dan lemak (Anggreani, 2020). Kandungan karbohidrat dari umbi porang banyak digunakan dalam industri kertas, tekstil, cat, bahan negatif film, bahan isolasi, pita seluloid dan bahan kosmetik (Rahmadaniarti, 2015). Pada pengukuran antioksidan buah belimbing wuluh dengan menggunakan metode DPPH, menunjukkan nilai IC₅₀ buah belimbing wuluh 20,35 ppm yang berarti aktivitas antioksidan buah belimbing wuluh dalam kategori kuat (Chowdhury et al., 2012) sedangkan nilai IC₅₀ antioksidan ekstrak daun porang 260,202 µg/mL. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan pada ekstrak buah belimbing wuluh dan ekstrak umbi porang untuk membuktikan potensi antioksidan ekstrak (Nur dan Muhtadi, 2021).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah, blender Philips HR 2115, ayakan mesh 100, neraca Analitik (Ohaus CP 214), rotary Evaporator (B-One RE-2010), waterbath (Faithful DK-2000-IIIL), spektrofotometer UV-Vis (B-One 100DA),

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah belimbing wuluh dan umbi porang yang berasal dari daerah Bojonegoro, etanol 96% (PT. Merck), metanol (PT. Merck), aquadest (Sari Kimia Raya), asam klorida 2 N (Rofa Laboratorium Centre), pereaksi Bouchardat (CV. Nurra Gemilang), pereaksi Dragendorff (CV. Nurra Gemilang), pereaksi Mayer (CV. Nurra Gemilang), serbuk magnesium (CV. Nurra Gemilang), amil alkohol (CV. Nurra Gemilang), pereaksi besi (III) klorida (Sari Kimia Raya), dan serbuk DPPH (Sigma).

Jalannya Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Simplisia buah belimbing wuluh sebanyak 250 gram dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1 Liter di dalam wadah toples yang berukuran besar selama 3 hari dengan pengadukan setiap 24 jam sekali (Putriana, 2018).

2. Pembuatan Ekstrak Umbi Porang (*Amarphopallus ancophillus*)

Simplisia serbuk porang sebanyak 250 gram dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1 Liter di dalam wadah toples yang berukuran besar selama 2-3 hari dengan pengadukan setiap 24 jam sekali (Yunita, 2010).

3. Skrining senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin

a. Pemeriksaan alkaloid :

Sebanyak 0,5 gram serbuk simplisia ditambahkan 1 ml asam klorida 2 N dan 9 ml aquadest, dipanaskan di atas *waterbath* selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke 3 tabung reaksi berbeda, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat pada tabung 1, ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff pada tabung 2 dan ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer pada tabung 3.

b. Pemeriksaan Flavonoid :

Sebanyak 10 gram serbuk simplisia kemudian ditambahkan 100 ml air panas, dididihkan selama 5 menit dan disaring dalam keadaan panas, filtrat yang diperoleh kemudian diambil 5 ml lalu ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1 ml asam klorida pekat dan 2 ml amil alkohol, kemudian dikocok dan dibiarkan memisah.

c. Pemeriksaan saponin :

Sebanyak 0,5 gram serbuk dimasukkan dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, jika terbentuk buih yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm dan dengan penambahan 1 tetes asam klorida 2 N buih tidak hilang maka menunjukkan adanya saponin.

d. Pemeriksaan Tanin :

Sebanyak 0,5 gram sampel disari dengan 10 ml aquadest, disaring lalu filtratnya diencerkan dengan aquadest sampai tidak berwarna. Filtrat yang diperoleh, diambil 2 ml larutan lalu ditambahkan 1 sampai 2 tetes pereaksi besi (III) klorida. Terjadi warna biru atau ijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Ginting, 2018).

4. Uji Antioksidan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Ekstrak Umbi Porang

Evaluasi kandungan antioksidan secara kuantitatif dilakukan dengan metode DPPH Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Ekstrak Umbi Porang (*Amarphopallus ancophillus*).

Serbuk ekstrak belimbing wuluh dan serbuk ekstrak umbi porang sama diambil sebanyak 5 gr dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan 25 mL metanol hingga tanda batas. Larutan yang telah diencerkan ditambahkan 2 mL larutan DPPH 20 ppm dimasukkan ke dalam botol vial. Kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Campuran yang telah diinkubasi dimasukkan dalam kuvet dan diukur serapannya pada panjang gelombang 517 nm menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Yanti & Saputri, 2019; Yunita, 2010)

Analisis Data

Metode pengumpulan data menggunakan eksperimen laboratorium. Data uji Fitokimia dan Nilai IC₅₀ dengan menggunakan regresi linier

HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah belimbing wuluh dan umbi porang diekstraksi dengan cara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol dipilih karena merupakan pelarut polar, sehingga diharapkan dapat menarik senyawa yang bersifat polar. Dasar pemilihan pelarut yang lain yaitu, kemudahan penggunaan, efisiensi, selektivitas dan penerapan yang luas (Yanti & Saputri, 2019; Yunita 2010). Menurut Schimer, etanol memiliki indeks polaritas 5,2, sehingga dapat menarik senyawa-senyawa fenolik yang cenderung polar, seperti teori like dissolve like menurut Wagner, dimana senyawa yang bersifat polar cenderung menarik senyawa yang bersifat polar juga, dan sebaliknya. Selain itu kelebihan dari etanol adalah tidak berbahaya bagi lingkungan, dan dapat mencegah pertumbuhan kapang pada konsentrasi lebih dari 20%. Sebanyak 5 kg buah belimbing wuluh yang digunakan sebagai bahan baku simplisia, setelah proses ekstraksi didapatkan 120 gram ekstrak kental buah belimbing wuluh sedangkan umbi porang sebanyak 115 gram. Randemen ekstrak kental belimbing wuluh yang dihasilkan 48% dan randemen ekstrak kental umbi porang 46 %. Rendemen yang dihasilkan sama dengan hasil penelitian Masaenah, *et al.*, (2019) yang juga menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol selama 3 hari (Nur dan Muhtadi, 2021).

Skrining fitokimia merupakan suatu tahap awal dalam penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran terkait kandungan metabolit sekunder pada tanaman yang diteliti (Hasim *et al.*, 2019). Pada penelitian ini, skrining dilakukan pada ekstrak etanol 96% buah belimbing wuluh. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak buah belimbing wuluh dan ekstrak umbi porang positif mengandung alkaloid, ekstrak belimbing wuluh positif flavonoid sedangkan ekstrak umbi porang mendapatkan hasil negatif, hasil positif saponin hanya pada ekstrak belimbing wuluh tetapi hasil negatif pada umbi porang dan hasil positif tanin ada pada ekstrak belimbing wuluh dan umbi porang. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak buah belimbing wuluh dan ekstrak umbi porang disajikan pada Tabel I. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian (Putriana, 2018) dan (Hutahaen *et al.*, 2022) yang menunjukkan hasil skrining fitokimia ekstrak buah belimbing wuluh positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin, Hasil uji skrining fitokimia ekstrak umbi porang positif alkaloid, dan tanin. Alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin merupakan metabolit sekunder yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan melalui berbagai mekanisme seperti menghentikan reaksi berantai radikal bebas, meredam radikal hidroksil, radikal superoksida, radikal peroksida dan mencegah kerusakan biomolekular oleh radikal bebas (Paputungan *et al.*, 2017; Syarif *et al.*, 2015; Daniel 2019; Nur dan Muhtadi, 2021).

Tabel I. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Belimbing Wuluh dan Ekstrak Umbi Porang

Metabolit Sekunder	Buah Belimbing Wuluh	Umbi Porang
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	-
Tanin	+	+
Saponin	+	-

Keterangan :

+ : positif

- : negatif

Uji antioksidan ekstrak buah belimbing wuluh dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl) yang merupakan radikal bebas yang stabil. Radikal bebas DPPH akan mengikat senyawa antioksidan pada sampel melalui mekanisme mekanisme donasi atom hidrogen yang akan menyebabkan terjadinya perubahan warna larutan DPPH dari ungu ke kuning yang diukur panjang gelombang 518 nm. Potensi

antioksidan ekstrak ditentukan dengan melihat nilai IC_{50} (Amin *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil perhitungan, nilai IC_{50} ekstrak buah belimbing sebesar 450,19 ppm sedangkan nilai IC_{50} ekstrak umbi prang sebesar 111,5 ppm, yang menunjukkan buah belimbing wuluh memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori lemah dan ekstrak umbi porang memiliki aktifitas antioksidan dalam kategori sedang. Ekstrak buah belimbing wuluh memiliki aktivitas antioksidan yang rendah kemungkinan karena kandungan flavonoid pada ekstrak yang kurang tinggi atau ekstrak belum murni. Rendahnya aktivitas antioksidan suatu ekstrak dapat dipengaruhi kandungan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan seperti flavonoid dan ekstrak yang belum murni (Sami *et al.*, 2019). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Darwis *et al.*, (2018) yang menunjukkan antioksidan dari belimbing wuluh dalam kategori lemah, salah satu sebabnya karena buah belimbing wuluh mengalami proses pemanasan. Pada proses pembuatan simplisia, buah belimbing wuluh proses pengeringan dilakukan dengan cara dipanaskan secara langsung di bawah matahari, sehingga tidak ada kontrol suhu dalam proses pengeringannya, hal ini memungkinkan aktivitas antioksidan ekstrak buah belimbing wuluh rendah dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel II. Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh dan Ekstrak Umbi Porang

Sampel	Persamaan regresi	IC_{50} (ppm)
Ekstrak Belimbing wuluh	$y = 0.0671x + 19.792$	450,19
Ekstrak Umbi Porang	$y = 0.0671x + 19.792$	111,5

Ekstrak umbi porang memiliki aktivitas antioksidan yang sedang kemungkinan karena kandungan polifenol pada ekstrak yang sedang atau ekstrak belum murni. Sedangkan nilai aktivitas antioksidan suatu ekstrak dapat dipengaruhi kandungan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan seperti polifenol dan ekstrak yang belum murni (Nur Anisah dan Muhtadi, 2021.). Penelitian ini sama seperti Nur dan Muhtadi *et al.*, 2021 yang menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan dari senyawa polifenol diperoleh dengan mendonorkan atom hidrogen dari gugus $-OH$ yang terikat pada struktur fenolik sehingga terjadi hal stabilitas resonansi dan radikal bebas menjadi stabil, senyawa polifenol banyak ditemukan dalam bahan alam salah satunya adalah tannin. Hal ini terjadi pada ekstrak porang yang memiliki positif dalam senyawa tanin, sehingga menyebabkan hasil antioksidan porang masuk dalam kategori sedang. Pada mekanisme antioksidan pada senyawa alkaloid yaitu donasi atom hidrogen yang terikat pada struktur alkaloid kepada radikal bebas sehingga reaksi berantai akan terhambat (Nur Anisah dan Muhtadi, 2021.).

KESIMPULAN

Parameter spesifik uji aktivitas antioksidan dari ekstrak buah belimbing wuluh positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin dengan nilai IC_{50} 450,19 ppm, yang menunjukkan ekstrak buah belimbing wuluh memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori lemah. Ekstrak umbi porang positif mengandung alkaloid dan tanin dengan nilai IC_{50} 111,5 ppm, yang menunjukkan ekstrak umbi porang memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori sedang. Aktifitas antioksidan pada ekstrak umbi porang lebih tinggi dari ekstrak buah belimbing wuluh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro atas dukungan dana untuk penelitian ini dari program hibah internal Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, E. (2016). *Analisis Peran Media Dalam Mempengaruhi Remaja Wanita Usia 20-an Dalam Menggunakan Make-up Korean Style Di DKI Jakarta*. 56–57.
- Apristasari, O., Yuliyani, S. H., Rahmanto, D., & Srifiana, Y. (2018). FAMIKU (Face Mist-Ku) yang Memanfaatkan Ekstrak Kubis Ungu dan Bengkuang sebagai Antioksidan dan Pelembab Wajah. *Fakultas Farmasi Dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof DR Hamka*, 5(2), 35–40.
- Amin.A,Riski.R,Nuning,Sutamanggala.R.2021. Antioxidant activity of mesocarp extract of watermelon (*Citullus lanatus* (Thunb) matsun & Nakai) using ABTS method. *Journal of pharmaceutical and Medicinal Sciences* 6(1):pp 1-5
- Anisa, Thahir, R., Magfirah, N., Baharullah, & Ernawati. (2021). Counseling and Health Checks as an Effort to Prevent Degenerative Diseases. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 4(1), 221–228.
- Anggraeni.S,Salma dan Sulaeman.A,Gumilar.M,Widartika dan Mulus,Wida.2020.Gambaran tingkat kesukaan dan nilai gizi rolade tepng kacang merah (*phaseolus vulgaris*) dan jamur tiram putih (*pleurotus ostreatus*) sebagai alternatif makanan siap saji tinggi serat.*Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung*.
- Chowdhury, S. S., Uddin, G. M., Mumtahana, N., Hossain, M., & Hasan, S. M. R. (2012). In Vitro Antioxidant and Cytotoxic Potential of Hydromethanolic Extract of Averrhoa Bilimbi L. Fruits. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(07), 2263–2268.
- Daniel.D,Rindawati.N,Saleh.C.2019. Uji Fitokimia,Uji Toksisitas dan Aktivitas antioksidan dari biji tumbuhan mahoni (*Swietenia mahagoni* L.Jacq).*Jurnal Atomik* Vol 4 No 2.
- Darwis, D., Wahyuni, Y., S., & Damayanti, Y. (2018). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Pada Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.) Dalam Berbagai Kondisi Penyimpanan Dengan Metode Dpph 1,1-Diphenil-2-Picrylhidrazil. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 3(1), 7–16.
- Dipahayu, D., Soeratri, W., & Agil, M. (2014). Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk) Sebagai Anti Aging. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), 166–179. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3485>
- Franyoto, Y. D., Mutmainnah, & Kusmita, L. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dan Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 4(1), 45–49.
- Ginting, G. S. . (2018). Formulasi MAskr Peel-Off Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.) sebagai Anti Jerawat. *Universitas Sumatera Utara Skripsi*, 44–48.
- Hasim, H., Arifin, Y. Y., Andrianto, D., & Faridah, D. N. (2019). Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), 86. <https://doi.org/10.17728/jatp.4201>
- Hermawan H, Sari BL, Nashrianto H. Kadar Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat dan Metanol Buah Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *J Farm*. 2015; 1(1):1–8.
- Hutahaen.A, T dan Kisno Saputri, R.2022.Formulasi dan Uji Antioksidan Face Spray Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.). *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(3) 439-448, . <https://doi.org/10.37874/ms.v7i3.381>
- Insan, R. R., Anni, F., Yulastri, A., & Holinesti, R. (2018). *Using Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) As a Functional Food Processing Product*. 1(1), 47–55. <https://doi.org/10.31227/osf.io/pdur9>
- Masaenah, E., Inawati, I., & Annisa, F. R. (2019). Aktivitas Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 4(2), 37–47. <https://doi.org/10.47219/ath.v4i2.79>

- Nur Anisah,S. dan Muhtadi, 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Batang dan Daun Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume), Suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*), Ile-Iles (*Amorphophallus oncophyllus*) dan WALur (*Amorphophallus campanulatus* serta Profil Fitokimianya, URECOL: The 13th University Research Colloquium 2021
- Putriana, A. (2018). Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L) Sebagai Ovisida Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.). *Skripsi Pencemaran Lingkungan*, 1–126.
- Papuntungan,Z, Wonggo.D.,Kaseger.E.B,2017. Uji Fitokimia dan aktivitas antioksidan buah mangrove *Sonneratia alba* Di Desa Nunuk kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow selatan Sulawesi Utara. DOI: <https://doi.org/10.35800/mthp.5.3.2017.16866>
- Rudiana, T., Fitriyanti, F., & Adawiah, A. (2018). Aktivitas Antioksidan dari Batang Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff). *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(2), 195. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.3328>
- Rahmadaniarti,A,2015. Toleransi tanaman porang (*amorphophallus on cophyllus* prain) Terhadap jenis dan intensitas penutupan tanaman penaung . *Jurnal Kehutanan Papuaasia* 1(2):76-81
- Sari, W. ., Berawi, K. ., & Karima, N. (2019). Managemen Topikal Anti-Aging pada Kulit Topical Anti-Aging Management of the Skin. *Medula*, 9, 237–243.
- Syarif R A, Muhajir, Ahmad A R, Malik A. 2015. Identifikasi golongan senyawa antioksidan dengan menggunakan metode peredaman radikal DPPH ekstrak etanol daun *Cordia myxa* L. *Makassar: Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2(1): 83-89. Tersedia pada: <http://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/fitofarmakaindo/article/view/184/169> [Diakses 19 Januari 2020]
- Sami,J.F,Soekamto.H.N,Latip.J.F.2019. Uji aktivitas antioksidan beberapa ekstrak alga coklat sargassum polycystum dan turbinaria deccurens asal pulau dutungan sulawesi selatan terhadap radikal DPPH. *Jurnal Kimia Riset* DOI:10.20473/jkrv.v4i1.10903
- Sutriningsih A, Ariani NL. Efektivitas Umbi Porang (*Amorphophallus onchopillus*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus. *J Care*. 2017; 5(1):48–58
- TUE, Daniel (2019) *Uji Aktivitas Antioksidan Dan Toksisitas Tepung Umbi Porang (Amorphophallus Oncophyllus) Asal Desa Laka'anmau Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur (NTT)*. Diploma thesis, Unika Widya Mandira.
- Tranggono RI dan Latifah F, 2007, Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta; Hal. 11, 90-93, 167
- Yanti, S., & Saputri, D. S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Serbuk Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.). *Jurnal TAMBORA*, 3(2), 16–26. <https://doi.org/10.36761/jt.v3i2.252>
- Yunita,A.M. 2010. Studi efektivitas pemakaian etanol hasil rekoveri pada proses pemurnian tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang. <http://prc.ub.ac.id/files/JURNAL%20EFEKTIFITAS%20PEMAKAIAN%20ETANOL%20HASIL-%20>

