

## UJI PARAMETER SPESIFIK DAN NON SPESIFIK EKSTRAK ETANOL DAUN SAMBILOTO (*Andrographis Paniculata* N.)

Jupita<sup>1\*)</sup>, Astrid Vanessa Putri Erwanda<sup>2)</sup> Dwi Fitriani<sup>3)</sup>, Fahmi Wafiq Khoirunisa<sup>4)</sup>, Ramadhani Eka Yoga Maryono<sup>5)</sup>, Syafa Auliya Rosyidah<sup>6)</sup>

Prodi S1 Farmasi, STIKes Bhakti Husada Mulia Madiun

\*email<sup>1</sup>: [jupita306@gmail.com](mailto:jupita306@gmail.com)

email<sup>2</sup>: [astridvanessa05@gmail.com](mailto:astridvanessa05@gmail.com)

email<sup>3</sup>: [dwifitriani1212@gmail.com](mailto:dwifitriani1212@gmail.com)

email<sup>4</sup>: [fhm.wafiq@gmail.com](mailto:fhm.wafiq@gmail.com)

email<sup>5</sup>: [ymarsiap@gmail.com](mailto:ymarsiap@gmail.com)

email<sup>6</sup>: [syafaa880@gmail.com](mailto:syafaa880@gmail.com)

### ABSTRAK

Sambiloto, atau *Andrographis Paniculata*, merupakan salah satu tanaman berkhasiat obat. Senyawa aktif andrografolida ditemukan pada tanaman sambiloto, yang termasuk dalam keluarga *Acanthaceae*. Dengan rumus molekul  $C_{20}H_{30}O_5$ , andrografolida adalah salah satu senyawa dari golongan trihidroksilakton. Penelitian ini menggunakan ekstrak sambiloto yang dibuat dari etanol 96% dan serbuk daun sambiloto. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji parameter spesifik, non-spesifik serta kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol dari daun sambiloto (*Andrographis Paniculata*). Dalam pengujian parameter spesifik dan non-spesifik, hasil yang didapatkan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan yaitu uji organoleptik, uji kadar sari larut larut air, kadar sari larut etanol, dan uji kadar abu. Dalam pengujian fitokimia ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis Paniculata*) metabolit sekunder yang terkandung dalam daun sambiloto adalah saponin, polifenol, tanin, steroid, dan terpenoid.

**Kata kunci:** Sambiloto (*Andrographis paniculata*), parameter spesifik, parameter non spesifik, uji fitokimia.

### ABSTRACT

*Sambiloto, or Andrographis Paniculata, is one of the plants used as medicine. The active compound andrographolide is found in the bitter plant, which belongs to the Acanthaceae family. With the molecular formula  $C_{20}H_{30}O_5$ , andrographolide is a compound in the trihydroxylactone group. This research used a bitter extract from 96% ethanol and bitter leaf powder. This research aimed to determine the test results of specific, and non-specific parameters and the secondary metabolite content of ethanol extract from sambiloto (*Andrographis Paniculata*) leaves. In testing specific and non-specific parameters, the results obtained were by the established requirements: organoleptic tests, water-soluble essence content tests, ethanol-soluble essence content tests, and ash content tests. In testing the phytochemistry of the ethanol extract of bitter leaf (*Andrographis paniculata*), the secondary metabolites contained in the bitter leaf are saponins, polyphenols, tannins, steroids, and terpenoids.*

**Keywords:** *Sambiloto (Andrographis paniculata), specific parameters, non-specific parameters, phytochemical test*

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, penggunaan tanaman sebagai obat tradisional sudah dilakukan sejak lama. Indonesia merupakan salah satu negara dengan beragam tanaman yang berpotensi untuk dijadikan obat di seluruh dunia. Tanaman obat tradisional banyak dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai keperluan seperti, menyembuhkan penyakit, memulihkan kesehatan tubuh, dan meningkatkan kesehatan (1)

Saat ini penggunaan bahan alami dalam pengobatan tradisional berkembang pesat dan banyak diminati masyarakat yang menggunakan obat tradisional sebagai alternatif pengobatan salah satunya yaitu sambiloto (*Andrographis paniculata*). Sambiloto berkhasiat sebagai obat tradisional untuk meredakan gatal-gatal, mengobati diabetes, hipertensi dan radang sendi (2), sebagai terapi alternatif untuk meningkatkan sistem imun tubuh (3) dan mempertahankan eritrosit normal serta meningkatkan leukosit setelah vaksinasi (4), antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* (5). Selain itu sambiloto terbukti memiliki sifat anti-aterosklerosis, pelindung jantung, antioksidan dan anti inflamasi (6)

*Andrographis paniculata* yang dikenal dengan sebutan Raja Andrographis merupakan tanaman asli India dan Thiongkok. Sambiloto merupakan tanaman dari keluarga *Acanthaceae* yang telah digunakan dalam sistem pengobatan Asia selama berabad-abad. Sambiloto mempunyai kemampuan tumbuh pada berbagai jenis tanah dan iklim, antara lain daerah pesisir, dataran rendah, dan dataran tinggi (7). Kandungan senyawa aktif pada sambiloto (*Andrographis paniculata*) yaitu andrografolida. Andrografolida ( $C_{20}H_{30}O_5$ ) merupakan senyawa golongan trihidroksilakton. Senyawa andrografolida adalah komponen utama tanaman sambiloto. (3).

Penelitian ini berfokus pada penelitian dan pengembangan spesies tanaman yang dapat digunakan sebagai obat. Untuk mencapai terjaminnya mutu dan keamanan formulasi farmasi, standardisasi penting bagi pengembangan obat-obatan yang memanfaatkan bahan alam yang banyak digunakan di Indonesia, yang selanjutnya dapat dikembangkan menjadi fitofarmaka dan obat herbal terstandar (8) Oleh karena itu, hasil penelitian diperlukan mengenai perbedaan antara parameter non spesifik dengan parameter spesifik. Ekstrak sambiloto juga dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) yang terjamin mutu dan keamanannya sebagai bahan baku farmasi.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat:**

Alat yang dipakai meliputi pisau, kertas saring, spatula, corong (Pyrex), wadah pencampur (botol gelap), cawan porselen, krus porselen, pipet volumetrik, gelas kimia (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), Erlenmeyer (Pyrex), ukur labu (Iwaki), desikator, neraca analitik (ohaus), penangas air (Setia), oven, *rotary evaporator*, labu takar, oven (thermo scientifi), blender, piknometer (pyrex), alat analisa kadar air (Ohaus).

### **Bahan:**

Bahan yang dipakai meliputi daun sambiloto, akuadest, larutan etanol 96%, HCL, Mg, KOH, FeCl<sub>3</sub>, pereaksi *Lieberman-Burchard*.

### **Pembuatan Ekstrak Sambiloto**

Daun tanaman sambiloto (*Andrographis Paniculata*) dikumpulkan dari Desa Randualas, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun. Daun Ramuan sambiloto disortir secara basah dengan membuang bagian yang tidak diperlukan sebelum dikeringkan. Selanjutnya dilakukan pencucian, pencucian dilakukan dengan air mengalir tanpa menggosok daun. Setelah dilakukan pencucian, dilanjutkan pengeringan dengan cara diangin-anginkan dengan menutup simplisia menggunakan kain hitam. simplisia daun herba sambiloto dikeringkan selanjutnya dilakukan sortasi kering dan diblender hingga halus.

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi. Sebanyak 500gram simplisia serbuk direndam dengan 5L etanol 96% selama 5 hari dan diaduk satu kali sehari setiap harinya (5) Filtrat yang dihasilkan selanjutnya disaring sebanyak 2 kali menggunakan kain flanel dilanjutkan menggunakan kertas saring sebanyak 1 kali. Filtrat yang dihasilkan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C. selanjutnya dipekatkan kembali menggunakan *waterbath* dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (5). Simpan ekstrak dalam wadah tertutup rapat.

### **Parameter Spesifik**

#### **Organoleptis**

Uji organoleptis meliputi warna, bentuk, bau dan rasa dengan panca Indra (9)

#### **Kadar Sari Larut Air**

Sebanyak 2,5gram ekstrak dilarutkan dalam 25mL aquadest, disaring menggunakan kertas saring. Hasil filtrat diuapkan pada *waterbath* dengan suhu 100°C. Timbang ekstrak kering yang dihasilkan (9)

### **Kadar Sari Larut Etanol**

Sebanyak 2,5gram ekstrak, dilarutkan dengan etanol 50mL etanol 96%. Setelah larut, masukkan larutan ke dalam labu ukur ad50ml, kemudian saring ekstrak yang telah dilarutkan tersebut. Hasil dari penyaringan diambil sebanyak 25 ml, lalu dikeringkan diatas *waterbath* dengan suhu 100°C. Timbang hasil ekstrak kering yang dihasilkan (9)

### **Parameter Non Spesifik**

#### **Uji Kadar Air**

Sebanyak 3gram ekstrak sambiloto ditimbang. Dimasukkan kedalam alat *moisture analyzer*. Tekan tombol start pada alat. Tunggu hingga alat berhenti membaca kadar air dalam ekstrak. Catat hasil kadar air ekstrak. (9)

#### **Uji Susut Pengeringan**

Satu gram ekstrak ditimbang dan ditempatkan dalam krus porselen tertutup. Krus porselen ini telah dipanaskan terlebih dahulu dengan suhu 105 °C dengan durasi 30 menit dan telah ditara (8). Sebelum ditimbang, ekstrak diratakan dalam krus porselen, dimasukkan ke dalam oven, dan dikeringkan dengan suhu 105 °C hingga berat konstan. Setelah itu, krus didinginkan di desikator. Lakukan replikasi sampai bobot yang dihasilkan tetap (9)

#### **Uji Bobot Jenis**

Ekstrak ditimbang sebanyak 2,5 gram, dilarutkan dengan etanol 96% 50 ml. Setelah dilarutkan masukkan kedalam labu ukur ad 50ml. Timbang piknometer kosong, lalu masukkan ekstrak yang telah dilarutkan kedalam piknometer, Setelah dimasukkan timbang kembali piknometer yang telah diisi ekstrak yang telah dilarutkan.

#### **Uji Kadar Abu**

Dua gram ekstrak ditimbang dalam krus porselen yang telah ditimbang sebelumnya. Selanjutnya, krus tersebut ditempatkan dalam oven pada suhu 600°C. Abu yang dihasilkan kemudian ditimbang (9)

#### **Uji Kadar Abu Tidak Larut Asam**

Abu yang diperoleh dari uji kadar abu ditambahkan ke dalam 25mL 10% asam sulfat. Didihkan diatas *hotplate* dengan durasi 5 menit. Fraksi tak larut dalam asam dikumpulkan, pisahkan dengan kertas saring dan endapan yang didapat dicuci dengan 25 ml air panas (8). Pencucian dilakukan sebanyak 2x. Abu yang telah disaring dalam kertas saring dilipat, masukkan kedalam cawan porselen selanjutnya oven selama 15 menit kemudian ditimbang. Masukkan kembali ke dalam oven dengan durasi 15 menit hingga tercapai berat konstan (10)

### **Uji Fitokimia**

#### **Uji Alkaloid**

0,5gram ekstrak dilarutkan dalam 2mL HCl 2%, dipanaskan dengan durasi 5 menit kemudian disaring. Filtrat kemudian ditetaskan dengan 2-3 tetes pereaksi Mayer. Apabila terbentuk endapan putih, ekstrak yang diuji menandakan mengandung senyawa alkaloid (9)

#### **Uji Flavonoid**

0,5gram ekstrak dilarutkan dalam 2ml methanol, kemudian ditambahkan 5 tetes HCl pekat dan serbuk Mg. Apabila terbentuk warna jingga atau merah, ekstrak yang diuji menandakan mengandung senyawa flavonoid (9)

#### **Uji Saponin**

0,5gram ekstrak dilarutkan dalam aquadest dalam tabung reaksi. Tambahkan 10 tetes KOH dan didihkan dalam *waterbath* bersuhu 50°C selama 5 menit. Dinginkan dan kocok selama 15 menit. Apabila terbentuk busa mantap setinggi 1cm dan tetap stabil selama 15 menit menandakan ekstrak yang uji mengandung saponin (9)

#### **Uji Senyawa Polifenol**

0,5gram ekstrak dilarutkan dalam 10ml aquades, dipanaskan selama 5 menit kemudian disaring. Tambahkan 4-5 tetes 5%. FeCl<sub>3</sub> kedalam filtrat yang dihasilkan. Adanya polifenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan (8).

#### **Uji Senyawa Tanin**

0,5gram ekstrak ditambahkan dengan reagen FeCl<sub>3</sub>. Apabila terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman, ekstrak yang diuji menandakan mengandung senyawa tanin (8)

#### **Uji Senyawa Steroid Terpenoid**

0,5gram ekstrak ditambahkan dengan reagen *Lieberman-Burchard* 1mL. Apabila terbentuk warna biru tua, ekstrak yang diuji menandakan mengandung senyawa terpenoid. Apabila terbentuk warna hijau, ekstrak yang diuji menandakan mengandung senyawa steroid (8)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak yang digunakan pada penelitian ini dibuat menggunakan metode maserasi. Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling mudah dan tanpa memerlukan panas sehingga tidak merusak bahan aktif yang terkandung dalam Simplisia. (8). Mekanisme kerja metode maserasi adalah dengan mengaduk dan menambahkan pelarut pada saat proses ekstraksi (11).

Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi adalah etanol 96%. Pemilihan etanol 96% karena kemampuannya untuk menyaring senyawa nonpolar, semipolar, dan polar serta karena tidak beracun, dapat menyerap dengan baik, dan memiliki kapasitas penyaringan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena pelarut etanol 96% yang lebih pekat cenderung menembus dinding sel ekstrak, sedangkan pelarut dengan konsentrasi lebih rendah (etil alkohol) cenderung larut dalam air atau *inert* (12).

Rendemen ekstrak sambiloto yang dibuat pada penelitian ini adalah 14,82%. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (5), rendemennya adalah 6%. Tingkat nilai rendemen memberikan informasi mengenai efektivitas proses ekstraksi. Jenis pelarut, ukuran partikel, metode ekstraksi, dan waktu yang dibutuhkan untuk mengekstraksi bahan berperan dalam menentukan efektif atau tidaknya proses ekstraksi. Semakin tinggi nilai rendemen semakin besar kemungkinan bahan aktif yang diinginkan tersari dalam pelarut yang digunakan.

Ekstrak yang diperoleh kemudian dilakukan uji organoleptik. Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui sifat spesifik suatu ekstrak melalui pengamatan langsung dengan menggunakan panca Indera (13). Hasil uji organoleptik ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis panulata*) dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Organoleptis Ekstrak Etanol Daun Sambiloto**

Organoleptis		Hasil pemeriksaan
Ekstrak Etanol Daun Sambiloto	Bentuk	Ekstrak kental
	Warna	Hijau Kehitaman
	Bau	Khas Aromatik
	Rasa	Sangat Pahit

Hasil uji organoleptik ekstrak etanol daun sambiloto di atas sesuai dengan uji organoleptik ekstrak daun sambiloto yang dilakukan (14)

Parameternya senyawa larut dalam air digunakan untuk menentukan kuantitas senyawa polar. (8). Hasil uji kadar sari larut air pada penelitian ini sebesar 17,6%. Haldi, 2023 menyebutkan



standar atau syarat ketentuan uji kadar sari larut air adalah lebih dari 12,7%. Oleh karena itu, hasil pengujian sesuai dengan syarat kadar sari yang larut dalam air pada ekstrak.

Parameter senyawa larut dalam etanol bertujuan untuk mengetahui kuantitas senyawa non polar (8). Hasil uji sari larut etanol pada penelitian ini sebesar 10,4%. (9) menyebutkan standar tau syarat ketentuan uji kadar sari larut etanol adalah lebih dari 5,5%. Oleh karena itu, hasil pengujian kadar sari larut etanol pada ekstrak telah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Air dan etanol, atau campuran keduanya, merupakan pelarut yang dapat diterima dan memenuhi persyaratan farmasi (8)

**Tabel 2 Hasil Uji Kadar Sari Larut Air Dan Etanol**

<b>Pengujian</b>	<b>Hasil</b>	<b>Syarat</b>	<b>Ket</b>
Kadar sari larut air	17,6%	$\geq 12,7\%$	Sesuai
Kadar sari larut etanol	10,4%	$\geq 5,5\%$	Sesuai

Pengukuran kadar air digunakan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam ekstrak setelah proses pemekatan atau pengeringan (8). Hasil uji kadar air pada penelitian ini sebesar 15,14%. (9) menyatakan, standar atau syarat ketentuan uji kadar air adalah  $\leq 10\%$ . Kadar air yang tinggi memungkinkan bakteri, kupang, dan khamir tumbuh di dalam ekstrak. Sehingga perlu dilakukan proses pengeringan untuk mengurangi kadar air ekstrak (15). Tingginya kandungan air pada ekstrak dapat disebabkan karena ekstrak yang dihasilkan tidak di oven atau dilakukan pengeringan sehingga kadar airnya tinggi (16).

Hasil uji susut pengeringan pada penelitian ini sebesar 11%. (9) menyatakan bahwa standar atau syarat uji susut pengeringan yaitu  $\leq 10\%$ . Penyusutan pengeringan memaksimalkan jumlah senyawa yang hilang selama proses pengeringan. Uji susut pengeringan juga menunjukkan bahwa air pada ekstrak dapat menguap. Tingginya susut pengeringan pada ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis Paniculata*) juga disebabkan oleh tidak dilakukannya pengeringan pada ekstrak.

**Tabel 3 Uji kadar air dan susut pengeringan**

<b>Pengujian</b>	<b>Hasil</b>	<b>Syarat</b>	<b>Ket</b>
Kadar air	15,14%	$\leq 10\%$	Tidak sesuai
Susut pengeringan	11%	$\leq 10\%$	Tidak sesuai

Tujuan penentuan bobot jenis adalah untuk membatasi jumlah massa per satuan volume. Bobot jenis berkaitan dengan kemurnian ekstrak dari kontaminasi (8) Bobot jenis ekstrak etanol daun sambiloto yang dihasilkan adalah 0,8024 g/mL.

Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral didalam dan diluar ekstrak pekat dari awal hingga pembentukannya. Kadar abu menunjukkan adanya kontaminasi logam berat yang tahan terhadap suhu tinggi (8). Hasil dari Uji Kadar Abu pada penelitian ini adalah 0,15%. menyatakan, standar atau syarat ketentuan uji kadar abu yaitu kurang dari 10,2%. Maka hasil dari kadar abu pada ekstrak etanol daun sambiloto sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan

Pengujian kadar abu tidak larut asam bertujuan mengetahui kontaminasi ekstrak oleh bahan yang mengandung silikon dioksida. (8). Pada penelitian ini hasil pengujian kadar abu tidak larut asam adalah 5,1%. Syarat kadar abu tidak larut dalam asam adalah 0,1%. Hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan syarat yang telah ditentukan. Pada penelitian yang dilakukan oleh (10) asam klorida digunakan untuk menguji kadar abu tidak larut asam, sedangkan pada penelitian ini asam sulfat yang digunakan sebagai pelarut dalam pengujian.

**Tabel 4 Uji kadar abu & kadar abu tidak larut asam**

Pengujian	Hasil	Syarat	Ket
Kadar Abu	0,15%	≤ 10,2%	Sesuai
Kadar Abu Tidak Larut Asam	5,1%	≤ 5%	Tidak Sesuai

## Uji Fitokimia

**Tabel 5 Pengamatan Fitokimia**

Golongan	Hasil	Pengamatan
Alkaloid	-	Mayer: tidak terdapat endapan putih dalam larutan
Flavonoid	-	Tidak terdapat warna merah atau jingga dalam larutan
Saponin	+	Terdapat busa dalam larutan ekstrak setinggi 1cm
Polifenol	+	Terdapat warna hijau kehitaman dalam larutan
Tannin	+	Terdapat warna hijau kehitaman dalam larutan
Steroid	+	Terdapat warna hijau dalam larutan
Terpenoid	+	Terdapat warna biru tua dalam larutan

Dalam uji alkaloid, setelah larutan ekstrak ditambahkan dengan pereaksi mayer, tidak terdapat endapan putih. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (9) yang menyatakan bahwa tidak ada endapan senyawa alkaloid dalam ekstrak sambiloto. Menurut (15) terdapat senyawa flavonoid dalam ekstrak daun sambiloto sedangkan pada penelitian yang dilakukan tidak terdapat flavonoid, Pada penelitian yang dilakukan oleh (17) hilangnya flavonoid dapat disebabkan karena tingginya suhu pada proses ekstraksi karena flavonoid mudah rusak pada suhu tinggi.

## **KESIMPULAN**

Senyawa aktif *andrographolide* ditemukan pada sambiloto, salah satu jenis tumbuhan dari famili Acanthaceae. Dalam pengujian fitokimia ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis paniculata*), metabolit sekunder seperti saponin, polifenol, tannin, dan steroid, serta uji organoleptis, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, dan uji kadar abu, hasilnya sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai khasiat dari ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis Paniculata*) yang telah terstandar secara in vitro dan in vivo.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sholihah NF, Saula LS, Sholih MG. Perbandingan Antibakteri Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*. 2022;5(2):279–85.
2. Silvani MA, Riga R, Agustini DM. Aktivitas Antioksidan Jamur Endofitik BS-1 yang Diisolasi dari Bunga Sambiloto Menggunakan Beras Putih sebagai Media Pertumbuhan. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2 April 2023;5(2):149–56.
3. Priyani R. Manfaat Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Ness) Terhadap Sistem Imun Tubuh. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2020;7(3):484–90.
4. Sirat MMP, Hartono M, Santosa PE, Ermawati R, Fauzi TA, Aini N, dkk. Pengaruh Suplementasi Ekstrak Sambiloto (*Andrographis Paniculata*) Melalui Air Minum Terhadap Total Eritrosit dan Total Leukosit Broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 2022;6(1):74–82.
5. Hita IPGAP, Setiawan PYB, Septiari IG, Wartana IGNAW. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 96% DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees TERHADAP *Propionibacterium acnes*. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. 2022;11(1):115–26.
6. Warditiani NK, Swastini DA, Arisanti CIS, Sari PMNA, Wirasuta IMAG. Pharmacological Potential of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees in Preventing Atherosclerosis: A Review: doi. org/10.26538/tjnpr/v5i11. 3. *Tropical Journal of Natural Product Research (TJNPR)*. 2021;5(11):1913–8.
7. Saputra BA. Potensi Ekstrak Daun Sambiloto sebagai Obat Antidiabetes. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2021;3(2).
8. Maryam F, Taebe B, Toding DP. Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J. R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 2020;6(1).
9. Candra H, Ningsih IA, Bat CAK. Standardization of specific and non-specific parameters of sambiloto (*Andrographis paniculata*. Burm. f) ethanol extract as standardized herbal medicine. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 2023;1086–91.
10. Devitria R, Wulandari R, Elfia M. Water soluble ash content and acid insoluble ash content test on guava seed simplicia (*sygyzium malaccense*) uji kadar abu larut air dan kadar abu tidak larut asam pada simplisia biji jambu bol (*sygyzium malaccense*). *Jurnal Ilmu Kesehatan Abdurrah*. 2023;1(2):12–6.

11. Amaliah A, Sobari E, Mukminah N. Rendemen Dan Karakteristik Fisik Ekstrak Oleoresin Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Dengan Pelarut Heksan. Dalam: Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar. 2019. hlm. 273–8.
12. Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS, Stout D. Antimicrobial Activity Test Of Extracts And Fractions Of Ascidian *Herdmania Momus* From Bangka Island Waters Likupang Against The Growth Of *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium*, And *Candida Albicans* Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan FR. *Journal Of Pharmacy*. 2021;10–7.
13. Amin, Asni. Identifikasi organoleptik, dan kelarutan ekstrak etanol daun pecut kuda (*stachitarpeta jamaiensis* ( L .) Vahl) pada pelarut dengan kepolaran berbeda. *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)*. 2023;203–11.
14. Dewi IP, Verawaty V, Taslim T. Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) Pada Mencit Putih. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 2023;10(1):1–6.
15. Tandi EA, Purwanti R, Kemila M a. Kadar Air Ekstrak Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada Variasi Suhu Pengeringan. Vol. 12, *Jurnal Permata Indonesia*. 2021.
16. Tutik T, Putri GAR, Lisnawati L. Perbandingan Metode Maserasi, Perkolasi Dan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2022;9(3):913–23.
17. Tara P, Komala H, Husni A. Pengaruh suhu ekstraksi, Komala dan Husni PENGARUH SUHU EKSTRAKSI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOLIK *Eucheuma spinosum*. Vol. 24, *JPHPI* 2021.