

PENENTUAN SKRINING FITOKIMIA, PARAMETER SPESIFIK DAN NON SPESIFIK EKSTRAK UMBI BAWANG HUTAN (*Eleutherine americana* Merr)

DETERMINATION OF PHYTOCHEMICAL SCREENING, SPECIFIC AND NON-SPECIFIC PARAMETERS FOREST ONION BULB EXTRACT (*Eleutherine americana* Merr)

Yulien C. Sambode¹⁾, Herny E. I. Simbala¹⁾, Erladys M. Rumondor¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

*yuliansambode105@student.unsrat.ac.id

ABSTRAK

Bawang Hutan (*Eleutherine americana* Merr) digunakan oleh masyarakat sangihe sebagai obat untuk mengobati kanker. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan skrining fitokimia, parameter spesifik dan non spesifik ekstrak umbi bawang hutan (*Eleutherine americana* Merr) yang mencakup penetapan parameter spesifik (uji identifikasi ekstrak, uji organoleptik dan senyawa yang larut dalam alkohol), parameter non spesifik (Susut pengeringan, Kadar air dan kadar abu). Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Awalnya sampel umbi bawang hutan diekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 95% kemudian dievaporasi hingga didapatkan ekstrak kental. Hasil ekstrak umbi bawang hutan menghasilkan kandungan kimia flavonoid, alkaloid, glikosida, saponin, tanin, dan triterpenoid, ekstrak etanol umbi bawang hutan (*Eleutherine americana* Merr) berbentuk kental, berwarna merah pekat, bau seperti gula aren, kadar senyawa larut etanol 40,7%, Penetapan susut pengeringan 0,79%, kadar air yang diperoleh 0,616%, kadar abu yang diperoleh 0,684%.

Kata kunci: Umbi bawang hutan, skrining fitokimia, parameter spesifik dan non spesifik.

ABSTRACT

*Forest onion (*Eleutherine americana* Merr) used by society of sangihe as a medicine for cancer. This research aimed to determined phytochemical screening, determination of specific and non-specific parameters forest onion extract that encompass determination of specific parameter (extract identification test, organoleptic test and compound that dissolve in alcohol test), non-specific parameters (drying shrinkage, concentration of water and ash content). This research methods is experimental laboratorium. Initially, the sample of forest onion bulbs was extracted by maceration with 95% ethanol solvent and then evaporated to obtain a thick extract. The results of the extract of forest onion bulbs produce chemical content of flavonoids, alkaloids, glycosides, saponins, tannins, and triterpenoids, ethanol extract of forest onion bulbs (*Eleutherine americana* Merr) is thick, dark red in color, smells like palm sugar, the content of ethanol soluble compounds is 40.7%, the determination of drying shrinkage is 0.79%, the water content obtained is 0.616%, and the ash content obtained is 0.684%.*

Keywords: *Forest onion, phytochemical screening, specific and non-specific parameters*

PENDAHULUAN

Menurut (Simbala dkk, 2015), Indonesia terletak di daerah khatulistiwa yang mempunyai tipe hutan hujan tropika yang dikenal cukup unik dan merupakan salah satu komunitas Yang kaya akan keanekaragaman spesies tumbuhan di dunia. Indonesia memiliki ± 30.000 spesies tumbuhan dan ± 7.000 spesies berkhasiat obat (90% spesies tumbuhan obat di kawasan Asia), Selain itu Indonesia juga diakui sebagai salah satu bagian dunia yang masih menyisakan kehidupan liar sebagai gudang keanekaragaman plasma nutfah untuk memenuhi kebutuhan manusia masa kini maupun masa yang akan datang.

Salah satu tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat khususnya masyarakat Sulawesi Tengah sebagai obat adalah Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* Merr), termasuk famili Iridaceae dan bagian yang digunakan adalah umbinya. Tanaman ini sudah digunakan secara turun temurun oleh masyarakat sebagai tanaman obat. Pada umbi bawang hutan terkandung senyawa metabolit sekunder yakni alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid dan tanin yang merupakan sumber biofarmaka yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat modern dalam kehidupan manusia (Galingging, 2010; Raga, 2012). Senyawa flavonoid memiliki sifat antioksidan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil yang bersifat sebagai reduktor dan dapat bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas. Senyawa ini banyak terdapat didalam berbagai jenis tumbuhan terutama sayur-sayuran dan buah-buahan.

Berdasarkan latar belakang diatas maka, pada penelitian ini akan dilakukan pengujian parameter spesifik bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa atau komponen yang berfungsi secara spesifik terhadap aktivitas farmakologis tertentu. Sedangkan pengujian parameter non spesifik bertujuan untuk mengetahui aspek fisik, kimia dan mikrobiologi yang dapat mempengaruhi kestabilan ekstrak serta keamanan konsumen (Saifuddin dkk, 2011). Pengujian parameter spesifik ekstrak umbi Bawang Hutan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi Uji identifikasi tanaman, uji organoleptik dan penentuan senyawa larut dalam alkohol, penentuan

kandungan senyawa kimia dalam ekstrak meliputi flavonoid, Pengujian parameter non spesifik meliputi penetapan susut pengeringan dan penentuan kadar air.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2021 di Laboratorium Farmasi Lanjut Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi.

Bentuk Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental laboratorium dalam melaksanakan eksperimen. Penelitian yang dilakukan dimulai dari proses ekstraksi untuk memperoleh ekstrak yang mengandung bahan aktif kemudian dilakukan Penentuan Parameter Spesifik dan Non Spesifik.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang akan digunakan adalah alat-alat gelas, neraca analitik, toples kaca, rak tabung reaksi, oven, batang pengaduk, aluminium foil, timbangan digital, autoklaf, gelas ukur kertas saring, magnetic stirrer, beaker gelas, laminar air flow, rotary evaporator, blender, mikropipet, cawan petri, cawan porselen, kertas label, blender, toples. alat fotografi serta alat tulis menulis.

Bahan

Bahan yang akan digunakan digunakan yaitu Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine americana* Merr), alkohol 95%, aquades, bubuk magnesium, Kloroform, H₂SO₄, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendorff, HCl, asam klorida, pereaksi Mayer, pereaksi Bouchardat, pereaksi Dragendorff, timbal (II) asetat, sopropanol, pereaksi Molisch, larutan pereaksi besi, n-heksana, pereaksi Liebermann-Burchard.

PROSEDUR PENELITIAN

Pengambilan sampel

Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine americana* Merr), diambil dari perumahan warga yang ada di Desa winangun,. Umbi Bawang Hutan yang diambil adalah umbi yang dalam keadaan baik. Pengambilan Umbi Bawang Hutan dilakukan dengan cara mencabut dengan perlahan Bawang Hutan yang ditanam.

Pembuatan simplisia

Umbi Bawang Hutan dicuci dengan air mengalir, kemudian Umbi Bawang Hutan dipotong bagian batang yang tersambung langsung dengan daunnya sebanyak 2 kg. Selanjutnya Umbi Bawang Hutan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan dilanjutkan dengan dioven pada suhu 40°C. Setelah Umbi Bawang Hutan benar-benar kering lalu ditimbang dan dihancurkan menggunakan blender hingga menjadi serbuk kemudian diayak, dan disimpan dalam wadah tertutup.

Sterilisasi Alat

Sebelum alat digunakan harus dilakukan sterilisasi dengan cara dibungkus menggunakan aluminium foil kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf dan disterilisasi selama 15 menit waktu tersebut dihitung setelah suhu mencapai 121°C.

Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Hutan

Ditimbang 300 gr simplisia Umbi Bawang Hutan, kemudian dimasukkan ke dalam toples. Ditambahkan 1500 ml pelarut alkohol 95%. Kemudian biarkan cairan penyaring merendam serbuk simplisia selama 5 hari sesekali dilakukan pengadukan. Setelah 5 hari disaring menggunakan kertas saring, dihasilkan filtrat 1 dan residu 1. Residu 1 yang ada kemudian direndam lagi (remaserasi) dengan pelarut yang sama selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 3 hari, sampel disaring sehingga menghasilkan filtrat 2 dan residu 2. Filtrat 1 dan filtrat 2 dicampurkan menjadi satu lalu diuapkan di dalam oven sehingga diperoleh ekstrak lalu ditimbang.

Uji skrining fitokimia

Uji Flavonoid

Ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan Ditimbang sebanyak 200 mg, sampel diekstrak dengan 5 ml etanol dan dipanaskan selama lima menit didalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambah beberapa tetes HCL pekat, Kemudian ditambahkan 0,2 g bubuk Mg, lalu dikocok kuat. Hasil Positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga

Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram Ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan ditimbang, ditambahkan 1 ml asam klorida 2 N dan 9 ml akuades, dipanaskan diatas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. diambil 0,5 ml filtrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, dan akan terbentuk endapan berwarna putih/kuning,

lakukan berulang dengan pereaksi yang berbeda. pereaksi Bouchardat akan terbentuk endapan berwarna coklat sampai kehitaman, pereaksi Dragendorff akan terbentuk endapan berwarna coklat atau jingga kecoklatan. Alkaloid positif jika terjadi endapan atau kekeruhan paling sedikit dua daritiga percobaan di atas (Depkes RI, 1995).

Uji Glikosida

Sebanyak 3 gram Ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan ditimbang, disari dengan 30 ml campuran dari 7 bagian etanol 95% dan 3 bagian akuades, ditambahkan asam klorida 2 N hingga pH larutan 2, direfluks selama 10 menit, dinginkan dan disaring. Diambil 20 ml filtrat, kemudian ditambahkan 25 ml aquades dan 25 ml timbal (II) asetat 0,4 M dikocok dan didiamkan selama 5 menit, lalu disaring. Filtrat diekstraksi dengan 20 ml campuran kloroform dan isopropanol (3:2), ini dilakukan sebanyak tiga kali. Kumpulan sari air diuapkan pada temperatur tidak lebih dari 50°C, sisanya dilarutkan dalam 2 ml metanol. Larutan ini digunakan untuk percobaan berikut: larutan sisa dimasukkan ke dalam tabung reaksi, diuapkan diatas penangas air, sisanya ditambah 2 ml air dan 5 tetes pereaksi Molisch kemudian ditambah 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Cincin ungu akan terbentuk menunjukkan adanya gula (Depkes RI, 1995).

Uji Saponin

Sebanyak 0,5g Ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml air panas dan disaring. Larutan atau filtratnya diambil masukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, jika terbentuk buih yang stabil pada tabung reaksi selama tidak kurang dari 10 menit dengan tinggi buih 1-10 cm serta dengan penambahan beberapa tetes asam klorida

Uji Tanin

Sebanyak 0,5g Ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan ditimbang, disari dengan 10 ml aquades selama 15 menit lalu disaring. Filtrat diencerkan dengan aquades sampai tidak berwarna. Larutan diambil sebanyak 2 ml dan ditambahkan 1-2 tetes larutan pereaksi besi (III) klorida 10%. Larutan akan terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Farnsworth, 1966).

Uji Triterpenoid/steroid

Sebanyak 1g Ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan direndam dengan 20 ml n-heksana selama 2 jam lalu disaring, filtrat diuapkan dalam cawan penguap. Sisanya ditambahkan pereaksi Liebermann-Burchard

(LB), munculnya warna merah ungu atau hijau biru menunjukkan adanya triterpenoid /steroid (Harborne, 1987).

Penetapan Parameter Spesifik (Farmakope Herbal edisi II)

Identifikasi Ekstrak

Identitas Umbi Bawang Hutan yang digunakan di deskripsi tata nama, nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan dan nama Indonesia tumbuhan berdasarkan pustaka standar dengan determinasi tanaman yang dilakukan di laboratorium penelitian program studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengenalan awal yang sederhana seobjektif mungkin. Uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan terhadap bentuk, warna, bau menggunakan pancaindra.

Kadar Senyawa yang Larut Dalam etanol

Timbang seksama $\pm 3g$ ekstrak, masukan ke dalam labu bersumbat, tambahkan 60mL etanol 95% P, kocok berkali-kali selama 6 jam pertama, biarkan selama 18 jam. Saring cepat untuk menghindari penguapan etanol, uapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah dipanaskan 105° hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam % senyawa Larut etanol.

Penetapan Parameter Non Spesifik (Farmakope Herbal edisi II)

Penetapan Susut Pengerinan

NO	Senyawa Kimia	hasil
1	Flavonoid	+
2	Alkaloid	+
3	Glikosida	+
4	Saponin	+
5	Tanin	+
6	Triterpenoid	+

Keterangan:

(+) Positif : mengandung golongan senyawa
(-) Negatif : Tidak mengandung golongan senyawa

Tujuan skrining fitokimia tumbuhan untuk mendapatkan kandungan bioaktif atau kandungan yang berguna untuk pengobatan (Depkes RI, 2000). Hasil pada skrining fitokimia Umbi Bawang Hutan menunjukkan bahwa mengandung golongan senyawa flavonoid, alkaloid, glikosida, saponin, tanin, dan Triterpenoid. Bawang Hutan memiliki kandungan fitokimia antara

lain flavonoid, alkaloid, glikosida, fenolik, steroid dan zat tanin yang merupakan sumber biofarmaka Ekstrak ditimbang secara seksama sebanyak 2g dan dimasukkan ke dalam botol timbang dangkal tertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105° selama 30 menit dan telah ditera. Ratakan ekstrak dalam botol timbang dengan menggoyangkan botol, hingga merupakan lapisan setebal kurang lebih 5 sampai 10 mm, masukkan dalam ruang pengering. Dibuka tutupnya, keringkan pada suhu 105°C hingga botol tetap. Sebelum setiap pengeringan, biarkan botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam desikator hingga suhu ruang.

Kadar Air

Ditimbang seksama 1g ekstrak dalam cawan porselen yang telah ditera, kemudian dikeringkan pada suhu 105° selama 5 jam dan ditimbang. Pengeringan dilanjutkan dan ditimbang kembali hingga didapatkan bobot konstan. Penimbangan berjarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 kali penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25%.

Kadar abu

Sebanyak 2g ekstrak ditimbang, dimasukkan ke dalam kurs porselen yang terlebih dahulu telah dipijar dan ditara, kemudian diratakan. Kurs dipijarkan sampai bobot tetap. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan (Depkes RI, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Bawang Hutan potensial untuk dikembangkan sebagai tanaman obat modern dalam kehidupan manusia.

Flavonoid diketahui berperan sebagai antioksidan yang baik karena mempunyai mempunyai sedikitnya dua gugus hidroksil (Kuntorini, 2013).

Alkaloid merupakan bahan organik yang mengandung nitrogen sebagai bagian dari heterosiklik. Bahkan senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida dan saponin memiliki aktivitas hipoglikemik atau penurun kadar glukosa darah yang sangat bermanfaat untuk pengobatan diabetes melitus, alkaloid yang ada dapat berfungsi sebagai anti mikroba.

Hasil Penetapan Parameter Spesifik

Penetapan parameter spesifik meliputi identifikasi tanaman, pemeriksaan organoleptic

ekstrak, kadar senyawa larut etanol. Hasil penetapan dapat dilihat pada Tabel 4.1, Tabel 4.2 Dan Tabel 4.3

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Identitas Ekstrak Etanol Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine americana* Merr)

Identitas Tumbuhan	
Nama ekstrak	Ekstrak Etanol Umbi Bawang Hutan
Nama latin tumbuhan	<i>Eleutherine americana</i> Merr
Bagian tumbuhan yang digunakan	Umbi
Nama Lokal	Bawang Dayak

Tabel 4.2 Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Etanol Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine americana* Merr).

Uji Organoleptik	
Warna	Merah Pekat
Bau	Bau seperti gula aren
Bentuk	Ekstrak Kental

Tabel 4.3 Kadar Senyawa Yang Dapat Terlarut Di Dalam Etanol

Parameter spesifik	hasil
senyawa yang dapat terlarut di dalam etanol	40,7%

Pada hasil berikut bertujuan untuk mengetahui kadar senyawa yang dapat terlarut di dalam etanol. Pada penetapan kadar senyawa yang dapat terlarut di dalam etanol memiliki hasil 40,7% jika dilihat dari parameter spesifik maka sesuai dengan persyaratan Kadar senyawa larut etanol ekstrak yaitu tidak kurang dari 9% (DepKes RI, 1989).

Hasil Penetapan Parameter non Spesifik

Penetapan parameter non spesifik meliputi susut pengeringan, kadar air dan kadar abu. Hasil penetapan dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Penetapan Parameter Non Spesifik Ekstrak Etanol umbi bawang Hutan

Parameter non Spesifik	hasil
susut pengeringan	0,79%
kadar air	0,616%
kadar abu	0,684%

Hasil dari susut pengeringan ekstrak etanol bawang Hutan diperoleh 0,79%, jika dilihat dari standarisasi susut pengeringan ekstrak secara umum memenuhi syarat yaitu tidak lebih dari 10% serta standarisasi kadar air < 1% dan kadar abu <1% (Depkes RI, 1989).

Uji parameter susut pengeringan ini memperlihatkan berapa banyak senyawa yang terkandung pada ekstrak dan hilang atau mudah menguap pada proses pengeringan. susut pengeringan menjadi parameter suatu ekstrak untuk menjaga kualitas agar terhindar dari pertumbuhan jamur (Safitri, 2008). Susut pengeringan ekstrak Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine americana* Merr) sebesar 0,79% memperlihatkan data susut pengeringan ekstrak Umbi Bawang Hutan memenuhi standar yang ditetapkan yaitu dibawah 10% (Sulistyawati, 2017).

Kadar air merupakan parameter untuk menetapkan residu air setelah proses pengeringan. Pada pengujian kadar air ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan. diperoleh hasil 0,616% hal ini dinyatakan sesuai dengan syarat mutu yaitu <10%. Ekstrak kental memiliki kadar air antara 5 – 30% (Voight, 1994). Penentuan kadar air juga terkait dengan kemurnian ekstrak karena semakin besar persentase kandungan air dalam suatu bahan maka semakin mudah suatu ekstrak mengalami kerusakan dan pembusukan yang disebabkan oleh adanya pertumbuhan mikroba. Kadar air yang tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya dekomposisi senyawa aktif dalam ekstrak akibat dari adanya aktivitas reaksi enzimatik. Oleh sebab itu, kadar air sangat menentukan kualitas dan stabilitas suatu ekstrak maupun pembentukan suatu sediaan ekstrak tersebut (Saifuddin dkk, 2011).

Penetapan kadar abu dilakukan untuk menentukan persentase kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses pembentukan simplisia sampai terbentuknya ekstrak kental (Depkes RI, 2000). Menurut Farmakope Herbal Indonesia, kadar abu ekstrak tidak melebihi dari nilai 10,2 % (Depkes RI., 2009). Dan hasil yang di dapat dari Penetapan kadar abu Ekstrak Etanol bawang Hutan 0,684%, sehingga dinyatakan terstandar karena <10%. Semakin tinggi kadar abu maka kandungan mineral di dalam ekstrak semakin banyak. Kandungan mineral dalam suatu bahan dapat berupa garam-garam organik dari asetat, oksalat, pektat, asam malat dan garam- garam anorganik dari logam alkali, klorida, karbonat, fosfat dan sulfat nitrat.

Mineral juga dapat berasal dari garam kompleks yang bersifat organik (Supriningrum dkk, 2019).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine americana* Merr) mengandung golongan senyawa flavonoid, alkaloid, glikosida, saponin, tanin, dan Triterpenoid. Parameter Spesifik menunjukkan bahwa ekstrak etanol Umbi Bawang Hutan berbentuk kental, berwarna merah pekat, bau seperti gula aren, kadar senyawa yang larut etanol 40,7%. Dan hasil dari Non Spesifik menunjukkan Penetapan susut pengeringan 0,79%, kadar air yang diperoleh 0,616%, kadar abu yang diperoleh 0,684%.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengujian Standarisasi ekstrak etanol umbi bawang hutan agar bisa dibandingkan dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Depkes RI., 2009, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 261/MENKES/SK/IV/2009 tentang *Farmakope Herbal Indonesia*, Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

- Galingging, R. (2019). Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia*) Sebagai Tanaman Obat Multifungsi. *Dalam Warta Penelitian dan Pengembangan.*, 2-4.
- Kuntorini, E. (2013). Kemampuan Antioksidan Bulbus non Dayak (*Eleutherine americana* Merr) Pada Umur Berbeda. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.* 1(1): 297-301.
- RI, D. (1986). *Sediaan Galenik*. Jakarta: 1986.
- RI, D. K. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. *Jakarta: Direktorat Jendral POM-Depkes RI.*
- Safitri, R. (2008). Penetapan Beberapa Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Skripsi, Universitas Indonesia.*
- Simbala, d.Q. (2015). Biodiversitas Tumbuhan Obat di Sulawesi Utara. *Putra Media Grafindo Bandung:12.*
- Sulistyawati, R. N. (2017). Standarisasi kualitas fraksi etil asetat daun kelor (*moringa oleifera* lamk.). *URECOL*, 67-72.
- Supriningrum, R. F. (2019). Karakterisasi spesifik dan nonspesifik ekstrak etanol daun putat (*Planchonia valida*). *AL ULUM JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 5(1), 6-12.
- Voight, R. (1994.). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Gadjah Mada University Press. Indonesia: S. Neoron.