

**PEMANFAATAN SARI ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L)
SEBAGAI KHELATING AGENT LOGAM BERAT Hg
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN
ATOM**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
KHOFIFAH NUR HIDAYAH
NIM. 2171021**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

**PEMANFAATAN SARI ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L)
SEBAGAI KHELATING AGENT LOGAM BERAT Hg
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN
ATOM**

**UTILIZATION TAMARIND JUICE (*Tamarindus indica* L) AS
CHELATING AGENT FOR HEAVY METALS Hg WITH
ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY**



**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA**

2020

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMANFAATAN SARI ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
KHELATING AGENT LOGAM BERAT Hg DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

Disusun Oleh:
KHOFIFAH NUR HIDAYAH
NIM. 2171021

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/ sah

Pada tanggal 19 Februari 2020

Tim Penguji:

Devina Ingrid A., S.Si., M.Si

(Ketua)

Purwati, M.Pd

(Anggota)

Novena Yety L., S.Farm., M.Sc., Apt.

(Anggota)

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Novena Yety L., S.Farm., M.Sc., Apt.

Mengetahui,
**Ketua Program Studi
DHI Farmasi**

Iwan Setiawan, M.Sc, Apt.

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul:

PEMANFAATAN SARI ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L) SEBAGAI KHELATING AGENT LOGAM BERAT Hg DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Farmasi STIKES Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 19 Februari 2020



Khofifah Nur Hidayah.

NIM.2171021

MOTTO

**Merangkak, tertatih, jatuh, dan bangkit lagi untuk meraih
impianmu**

*Pengalaman dan kegagalan membuat orang belajar akan arti
kehidupan*

Tiada usaha yang sia-sia, tiada ilmu yang tak berguna

(Khofifah Nur Hidayah)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan baik. Karya ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya dan junjungan Nabi Muhammad SAW
2. Kedua orang tua Bapak Abdul Mutalib dan Ibu Sri Rusmini, yang telah menjadi motivasi, penyemangat dan senantiasa mendoakan saya sampai detik ini. Ucapan terima kasih kepada kakak penulis Fitria Rahmawati yang selalu memberi nasehat, motivasi dan mendukung saya.
3. Teman seperjuangan yang tidak bisa saya sebut satu-persatu, khususnya untuk kelas Reguler A DIII Farmasi STIKES Nasional Surakarta tahun 2017/2018.
4. Tim KTI Friska, Juni, Riska selaku tim logam berat yang telah memberi semangat serta membantu dalam penelitian.
5. Sahabat-sahabat saya Nisa, Dina, Hanifa, Sindi yang selalu memberikan dukungan, serta menghibur dan mendengarkan segala keluh kesah saya.
6. Andri kitwanto yang menyemangati dan mengingatkan saya, serta mengurangi rasa penat selama menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul **“Pemanfaatan Sari Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) Sebagai Khelating Agent Logam Berat Hg Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom”**. Sholawat serta salam saya hantarkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sehingga penulis mendapat kemudahan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Sehubungan dengan itu penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Hartono, M., Si., Apt. selaku ketua STIKES Nasional Surakarta.
2. Iwan Setiawan, S.Farm., M.Sc., Apt. sebagai ketua Program Studi DIII Farmasi STIKES Nasional
3. Novena Yety Lindawati, M.Sc., Apt selaku dosen pembimbing dan penguji yang dengan ikhlas telah meluangkan waktu, tenaga, dan kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
4. Devina Ingrid A., S.Si., M.Si, selaku ketua penguji ujian karya tulis ilmiah yang telah memberi kritik dan saran yang membantu dalam menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Purwati, M. Pd, selaku tim penguji ujian karya tulis ilmiah yang telah memberi kritik dan saran yang membantu dalam menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Ratih Guswinda Lestari S. Farm selaku asisten dosen yang selalu meluangkan waktu, memberi petunjuk, pengarahan, serta kritik dan saran dalam proses menyelesaikan penelitian.
7. Bapak dan ibu dosen serta asisten dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Program DIII farmasi STIKES Nasional Surakarta.
8. Seluruh laboran laboratorium Program Studi Farmasi STIKES Nasional Surakarta. Khususnya Johan Darwitanto A.Md, atas segala bantuan fasilitas selama penulis mengerjakan penelitian.
9. Dra. Farida Fatmawati dan Rahmawati Ayu Saputri selaku petugas BPSMB (Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang) Surakarta yang meluangkan waktu serta membantu penulis selama mengerjakan penelitian.
10. Teman–teman angkatan penulis, angkatan 2017 Reguler A.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan dan kemampuan penulis. Penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Surakarta, Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Landasan Teori.....	4
1. Asam Jawa	4
a. Morfologi Asam Jawa.....	5

b. Nama Lain Asam Jawa.....	5
c. Kandungan Asam Jawa.....	5
2. Asam Sitrat.....	7
3. Logam Berat.....	8
a. Pengertian Logam Berat.....	8
b. Logam Berat Merkuri (Hg).....	9
4. Spektrofotometri Serapan Atom.....	13
a. Sumber Sinar.....	14
b. Tempat Sampel.....	15
c. Monokromator.....	16
d. Detektor.....	16
f. Readout.....	16
B. Kerangka Pikir.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
A. Desain Penelitian.....	19
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
C. Populasi dan Sampel.....	19
1. Populasi.....	19
2. Sampel.....	20
D. Instrumen Penelitian.....	20
1. Alat.....	20
2. Bahan.....	20
E. Identifikasi Variabel Penelitian.....	21

F. Alur Penelitian	22
1. Bagan.....	22
2. Cara Kerja	23
a. Determinasi Sampel	23
b. Uji Kuantitatif Keberadaan Logam didalam Sampel.....	23
c. Skrining Fitokimia	23
d. Pembuatan Larutan Hg 1000 ppm	25
e. Pembuatan Larutan Hg 10 ppm	25
f. Khelasi Logam Merkuri dengan Sari Asam Jawa.....	25
G. Analisis Data Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Determinasi Sampel	31
B. Uji Kandungan Fitokimia.....	31
C. Uji Kuantitatif Sampel Sari Asam Jawa	36
D. Uji Kuantitatif Khelasi Logam Merkuri.....	37
E. Uji Linieritas	43
F. Uji Presisi.....	44
G. Mekanisme Penurunan Logam Merkuri.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Kandungan Fitokimia Pada Sari Asam Jawa.....	32
Tabel 2. Hasil Penurunan Kadar Hg Pada Replikasi 1	39
Tabel 3. Hasil Penurunan Kadar Hg Pada Replikasi 2.....	40
Tabel 4. Hasil Penurunan Kadar Hg Pada Replikasi 3.....	41
Tabel 5. Nilai EC ₅₀	43
Tabel 6. Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	4
Gambar 2. Struktur Kimia Asam Sitrat	7
Gambar 3. Alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	14
Gambar 4. Kerangka Pikir	18
Gambar 5. Alur Penelitian	22
Gambar 6. Reaksi Uji Flavonoid	33
Gambar 7. Reaksi Uji Alkaloid dengan Pereaksi Mayer	34
Gambar 8. Reaksi Uji Alkaloid dengan Pereaksi Wagner.....	35
Gambar 9. Reaksi Uji Alkaloid dengan Pereaksi Dragendroff	35
Gambar 10. Grafik Konsentrasi Sampel VS Penurunan Replikasi 1	40
Gambar 11. Grafik Konsentrasi Sampel VS Penurunan Replikasi 2	41
Gambar 12. Grafik Konsentrasi Sampel VS Penurunan Replikasi 3	42
Gambar 13. Reaksi Kompleks Asam Sitrat dengan Logam Hg	45
Gambar 14. Reaksi Kompleks Flavonoid dengan Logam Hg	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi	53
Lampiran 2. Pembuatan Sampel Sari Asam Jawa.....	54
Lampiran 3. Hasil Pengujian Skrining Fitokimia.....	58
Lampiran 4. Pembuatan Larutan Induk Hg 1000 ppm.....	60
Lampiran 5. Perhitungan Larutan Induk Hg1000 ppm	61
Lampiran 6. Khelasi Logam Hg dengan Sari Asam Jawa.....	62
Lampiran 7. Perhitungan Penurunan Kadar Hg	63
Lampiran 8. Hasil Pengukuran Kadar Hg 10 ppm	68
Lampiran 9. Hasil Pengukuran Keberadaan Hg Pada Sampel	69
Lampiran 10. Hasil Pengukuran Penurunan Kadar Hg	70

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sari asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dalam menurunkan kadar logam berat merkuri. Sari asam jawa dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder pada sari asam jawa sehingga dapat digunakan untuk menurunkan kadar merkuri. Penentuan kadar merkuri dengan cara sari asam jawa ditambahkan logam simulasi merkuri 10 ppm yang dibaca pada spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 253,7 nm. Penentuan penurunan merkuri dilakukan dengan menggunakan seri konsentrasi sari asam jawa sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%. Hasil penelitian menunjukkan sari asam jawa (*Tamarindus indica* L.) positif mengandung senyawa aktif asam sitrat, flavonoid, alkaloid, saponin, alkaloid, dan steroid serta menghasilkan nilai rata-rata konsentrasi yang mampu menurunkan merkuri hingga 50% (EC₅₀) sebesar 2,3% dengan koefisien variasi 0,22%.

Kata kunci: Sari asam jawa (*Tamarindus indica* L.), EC₅₀, spektrofotometri serapan atom

ABSTRACT

This study aims to determine the juice of tamarind (*Tamarindus indica* L.) in reducing levels of heavy metal mercury. Tamarind juice was tested by phytochemical screening to determine secondary metabolite compounds in tamarind juice so that it can be used to reduce levels of mercury. Determination of mercury levels by means of tamarind juice added a metal simulation of mercury 10 ppm which is read on atomic absorption spectrophotometry at a wavelength of 253,7 nm. Determination of the reduction in mercury is done by using a series of concentrations of tamarind juice of 0,5%, 1%, 1,5%, 2% and 2,5%. The results showed positive tamarind juice containing active compounds of citric acid, flavonoids, alkaloids, saponins, and steroids and produced an average concentration value that could reduce mercury up to 50% (EC₅₀) by 2,3% with coefficient of variation 0,22%.

Keywords: Tamarind juice (*Tamarindus indica* L.), EC₅₀, atomic absorption spectrophotometry.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keberadaan logam berat sangat berbahaya bila kadar yang terlarut dalam tubuh manusia cukup tinggi. Logam berat dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui beberapa cara yaitu melalui makanan, pernafasan, dan penetrasi kulit (Adhani dkk., 2017). Merkuri merupakan salah satu logam berat yang berbahaya bila masuk ke dalam tubuh manusia melebihi ambang batas konsumsi karena dapat mengganggu fungsi hati. Ambang batas konsumsi per minggu pada jenis logam merkuri yaitu 1,6 mikro gram per kilo gram berat badan (JEFCA in FAO/WHO, 2004 *dalam* Cahyani, 2016).

Dewanti dkk., (2013) melakukan penelitian hubungan paparan merkuri (Hg) dengan kejadian gangguan fungsi hati pada pekerja tambang emas di Wonogiri sebanyak 68,3% mengalami gangguan fungsi hati dikarenakan paparan merkuri (Hg). Untuk mencegah dampak tersebut diperlukan zat yang dapat menurunkan kadar logam merkuri.

Asam jawa (*Tamarindus indica* L) banyak dimanfaatkan untuk bahan pengobatan tradisional oleh masyarakat, yang biasanya asam jawa ini digunakan untuk bumbu dapur. Bagian asam jawa yang digunakan untuk pengobatan yaitu daun, kulit batang, daging buah, dan biji (Faradiba dkk., 2016). Daging buah asam jawa mengandung 15% asam sitrat (Napitupulu, 2011). Asam sitrat merupakan asam organik yang dapat larut dalam air.

Secara kimiawi asam sitrat dapat membentuk senyawa kompleks dengan logam karena memiliki gugus fungsional COOH dan –OH (Solihah dkk., 2016), sehingga asam sitrat yang terkandung dalam asam jawa dapat digunakan untuk menurunkan kadar logam merkuri.

Solihah (2016) melakukan penelitian pemanfaatan filtrat asam jawa (*Tamarindus indica* L) untuk menurunkan kadar timbal (Pb) pada ikan bader putih (*Barbonymus gonionotus*). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan konsentrasi 5% pada waktu perendaman selama 30 menit mengalami penurunan kadar logam Pb sebesar 59,559%.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pemanfaatan sari asam jawa (*Tamarindus indica* L) sebagai khelating agent logam berat Hg dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom”. Dengan harapan pemanfaatan sari asam jawa dapat menurunkan kadar logam Hg yang sehingga dapat digunakan sebagai salah satu hepatoprotektor.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah sari asam jawa (*Tamarindus indica* L) dapat menurunkan kadar logam berat Hg?
2. Berapa nilai EC₅₀ sari asam jawa (*Tamarindus indica* L) dalam menurunkan kadar logam Hg?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui apakah sari asam jawa (*Tamarindus indica* L) dapat menurunkan kadar logam berat Hg.
2. Mengetahui nilai EC₅₀ sari asam jawa (*Tamarindus indica* L) dalam menurunkan kadar logam Hg.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Menambah wawasan tentang manfaat asam jawa.
 - b. Menjadi acuan dalam melakukan penelitian lebih lanjut.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Menambah sumber pustaka bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian mengenai bidang Kimia Analisis Makanan dan Minuman.
 - b. Meningkatkan ilmu pengetahuan melalui penelitian yang dilakukan.
3. Manfaat bagi masyarakat

Memberikan informasi dan pengetahuan tentang manfaat sari asam jawa dalam menurunkan kadar logam berat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam Karya Tulis Ilmiah ini menggunakan jenis deskriptif. Sebanyak 5 seri konsentrasi asam jawa yang dibuat digunakan untuk mencari penurunan kadar logam Hg, data yang diperoleh dinyatakan dengan nilai EC₅₀.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Kuantitatif dan Kualitatif Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dan Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Surakarta. Determinasi dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Kabupaten Karanganyar.

2. Waktu

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan November 2019-Januari 2020.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah asam jawa yang diperoleh dari

Provinsi Jawa Tengah.

2. Sampel

Sampel asam jawa yang digunakan yaitu buahnya yang sudah matang berwarna coklat agak kehitaman, langsung diambil dari pohonnya, dengan panjang berkisar 10-15cm yang diperoleh dari Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah. Metode pemilihan sampel adalah Random Probability Sampling yaitu pengambilan sampel yang homogen atau memiliki karakteristik yang sama dan memiliki kemungkinan yang sama untuk terambil.

D. Instrumen Penelitian

1. Alat

Spektrofotometri serapan atom (Thermo Scientific iCE-3500 GFZ), labu ukur 100,0 ml (Pyrex), tabung reaksi, rak tabung, kertas saring, corong kaca (Herma), corong pisah, klem statif, beaker glass (Iwaki), neraca analitik (Ohaus, EP214), pipet tetes, batang pengaduk, alat stirrer magnetik, kaca arloji, pipet volum 1 ml (Pyrex), gelas ukur 10 ml (Iwaki).

2. Bahan

Asam jawa, akuabides (PT. Eka Pharmindo), HCl pekat (Merck), serbuk Mg (Merck), gelatin 0,5% (Merck), serbuk logam $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ (gradien grate $\geq 99,0\%$ Merck), H_2SO_4 2N (Merck), mayer (Merck), wagner (Merck), dragendroff (Merck), HCl 1N (Merck), Lieberman burchard (Merck),

H₂SO₄ pekat (Merck), perak nitrat (Merck), kloroform (gradien grate \geq 99,7% Emsure).

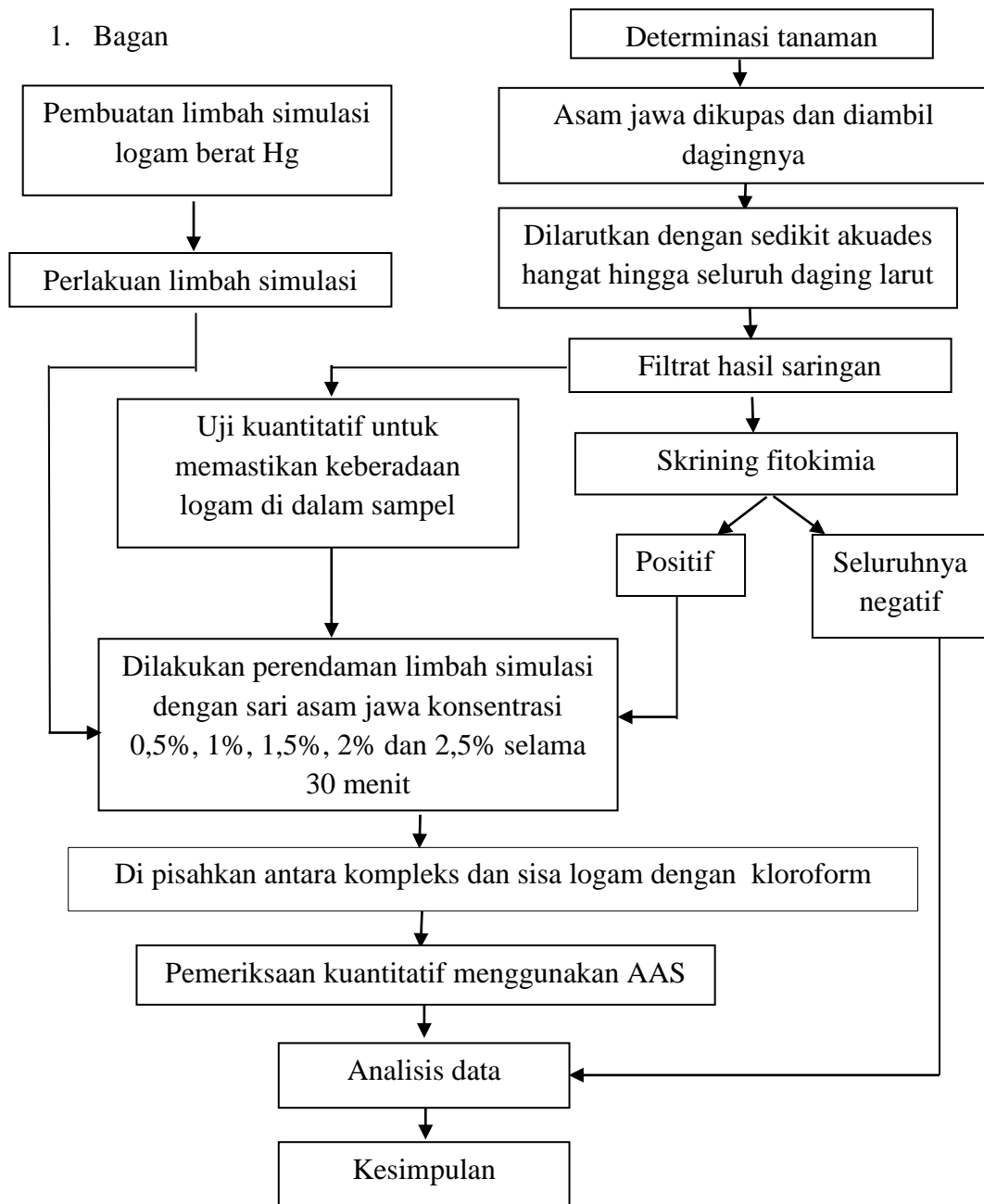
E. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah:

- a. Konsentrasi logam Hg
- b. Lama perendaman sari asam jawa dengan logam
- c. Penentuan lama penggojogan dalam corong pisah

F. Alur Penelitian



Gambar 5. Bagan alur penelitian

2. Cara Kerja

a. Determinasi sampel

Buah asam jawa (*Tamarindus indica* L) yang akan digunakan dalam penelitian ini dideterminasi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Kabupaten Karanganyar.

b. Uji kuantitatif untuk memastikan keberadaan logam di dalam sampel

Identifikasi logam merkuri pada sampel

Larutan asam jawa variasi konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% yaitu dengan cara menimbang daging asam jawa sebesar 10g, 20g, 30g, 40g, 50g kemudian dilarutkan dengan akuabides hangat secukupnya hingga seluruh daging larut lalu disaring dengan kertas saring di masukkan ke dalam labu ukur 100 ml ditambahkan akuabides hingga tanda batas, kemudian di identifikasi menggunakan spektrofotometri serapan atom

c. Skrining fitokimia

1) Uji flavonoid

Filtrat ditambahkan 2-4 tetes HCl pekat dan 2-3 potong kecil logam Mg. Jika positif flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna kuning tua menjadi orange (Khotimah, 2016).

2) Uji tanin

Larutan filtrat ditambahkan gelatin 0,5%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan coklat (Mabruroh, 2015).

3) Uji alkaloid

Filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 2N, kemudian dikocok hingga tercampur, kemudian dituangkan di plat tetes dan ditetesi pereaksi mayer dengan melihat endapan putih, pereaksi wagner dengan melihat endapan coklat, dan pereaksi dragendroff dengan melihat endapan jingga (Erviani dkk., 2019).

4) Uji saponin

Filtrat ditambahkan 10 ml air sambil dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan 2 tetes HCl 1N. Jika positif saponin terbentuk busa yang stabil (Wijaya dkk., 2014).

5) Uji steroid triterpenoid

Filtrat ditetesi pada 2 bagian plat tetes 1 bagian dijadikan kontrol dan 1 bagian ditambahkan dengan pereaksi Lieberman burchard sehingga terbentuk warna merah atau violet hasil ini menunjukkan positif untuk terpenoid, terbentuk warna hijau atau biru menunjukkan positif untuk steroid (Faskalia dan Wibowo, 2014).

6) Uji asam sitrat

a) Filtrat dipanaskan dengan asam sulfat pekat menunjukkan hasil positif berupa larutan yang berubah warna menjadi lebih gelap akibat pelepasan karbon (Puspadewi, 2017).

b) Filtrat direaksikan dengan perak nitrat (AgNO_3), hasil positif akan terbentuk endapan putih (Puspadewi, 2017).

d. Pembuatan larutan baku induk logam Hg 1000 ppm

Ditimbang 162 mg $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ kemudian dilarutkan dengan akuabides secukupnya dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml, selanjutnya akuabides sampai tanda batas.

e. Pembuatan larutan baku induk logam Hg 10 ppm

Pipet larutan baku induk Hg 1000 ppm sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100,0 ml dan selanjutnya ditambah akuabides hingga tanda batas.

f. Khelasi logam merkuri dengan sari asam jawa

- 1) Pembuatan sari asam jawa 0,5% dalam 10 ppm $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 100 ml

Daging buah asam jawa 0,5 gram dilarutkan dengan akuabides hangat hingga seluruh daging larut dan di saring, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100,0 ml, dan ditambahkan larutan limbah simulasi logam Hg dengan konsentrasi 1000 ppm sebanyak 1 ml, ditambahkan akuabides hingga tanda batas (sehingga konsentrasi larutan limbah simulasi sebesar 10 ppm). Campuran larutan diaduk menggunakan stirrer magnetik selama 30 menit. Campuran tersebut selanjutnya dimasukkan dalam corong pisah dan ditambah dengan 10 ml kloroform, kemudian digojog selama 10 menit. Larutan tersebut didiamkan hingga terbentuk 2 fase yaitu fase air dan fase kloroform yang terpisah. Fase air dipisahkan. Fraksinasi dilakukan 3 kali. Fase air yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan

Spektrofotometri Serapan Atom untuk menentukan konsentrasi logam Hg sisa dalam larutan. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

- 2) Pembuatan sari asam jawa 1% dalam 10 ppm $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 100 ml

Daging buah asam jawa 1 gram dilarutkan dengan akuabides hangat hingga seluruh daging larut dan di saring, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100,0 ml, dan ditambahkan larutan limbah simulasi logam Hg dengan konsentrasi 1000 ppm sebanyak 1 ml, ditambahkan akuabides hingga tanda batas (sehingga konsentrasi larutan limbah simulasi sebesar 10 ppm). Campuran larutan diaduk menggunakan stirrer magnetik selama 30 menit. Campuran tersebut selanjutnya dimasukkan dalam corong pisah dan ditambah dengan 10 ml kloroform, kemudian digojog selama 10 menit. Larutan tersebut didiamkan hingga terbentuk 2 fase yaitu fase air dan fase kloroform yang terpisah. Fase air dipisahkan. Fraksinasi dilakukan 3 kali. Fase air yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom untuk menentukan konsentrasi logam Hg sisa dalam larutan. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

- 3) Pembuatan sari asam jawa 1,5% dalam 10 ppm $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 100 ml

- Daging buah asam jawa 1,5 gram dilarutkan dengan akuabides hangat hingga seluruh daging larut dan di saring, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100,0 ml, dan ditambahkan larutan limbah simulasi logam Hg dengan konsentrasi 1000 ppm sebanyak 1 ml, ditambahkan akuabides hingga tanda batas (sehingga konsentrasi larutan limbah simulasi sebesar 10 ppm). Campuran larutan diaduk menggunakan stirrer magnetik selama 30 menit. Campuran tersebut selanjutnya dimasukkan dalam corong pisah dan ditambah dengan 10 ml kloroform, kemudian digojog selama 10 menit. Larutan tersebut didiamkan hingga terbentuk 2 fase yaitu fase air dan fase kloroform yang terpisah. Fase air dipisahkan. Fraksinasi dilakukan 3 kali. Fase air yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom untuk menentukan konsentrasi logam Hg sisa dalam larutan. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.
- 4) Pembuatan sari asam jawa 2% dalam 10 ppm $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 100 ml

Daging buah asam jawa 2 gram dilarutkan dengan akuabides hangat hingga seluruh daging larut dan di saring, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100,0 ml, dan ditambahkan larutan limbah simulasi logam Hg dengan konsentrasi 1000 ppm sebanyak 1 ml, ditambahkan akuabides hingga tanda batas (sehingga konsentrasi larutan limbah simulasi sebesar 10 ppm). Campuran larutan diaduk

menggunakan stirrer magnetik selama 30 menit. Campuran tersebut selanjutnya dimasukkan dalam corong pisah dan ditambah dengan 10 ml kloroform, kemudian digojog selama 10 menit. Larutan tersebut didiamkan hingga terbentuk 2 fase yaitu fase air dan fase kloroform yang terpisah. Fase air dipisahkan. Fraksinasi dilakukan 3 kali. Fase air yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom untuk menentukan konsentrasi logam Hg sisa dalam larutan. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

- 5) Pembuatan sari asam jawa 2,5% dalam 10 ppm $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 100 ml

Daging buah asam jawa 2,5 gram dilarutkan dengan akuabides hangat hingga seluruh daging larut dan di saring, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100,0 ml, dan ditambahkan larutan limbah simulasi logam Hg dengan konsentrasi 1000 ppm sebanyak 1 ml, ditambahkan akuabides hingga tanda batas (sehingga konsentrasi larutan limbah simulasi sebesar 10 ppm). Campuran larutan diaduk menggunakan stirrer magnetik selama 30 menit. Campuran tersebut selanjutnya dimasukkan dalam corong pisah dan ditambah dengan 10 ml kloroform, kemudian digojog selama 10 menit. Larutan tersebut didiamkan hingga terbentuk 2 fase yaitu fase air dan fase kloroform yang terpisah. Fase air dipisahkan. Fraksinasi dilakukan 3 kali. Fase air yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan

Spektrofotometri Serapan Atom untuk menentukan konsentrasi logam Hg sisa dalam larutan. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

G. Analisis Data Penelitian

1. Pengukuran penurunan kadar dilakukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang Hg 253,7 nm.

2. Persen penurunan logam Hg

$$I = \frac{(I_0 - I_t)}{I_0} \times 100\%$$

Keterangan :

I : Persen penurunan logam Hg

I_0 : Kadar Hg sebelum perendaman

I_t : Kadar Hg setelah perendaman (Anggraini, 2014)

3. Perhitungan nilai EC_{50} merupakan konsentrasi suatu metabolit yang diperlukan untuk menurunkan kadar logam merkuri sebanyak 50% dari kadar total logam awal dengan menggunakan persamaan garis regresi linier. Hubungan antara konsentrasi sampel uji (X) dengan aktivitas penurunan kadar logam merkuri (Y) dinyatakan dengan persamaan garis regresi linier yaitu:

$$Y = BX + A$$

Keterangan:

Y = persen (%) Efektivitas

X = konsentrasi sampel

B = slope (kemiringan kurva)

A = intersep

4. Presisi diperoleh dari data rata-rata EC_{50} kadar sampel yang masing-masing dilakukan 3 kali replikasi ($n=3$). Persen presisi dari nilai koefisien variasi (% KV). Semakin kecil nilai % KV, maka data yang diperoleh semakin baik. Ketentuan nilai KV adalah kurang dari 2% (Harmita, 2004). Presisi dinyatakan dengan persamaan % KV sebagai berikut:

$$\% \text{ KV: } \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan:

% KV = Koefisien Variasi

SD = Standart deviasi

\bar{x} = Rata-rata

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sari asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dapat menurunkan kadar logam merkuri.
2. Sari asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dalam menurunkan kadar logam Hg memiliki nilai EC_{50} sebesar 2,3% dan nilai KV 0,22%.

B. Saran

Peneliti menyarankan melakukan penelitian menggunakan sari asam jawa untuk menurunkan kadar logam lain atau dibuat ekstrak untuk menurunkan logam lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, Rosihan, Husaini, 2017, *Logam Berat Sekitar Manusia*, 13-55, Lambung Mangkurat University Press, Banjarmasin.
- Anggraini Ingrid Devina, Sukirno, Wulansari Danik Asteria, 2014, Antidokum Logam Timbal (Pb) Secara In Vitro dengan Seduhan Air Teh Hijau, *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 6(2): 106.
- Cahyani Nica, Batu Lumban F.T Djamar, Sulistiono, 2016, Kandungan Logam Berat Pb, Hg, Cd dan Cu Pada Daging Ikan Rejung (*Sillago sihama*) Di Estuari Sungai Donan Cilacap Jawa Tengah, *JPHPI*, 19(3): 270.
- Destria M., Widiyanto A., Jayuska A., 2019, Senyawa Flavonoid dari Fraksi Diklorometana Buah Mangga Golek (*Mangifera spp.*) sebagai pengompleks Fe^{2+} , *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1):17-18.
- Dewanti Yunita Astorina Nikie, Setiani Onny, Nurjazuli, 2013, Hubungan Paparan Merkuri (Hg) dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati pada Pekerja Tambang Emas di Wonogiri. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(1): 68.
- Edina Mia Lydia, Sumarto, Edison, 2017, Pengaruh Konsentrasi Ekstraksi Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*), *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Riau.
- Erviani Evi Andi, Arif Rahman Abdur, Nurfahmiatunnisa, 2019, Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Cacing Laut *Eunice sicilensis*, *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 10(1): 1-7.
- Faradiba, A., Achmad, G., & Depi, P., 2016. Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) terhadap *Streptococcus mutans*, *e – Jurnal Pustaka Kesehatan* 4(1): 55-60.
- Faskalia, Wibowo Agus Muhamad, 2014, Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas, Antioksidan dan Uji Sitotoksik Ekstrak Metanol pada Akar dan Kulit Batang Soma (*Ploiarium alternifolium*), *JKK*, 3(3): 1-6.
- Firdaus Muhammad, 2019, Kajian Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd), Kromium (Cr) dan Merkuri (Hg) pada Sedimen Disungai Way Kuala Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Bandar Lampung.

- Gandjar, I. G., dan Rohman, A., 2010, *Kimia Farmasi Analisis Edisi IV*, 298, 305-312,319, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Hambali Mulkan, Damayanti Ulfa Tri, Oktamariska Tiara, 2016, Pembuatan Asam Sitrat dari Limbah Kulit Pisang dengan Fermentasi Menggunakan *Aspergillus Niger*, *Jurnal Teknik Kimia*, 22(4): 29.
- Harmita, 2004, Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya, *Majalah Ilmu Kefarmasian Universitas Indonesia*, 1(3): 117-135.
- Hayati, Etik Isman, 2015, “Pemanfaatan Serbuk Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe”, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Ilyasa Tri Anugrah, Susanto Budi Eko, Prasetya Tri Agung, 2016, Penurunan Kadar Ion Pb dan Cd Pada Kerang dengan Menggunakan Filtrat Kulit Nanas, *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 5(3): 214.
- Imrawati, Baitz Muzakkir, Jannah Mar’atun, 2016, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Buah Asam (*Tamarindus indica* L.) Asal Kota Bima Nusa Tenggara Barat dengan Metode DPPH, *Journal Of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 1(2): 75-78
- Khotimah Khusnul, 2016, Skrining Fitokimia dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne dan *K. Koch* dengan LC/MS, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Mabruroh I.A., 2015, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tanin dari Daun Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* Brongn) dan Identifikasinya, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang.
- Mirnayanti A., 2018, Efektivitas Waktu Perendaman Larutan Asam Jawa dan Belimbing Wuluh dalam Menurunkan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang Kepah (*Polymesoda erosa*), *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alaudin, Makassar.
- Muchlisiyah, J.S., 2014, Evaluasi Penurunan Kandungan Timbal (Pb) Kupang (*Corbula Faba*) Dengan Perendaman Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) Dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Kecap Kupang.

- Napitupulu P.M., 2011, Pemisahan & Penentuan Kadar Asam Sitrat dari Buah Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.), *Skripsi tidak dipublikasikan*. USU, Medan.
- Palar, H. 2008. *Pencernaan dan Toksisitas Logam Berat*, Jakarta, PT Rineka Cipta.
- Putri Hanasah Rini Candra, 2014, Potensi dan Pemanfaatan *Tamarindus indica* dalam Berbagai Terapi, *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 3(2): 40-54.
- Puspadewi Ririn, Anugrah Rina, Sabila Della, 2017, Kemampuan *Aspergillus wentii* dalam Menghasilkan Asam Sitrat, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1): 15-20.
- Puspodewi, Dini, DKK, 2015, “*Daya Hambat Gaun Asam Jawa (Tamarindus indica) Terhadap Pertumbuhan Salmonella typhi Penyebab Demam Tifoid*”, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Riyanto, A., 2011, *Pengolahan dan Analisis Data Kesehatan*, Cetakan Pertama, Nuha Medika, Yogyakarta.
- Solihah Mar’atus, Rachmadiarti Fida, Raharjo, 2016, Pemanfaatan Filtrat Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) untuk menurunkan Kadar Timbal (Pb) pada Ikan Bader Putih (*Barbonymus gonionotus*), *Lentera Bi*, 5(3): 133-138.
- Wandya, T.U., 2018, Efektivitas Larutan Jeruk Nipis terhadap Penurunan Kadar Timbal (Pb) pada Kerang Darah (*Andara granosa*) Tahun 2018, *Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Widyawati W., 2007, Efek Ekstrak Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.), *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Wijaya Putra Dwi, Paendong E. Jessy, Abidjulua Jemmy, 2014, Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Nasi (*Phrynium capitatum*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 3(1) 11-15.
- Winarna, Sikanna Rismawaty, Musafira, 2015, Analisis Kandungan Timbal Pada Buah Apel (*Pyrus Malus* L) Yang Dipajangkan Dipinggir Jalankota Palu Menggunakan Metode Spektrofotometri serapan Atom, *Online Jurnal of Natural Science*, 4(1) :32-45.
- Zurho Valentina Meita, 2015, Pengaruh Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia swingle*) Terhadap Penurunan Kadar Timbal (Pb) Kerang

Manis (*Macra grandis Gmelin*) Serta Aplikasinya Sebagai Buku Pengayaan, *Skripsi*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jember.