

KAJIAN SENYAWA METABOLIT SEKUNDER PADA EKSTRAK DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)

*Study of Secondary Metabolite Compounds In Extracts Bandotan Leaves (*Ageratum conyzoides* L.)*

Rilyn Novita Maramis^{1*}, Gusti Ayu Wulandari², Jovie Mien Dumanauw³,
Djois Sugiary Rintjap⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado

*e-mail : rilynmaramis@gmail.com

Received: 11 Agustus 2024; revised: 15 September 2024; accepted: 22 Oktober 2024

ABSTRAK

Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) dapat dimanfaatkan sebagai tanaman berkhasiat dalam pengobatan antara lain untuk pengobatan luka, flu, demam, diare dan pendarahan pada rahim. Banyaknya khasiat pengobatan tanaman bandotan karena adanya kandungan metabolit sekunder didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L) berdasarkan data-data ilmiah yang dikumpulkan. Metode yang digunakan adalah dengan studi literatur menggunakan metode *Compare*. Pencarian data ilmiah dilakukan secara online pada *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci “daun + Bandotan”, “metabolit + sekunder + ekstrak + daun + Bandotan”, “*Ageratum + conyzoides*”, dan pada penelusuran berbagai buku sesuai dengan metode penelitian. Berdasarkan hasil review artikel metabolit sekunder tanaman Bandotan menunjukkan bahwa ekstrak daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol, air, etil asetat, dan heksana diperoleh kandungan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, steroid, terpenoid, fenolik, glikosida dan minyak atsiri. Sedangkan metode soxhletasi dengan pelarut etanol diperoleh senyawa alkaloid, glikosida, fenolik, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid.

Kata Kunci : Daun Bandotan, *Ageratum conyzoides* L, Metabolit Sekunder

ABSTRACT

*Bandotan plant (*Ageratum conyzoides* L) can be used as a medicinal plant, among others, for the treatment of wounds, flu, fever, diarrhea and uterine bleeding. The many medicinal properties of bandotan plants are due to the content of secondary metabolites in it. This study aims to examine the content of secondary metabolite compounds contained in bandotan (*Ageratum conyzoides* L) leaves based on scientific data collected. The method used was a literature study using the Compare method. The search for scientific data was conducted online on Google Scholar using the keywords “leaf + Bandotan”, “secondary metabolites + extract + leaf + Bandotan”, “*Ageratum + conyzoides*”, and on the search for various books in accordance with the research method. Based on the results of the review of articles on secondary metabolites of Bandotan plants, it shows that Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) leaf extracts using the maceration method with ethanol, water, ethyl acetate, and hexane solvents contain alkaloid compounds, saponins, flavonoids, tannins, steroids, terpenoids, phenolics, glycosides and essential oils. While the soxhletation method with*

ethanol solvent obtained alkaloid compounds, glycosides, phenolics, flavonoids, saponins, tannins, steroids and terpenoids.

Keywords: *Bandotan Leaf, Ageratum conyzoides L, Secondary Metabolites*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat sudah banyak digunakan sejak dahulu yang dijadikan sebagai obat tradisional. Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuh-tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun yang telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat (Depkes RI, 2016). Salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan baku obat yaitu tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L).

Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) merupakan tanaman herba yang dimanfaatkan sebagai tanaman berkhasiat obat bagi masyarakat. Selama ini masyarakat Indonesia menggunakan tanaman Bandotan secara tradisional sebagai pengobatan luka berdarah, bisul, gatal-gatal, flu, demam, diare, rasa nyeri, sakit perut, sakit tenggorokkan, malaria, tumor rahim, radang paru-paru, perut kembung, koreng, borok, bengkak, sariwan dan pendarahan pada rahim (Sugara dkk, 2016 dan Naibaho, 2018).

Metabolit sekunder berupa molekul-molekul kecil, bersifat spesifik atau tidak semua organisme mengandung senyawa sejenis, mempunyai struktur yang bervariasi dan setiap senyawa memiliki fungsi atau peranan yang berbeda-beda. Pada umumnya fungsi metabolit sekunder adalah untuk mempertahankan diri atau untuk mempertahankan eksistensinya di lingkungan tempatnya berada. Senyawa metabolit sekunder yang umum terdapat pada tanaman yaitu alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, terpenoid dan tannin (Egrina, dkk 2014). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Mengkido dkk, (2019), Hayati dkk, (2020) hasil pemeriksaan kandungan senyawa kimia ekstrak daun Bandotan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, terpenoid dan fenol, flavonoid, steroid, terpenoid dan fenolik.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan mencari data ilmiah yang dilakukan secara online pada database Google Scholar dengan menggunakan kata kunci "daun + Bandotan", "metabolit + sekunder + ekstrak + daun + Bandotan", "*Ageratum + conyzoides*". Tidak ada batasan bahasa publikasi namun untuk waktu publikasi artikel dibatasi 10 tahun terakhir. Artikel yang disitasi adalah artikel ilmiah dari database online yang masuk dalam kriteria inklusi. Adapun teknik yang digunakan dalam melakukan studi literatur ini adalah teknik *Compare*. Dimana dalam teknik *Compare* dilakukan dengan cara mengkaji kemudian merangkum dan mengkritisi kesamaan artikel dan disajikan dalam artikel baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kajian artikel tentang senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) melalui database google scholar dengan menggunakan beberapa kata kunci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pencarian artikel kajian studi literatur

No	Kata Kunci	Database	Hasil
1	Ageratum conyzoides L.	Google Scholar	14.000 data
2	Bandotan	Google Scholar	1.320 data
3	Daun bandotan	Google Scholar	1.110 data
4	Metabolit sekunder + Ekstrak + daun Bandotan	Google Scholar	2.440 data
5	Metabolit Sekunder + Ekstrak + <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Google Scholar	585 data

Hasil kajian beberapa artikel tentang senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Daftar penelitian senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.)

No.	Jurnal/Penulis dan Tahun	Judul	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil Senyawa
1.	(Mengkido M, dkk, 2019) Jurnal MIPA Universitas Tadulako Vol. 13 No. 2 Hal. 121-130	Uji daya hambat ekstrak daun bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.) Terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Maserasi	Etanol 96%	Alkaloid Saponin Terpenoid Fenol
2.	(Hayati dkk, 2020) Jurnal Medika Veterinaria Vol. 14 No. 1 Hal. 88-89	<i>Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Siamih Leaf (Ageratum conyzoides) on Staphylococcus aureus</i> bacteria.	Maserasi	Etanol 96%	Flavonoid alkaloid steroid terpenoid fenolik
3.	(Fitriani dkk, 2021). Prosiding Seminar Nasional Kesehatan. Vol. 1	Aktivitas Pertumbuhan Rambut <i>Hair Tonic</i> Ekstrak Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.) Pada Kelinci Jantan (<i>Oryctolagus Cuniculus</i>)	Maserasi	Etanol 96%	Flavonoid fenol saponin alkaloid tannin steroid
4.	(Maulidya dkk 2020) <i>Borneo Journal of Pharmacy</i> Vol. 3 Edisi	<i>Antibacterial Activity of Bandotan (Ageratum conyzoides L) Leaves</i>	Maserasi	Etanol 96%	Alkaloid Flavonoid Saponin

	4 Hal. 243-248	<i>Extracts Against Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus</i>			Tannin Steroid Triterpenoid
5.	(Putri dan Fhatonah 2021) <i>Journal of Pharmaceutical and Health Research</i> Vol. 2 No. 2 Hal 28-33	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (<i>Ageratum Conyzoides</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Streptococcus Pyogenes</i>	Maserasi	Etanol 96%	Alkaloid Flavonoid Tannin Saponin Fenolik Steroid Triterpenoid Glikosida
6.	(Mentari dkk, 2020) Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, Vol. 5 No. 1 Hal. 1-9	Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L) sebagai Kandidat Obat Karies Gigi	Maserasi	Etanol 96%	Alkaloid Steroid fenolik
7.	(Odeleye dkk, 2014) <i>The International Journal Of Engineering And Science</i> Vol. 3 No.6 Hal. 01-05	<i>Evaluation of preliminary phytochemical and antibacterial activity of Ageratum conyzoides (L) on some clinical bacterial isolates</i>	Soxhletasi	Etanol	Alkaloid glikosida fenolik flavonoid saponin tannin steroid triterpenoid
8.	(Nurhayati, 2018) Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (<i>Ageratum Conyzoides</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Dengan Metode Difusi Sumuran	Maserasi	Etanol 70%	Flavonoid Saponin Tannin
9.	(Munira dkk, 2020) SAGO Gizi dan Kesehatan Poltekkes Kemenkes Aceh Vol. 1 No. 2 Hal. 165-171	Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun Biduri (<i>Calotropis gigantea</i> L.) dan daun Bandotan (<i>ageratum conyzoides</i> L.)	Maserasi	Etanol 70%	Alkaloid Saponin Tannin Steroid Flavonoid
10.	(Hasyati dan, Meilani, 2022) FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan Vol. 1 No. 2 Hal. 168-174	Uji Aktivitas Antibakteri Gram Positif Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pegagan (<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.) Dan Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	Maserasi	Etanol 70%	Flavonoid Tannin Steroid Saponin

11.	(Kurniati, 2018) Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.	Pengaruh Pemberian Air Perasan Daun Bandotan Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk	Maserasi	Air	Alkaloid terpenoid flavonoid saponin minyak atsiri
12.	(Lusiantika dkk, 2019) Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan. Vol. 3 No. 2 hal. 33- 41.	Penentuan aktivitas antikanker fraksi etil asetat daun bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L) terhadap cell line kanker kolon WiDr	Maserasi	Etil asetat	Alkaloid, Terpenoid
13.	(Sugara dkk, 2016), Jurnal ilmiah Ibnu Sina, 1(1), 88-96	Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	Maserasi	Etil asetat	Flavonoid p- hidrokuinon Terpenoid Steroid
14.	(Hidayati dan Harjono, 2017) Jurnal MIPA Vol. 40 No. 1 Hal. 33- 38	Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.) dengan Pelarut Etanol	Maserasi	Etanol n-heksana	Flavonoid Saponin Alkaloid Alkaloid
15.	(Aminingsih dkk, 2012), Fitofarmaka 2(1) 18-26	Potensi Antibakteri Terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> dan Identifikasi Senyawa Ekstrak Heksana Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	Maserasi	Heksana	Alkaloid Flavonoid Terpenoid- Steroid

Pada hasil penelitian di atas terdapat 14 penelitian yang menggunakan metode ekstraksi maserasi dan penelitian lainnya menggunakan metode ekstraksi soxhletasi. Metode ekstraksi yang digunakan merupakan metode ekstraksi cara dingin dan cara panas. Metode ekstraksi cara dingin yaitu metode maserasi sedangkan cara panas yaitu metode soxhletasi.

Metode maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut yang sesuai selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya dengan sesekali dilakukan pengadukan. Keuntungan penggunaan metode maserasi diantaranya adalah peralatan yang digunakan sangat sederhana, teknik pengerjaan relatif sederhana dan mudah dilakukan, biaya operasionalnya relatif rendah dan dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil karena maserasi dilakukan tanpa pemanasan. Sedangkan kekurangan dari ekstraksi dengan cara seperti ini adalah rendahnya rendemen yang dihasilkan, memerlukan banyak waktu, proses penyariannya tidak sempurna, pelarut yang digunakan cukup banyak serta terdapat beberapa senyawa yang sulit diekstraksi pada suhu kamar (Agustini, 2018).

Metode soxhletasi adalah salah satu metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman sampel. Biasanya pelarut yang digunakan adalah pelarut yang mudah menguap atau mempunyai titik didih yang rendah (Febryanto, 2017). Keuntungan dari metode ekstraksi

soxhletasi adalah waktu yang digunakan lebih efisien, proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

Perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder pada proses ekstraksi dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Berbagai faktor dapat mempengaruhi kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang sangat berpengaruh terhadap kandungan metabolit sekunder diantaranya adalah cuaca, iklim, topografi, cahaya, suhu, kelembaban, Ph, kandungan unsur hara di dalam tanah dan ketinggian tempat (Katuuk dkk, 2019). Faktor internal yang mempengaruhi adalah perbedaan senyawa prekursor maupun proses akan mempengaruhi jenis metabolit sekunder yang dihasilkan antara lain: jenis pelarut, perbandingan pelarut dengan bahan ekstraksi, suhu, tekanan dan waktu ekstraksi serta komponen bioaktif tumbuhan. Jenis pelarut dan komponen senyawa kimia yang terdapat pada tanaman adalah dua faktor penting yang menentukan keberhasilan proses ekstraksi (Mukhriani, 2014).

Berdasarkan hasil kajian penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti menggunakan pelarut yang berbeda-beda yaitu heksana, etil asetat, n-heksana, etanol dan air. Penggunaan pelarut yang berbeda-beda dikarenakan untuk mengetahui pelarut mana yang cocok digunakan untuk daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) agar dapat menarik seluruh senyawa metabolit sekunder dengan baik. Macam-macam pelarut yang dapat digunakan untuk menarik senyawa metabolit sekunder yaitu pelarut polar seperti air, etanol, metanol. Pelarut semi polar seperti etil asetat, diklorometan dan pelarut non polar seperti n-heksan, petroleum eter dan kloroform (Mukhriani, 2014).

Penelitian yang menggunakan metode maserasi masing-masing peneliti menggunakan pelarut yang berbeda-beda yaitu heksana, n-heksana, etil asetat, etanol dan air untuk mengekstraksi. Penelitian yang dilakukan oleh Mengkido dkk (2019), Hayati dkk (2020), Fitriani dkk (2021), Maulidya dkk (2020), Putri dan Fhatonah (2021), Mentari dkk (2020) menggunakan pelarut yang sama yaitu etanol 96%. Hasil yang diperoleh Mengkido dkk, (2019) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, saponin, terpenoid dan fenol. Hasil yang diperoleh Hayati dkk, (2020) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid dan fenolik. Hasil yang diperoleh Fitrianti dkk, (2021) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, fenol, saponin, alkaloid, tannin, dan steroid. Hasil yang diperoleh Maulidya dkk, (2020) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid dan triterpenoid. Hasil yang diperoleh Putri dan Fhatonah, (2021) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, fenolik, steroid, triterpenoid dan glikosida. Hasil yang diperoleh Mentari dkk, (2020) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, steroid, fenolik.

Uji fitokimia yang dilakukan oleh Nurhayati (2018), Minira dkk (2020), Hasyati dan Meilani (2022) menggunakan pelarut yang sama yaitu etanol 70%. Hasil yang diperoleh Nurhayati (2018) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin dan tannin. Hasil yang diperoleh Munira dkk (2020), yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, saponin, tannin, steroid, dan flavonoid. Dan hasil yang diperoleh Hasyati dan Meilani (2022) yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tannin, steroid

dan saponin. Sedangkan hasil yang diperoleh Kurniati, (2018) dengan menggunakan pelarut air dimana hasil yang diperoleh mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, terpenoid, flavonoid, saponin dan minyak atsiri.

Uji fitokimia yang dilakukan oleh Lusiantika dkk (2019) dan Sugara dkk (2016) menggunakan pelarut yang sama yaitu etil asetat. Hasil yang diperoleh Lusiantika dkk (2019), yaitu ekstrak etil asetat daun Bandotan mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid dan terpenoid. Hasil yang diperoleh Sugara dkk (2016), yaitu ekstrak etil asetat daun Bandotan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, *p*-hidrokuinon, terpenoid dan steroid. Ekstrak heksana daun Bandotan mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan steroid (Aminingsih dkk, 2012). Uji fitokimia yang diperoleh Hidayati dan Harjono (2017) dengan menggunakan ekstrak etanol dan *n*-heksana, dimana hasil yang diperoleh ekstrak etanol mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin dan alkaloid. Sedangkan hasil dari ekstrak *n*-heksana mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid.

Penelitian menggunakan metode soxhletasi peneliti menggunakan pelarut etanol. Uji fitokimia yang diperoleh Odelye dkk (2014), yaitu ekstrak etanol daun bandotan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, glikosida, fenolik, flavonoid, saponin, tannin, steroid dan terpenoid.

Dari hasil penelitian senyawa metabolit sekunder ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides*, L.) menunjukkan bahwa metabolit sekunder menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Pelarut polar yaitu air dan etanol. Pelarut semi polar yaitu etil asetat. Sedangkan pelarut non polar yaitu heksana (Zendrato, 2018). Dari hasil kajian dengan menggunakan dua metode yang berbeda untuk maserasi menggunakan pelarut polar, semi polar dan non polar. Pelarut polar yang digunakan yaitu etanol dan air, untuk pelarut etanol diperoleh hasil ekstrak daun bandotan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, terpenoid, fenolik, glikosida dan pelarut air mengandung alkaloid, terpenoid, flavonoid, saponin dan minyak atsiri. Pelarut semi polar yang digunakan adalah etil asetat yang mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, terpenoid, flavonoid, *p*-hidrokuinon, terpenoid, steroid dan pelarut non polar yang digunakan yaitu heksana diperoleh hasil ekstrak daun bandotan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan steroid. Metode soxhletasi menggunakan pelarut polar yaitu etanol diperoleh ekstrak daun bandotan mengandung senyawa alkaloid, glikosida, fenolik, flavonoid, saponin, tannin, steroid, dan triterpenoid.

Berdasarkan hasil kajian dari penelitian ini menunjukkan bahwa untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder pada daun bandotan digunakan beberapa pereaksi untuk masing-masing pengujian. Umumnya untuk pengujian alkaloid digunakan pereaksi mayer, bouchardat, dan dragendorf. Identifikasi uji flavonoid menggunakan pereaksi Mg dan HCl. Selanjutnya untuk mengidentifikasi kandungan senyawa saponin dengan menggunakan air panas kemudian dinginkan dan kocok kuat, terbentuknya buih. Kemudian untuk uji tannin digunakan pereaksi FeCl₃. Sedangkan untuk uji terpenoid dan steroid menggunakan pereaksi asam sulfat pekat dan asam asetat anhidrat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil review artikel metabolit sekunder tanaman Bandotan menunjukkan bahwa ekstrak daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) menggunakan metode maserasi

dengan pelarut etanol, air, etil asetat, dan heksana diperoleh kandungan senyawa seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, steroid, terpenoid, fenolik, glikosida dan minyak atsiri. Sedangkan metode soxhletasi dengan pelarut etanol diperoleh senyawa seperti alkaloid, glikosida, fenolik, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado.
2. Kepala Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Poltekkes Kemenkes Manado
3. Ketua, seluruh Dosen dan Staf Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2016 Tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia.
2. Sugara, H.T., Irawadi, T.T., Suprpto, H.I. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L). Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 1(1), 88-96.
3. Naibaho, R.A. (2018). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
4. Ergina, Nuryanti, S., & Puritasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado. (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol. Jurnal Akademik Kimia. 3(3): 166.
5. Mengkido, M., Lambui, O., Harso, W. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Biocelbes, 13(2), 121-130.
6. Hayati, D.D., Herrialfian., Isa, M., Darmawi., Fakhurrazi., Harris, A. (2020). Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Siamih Leaf (*Ageratum conyzoides*) on *Staphylococcus aureus* bacteria. Jurnal Medika Veterinaria. 14(1). 88-98.
7. Fitriani, K., Slamet, D., Pambudi. (2021). Aktivitas Pertumbuhan Rambut Hair Tonic Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*, L). Pada kelinci Jantan (*Oryctolagus Cuniculus*). Prosiding Seminar Nasional Kesehatan.
8. Maulidya, I.A.S., Nuar, A.D., Suryana, S., Almarifah, S. (2020). Antibacterial Activity of Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) Leaves Extracts Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. Borneo Journal of Pharmacy, 3(4), 243-248.
9. Putri, R., dan Fhatonah, N. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L) Terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes*. Journal of Pharmaceutical and Health Research, 2(2), 28-33.

10. Mentari, A.I., Wirnawati., Putri, R.M. (2020). Karakterisasi Simplisia Dan Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides L*) Sebagai Kandidat Obat Karies Gigi. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1), 1-9.
11. Odeleye, P.O., Oluyege, . O.J., Aregbesola, A.O., Odeleye, P.O. (2014). Evaluation of preliminary phytochemical and antibacterial activity of *Ageratum conyzoides (L)* on some clinical bacterial isolates. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*. 3(6), 01-05.
12. Nurhayati, E.P. (2018). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (Ageratum conyzoides L) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dengan Metode Sumuran.* Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.
13. Munira., Rodisa, F., Nasir, M. (2020). Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun Biduri (*Calotropis gigantea L.*) dan daun Bandotan (*ageratum conyzoides L.*). *SAGO Gizi dan Kesehatan*. 1(2). 165-171.
14. Hasyati, R., dan Meilani, D. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Gram Positif Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella Asiatica (L.) Urb.*) Dan Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*). *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 1(2), 2022.
15. Kurniati, I. (2018). *Pengaruh Pemberian Air Perasan Daun Bandotan Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk.* Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang
16. Lusiantika, A.L., Widowati, W.E., Adhihimawati, M. (2019). Penentuan Aktivitas Antikanker Fraksi Etil Asetat Daun Bandotan (*ageratum conyzoides linn.*) Terhadap Cell Line Kanker Kolon WiDr. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 3(2). 33-41. Hilaliyah, R. (2021). Pemanfaatan Tumbuhan Liar Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) sebagai Obat Tradisional dan Aktivitas Farmakologinya. *Bioscientiae*. 18(1): 30.
17. Hidayati, A.S. dan Harjono. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides. L*) dalam Pelarut Etanol. *Jurnal MIPA*. 40(1): 33-38.
18. Aminingsih, T., Nasharianto, H., Rohman, S.A. (2012). Potensi Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan Identifikasi Senyawa Ekstrak Heksana Bandotan (*Ageratum Conyzoides L*). *Fitofarmaka*, 2(1), 18-26.
19. Febriyanto, A.M. (2017). *Studi Ekstraksi Dengan Metode Soxhletasi Pada Bahan Organik Umbi Sarang Semut (Myrmecodia pendans) Sebagai Inhibitor Organik.* Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
20. Mukhriani. (2014). *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif.* *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361-367.
21. Zendrato, A. (2018). *Formulasi Sediaan Sabun Cair dari Sari Umbi Wortel (Daucus carota L.). Karya Tulis Ilmiah.* Program Studi D-III Farmasi Institut Kesehatan Helvetia, Medan.