

Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dengan Metode ABTS

Riska Damayanti¹, Tahirah Hasan², Muhammad Iqbal³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Islam Makassar, Makassar, Indonesia

Corresponding Author
Rskadmyanti@gmail.com

ABSTRAK

Bawang putih (*Allium sativum* L.) diidentifikasi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa dan menentukan nilai IC₅₀ ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan metode ABTS. Semplicia bawang putih di ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan etanol 96% lalu dilanjutkan skrining fitokimia menggunakan berbagai pereaksi yang spesifik dan uji aktivitas antioksidan dengan metode ABTS. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol bawang putih mengandung golongan senyawa alkaloid, terpenoid, flavonoid dan saponin. Pengujian aktivitas antioksidan terhadap radikal ABTS menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 740 nm. Hasil analisis menunjukan bahwa ekstrak etanol bawang putih memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 187,682 ± 0.06670 µg/mL. Kemampuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) yaitu 0,0129 kali dari aktivitas antioksidan asam askorbat IC₅₀ sebesar 2,427 ± 0,01014 µg/mL

Kata Kunci: ABTS, Antioksidan; Asam Askorbat; Bawang Putih (*Allium sativum* L.); Skrining Fitokimia

ABSTRACT

Research has shown that secondary metabolic products found in garlic (*Allium sativum* L.) have potential use as antioxidants. This study uses the ABTS technique to identify the class of chemicals and calculate the IC₅₀ value of an ethanol extract of garlic (*Allium sativum* L.). After macerating the garlic simplicia in 96% ethanol, the phytochemicals were screened using a variety of specialized reagents, and the antioxidant activity was assessed using the ABTS technique. Garlic ethanol extract includes alkaloid, terpenoid, flavonoid, and saponin components, according to the results of phytochemical screening. ABTS radicals were tested for antioxidant activity using a visible spectrophotometer set to 740 nm. The study findings indicate that the ethanol extract of garlic contains 187.682 ± 0.06670 µg/mL of antioxidant activity. The action of antioxidants

Keywords: ABTS, Antioxidant; Ascorbic Acid; Garlic (*Allium sativum* L.); Phytochemical Screening

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas akan menyerang molekul stabil yang terdekat dan mengambil elektron sehingga membentuk radikal bebas baru dan menyebabkan terjadinya reaksi berantai yang mengakibatkan kerusakan sel. Reaksi berantai akibat radikal bebas yang terjadi terus menerus akan berhenti sampai ada peredaman oleh senyawa lain yang bersifat antioksidan (Yunanto, Ari, 2018). Antioksidan adalah senyawa yang mampu mengatasi dampak negatif oksidan dalam tubuh seperti kerusakan elemen vital sel tubuh. Antioksidan bekerja dengan memperlambat atau mencegah proses oksidasi dengan cara menghentikan reaksi berantai yang disebabkan oleh radikal bebas (Erlindawati, 2018).

Bawang putih merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Beberapa penelitian yang dilakukan pada bawang putih (*Allium sativum* L.) dan terbukti bawang putih mempunyai khasiat terapeutik antara lain sebagai antimikroba, antioksidan, antihipertensi, antiglikemik dan antiinflamasi (Ali & Ibrahim, 2016).

Skrining fitokimia merupakan uji pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder. Golongan senyawa kimia yang terkandung mempunyai aktivitas biologis yang bermanfaat dalam pengembangan produk kefarmasian. Oleh karena itu, skrining fitokimia mengambil peran sangat penting dalam tahapan awal analisis fitokimia (Nasyanka dkk, 2020).

Beberapa penelitian tentang *Allium sativum* L. telah dilakukan diantaranya aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih, ekstrak bawang dayak dan ekstrak bawang bombay dengan metode DPPH, dihasilkan nilai IC₅₀ masing-masing 50,76 ppm, 59,05 ppm dan 69,61 ppm (Al-Farizi dan Idris M, 2021). Hasil skrining ekstrak bawang putih diidentifikasi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, polifenolat dan triterpenoid (Salma F.A & Kiki M.Y, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu golongan senyawa apa saja yang terdapat dalam ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dan apakah ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan metode ABTS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa yang terdapat dalam ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dan menentukan nilai IC₅₀ ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan metode ABTS

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Mei 2023 di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia dan Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Makassar.

Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah penangas air, pipet skala, rotary evaporator, spektrofotometri UV- Vis, timbangan analitik, wadah maserasi dan alat-alat gelas yang umum digunakan di Laboratorium kimia.

Bahan-bahan yang digunakan adalah air suling, aluminium foil, asam askorbat (C₆H₅O₆), asam sulfat (H₂SO₄) pekat, bawang putih, Besi (III) klorida (FeCl₃), etanol (C₂H₅OH) 96%, HCl pekat, kloroform, pereaksi Dragendorf (8 g KI + 20 ml air suling dan 0,85 g bismut sub nitrat + 1ml asam asetat glasial + 40 ml air suling), pereaksi Liebermann- Burchard (5 mL As. Asetat Anhidrat + 5 mL H₂SO₄ Pekat), pereaksi Mayer (1,358 g HgCl₂ + 6 ml air suling dan 5 g KI + 10 ml air suling), serbuk magnesium, 2,2-Azinobis (3-etil benzenzotiazolin)-6-asam sulfonat (ABTS).

Pengambilan Sampel

Sampel bawang putih (*Allium sativum* L.) berasal dari Desa Manipi, Kec. Sinjai Barat, Kabupaten Sinjai, Prov. Sulawesi Selatan.

Pengolahan Sampel

Bawang putih yang telah dikumpulkan, dikupas lalu dicuci bersih dengan air selanjutnya ditiriskan dan dipotong-potong kecil hingga membentuk simplisia. Simplisia bawang putih ditimbang sebanyak 30gram kemudian dihaluskan (Hasanuddin, Jasmiadi, & Abdillah, 2021)

Pembuatan Ekstrak

Simplisia bawang putih yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam wadah maserasi, dimaserasi dengan 1000 mL etanol 96% hingga terendam seluruhnya. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 3 x 24 jam di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung sambil sesekali diaduk. Selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtrat. Ampas tersebut dimaserasi kembali dengan etanol 96% sebanyak 500 mL selama 3 x 24 jam. Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan cairan penyari diuapkan dengan rotary evaporator sampai diperoleh ekstrak etanol kental. Ekstrak disimpan kedalam Desikator hingga kering, lalu ditimbang dan dihitung rendamennya (Alim, Hasan, Rusman, & Jasmiadi, 2022).

Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid

Ekstrak bawang putih ditimbang sebanyak 50 mg, ditambahkan dengan 1 mL HCl P kemudian diuji dengan pereaksi Mayer dan pereaksi Dragendorff. Sampel positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan putih kekuningan pada pereaksi Mayer dan endapan jingga hingga merah pada pereaksi Dragendorff.

Uji Saponin

Ekstrak bawang putih ditimbang sebanyak 10 mg, ditambahkan dengan 10 mL air panas dan didinginkan. Setelah dingin dikocok vertikal selama 10 detik, kemudian didiamkan selama 10 menit. Sampel positif mengandung saponin ditandai dengan terbentuknya busa atau buih yang mantap selama 10 menit.

Uji Flavanoid

Ekstrak bawang putih ditimbang sebanyak 50 mg, ditambahkan dengan 10 mL air suling sampai ekstrak larut (larutan uji). Dipipet 1 mL larutan uji, kemudian ditambahkan 1 mL etanol 95% dan 0,1 g serbuk magnesium dan 10 tetes HCl pekat dan dikocok perlahan. Adanya kandungan flavonoid ditandai dengan warna merah, jingga, hingga ungu, adapun positif mengandung flavon ditandai dengan terbentuknya warna kuning.

Uji Terpenoid

Ekstrak bawang putih dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 3 tetes asam

asetat anhidrat, lalu diaduk secara perlahan, kemudian ditambahkan 2 tetes asam sulfat pekat dan diamati perubahan warna yang terjadi. Adanya terpenoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga, merah atau ungu.

Uji Fenolik

Sebanyak 1-2 tetes ekstrak dimasukkan ke dalam plat tetes dan ditambah 2 tetes larutan FeCl_3 5%. Hasil positif jika terbentuk warna hijau, biru atau hitam.

Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode ABTS

Pembuatan Larutan Stok ABTS

Larutan a ABTS ditimbang sebanyak 384 mg, kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol p.a. Larutan b $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ditimbang sebanyak 66,2 mg, kemudian dilarutkan dalam 15 mL etanol p.a. Larutan a dan b dimasukkan ke dalam labu tentukur dicampur dalam ruang gelap dan dicukupkan volumenya dengan etanol p.a sampai 100 mL, lalu diinkubasi selama 24 jam.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum ABTS

Larutan ABTS 7 mM dipipet sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL kemudian dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas, dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 740 nm.

Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.) 1000 ppm

Ekstrak etanol bawang putih ditimbang sebanyak 50 mg dan dilarutkan dengan etanol p.a sambil dihomogenkan, lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL dan dicukupkan volumenya dengan etanol p.a hingga tanda batas.

Pembuatan Larutan Stok Asam Askorbat 1000 ppm

Asam askorbat ditimbang sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan metanol p.a, kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas.

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dengan Metode ABTS

Larutan stok sampel ekstrak etanol bawang putih 1000 ppm dipipet masing-masing 0.2 mL, 0.4 mL, 0.8 mL, 1.6 mL, dan 3.2 mL, kemudian ditambahkan larutan ABTS sebanyak 1 mL, lalu dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan metanol p.a sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, 160 ppm, dan 320 ppm. Selanjutnya dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit, kemudian serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 740 nm.

Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding Asam Askorbat

Pengujian dilakukan dengan memipet masing-masing 0.01 mL, 0.02 mL, 0.03 mL, 0.04 mL, dan 0.05 mL dari larutan stok asam askorbat 1000 ppm, kemudian ditambahkan larutan ABTS 1 mL, lalu dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan etanol absolut sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm. Selanjutnya dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit,

kemudian serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 740 nm.

Analisis Data

Data aktivitas antioksidan penangkal radikal bebas ABTS dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya antioksidan} = \frac{(\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

Keterangan:

A control = Absorbansi yang tidak mengandung sampel

A sampel = Absorbansi yang mengandung sampel

Nilai IC₅₀ dihitung pada saat nilai % peredaman sebesar 50% dengan menggunakan persamaan:

$$y = ax + b$$

Sehingga:

$$IC_{50} = \frac{(50 - b)}{a}$$

Keterangan:

y = Absorbansi sampel(50)

a = Titik potong kurva pada sumbu y (Intercept)

b = Kemiringan kurva (Slope)

x = Konsentrasi sampel (IC_{50})

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bawang putih (*Allium sativum* L.) yang diperoleh dari Desa Manipi, Kec. Sinjai Barat, Kab. Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa dan menentukan nilai IC_{50} ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan metode ABTS.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rendamen Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Sampel	Simplisia (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendamen Ekstrak (% b/b)
Bawang putih	300	40,1	13,37

Metode skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan pereaksi yang sesuai memberikan ciri khas dari golongan senyawa metabolit sekunder dengan adanya perubahan warna. Identifikasi saponin dilakukan dengan adanya perubahan bentuk berupa busa stabil setelah dilakukan pengocokan.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Senyawa Kimia	Pereaksi	Hasil	Ket
Alkaloid	Mayer	Endapan putih keuningan	+
	Dragendorff	Endapan jingga	+
Terpenoid	Lieberman-Bouchard	Warna jingga	+
Flavonoid	Serbuk $Mg^{+} + HCl$ P	Merah	+
Saponin	H_2O	Buih/ busa	+
Fenolik	$FeCl_3$	Kuning	-

Ket: + = adanya senyawa

- = tidak adanya senyawa

Identifikasi senyawa alkaloid dilakukan dengan menggunakan dua jenis reagen yaitu pereaksi Mayer dan Dragendorff. Ekstrak terlebih dahulu ditambahkan dengan HCl pekat sebelum ditambahkan pereaksi untuk meningkatkan kelarutan alkaloid. Senyawa alkaloid bereaksi dengan asam klorida membentuk garam yang mudah larut dalam air. Selain itu, penambahan HCl membantu menetralkan karena alkaloid bersifat basa. Prinsip dari metode analisis ini yaitu reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan. Atom

nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iodo dalam reagen.

Pereaksi Dragendorff mengandung bismut nitrat dan kalium iodida dalam larutan asam asetat glasial, sedangkan pereaksi Meyer mengandung kalium iodida dan merkuri klorida. Identifikasi dengan Reagen Dragendorff, adanya endapan jingga menunjukkan positif mengandung alkaloid. Hal ini terjadi karena ion K^+ dari kalium mutan tetra iodobis mengikat nitrogen yang ada dalam alkaloid untuk membentuk kompleks kalium alkaloid. Hasil uji Meyer positif mengandung alkaloid yang ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih kekuningan. Endapan yang terbentuk oleh ion K^+ dari kalium tetra iodida merkuri (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid (Sangi, 2008).

Senyawa terpenoid diidentifikasi menggunakan pereaksi Liebermann-Bouchard. Uji ini didasarkan pada kemampuan senyawa terpenoid yang bereaksi dengan H_2SO_4 pekat pada pelarut asam asetat glasial sehingga membentuk warna jingga. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu positif mengandung terpenoid dengan adanya perubahan warna menjadi jingga (Sangi, 2008)

Senyawa flavonoid diidentifikasi dengan uji Wilstater yaitu penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat ke dalam ekstrak. Tujuannya adalah untuk mereduksi inti benzopron yang terkandung dalam struktur flavonoid menjadi garam flavirium berwarna merah atau jingga dan berwarna kuning jika mengandung flavon. Hasil identifikasi menghasilkan warna merah yang menunjukkan sampel positif mengandung senyawa flavonoid. Identifikasi senyawa fenolik menunjukkan hasil negatif dengan tidak terjadinya perubahan warna menjadi warna hijau, biru atau hitam setelah ditambahkan pereaksi $FeCl_3$.

Senyawa saponin diidentifikasi dengan penambahan air panas ke dalam ekstrak. Senyawa saponin memiliki gugus hidrofilik dan hidrofob sehingga saat dikocok akan membentuk buih. Hal ini disebabkan karena gugus hidrofil akan berikatan dengan air sedangkan hidrofob akan berikatan dengan udara sehingga dapat menimbulkan busa (Sangi, 2008).

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) diidentifikasi menggunakan metode ABTS dengan pembanding asam askorbat pada panjang gelombang 740 nm. Parameter yang digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan adalah IC_{50} . Semakin rendah nilai IC_{50} suatu sampel maka semakin kuat kemampuannya sebagai antioksidan. Intensitas sampel dalam mereduksi ABTS ditunjukkan dengan penurunan intensitas warna dari warna biru menjadi tidak berwarna (Erlindawati, 2018; Badarinath et al, 2010).

Tabel 2. Hasil Rata-rata Nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Jenis Sampel	IC 50 (µg/mL)			Rata-rata ± SD
	Simplo	Duplo	Triplo	
Ekstrak Bawang Putih	186,716	186,665	189,536	187,682 ± 0,6670

Tabel 3. Hasil Rata-rata Nilai IC₅₀ Pembanding Asam Askorbat.

Jenis Sampel	IC 50 (µg/mL)			Rata-rata ± SD
	Simplo	Duplo	Triplo	
Asam Askorbat	2,436	2,416	2,429	2,427 ± 0,01014

Hasil analisis data pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan metode ABTS diperoleh IC₅₀ sebesar 187,682 ± 0.06670 µg/mL dan nilai IC₅₀ asam askorbat sebesar 2,427 ± 0,01014 µg/mL. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Al-Farizi dan Idris M. (2021) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol bawang putih menggunakan metode DPPH diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 50,76 µg/mL.

Perbedaan yang diperoleh dari hasil penelitian disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya perbedaan metode ekstraksi yang digunakan, wilayah tempat pengambilan sampel dan metode pengukuran aktivitas antioksidan. Perbedaan metode pengukuran aktivitas antioksidan yang digunakan menjadi faktor perbedaan hasil yang diperoleh. Dudonne S *et al* (2009) mengungkapkan bahwa sensitivitas metode DPPH dalam menghitung aktivitas antioksidan antara 1,5 dan 18,4 kali lebih tinggi dibandingkan menggunakan metode ABTS sehingga aktivitas antioksidan yang diukur dengan metode DPPH lebih tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) mengandung golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid dan saponin. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 187,682 ± 0.06670 µg/mL dan Kemampuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) yaitu 0,0129 kali dari aktivitas antioksidan asam askorbat dengan nilai IC₅₀ sebesar 2,427 ± 0,01014 µg/mL.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, N., Hasan, T., Rusman, & Jasmiadi. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Asal Enrekang Sulawesi Selatan Dengan Metode DPPH. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SINTA) VI 2022, FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS SAM RATULANGI*, (April), 166–175.
- Hasanuddin, R., Jasmiadi, J., & Abdillah, N. (2021). The Analysis of the Chlorogenic Acid in the Ethanol Fraction of Robusta Coffee Beans and Its Effect on Glucose Levels in Wistar Rats. *Disease Prevention and Public Health Journal*, 15(2), 118. <https://doi.org/10.12928/dpphj.v15i2.4705>

- Hasanuddin R, Jasmiadi J, Abdillah N. The Analysis of the Chlorogenic Acid in the Ethanol Fraction of Robusta Coffee Beans and Its Effect on Glucose Levels in Wistar Rats. *Dis Prev Public Heal J.* 2021;15(2):118.
- Hasanuddin R, Alim N, Karnidayanti K. Pengukuran omega-3 pada ikan penja (*Awaous sp.*) asal Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat. *Sasambo J Pharm.* 2023;4(2):132–6.
- Al- Farizi & Idris M. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tiga Jenis Bawang, Bawang Putih (*Allium sativum L.*), Bawang Bombay (*Allium cepa L.*) dan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) Dengan Metode DPPH. Skripsi. Bandung: Fakultas Farmasi Universitas Bakti Kencana.
- Ali, M., & Ibrahim, I. S. 2016. Phytochemical Screening and Proximate Analysis of *Newbouldia laevis* and *Allium sativum*. *Nigerian Journal of Animal Science*, 18(1), 242-256–256.
- Dudonne S., Vitrac X., Coutiere P., Woillez M., Merillon J. 2009. Comparative study of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extract of industrial interest using DPPH, ABTS, FRAP, SOD and ORAC assays. *Journal Agric, food chem.* 57: 1768-1774.
- Erlindawati, 2018. *Antioksidan Sebagai Antidiabetes*. Syiah Kuala University Press. Aceh.
- Nasyanka A, Na'imah J, Aulia R. 2020. *Pengantar Fitokimia*. Qibra Media. Jawa Timur.
- Salma F.A & Kiki M. Y,. 2021. Pengaruh waktu aging dan metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan Black Garlic yang dibandingkan dengan bawang putih (*Allium sativum L.*). *Jurnal Riset Farmasi*. Vol. 1, No.1
- Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H. Simbala, V. M. Making, 2008. *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minanghasa Utara*. Chemistry. Prog. 1 (1). Kalman Media Pustaka. Jakarta.
- Yunanto, Ari., Bambang, S., Suhartono, S. 2009. *Peran Radikal Bebas Pada Intoksikasi & Patobiologi Penyakit*. Penerbit pustaka Banua. Banjarmasin.