



**PENGUJIAN CEMARAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN CEMARAN MIKROBA
PADA EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.)
Merr) BERDASARKAN PEMILIHAN TANAMAN LIAR DAN
BUDIDAYA**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

Oleh:





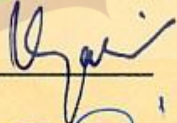


**Yudhistira Anjasmara
1504015442**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul
**PENGUJIAN CEMARAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN CEMARAN MIKROBA
PADA EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.)
Merr) BERDASARKAN PEMILIHAN TANAMAN LIAR DAN
BUDIDAYA**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh
Yudhistira Anjasmara, NIM 1504015442

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>14/8/20</u>
Penguji I Drs. H. Sediarmo, M.Farm., Apt.		<u>6-3-2020</u>
Penguji II Vera Ladeska, M.Farm., Apt.		<u>4-3-2020</u>
Pembimbing I Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>21-3-2020</u>
Pembimbing II Dra. Hayati, M.Farm.		<u>13-3-2020</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>29-8-2020</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **20 Februari 2020**

ABSTRAK

PENGUJIAN CEMARAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN CEMARAN MIKROBA PADA EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) BERDASARKAN PEMILIHAN TANAMAN LIAR DAN BUDIDAYA

Yudhistira Anjasmara

1504015442

Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) merupakan tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat dan memiliki beragam aktivitas farmakologi yang telah dibuktikan secara ilmiah. Pemeriksaan parameter non spesifik seperti cemaran logam berat dan cemaran mikroba merupakan aspek penting yang dilakukan untuk menjamin kualitas dari ekstrak katuk. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui cemaran logam timbal (Pb) dan cemaran mikroba dari ekstrak etanol 70% daun katuk yang tumbuh liar disekitar Kelurahan Ciketing Udik, Kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi dan dibudidaya di Institut Pertanian Bogor. Daun katuk dimaserasi dengan etanol 70%, ekstrak kentalnya di uji cemaran logam Pb menggunakan ICP-OES. Pemeriksaan cemaran mikroba meliputi penetapan uji angka nilai duga terdekat/*Most Probably Number* (MPN) angka lempeng total (ALT) dan angka kapang khamir. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun katuk budidaya dan liar memiliki kadar cemaran logam timbal (Pb) berturut turut sebesar $1,15 \pm 0,07$ mg/kg dan $1,50 \pm 0,47$ mg/kg ; angka MPN negatif, nilai angka lempeng total $< 10^4$ koloni/g, dan nilai angka kapang khamir $< 10^3$ koloni/g.

Kata kunci : budidaya, cemaran mikroba, ekstrak, katuk, liar, timbal.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohim

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji serta syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul : **“PENGUJIAN CEMARAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN CEMARAN MIKROBA PADA EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) BERDASARKAN PEMILIHAN TANAMAN LIAR DAN BUDIDAYA”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada program studi farmasi dan sains fakultas farmasi UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis sangat berterimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan nikmat sehat dalam penelitian dan pengerjaan skripsi.
2. Kepada orang tua khususnya mamah yang selalu mendoakan kelancaran dan kemudahan dalam menjalankan penelitian serta pengerjaan skripsi.
3. Kepada keluarga besar Hasan Ba'an yang selalu memberikan semangat serta mendoakan selama penelitian dan pengerjaan skripsi.
4. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
5. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
6. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing selama 4 tahun penulis dan teman – teman 1H angkatan 2015 Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. selaku pembimbing satu dan ibu Hayati, M.Farm. selaku pembimbing dua yang telah membantu dan mengarahkan selama penelitian dan pengerjaan skripsi.

7. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.
8. Teman teman angkatan 2015, serta khususnya teman teman kontrakan yang telah membantu dengan memberi semangat, doa dan mendampingi penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi pihak yang memerlukan dan membaca.

Jakarta, Februari 2020

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Katuk	4
2. Simplisia	5
3. Ekstrak	6
4. Ekstraksi	7
5. Standardisasi	8
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Jadwal Peneleitian	12
1. Tempat	12
2. Jadwal	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Pola Penelitian	12
1. Pengumpulan Bahan	12
2. Determinasi Tanaman	12
3. Pembuatan Simplisia Daun Katuk	13
4. Pembuatan Ekstrak Daun Katuk	13
5. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	13
6. Pemeriksaan Parameter	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Determinasi	19
B. Hasil Ekstraksi	19
C. Organoleptik Ekstrak	20
D. Penapisan Fitokimia Ekstrak	20

E. Kadar Air	22
F. Susut Pengerinan	23
G. Kadar Abu Total dan Tidak Larut Asam	24
H. Uji Cemar Logam Berat (Pb)	25
I. Uji Angka Nilai Duga Terdekat / <i>Most Probably Number</i> (MPN)	26
J. Cemar Angka Lempeng Total	27
K. Cemar Kapang Khamir	28
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	29
A. Simpulan	29
B. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	35



DAFTAR TABEL		Hlm
Tabel 1	Hasil Bobot dan Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Liar	19
Tabel 2	Hasil Organoleptis Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Liar	20
Tabel 3	Hasil Uji Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk	20
Tabel 4	Hasil Kadar Air	22
Tabel 5	Hasil Susut Pengeringan	23
Tabel 6	Hasil Kadar Abu Total dan Kadar Abu Tidak Larut Asam	24
Tabel 7	Hasil Uji Cemar Logam Berat Timbal (Pb)	25
Tabel 8	Hasil Angka Nilai Duga Terdekat Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Liar	26
Tabel 9	Hasil Uji Cemar Angka Lempeng Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Liar	27
Tabel 10	Hasil Uji Cemar Angka Kapang Khamir Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Liar	28
Tabel 11	Hasil Ekstraksi Etanol 70% Daun Katuk Budidaya	37
Tabel 12	Hasil Ekstraksi Etanol 70% Daun Katuk Liar	37
Tabel 13	Hasil Penapisan Fitokimia	38
Tabel 14	Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 1	43
Tabel 15	Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 2	43
Tabel 16	Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 3	43
Tabel 17	Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 1	44
Tabel 18	Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 2	44
Tabel 19	Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 3	44
Tabel 20	Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 1	45
Tabel 21	Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 2	45
Tabel 22	Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 3	46
Tabel 23	Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 1	47
Tabel 24	Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 2	47
Tabel 25	Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 3	47
Tabel 26	Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 1	48
Tabel 27	Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun	

	Katuk Budidaya Replikasi 2	48
Tabel 28	Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 3	48
Tabel 29	Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 1	49
Tabel 30	Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 2	49
Tabel 31	Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 3	49
Tabel 32	Hasil Uji Cemar Logam Berat Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 1 – 3	50
Tabel 33	Hasil Uji Cemar Logam Berat Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 1 – 3	50
Tabel 34	Hasil Uji Angka Nilai Duga Terdekat Budidaya dan Liar	51
Tabel 35	Hasil Uji Angka Lempeng Total Budidaya dan Liar	55
Tabel 36	Hasil Uji Cemar Kapang Khamir Budidaya dan Liar	59
Tabel 37	Dokumentasi	72



DAFTAR LAMPIRAN		Hlm
Lampiran 1	Skema Kerja	35
Lampiran 2	Hasil Determinasi	36
Lampiran 3	Hasil Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Katuk Liar	37
Lampiran 4	Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Liar	38
Lampiran 5	Hasil Kadar Air Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya	41
Lampiran 6	Hasil Kadar Air Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar	42
Lampiran 7	Hasil Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya	43
Lampiran 8	Hasil Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar	44
Lampiran 9	Hasil Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya	45
Lampiran 10	Hasil Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar	47
Lampiran 11	Hasil Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya	49
Lampiran 12	Hasil Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar	49
Lampiran 13	Hasil Uji Cemar Logam Berat Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya dan Liar	49
Lampiran 14	Hasil Uji Angka Nilai Terdekat / <i>Most Probably Number</i> (MPN)	51
Lampiran 15	Tabel Uji Angka Nilai Duga Terdekat / <i>Most Probably Number</i> (MPN)	52
Lampiran 16	Hasil Uji Angka Lempeng Total	53
Lampiran 17	Hasil Uji Cemar Kapang Khamir	55
Lampiran 18	Perhitungan Angka Lempeng Total	63
Lampiran 19	Perhitungan Cemar Kapang Khamir	65
Lampiran 20	Kadar Logam Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 1	66
Lampiran 21	Kadar Logam Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 2	67
Lampiran 22	Kadar Logam Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Budidaya Replikasi 3	68
Lampiran 23	Kadar Logam Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 1	69
Lampiran 24	Kadar Logam Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 2	70
Lampiran 25	Kadar Logam Timbal (Pb) Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk Liar Replikasi 3	71
Lampiran 26	Dokumentasi	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu tumbuhan obat yang berpotensi besar namun belum banyak dikembangkan sebagai komoditas unggulan adalah katuk (*Sauropus androgynus*). Prospek katuk sebagai komoditas unggulan cukup besar, mengingat katuk dapat dikembangkan sebagai bahan dasar obat, pelancar air susu ibu (ASI), antikuman, anti lemak, pelancar air seni, sebagai bahan pewarna kue dan lain- lain (Santoso 2013). Berdasarkan hasil penelitian Mulyani dkk (2017) senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% daun katuk adalah golongan alkaloid, saponin, tanin, polifenol, dan flavonoid.

Daun katuk mengandung vitamin K, vitamin A, vitamin B dan vitamin C. Mineral yang dikandungnya adalah kalsium (hingga 2,8%), besi, kalium, fosfor dan magnesium. Warna daunnya hijau gelap karena kadar klorofil yang tinggi, daun katuk juga mengandung protein, lemak, tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid (Susila 2012).

Faktor yang mempengaruhi mutu ekstrak, yaitu faktor biologi meliputi: spesies tumbuhan, lokasi tumbuh, waktu pemanenan, penyimpanan bahan tumbuhan, umur tumbuhan dan bagian yang digunakan (Depkes RI 2000). Lokasi tumbuhan sendiri berarti lingkungan (tanah dan atmosfer) tempat tumbuhan berinteraksi dengan lingkungan yang berupa energi (cuaca, suhu, cahaya) dan materi (air, senyawa organik dan senyawa anorganik). Variasi lingkungan inilah yang dianggap berpengaruh terhadap kualitas ekstrak tumbuhan obat (Depkes 2000).

Terpenuhinya standar mutu produk/bahan ekstrak tidak terlepas dari pengendalian proses, artinya bahwa proses yang terstandar dapat menjamin produk terstandar. Standarisasi merupakan proses penjaminan mutu dan keamanan dari produk akhir, baik simplisia, ekstrak, atau produk herbal agar mempunyai nilai parameter tertentu yang konstan (Depkes RI 2000).

Pemeriksaan mutu dan keamanan suatu ekstrak dapat dilakukan dengan pemeriksaan parameter spesifik dan parameter non spesifik. Pemeriksaan parameter non spesifik bertujuan menjamin mutu ekstrak yang memenuhi

standar dan keamanannya. Pemeriksaan parameter non spesifik antara lain susut pengeringan, bobot jenis, kadar air, kadar abu, sisa pelarut, residu pestisida, cemaran logam berat, cemaran mikroba, serta cemaran kapang khamir dan aflatoksin (Depkes RI 2000).

Pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan merupakan suatu proses yang erat kaitannya dengan aktivitas manusia. Dengan meningkatnya aktivitas manusia akan meningkat pula perkembangan transportasi, yang akhirnya meningkatkan sumbangan manusia terhadap pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan baik air, tanah dan udara oleh logam berat menyebabkan berbagai kerugian pada kehidupan organisme (Kusnadi 2016).

Dari sejumlah logam, beberapa unsur telah banyak dipelajari secara insentif, diantaranya adalah logam timbal (Pb). Timbal merupakan logam yang sangat beracun terutama terhadap anak-anak. Timbal secara alami ditemukan pada tanah, timbal tidak berbau dan tidak berasa. Timbal dapat bereaksi dengan senyawa lain membentuk berbagai senyawa – senyawa timbal, baik senyawa timbal organik seperti (PbO), timbal klorida (PbCl₂) dan lain – lainnya.

Hal ini mengingat bahaya yang ditimbulkan akibat toksisitasnya. Timbal (Pb) merupakan logam berat yang bersifat toksik yang berasal dari gas hasil pembuangan kendaraan bermotor dan industri. Timbal terdapat dalam udara, air dan tanah. Pb dapat menyebabkan berbagai penyakit jika kadarnya dalam tubuh melebihi ambang batas. Penggunaan senyawa Pb secara luas untuk bahan penolong dalam proses produksi bahan bakar bensin karena dapat meningkatkan nilai oktan bahan bakar sekaligus berfungsi mencegah terjadinya ledakan saat berlangsungnya pembakaran dalam mesin (Arisandi *et al* 2012).

Timbal (Pb) dapat masuk kedalam tubuh melalui pernafasan dan makanan, timbal dari gas buangan kendaraan bermotor masuk ke dalam tubuh manusia melalui udara yang dihirup sebesar 30-50% dan sekitar 5-15% masuk melalui makanan dan minuman. Di dalam tubuh Pb bersifat kumulatif dan pada jangka waktu yang panjang, sekitar 10 tahun, akan menyebabkan keracunan kronis terutama pada hati, ginjal, jantung dan sistem saraf pusat (Gunawan 2016).

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang paling banyak mencemari perairan, hal ini disebabkan karena timbal merupakan salah satu

limbah hasil penguraian bahan bakar yang digunakan oleh kapal. Saat tubuh manusia terpapar oleh timbal, maka timbal akan dibawa oleh sel darah merah dan didistribusikan ke jaringan lunak (ginjal dan hati); didistribusikan kembali ke tulang, gigi, dan rambut biasanya dalam bentuk garam fosfat. Mekanisme toksisitasnya sendiri dikarenakan timbal dapat menghambat biosintesis heme, dan juga dapat berikatan dengan gugus sulfidril pada protein (Sudir 2017).

Pada bayi dan anak – anak, paparan timbal yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan otak, penghambatan pertumbuhan anak-anak, kerusakan ginjal, gangguan pendengaran, mual, sakit kepala, kehilangan nafsu makan, gangguan pada kecerdasan dan tingkah laku. Pada orang dewasa, timbal dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah dan gangguan pencernaan, kerusakan ginjal, kerusakan syaraf, sulit tidur, sakit otak dan sendi, perubahan *mood* dan gangguan reproduksi (SNI 7387:2009).

B. Permasalahan Penelitian

Pemeriksaan ada atau tidaknya perbedaan yang spesifik antara ekstrak etanol 70% daun katuk budidaya ataupun liar melalui parameter cemaran logam berat timbal (Pb), cemaran mikroba serta parameter penunjang lainnya seperti susut pengeringan, kadar abu, dan kadar abu tidak larut asam perlu untuk menunjang keamanan ekstrak sebagai bahan baku obat. Dengan demikian, dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana kandungan cemaran logam berat timbal (Pb) yang terkandung pada ekstrak etanol 70% daun katuk yang budidaya ataupun yang tumbuh liar serta kualitas ekstrak yang dilihat dari uji mikroba.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai cemaran logam timbal (Pb) dan cemaran mikroba berupa angka lempeng total (ALT), angka kapang khamir, dan nilai *Most Probable Number* (MPN) coliform dari ekstrak etanol 70% daun katuk yang tumbuh liar dan budidaya.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi jaminan mutu ekstrak etanol 70% daun katuk yang tumbuh liar dan budidaya dari aspek cemaran logam berat timbal (Pb) dan cemaran mikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Z., Kurniyawan, K., & Huda, T. (2019). Verifikasi Metode Penentuan Kadar Timbal (Pb) pada Sampel Udara Ambien Menggunakan Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES). *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 2(2), 74–79.
- Alegantina, S., Setyorini, H. A., & Triwahyuni, T. 2015. Pengujian Mutu Dan Penetapan Kadar Filantin Pada Ekstrak Etanol Herba Meniran (*Phyllanthus Niruri* Linn). *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(1), 11–16.
- Arisandy, K. R., Herawati, E. Y., Suprayitno, E., 2012 Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Gambaran Histologi pada Jaringan *Avicennia marina* (forsk.) Vierh di Perairan Pantai Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan* 1(1)15-25.
- BPOM RI. 2008. *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeurep*. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 84.
- BPOM RI. 2019. *Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional*. Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm 21-22.
- BSN. (2009). Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan. *Badan Standardisasi Indonesia*, 17.
- Catalogue of life. 2017. Govaerts R. (ed), Roskov Y., Omer G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., Niuekerken E. Van, Zarucchi J., Penev L., eds. *Sauropus androgynus* (L) Merr. WCSP: World Checklist of Selected Plant Families (version Aug 2017). In: *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist*. Digital resource at www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X
- Depkes RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 4-15.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Mutu Standar Ekstrak*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 13-30.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Edisi I*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dewi, D. C. 2013. Determinasi Kadar Logam Timbal (Pb). Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah Dan Destruksi Kering. *Alchemy*, 2(1).

- Djamil, R., & Zaidan, S. 2017. Isolasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr), Euphorbiaceae. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(1), 57–61.
- Ergina, Nuryanti S, Pursitasari ID. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustidolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika kimia*. 3(3)
- Fathia, L. A. N., Baskara, M., & Sitawati. 2015. Analisis Kemampuan Tanaman Semak di Median Jalan dalam Menyerap Logam Berat Pb. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(7), 528–534
- Guillaume J, Sadasivam K, Pierre B, Robert M. 2001. Nutrition and Feeding of Fish and Crustaceans. *Praxis Publishing. Springer*. Chichester, UK.
- Guntarti, A., Sholehah, K., Irna, N., & Fistianingrum, W. 2015. Penentuan Parameter Non Spesifik Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*) Pada Variasi Asal Daerah. *Farmasains*, 2(6), 253–258.
- Hanani E. 2014. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Halilah, N. A., Febrina, L., Ramadhan, A. M., Penelitian, L., Farmaka, K., Farmasi, F., & Mulawarman, U. (n.d.). *Proceeding of the 6*. 36–40.
- Hidayati, D. N., Sumiarsih, C., & Mahmudah, U. (2005). Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Berenuk (*Crescentia cujete* Linn). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 19–23.
- Indriyati, E., Purwaningsih, Y., Wigati, D., 2018. Skrining Fitokimia dan Standarisasi Ekstrak Kulit Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). 20 –25.
- Jiwintarum, Y., Agrijanti, & Septiana, B. L. 2017. *Most Probable Number (MPN) Coliform dengan Variasi Volume Media Lactose Broth Single Strength (LBSS) dan Lactose Broth Double Strength (LBDS)*. *Jurnal Kesehatan Prima*, 11(1), 11–17.
- Kristian, J., Zain, S., Nurjanah, S., Widyasanti, A., Putri, S.H., 2016. Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (*Solvent Extraction*) . *Jurnal Industri Teknologi Pertanian*. Volume 10 Nomor 2 – November 2016
- Kusnadi, K. 2016. Analisa Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Tanaman Lidah Mertua (*Sansivera Sp.*) di Kota Tegal Dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 1(1),

- Kusuma E, Disa A. 2019. Analisa Logam Cu dan Zn Dalam Ekstrak Daun Sirih Merah Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Research Fair Unisri*, 3(1).
- L. F. Indriana, S. Anggoro, dan I. Widowati, “ Studi Kandungan 13 Logam Berat Menggunakan Metode ICP MS pada Ikan yang Terdapat di Pasar Ikan Larantuka Flores Timur,” *Seminar Nasional Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- Mulyani Y, Dadan H, Isbiyantoro, Yeny F. 2017. Antibacterial Activity of (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Extract Againsts Propionibacterium acnes and Staphylococcus Epidermidis. *Jurnal Farmasi Lampung*. 6(2), 46– 55.
- Musa, S., Sanger, G., & Dien, H. A. 2017. Angka Lempeng Total Pada Rumput Laut *Gracilaria edulis*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. November 2017. 5(3), 184–189.
- Najib, A., Malik, A., Ahmad, A. R., Handayani, V., Syarif, R. A., & Waris, R. (2017). Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda Dan Teh Hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241–245.
- Prastiwi, R., Siska, S., & Marlita, N. 2017. Parameter Fisikokimia dan Analisis Kadar Allyl Disulfide dalam Ekstrak Etanol 70% Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dengan Perbandingan Daerah Tempat Tumbuh. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(1), 32–47.
- Ratnani, R. D., Hartati, I., Anas, Y., P, D. E., & Khilyati, D. D. D. 2015. Standarisasi Spesifik dan Non Spesifik Ekstraksi Hidrotropi *Andrographolid* Dari Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai Alternatif Medicine*, 147–155.
- Rusdi, N. K., Putu, N., Hikmawanti, E., & Ulfah, Y. S. 2018. Aktivitas Afrodisiaka Fraksi dari Ekstrak Etanol 70 % Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L). Merr) Pada Tikus Putih Jantan, 5(3), 123–132.
- Salamah, N., Widyaningsih, W., Izati, I., & Susanti, H. 2015. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Etanol Ganggang Hijau *Spirogyra* sp . dan *Ulva lactuca* dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13(2), 145–150.
- Salim, M., Sulistyaningrum, N., Isnawati, A., Sitorus, H., Yahya, Y., & Ni'mah, T. 2017. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Kulit Buah Duku (*Lansium domesticum* Corr) dari Provinsi Sumatera Selatan dan Jambi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 117–128.

- Sangi M, Runtuwene MRJ, Simbala HEI, Makang VMA. 2008, Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara. Skripsi. Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., & Maligan, J. M. 2014. Analisis Rendemen dan Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 121–126.
- Santoso U. 2013. *Katuk Tumbuhan Multi Khasiat*. Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu. Hlm 9.
- Setyorini, H. A., Kurniatri, A. A., Adelina, R., & Adelina, A. 2016. Karakterisasi Mutu Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dari Tiga Tempat Tumbuh. *Buletin Penelitian Kesehatan* 44(4), 279–286.
- Subekti, S. 2007. Komponen Sterol dalam Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus L. Merr*) dan Hubungannya dengan Sistem Reproduksi Puyuh. Disertasi S3, IPB, Bogor.
- Sulistiyani N, Marliana E. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera Cardifolia (Tenoe) Steen*) terhadap *Candida albicans* serta Skrinning Fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta*. Hlm. 51-62
- Suprayogi A. 2000. Studies Of Biological Effect Of *Sauropus androgynus* Pulmonary Disorder In Lactating Sheep. Cuvillier Verlag Gottingen. Germany (L)Merr : Effect Of Milk Production and The Possibilities Of Induced
- Susila A, Syukur M, Heni P, Kusuma D, Endang G, Evi. 2012. *Tanaman Sayuran Indigenous*. Bogor: Pusat Kajian Holtikultura Tropika. Institut Pertanian Bogor.
- Sutomo, S., Agustina, N., Arnida, A., & Fadilaturrahmah, F. (2017). Studi Farmakognostik dan Uji Parameter Nonspesifik Ekstrak Metanol Kulit Batang Kasturi (*Mangifera casturi Kosterm.*). *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 94–101.
- Tahir M, Muflihunna, Syafrianti. 2017. Penentuan kadar fenolik total ekstrak etanol daun nilam (*Pogostemon cablin Benth*) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. *JFFI*.4(1): 215-218
- Tanamal, M. T., Papilaya, P. M., & Smith, A. 2017. Kandungan Senyawa Flavonoid Pada Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L*) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh 3, 142–147.

- Utami, Y. P., Taebe, B., Tinggi, S., Farmasi, I., Perintis, J., Km, K., & Makassar, D. 2016. Standardisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba L*) Asal Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. *1*(2), 48–52.
- Wijono SH. 2003. Isolasi Dan Identifikasi Flavonoid Pada Daun Katu (*Sauropus androgynus (L.)Merr*). *MAKARA Sains* 7 (2) : 51-64
- Yunarto, N., Elya, B., & Konadi, L. (2015). Potensi Fraksi Etil Asetat Ekstrak Daun Gambir (*Uncaria gambir Roxb .*) sebagai Antihiperlipidemia Potency of Ethyl Acetate Fraction of Gambier Leaves Extract Abstrak mengandung katekin adalah gambir Alat dan bahan ini adalah rotary evaporator (Buchi),. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 1–10.
- Yusuf, B. (2018). Perbandingan Metode Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Terhadap Analisis Logam Berat Timbal (Pb) Pada Tanaman Rumput Bebek (*Lemna minor*) *The Comparison Wet Destruction Methods And Dry Destruction Of Lead Metal Analysis (Pb) On Duck Grass Plants (. Prosiding Seminar Nasional Kimia 2018*, 73–76.
- Zulharmitta, Z., Kasypiah, U., & Rivai, H. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Farmasi Higea*, 4(2), 147–157.

