

Comparative Study of Bioactive Compounds of Several Varieties of Sembalun Garlic, Lombok, West Nusa Tenggara

Baiq Naili Dewi Atika^{1*}, Khaerul Ihwan¹, Pahmi Husain¹, Dwi Kartika Risfianty¹, Ishmah Humaidatul Amini Zaim Alyaminy¹, Irna Il Sanuriza¹, Irfan Jayadi²

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Mataram, Indonesia;

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : July 11th, 2024

Revised : July 27th, 2024

Accepted : August 26th, 2024

*Corresponding Author:

Baiq Naili Dewi Atika,

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Mataram, Inonesia; Email:

bq.nailidewiatika@unwmataram.ac.id

Abstract: Indonesia is known as a rich country in herbs, which are utilized as a source of natural herbal medicine, including garlic. This research aims to achieve a comparative study of the bioactive compounds retained in several varieties of Sembalun garlic. The research was conducted at the Integrated Laboratory of Mataram State Islamic University and Laboratory of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Nahdlatul Wathan Mataram. Three varieties of Sembalun Garlic were used in this research, namely the Nunggal, Jamak and Sanggah varieties, which were extracted using 96% ethanol. The research results show bioactive compounds in flavonoids, saponins, steroids and phenolics in the three varieties of Sembalun garlic (Nunggal, Jamak, and Sanggah).

Keywords: Bioactive compounds; Garlic; Lombok; Sembalun.

Pendahuluan

Indonesia dikenal dengan negara kaya rempah (FAO, 2017) yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku olahan obat herbal. Hal tersebut dapat dilihat dari masyarakatnya yang masih mempertahankan khazanah lokal dengan memanfaatkan tumbuhan rempah sebagai obat herbal karena diyakini memiliki khasiat dan bahan-bahannya yang tergolong masih alami (BPOM, 2019). Obat herbal banyak dikonsumsi dalam bentuk liquid berupa jamu-jamuan oleh masyarakat lokal di Indonesia (Kemendag, 2014). Tetapi, seiring dengan berkembangnya industri, bentuk dan jenis obat herbal yang diperjualbelikan di kalangan masyarakat menjadi lebih variatif, antara lain dikemas dalam bentuk bubuk, kapsul, pil, teh herbal, dan lain-lain.

Obat herbal yang terbuat dari bahan alami sering dianggap lebih aman daripada obat-obatan medis sintetis. Dalam rilis resmi World Health Organization (WHO, 2023) menginformasikan bahwa sekitar 88%

penduduk dunia menggantungkan dirinya pada obat herbal karena syarat akan khasiat dan dianggap bersifat alami, sehingga lebih aman untuk dikonsumsi. Bawang putih merupakan salah satu rempah yang seringkali digunakan sebagai bahan baku obat herbal (Andayani & Kurniawan, 2014). Menurut Sulistyorini (2015), bawang putih memiliki kandungan antioksidan yang tinggi yang dapat meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh dari radikal bebas.

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu wilayah wisata sekaligus sentra produksi agrokultur bahan baku rempah bawang putih berada di Sembalun, Lombok Timur. Saat ini pengembangan beberapa varietas bawang putih sedang dilakukan. Hal tersebut dapat ditinjau dari beberapa varietas bawang putih yang dibudidaya oleh petani di wilayah tersebut. Beberapa varietas tersebut antara lain seperti: bawang putih nunggal, bawang putih jamak, dan bawang putih sanggah. Bawang putih yang kaya khasiat, sekaligus NTB sebagai wilayah potensial

pengembangan rempah bawang putih merupakan kesempatan untuk melakukan diversifikasi obat herbal, khususnya dari olahan bawang putih. Karena selama ini, pemanfaatan bawang putih sebagai bahan obat herbal masih tergolong rendah di masyarakat lokal. Padahal rempah tersebut kaya akan khasiat dan lebih aman untuk dikonsumsi (Luthfiyana et al., 2024). Selain itu, bawang putih tampak lebih baik berfungsinya sistem kekebalan tubuh dengan merangsang jenis sel tertentu, seperti makrofag, limfosit, sel dendritik, dan eosinofil, melalui mekanisme termasuk modulasi sekresi sitokin, produksi imunoglobulin, fagositosis, dan aktivasi makrofag (Arreola et al., 2015).

Formulasi dan cara olah yang tepat perlu diperhatikan untuk memproduksi obat herbal. Selain itu, diperlukan juga bahan baku yang berkualitas karena dapat menentukan kadar senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melakukan studi komparasi senyawa bioaktif yang terkandung di beberapa varietas bawang putih Sembalun, serta perannya sebagai antioksidan alami.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bawang putih (*Allium sativum.*) varietas nunggal, jamak dan sanggah, etanol 96%, reagen Folin-Ciocalteu, Griess, Alumunium Klorida ($AlCl_3$), potassium asetat. Alat yang digunakan adalah *blender*, *sieve* no.40, *ELISA reader*, spektrofotometer UV-vis, *Microplate Reader*, *Freeze Dryer*, *Rotary Evaporator*, *penra C.200 Reader*, *Object Glass*, Dan *Cover Glass*.

Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Univesitas Islam Negeri Mataram yang dilaksanakan dari bulan Februari-Maret 2024.

Ekstrak Bawang Putih

Beberapa varietas bawang putih dibersihkan dan dipotong kecil, kemudian dikeringanginkan selama 7 hari, setelah itu dihancurkan dengan blender untuk menghasilkan serbuk kasar. Sejumlah 1000 g serbuk kasar disimpan dalam wadah kedap udara. Serbuk kasar

tersebut lalu dimaserasi dalam 2500 mL pelarut diklorometana (nonpolar). Hasil maserasi disaring hingga terkumpul ± 1500 mL konsentrasi yang dievaporasi pada suhu $50^\circ C$ dalam *rotary evaporator*. Kemudian hasil evaporasi dikeringbekukan (*freeze-drying*) untuk menghilangkan pelarut dalam waktu 1 jam.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Total Ekstrak (g)}}{\text{Berat awal Sampel (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

Uji Senyawa Bioaktif

Flavonoid

Ekstrak dari tiga varietas bawang putih Sembalun masing-masing diambil sebanyak 2 mL lalu ditambahkan dengan 3 mL etanol. Selanjutnya dipanaskan menggunakan penangas air dalam waktu 2 menit. Kemudian dikocok hingga homogen, lalu disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan serbuk kasar bawang putih Sembalun sebanyak 0,1 gram Mg yang diteteskan 5 tetes HCl pekat. Hasil positif ditandai dengan berubahnya warna putih menjadi kuning jingga sampai merah. Lalu total flavonoid dihitung dengan rumus (Rosita et al., 2017):

$$\text{Total flavonoid} = \frac{C \times V \times fp}{g} \quad (2)$$

Keterangan:

C: Konsentrasi Kuersetin

V: Volume Fraksi

Fp: Faktor Pengenceran

g: Berat Fraksi

Saponin

Ekstrak dari tiga varietas bawang putih Sembalun masing-masing diambil sebanyak 1 mL lalu ditambah dengan 10 mL aquades. Selanjutnya dipanaskan menggunakan penangas air dalam waktu 2 menit. Berikutnya disaring menggunakan kertas saring, lalu hasil filtrat yang didapat dikocok hingga homogen. Hasil positif ditandai dengan adanya buih dan tetap bertahan meski setelah ditambah dengan 3 tetes HCl.

Steroid

Ekstrak dari tiga varietas bawang putih Sembalun masing-masing diambil sejumlah 1 mL lalu dilarutkan dalam 3 mL etanol 96%. Selanjutnya ditambah dengan 2 mL H_2SO_4 dan 2 mL CH_3COOH . Hasil positif dilihat melalui perubahan warna pada sampel menjadi ungu kebiruan atau kehijauan.

Triterpenoid

Ekstrak dari tiga varietas bawang putih Sembalun masing-masing diambil sebanyak 1 mL, kemudian ditambah dengan 2 mL CHCl₃ dan 3 mL H₂SO₄. Hasil positif ditandai dengan sampel yang berubah menjadi merah kecoklatan.

Fenolik

Ekstrak dari tiga varietas bawang putih Sembalun masing-masing diambil sebanyak 1 mL lalu ditambah dengan 1 mL NaCl 1% dan 1 mL larutan gelatin 10%. Hasil uji dinyatakan positif bila ditandai dengan munculnya endapan berwarna putih. Lalu total fenolik dihitung dengan rumus (Rosita et al., 2017):

$$\text{Total fenolik} = \frac{C \times V \times Fp}{g} \quad (3)$$

Keterangan:

C: Konsentrasi Kuersetin

V: Volume Fraksi

Fp: Faktor Pengenceran

g: Berat Fraksi

Tabel 1. Perubahan Fisik Ekstraksi Beberapa varietas Bawang Putih Sembalun sebagai Indikasi Adanya Kandungan Senyawa Bioaktif

Senyawa	Indikator perubahan fisik
Flavonoid	Perubahan jingga/orange/merah
Saponin	Terbentuk busa/buih
Steroid	Perubahan warna hijau/biru
Fenolik	Perubahan warna hijau hingga biru kehitaman

Keterangan: Indikator perubahan fisik ditunjukkan dengan (++++) sebagai sangat kuat, (+++) sebagai kuat, (++) sebagai sedang, (+) sebagai lemah, dan (-) sebagai indikator tidak terdeteksi.

Hasil dan Pembahasan

Kandungan senyawa bioaktif yang dilarutkan dengan pelarut etanol 96% pada beberapa varietas bawang putih Sembalun (nunggal, jamak, dan sanggah) terdiri dari lima senyawa, antara lain: flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan senyawa fenolik. Kelima senyawa tersebut menunjukkan respon perubahan fisik yang berbeda pada tiap varietas. Perubahan fisik yang menunjukkan keberadaan senyawa bioaktif pada varietas Bawang Putih Nunggal hanya ditemukan pada senyawa bioaktif steroid dan triterpenoid. Hal tersebut dilihat dari

indikator perubahan warna yang menghasilkan warna hijau pada steroid dan warna ungu kecoklatan pada triterpenoid. Sedangkan pada varietas Jamak dan Sanggah, indikator perubahan warna ditemukan pada semua senyawa bioaktif yang diamati, antara lain; perubahan jingga yang menunjukkan adanya flavonoid, terbentuknya busa/buih yang menunjukkan adanya saponin, perubahan warna hijau/biru yang menunjukkan steroid, perubahan warna merah/ungu kecoklatan yang menunjukkan adanya triterpenoid, dan perubahan warna hijau hingga biru kehitaman yang menunjukkan adanya fenolik.

Pada varietas Jamak dan Sanggah, semua senyawa bioaktif ditemukan pada kedua varietas tersebut. Perbedaannya hanya terlihat di indikator perubahan fisik saponin yang indikatornya masuk ke dalam kategori sedang pada varietas Jamak, sementara pada varietas Sanggah menunjukkan indikator yang lemah (Tabel 2).

Tabel 2. Indikator Perubahan Fisik Beberapa Varietas Bawang Putih Sembalun Menggunakan Ekstrak Etanol 96%

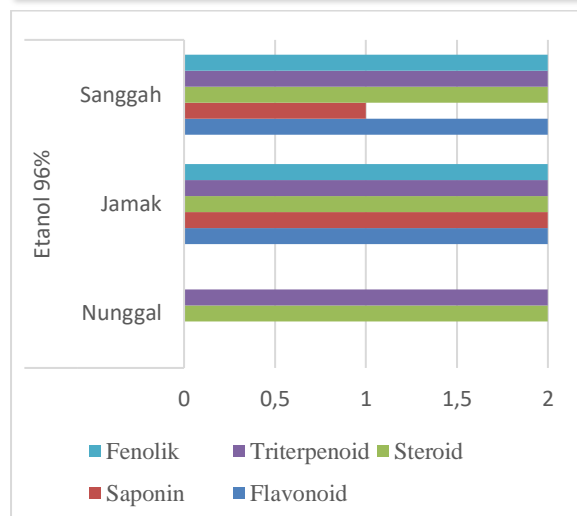
Senyawa	Bahan ekstrak		
	Nunggal	Jamak	Sanggah
Flavonoid	-	++	++
Saponin	-	++	+
Steroid	++	++	++
Triterpenoid	++	++	++
Fenolik	-	++	++

Keterangan: +++++ sangat kuat, +++ kuat, ++ sedang, + lemah, - tidak terdeteksi.

Tabel 3. Nilai Rendemen dari Varietas Bawang Putih Sembalun Menggunakan Ekstrak Etanol 96%.

Bahan Ekstrak	Varietas Bawang Putih	Persentase Rendemen (%)
Etanol 96%	Sanggah	10,07%
	Jamak	10,88%
	Nunggal	0,89%

Nilai persentase rendemen yang diperoleh dari tiga varietas bawang putih dari yang tertinggi ke yang terendah dimulai dari bawang putih varietas Jamak, Sanggah, dan Nunggal dengan nilai masing-masing 10,88%, 10,07%, dan 0,89%. Adapun komparasi Senyawa Bioaktif pada Beberapa Varietas Bawang Putih Sembalun Menggunakan Ekstrak Etanol 96% ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komparasi Senyawa Bioaktif pada Beberapa Varietas Bawang Putih Sembalun Menggunakan Ekstrak Etanol 96%.

Gambar 1 menunjukkan bahwa senyawa bioaktif pada beberapa varietas bawang putih menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% pada daerah Sanggah, Jamak dan Nunggal memiliki senyawa bioaktif yang sama mulai dari senyawa Fenolik, Triterpenoid, Steroid, Saponin, dan Flavonoid. Perbedaan ditunjukkan oleh senyawa Saponin di daerah Sanggah.

Tabel 4. Nilai uji antioksidan pada beberapa varietas Bawang Putih Sembalun.

Bahan Ekstrak	Varietas Bawang Putih	IC ₅₀ (ppm)	Sifat antioksidan
Etanol 96%	Sanggah	200,18	Lemah
	Jamak	25,38	Lemah
	Nunggal	18,31	Lemah

Nilai uji antioksidan disajikan pada Tabel 4, dari ketiga varietas menunjukkan sifat antioksidan lemah. Tidak ditemukan nilai sifat antioksidan tinggi pada semua varietas bawang putih Sembalun tersebut.

Pembahasan

Ekstraksi umbi bawang putih Sembalun pada semua varietas yang dilarutkan menggunakan bahan ekstrak etanol menunjukkan hasil positif pada semua pengujian. Hasil tersebut diperoleh karena pelarut etanol memiliki kemampuan untuk menarik senyawa aktif dari nonpolar ke polar, sehingga disebut sebagai salah satu pelarut yang sangat baik untuk digunakan dalam ekstraksi pendahuluan

(Harborne, 1987).

Salah dua keunggulan etanol dibandingkan dengan pelarut lain adalah kemampuannya untuk melakukan difusi sel dan menarik senyawa bioaktif lebih cepat karena senyawa ini dapat menembus dinding sel (Prayitno & Rahim, 2020) dari bawang putih Sembalun. Selain itu, etanol juga populer karena memiliki gugus -CH₃ nonpolar dan gugus -OH polar yang menyebabkannya menjadi pelarut yang efektif.

Uji Senyawa Bioaktif Flavonoid

Keberadaan senyawa flavonoid di dalam ketiga varietas bawang putih sembalun dapat dilihat dari perubahan warna pada sampel yang berubah menjadi warna kuning. Penambahan bubuk magnesium dan asam klorida akan mengurangi senyawa flavonoid sehingga menyebabkan perubahan warna. Ekstrak umbi bawang putih Sembalun menunjukkan hasil positif terhadap flavonoid dengan pelarut etanol (Gambar 1). Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa senyawa flavonoid bersifat polar, karena flavonoid mempunyai gugus hidroksil yang tidak dapat terurai. Flavonoid dapat berperan sebagai antioksidan, anti inflamasi, menghambat populasi bakteri dan mencegah terjadinya kanker. Uji flavonoid ini dilakukan dengan menggunakan pereaksi aluminium klorida. Senyawa flavonoid yang mempunyai gugus ortohidroksi dan gugus hidroksi keton akan bereaksi dengan pereaksi aluminium membentuk kompleks aluminium flavonoid.

Saponin

Adanya saponin pada sampel ditunjukkan dengan munculnya busa, sedangkan keberadaan busa tersebut menunjukkan adanya glikosida. Ekstraksi umbi bawang putih Sembalun menggunakan pelarut etanol dinyatakan positif mengandung saponin (Tabel 2). Hasil ini sesuai dengan penelitian Samadi (2004) bahwa, saponin bersifat polar karena mempunyai banyak gugus hidroksil. Menurut Yoshiki (1998) saponin bisa digunakan sebagai antioksidan alami.

Steroid

Adanya steroid pada sampel ditunjukkan dengan munculnya warna biru-ungu. Ekstraksi umbi bawang putih dengan pelarut diklorometana, etil asetat dan etanol dinyatakan positif mengandung steroid. Hasil ini sesuai dengan

penelitian terdahulu bahwa, steroid bersifat polar dan nonpolar. Senyawa steroid berperan sebagai antioksidan (Sulistyorini, 2015).

Fenolik

Adanya kandungan fenolik pada sampel ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna putih. Penambahan NaCl mempunyai efek menghilangkan pengotor, kemudian penambahan gelatin pada sampel akan menimbulkan endapan putih. Hal ini terjadi akibat reaksi tanin dengan gelatin membentuk senyawa kopolimer (endapan) yang stabil dan tidak larut.

Total fenol dan flavonoid

Senyawa fenolik dan senyawa flavonoid merupakan senyawa yang dapat digunakan sebagai antioksidan, senyawa tersebut berperan sebagai penangkal radikal bebas. Hal ini disebabkan oleh sifat kimianya, senyawa tersebut dapat digunakan sebagai donor atom hidrogen, pemulung logam, dan memiliki aktivitas biologis yang memungkinkannya membantu menjaga sistem metabolisme. Persamaan ini digunakan untuk menghitung rata-rata kandungan total fenolik yang ada pada penelitian ini dicapai sebesar 27,756 mg GAE/g. Nilai total fenolik yang diperoleh tergolong sedang. Menurut pernyataan Kurniati et.al (2016) Kandungan fenolik total tergolong tinggi jika nilai yang diperoleh >70 mg GAE/g, tergolong sedang jika nilai yang diperoleh 10-70 mg GAE/g, dan rendah jika nilai yang diperoleh <10 mg GAE/g. Adanya gugus hidroksil pada senyawa fenolik berarti senyawa fenolik mempunyai sifat antioksidan. Gugus hidroksil berguna dalam menyumbangkan atom hidrogen ketika bereaksi dengan senyawa induk melalui mekanisme transfer elektron, sehingga oksidasi terhambat.

Kemudian dilakukan pengujian flavonoid ekstrak etanol umbi bawang putih menggunakan kalorimetri $AlCl_3$. Prinsip kerja metode kalorimetri adalah pembentukan senyawa kompleks antara $AlCl_3$ dengan gugus keton pada atom C_4 dan gugus hidroksida pada atom C_3 atau C_5 . Senyawa yang digunakan sebagai larutan standar adalah quersetin. Quercetin dipilih karena memiliki distribusi yang luas dan paling efektif dalam menangkap radikal bebas (radikal hidroksil, suerooksida, dan peroksil). Kandungan total flavonoid yang diperoleh sebesar 475,017 mg QE/g. Menurut Engka et.al (2017), semakin tinggi nilai flavonoid maka semakin tinggi pula kapasitas antioksidannya. Hasil yang diperoleh

dari segi senyawa flavonoid dan fenolik lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Banuriawan, sehingga dari segi komponen flavonoid dan fenolik penelitian ini mempunyai aktivitas antioksidan yang rendah.

Perbedaan total fenol dan total flavonoid yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Banuriawan (2016), hal ini disebabkan oleh perbedaan tempat asal tanaman dan perbedaan pelarut yang digunakan. Sampel umbi bawang putih yang digunakan berasal dari Pasar Gadang, Malang dan diekstraksi dengan aquades. Menurut Khoddami, (2013) senyawa flavonoid dapat didistribusikan secara luas di jaringan tanaman sebagai glikosida. Oleh karena itu, pelarut air lebih efektif dalam menarik senyawa flavonoid dibandingkan pelarut etanol. Selain itu, menurut Borges et.al (2013), beberapa faktor lingkungan dapat memengaruhi hasil fenol dan flavonoid, antara lain: struktur tanah, suhu tinggi dan rendah, musim hujan, dan radiasi ultraviolet. Uji kuantitatif ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa bawang putih mengandung senyawa tersebut yang memberikan banyak manfaat bagi kesehatan manusia selain mendukung uji aktivitas antioksidan. Menurut Kurniawati et.al (2016), tingginya kandungan fenol dan flavonoid dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku suplemen obat. Fenol memiliki manfaat dengan menurunkan gula darah dan sebagai antibakteri, sedangkan flavonoid memiliki manfaat antidiabetes dengan meningkatkan sensitivitas insulin.

Kesimpulan

Kesimpulan utama dari karya eksperimen harus disajikan. Kontribusi dari pekerjaan kepada komunitas ilmiah dan implikasi ekonominya harus ditekankan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang ikut serta dalam memberikan bantuan moril hingga penelitian ini berjalan dengan lancar dari awal hingga akhir.

Referensi

Andayani, D., & Kurniawan, R. A. (2014). Uji daya hambat ekstrak etanol bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) terhadap jamur (*Candida albicans*). *Jurnal Ilmu*

- Kesehatan dan Farmasi*, 2(1), 15-19. <https://ejournal.unwmataram.ac.id/index.php/jikf/article/view/124>
- Arreola, R., Quintero-Fabián, S., López-Roa, R. I., Flores-Gutiérrez, E. O., Reyes-Grajeda, J. P., Carrera-Quintanar, L., & Ortuño-Sahagún, D. (2015). Immunomodulation and anti-inflammatory effects of garlic compounds. *Journal of immunology research*, 2015(1), 401630.
- Banuriawan, Try. (2016). *Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan Bawang Putih (Allium sativum L.) dengan Bawang Putih Tunggal Menggunakan Metode Ekstraksi dan Soikasi (Kajian Pengaruh Lama Perendaman)*. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.
- Borges, L., Alves, S., Sapaio, B., Conceicao, E., Bara, M., dan Paula, J. (2013). Environmental Factors Affecting The Concentration Of Phenolic Compounds In Myrcia Tomentosa Leaves. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 23(2): 230-238. Doi: [10.1590/S0102-695X2013005000019](https://doi.org/10.1590/S0102-695X2013005000019).
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 32 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. (diakses pada 21 Juli, 2024).
- Engka, T., Max R.J. Runtuwene, Abidjulu, J. (2017). Penentuan Kandungan Total Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Dari Kuso Mafola (*Drynaria quercifolia L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6 (1): 2302-2493. Doi: <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.15004>.
- FAO. (2017). FAO and Government of Indonesia: Country Programming Framework (CPF) 2016-2020. <https://www.fao.org/3/I7907EN/i7907en.pdf> (Accessed on October 20, 2023).
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB. Chicago Style.
- Kemendag. (2014). Obat Tradisional Indonesia. <https://djpen.kemendag.go.id/app/frontend/admin/docs/publication/4651421058307.pdf> (Accessed on October 20, 2023)
- Khoddami, A., Wilkes, M. A., dan Roberts, T. H. (2013). Techniques for Analysis of Plant Phenolic Compound. *Molecules*, 18: 2328-2375. Doi:10.3390/molecules18022328.
- Kurniawati, E., dan Christine, Y.S. (2016). Manfaat Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) sebagai Terapi Antidiabetes. *Medical Journal of Lampung University*. Vol. 5, No. 3.
- Luthfiyana, N., Diamahesa, W. A., Mutamimah, D., Ratrinia, P. W., Affandi, R. I., Andayani, T. R., & Rahmadani, T. B. C. (2024). *Diversifikasi Dan Pengembangan Produk Hasil Perikanan*. Makassar: TOHAR MEDIA.
- Prayitno, S., & Rahim, A. (2020). Comparison of Extracts (Ethanol and Aquos Solvents) *Muntingia calabura* Leaves on Total Phenol, Flavonid and Antioxidant (Ic50) Properties. *Kontribusi: Research Dissemination for Community Development*, 3(2), 319-325. doi:10.30587/kontribusi.v3i2.1451.
- Rosita, J. M., Taufiqurrahman, I. & Edyson. (2017).Perbedaan Total Flavonoid Antara Metode Maserasi Dengan Sokletasi Pada Ekstrak Daun Binjai (*Mangifera caesia*). *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 9(1);100–105.
- Samadi, B. (2004). *Usaha Tani Bawang Putih: Pengembangan Bawang Putih Dataran Tinggi dan Bawang Putih Dataran Rendah*. Cetakan ke-5.Penerbit Kanisius.
- Sulistiyorini, A. (2015). Potensi Antioksidan dan Antijamur Ekstrak Umbi Bawang Putih (*Allium sativum L.*) dalam Beberapa Pelarut Organik. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains & Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- WHO. (2023). WHO Global Centre for Traditional Medicine. <https://www.who.int/initiatives/who-global-centre-for-traditional-medicine> (Accessed on October 20, 2023).
- Yoshiki, Y., Kudo, and K. Okobo. 1998. Relationship between Chemical Structure and Biologica Activities of Triterpenoid Saponin from Soybean (Review). *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* 62: 2291- 2292.