

**UJI POTENSI SARI BUAH BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L.) DALAM PEMBENTUKAN
KOMPLEKS DENGAN ION TEMBAGA (II)**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
DYANNA MARYUNI PRIBADI
NIM. 2171010**

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

**UJI POTENSI SARI BUAH BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L.) DALAM PEMBENTUKAN
KOMPLEKS DENGAN ION TEMBAGA (II)**

**POTENTIAL TEST FOR STARTFRUIT JUICE
(*Averrhoa bilimbi* L.) IN COMPLEX FORMATION
WITH COPPER (II) IONS**



**KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN JENJANG
PENDIDIKAN DIPLOMA III FARMASI**

**OLEH
DYANNA MARYUNI PRIBADI
NIM. 2171010**

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

KARYA TULIS ILMIAH

UJI POTENSI SARI BUAH BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L.) DALAM PEMBENTUKAN
KOMPLEKS DENGAN ION TEMBAGA (II)

Disusun oleh:

Dyanna Maryuni Pribadi

NIM. 2171010

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

Pada tanggal 2 Juni 2020

Tim Penguji:

Novena Yety L, M.Sc., Apt (Ketua Penguji)

Tri Harningsih, M. Si. (Anggota Penguji 1)

Devina Ingrid A, M.Si (Anggota Penguji 2)

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Devina Ingrid A, M.Si

Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIII Farmasi



Iwan Setiawan, M.Sc., Apt

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

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

UJI POTENSI SARI BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L.*) DALAM PEMBENTUKAN KOMPLEKS DENGAN ION TEMBAGA (II)

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dan Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi D III Farmasi STIKES Nasional maupun 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, 2 Juni 2020


Dyanna Maryuni Pribadi
NIM. 2171010

MOTTO

“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung”

- QS Al-Imron 3:173

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan” - QS Al-Insyirah 94:5-6

PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada :

Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat dan karuniaNya

Mama Kusumiyati, Mak Sani Yong Jiyem, Bapak Kasmu, Mbahkung Radi dan seluruh keluarga untuk kasih sayang, dukungan, semangat serta doa yang terbaik dan tak pernah putus.

Adikku Angelia Pristica Aulia yang selalu mensupport dan memberi semangat serta keceriaan.

Devina Ingrid A, S. Si., M. Si selaku dosen pembimbing KTI yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

Teman-teman dalam satu bimbingan Karya Tulis Ilmiah yang saling memberikan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Sahabatku Afiifah Isnaini, Annisa Dwi Marita, Vernanda Reza, Woro Larasati, Yuni Asri yang memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Teman-teman Farmasi Angkatan 2017 yang telah menemani berjuang menempuh DIII Farmasi

Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat diberi kekuatan, semangat dan kemampuan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “UJI POTENSI SARI BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) DALAM PEMBENTUKAN KOMPLEKS DENGAN ION TEMBAGA (II)”. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah penulis menyadari bahwa tidak mudah dan tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Hartono, M.Si., Apt., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
2. Iwan Setiawan, M.Sc., Apt., selaku Ketua Program Studi Diploma III Farmasi.
3. Devina Ingrid A, M.Si., selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Novena Yety L, M.Sc., Apt. dan Tri Harningsih, M. Si., selaku penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Yohana Tri W, A.Md., selaku instruktur penelitian yang telah membimbing dan membantu selama proses penelitian.
6. Petrus Rizki, A.Md., selaku laboran yang telah membantu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Seluruh staff pengajar dan karyawan STIKES Nasional yang telah memberikan banyak pelajaran berharga kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu selama penelitian Karya Tulis Ilmiah.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga Karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, 9 Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Landasan Teori.....	4

1. Klasifikasi belimbing wuluh	4
a. Klasifikasi Belimbing wuluh.....	4
b. Morfologi dan kandungan belimbing wuluh.....	5
2. Asam Sitrat.....	6
a. Definisi Asam Sitrat.....	6
3. Skrining Fitokimia	8
4. Logam Tembaga Cu.....	9
a. Definisi logam tembaga	9
b. Ion tembaga bagi organisme	11
c. Metabolisme Cu dalam tubuh	12
5. Spektrofotometri Serapan Atom	13
a. Prinsip Dasar	13
b. Analisis Kualitatif	14
c. Metabolism Cu dalam tubuh	15
B. Kerangka Pikir	20
C. Hipotesis.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Desain Penelitian.....	21
B. Tempat dan Waktu Penelitian	21
C. Populasi dan Sampel	21
D. Instrumen Penelitian.....	22
1. Alat.....	22
2. Bahan.....	22

E. Identifikasi Variabel Penelitian.....	22
F. Alur Penelitian	24
1. Bagan.....	24
2. Cara Kerja	25
G. Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Perlakuan Sampel.....	32
B. Uji Kualitatif Kandungan Asam Sitrat dalam buah belimbing wuluh	33
C. Uji Kualitatif kandungan tembaga dalam sari buah.....	34
D. Uji Kuantitatif kandungan tembaga dalam sari buah.....	35
E. Preparasi Sampel.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Asam Sitrat dengan reagen kimia	33
Tabel 2. Uji Kualitatif tembaga dengan reagen kimia	34
Tabel 3. Uji Kuantitatif kandungan tembaga dalam sari buah.....	35
Tabel 4. Penurunan kadar logam tembaga dari setiap konsentrasi	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.)	4
Gambar 2. Struktur Kimia Asam Sitrat.....	8
Gambar 3. Instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).....	19
Gambar 4. Kerangka Pikir.....	20
Gambar 5. Alur Penelitian.....	24
Gambar 6. Grafik penurunan kadar Cu	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Preparasi Sampel	47
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Reagen	49
Lampiran 3. Perhitungan sisa kadar ion logam Cu	52
Lampiran 4. Hasil penurunan kadar	57
Lampiran 5. Hasil Cu 20 ppm	59

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam menurunkan konsentrasi kadar logam berat Cu. Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diambil sarinya dengan menggunakan juicer. Sari buah belimbing wuluh yang diperoleh diuji kandungan fitokimia. Analisis penurunan kadar logam berat Cu dibaca pada Spektrofotometri Serapan Atom dengan panjang gelombang 324,8 nm. Hasil rata-rata penurunan kadar logam setelah pemberian sari buah belimbing wuluh konsentrasi 20% sebesar 12,6759% KV, konsentrasi 30% sebesar 23,2478% KV, konsentrasi 40% sebesar 15,8094% KV, konsentrasi 60% sebesar 9,1293% KV, konsentrasi 80% sebesar 1,4629% KV, konsentrasi 100% sebesar 3,0991% KV. Pada konsentrasi dalam penelitian ini tertinggi pada konsentrasi 30% sebesar 23,2478% dengan nilai %KV sebesar 0,33103%.

Kata kunci : Sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), logam Cu, SSA

ABSTRACT

This study aims to determine the ability of wuluh starfruit juice (*Averrhoa bilimbi* L.) in reducing the concentration of heavy metal Cu. Wuluh star fruit (*Averrhoa bilimbi* L.) juice is taken using a juicer. Wuluh star fruit juice obtained was tested for phytochemical content. Analysis of the reduction in Cu content was read on Atomic Absorption Spectrophotometry with a wavelength of 324.8 nm. The results of the average reduction in metal content after administration of starfruit juice 20% concentration of 12.6759% KV, 30% concentration of 23.2478% KV, 40% concentration of 15.8094% KV, concentration of 60% of 9.1293 % KV, 80% concentration equal to 1.4629% KV, 100% concentration equal to 3.0991% KV. The highest concentration in this study was 30% in the amount of 23.2478% with a% KV value of 0.33103%.

Keywords : Wuluh starfruit juice (*Averrhoa bilimbi* L.), Cu metal, AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pencemaran lingkungan terjadi karena berbagai unsur, salah satu unsur yang sangat merugikan bagi makhluk hidup dan lingkungan sekitar yaitu pencemaran akibat logam berat. Dampak pencemaran akibat logam berat dikarenakan sifat dari logam tersebut yang tidak dapat terurai dan mudah diabsorpsi oleh biota laut sehingga dapat terakumulasi ke dalam tubuh. Absorpsi pada logam berat biasanya terjadi melalui rantai makanan dan terakumulasi di dalam hati, ginjal, dan limfa. Biota laut dapat terkontaminasi dengan berbagai jenis logam berat dapat membahayakan dan mempengaruhi kesehatan manusia yang mengkonsumsinya (Ondu, F.A, 2019). Konsumsi makanan laut yang mengandung logam berat dapat menimbulkan efek negative bagi manusia. Salah satu logam berat yang berbahaya yaitu logam tembaga .

Tembaga adalah sebuah nutrisi yang penting untuk seluruh makhluk hidup termasuk manusia banyak ditemukan ion tembaga di dalam aliran darah sebagai kofaktor pada berbagai macam enzim didalam tubuh. Oleh karena itu, Ion tembaga (II) diperlukan untuk perkembangan tubuh manusia namun dalam jumlah yang tinggi, kelebihan ion tembaga (II) dapat menyebabkan gangguan pada ginjal, hati, muntaber, pusing kepala, lemah, anemia, kramp, konvulsi, shock, koma, dan dapat meninggal dunia (Said, 2010). Salah satu cara untuk

menurunkan kadar logam berat dapat dilakukan dengan menggunakan larutan asam, karena larutan asam dapat mengikat logam (*chelating agent*).

Tanaman belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman yang mengandung asam sitrat. Kemampuan asam sitrat yang terkandung dalam buah belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai pengkhelat logam. Fungsi asam sitrat dapat menyebabkan logam kehilangan sifat ionnya sehingga dapat mengurangi toksisitas logam tersebut (Ondu, F.A, 2019). Bagian asam sitrat yang dapat mengikat logam adalah gugus hidroksil (-OH) yang dimana asam askorbat juga memiliki gugus tersebut. Proses pengikatan logam berawal dari tiga gugus karboksil (COOH) yang dapat melepaskan proton proton di dalam larutan. Jika hal demikian terjadi, ion yang dihasilkan adalah berupa ion sitrat. Ion sitrat dapat bereaksi dengan ion-ion logam sehingga membentuk garam sitrat (Ondu, F.A, 2019). Dengan demikian senyawa tersebut dapat membantu mengurangi kadar logam berat seperti Cu.

Diperkuat dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nurhayati, dkk., (2017) menunjukkan bahwa belimbing wuluh dapat menurunkan kadar (Cd) yang terdapat pada kerang hijau (*Mytilusviridis*). Kadar cadmium pada kerang hijau sebelum direndam adalah 0,247 dan mengalami penurunan paling signifikan setelah dilakukan pemberian perasan sari buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 25% selama 30 menit yaitu menjadi 0,101 ppm. Dari penelitian-penelitian sebelumnya, maka perlu dilakukan penelitian tentang potensi sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap

penurunan kadar ion tembaga (II) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat menurunkan konsentrasi tembaga?
2. Berapa kadar sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang menghasilkan penurunan konsentrasi tembaga paling tinggi ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui penurunan konsentrasi kadar dengan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).
2. Untuk mengetahui kadar sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam penurunan konsentrasi tembaga paling tinggi ?

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Memberikan wawasan ilmu pengetahuan tentang bahaya logam berat timbal dan manfaat belimbing wuluh.
 - b. Menjadi acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Karya Tulis Ilmiah ini termasuk dalam penelitian deskriptif, karena tidak ada perbedaan perlakuan terhadap sari buah belimbing wuluh yang digunakan untuk menurunkan kadar ion tembaga (II) menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Pengambilan sampel buah belimbing wuluh berada di Desa Baderan RT.008 RW.003 Kec. Geneng Kab. Ngawi, Jawa Timur.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Kualitatif Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dan Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB) Jalan Pajang-Kartasura KM. 8, Pabelan, Banaran, Kecamatan Kartasura, Jawa Tengah pada Oktober 2019 sampai Januari 2020. Kegiatan skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Kualitatif STIKES Nasional, sedangkan untuk determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah belimbing wuluh yang diperoleh dari Desa Baderan Kecamatan Geneng Kabupaten Ngawi Jawa Timur. Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah *Random Probability Sampling*, yaitu

pengambilan sampel yang homogeny atau memiliki karakteristik yang sama dan memiliki kemungkinan yang sama untuk terambil.

D. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) merk Shimadzu 6650 F, timbangan analitik merk Acis, pisau, juicer, kertas saring whatman, batang pengaduk, beker glass 500 ml, labu takar 10,0 ml; 50,0 ml; 100 ml; 250 ml; dan 1000 ml; Corong kaca.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah perasan sari buah belimbing wuluh, aquadest, larutan standar Cu^{2+} 1000 ppm.

E. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Terkendali

Variabel terkendali pada penelitian ini adalah waktu kontak 30 menit dan metode Spketrofotometri Serapan Atom (SSA).

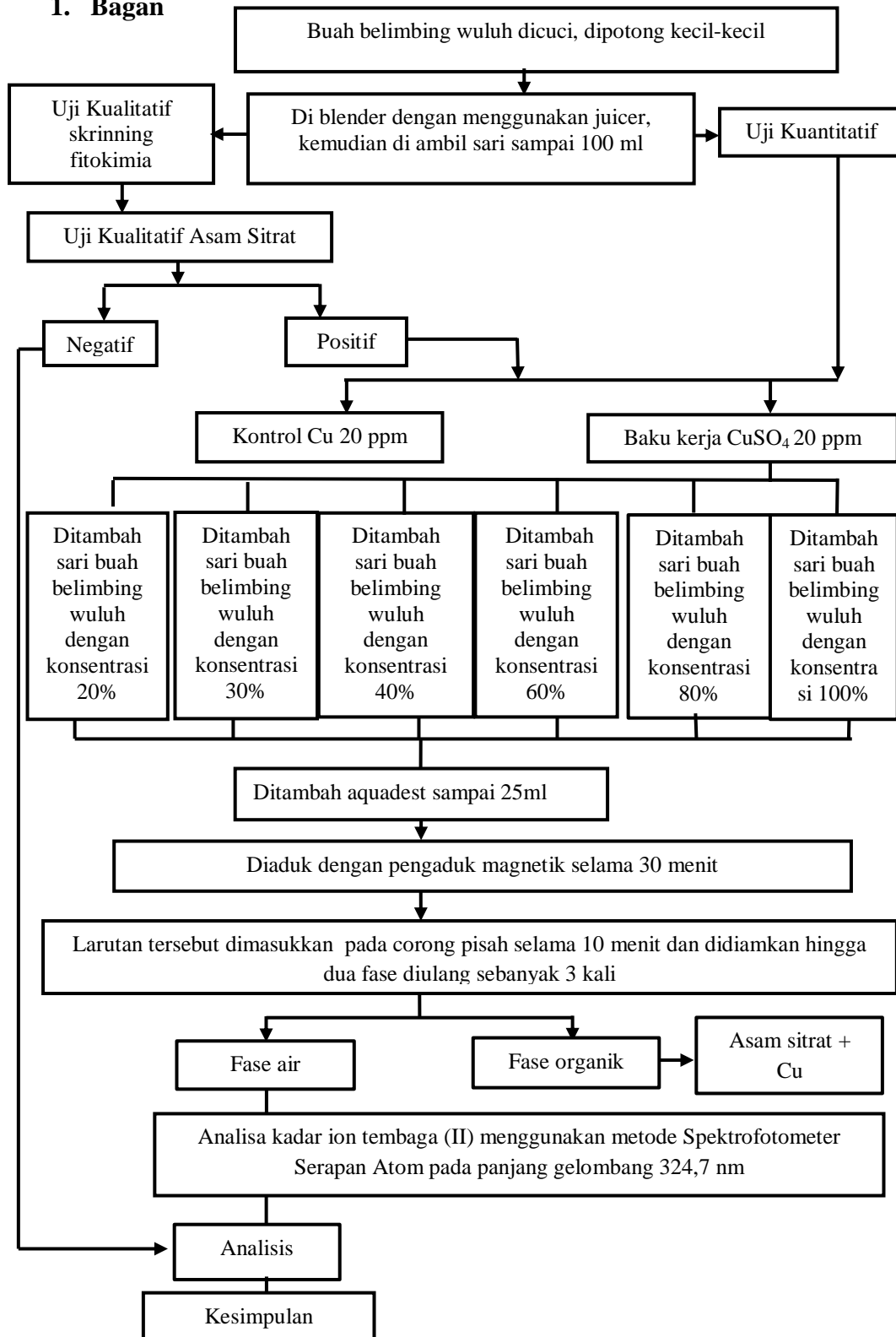
2. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Waktu kontak selama 30 menit yaitu waktu yang digunakan saat proses pencampuran antara ion tembaga (II) dan berbagai variasi konsentrasi sari buah belimbing wuluh, dengan pengadukan konstan menggunakan pengaduk magnetik. Spektrofotometer Serapan Atom

digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam atau untuk memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel.

F. Alur Penelitian

1. Bagan



Gambar 5. Alur Penelitian

G. Alur Penelitian

2. Cara Kerja

a. Pembuatan Sari Buah Belimbing Wuluh

Buah Belimbing Wuluh segar dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil, kemudian dimasukkan ke dalam juicer hingga memperoleh sari buah belimbing wuluh.

b. Analisis Kualitatif Asam Sitrat

Analisa kualitatif asam sitrat bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan asam sitrat dalam sari buah belimbing wuluh. Analisa kualitatif asam sitrat dilakukan dengan cara penambahan reaksi kimia terhadap sari buah belimbing wuluh dengan menggunakan CaCl_2 , H_2SO_4 P, AgNO_3 (Puspawati,dkk., 2017)

1. Sari buah belimbing wuluh direaksikan dengan kalsium klorida kemudian dididihkan selama beberapa menit, akan dihasilkan suatu endapan kristalin kalsium nitrat.
2. Sari buah belimbing wuluh dipanaskan dengan asam sulfat pekat, larutan perlahan – lahan akan berubah warna menjadi gelap.
3. Sari buah belimbing wuluh direaksikan dengan perak nitrat, maka akan terbentuk endapan yang putih dan seperti dadih susu.

c. Analisa Kualitatif Logam Tembaga

Analisa Kualitatif logam tembaga bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan logam tembaga (Cu) dalam sari buah belimbing wuluh. Analisa kualitatif logam tembaga (Cu) dilakukan dengan cara sebanyak 5 ml sari buah belimbing wuluh dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan larutan NaOH 1N hingga pH 3,5, kemudian ditambahkan 5ml larutan ditizon 0,005% b/v, selanjutnya dikocok, apabila terbentuk warna ungu maka sari buah belimbing wuluh mengandung logam tembaga (Saputro,dkk., 2012)

d. Pembuatan Larutan Baku Tembaga

- 1) Pembuatan larutan Baku Induk Tembaga 1000 ppm ; 100,0 ml

Serbuk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ditimbang sebanyak 0,3929 gram, ditambahkan dengan aquabidest secukupnya hingga larut. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas, lalu dihomogenkan.

- 2) Pembuatan Larutan Baku Induk 20 ppm

Larutan baku induk tembaga 1000 ppm dipipet sebanyak 2,0 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml, kemudian ditambahkan aquabidest hingga tanda batas.

e. Uji Penurunan Kadar ion tembaga (II) dengan sari buah Belimbing Wuluh

- 1) Pembuatan larutan sari buah belimbing wuluh 20% dalam 20 ppm Cu sebanyak 100,0 ml

Larutan tembaga 20 ppm sebanyak 2,0 ml ditambahkan sari buah belimbing wuluh 20% sebanyak 20 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas. Larutan dimasukkan ke dalam beker glass, kemudian diaduk dengan magnetik stirrer selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 10 ml klorofom, kemudian digojog. Larutan dalam corong pisah didiamkan hingga terjadi pemisahan dua fase (fase air dan fase klorofom), pemisahan dilakukan sebanyak 3 kali. Fase air (sisa Cu) dianalisis Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 324,7 nm untuk menentukan konsentrasi logam Cu sisa dalam larutan.

- 2) Pembuatan larutan sari buah belimbing wuluh 30% dalam 20 ppm Cu sebanyak 100,0 ml

Larutan tembaga 20 ppm sebanyak 2,0 ml ditambahkan sari buah belimbing wuluh 30% sebanyak 30 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas. Larutan dimasukkan ke dalam beker glass, kemudian diaduk dengan magnetik stirrer selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 10 ml klorofom, kemudian digojog. Larutan dalam corong

pisah didiamkan hingga terjadi pemisahan dua fase (fase air dan fase klorofom), pemisahan dilakukan sebanyak 3 kali. Fase air (sisa Cu) dianalisis Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 324,7 nm untuk menentukan konsentrasi logam Cu sisa dalam larutan.

- 3) Pembuatan larutan sari buah belimbing wuluh 40% dalam 20 ppm Cu sebanyak 100,0 ml

Larutan tembaga 20 ppm sebanyak 2,0 ml ditambahkan sari buah belimbing wuluh 40% sebanyak 40 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas. Larutan dimasukkan ke dalam beker glass, kemudian diaduk dengan magnetik stirrer selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 10 ml klorofom, kemudian digojog. Larutan dalam corong pisah didiamkan hingga terjadi pemisahan dua fase (fase air dan fase klorofom), pemisahan dilakukan sebanyak 3 kali. Fase air (sisa Cu) dianalisis Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 324,7 nm untuk menentukan konsentrasi logam Cu sisa dalam larutan.

- 4) Pembuatan larutan sari buah belimbing wuluh 60% dalam 20 ppm Cu sebanyak 100,0 ml

Larutan tembaga 20 ppm sebanyak 2,0 ml ditambahkan sari buah belimbing wuluh 60% sebanyak 60 ml, dimasukkan ke

dalam labu ukur 100,0 ml dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas. Larutan dimasukkan ke dalam beker glass, kemudian diaduk dengan magnetik stirrer selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 10 ml klorofom, kemudian digojog. Larutan dalam corong pisah didiamkan hingga terjadi pemisahan dua fase (fase air dan fase klorofom), pemisahan dilakukan sebanyak 3 kali. Fase air (sisa Cu) dianalisis Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 324,7 nm untuk menentukan konsentrasi logam Cu sisa dalam larutan.

- 5) Pembuatan larutan sari buah belimbing wuluh 80% dalam 20 ppm Cu sebanyak 100,0 ml

Larutan tembaga 20 ppm sebanyak 2,0 ml ditambahkan sari buah belimbing wuluh 80% sebanyak 80 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas. Larutan dimasukkan ke dalam beker glass, kemudian diaduk dengan magnetik stirrer selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 10 ml klorofom, kemudian digojog. Larutan dalam corong pisah didiamkan hingga terjadi pemisahan dua fase (fase air dan fase klorofom), pemisahan dilakukan sebanyak 3 kali. Fase air (sisa Cu) dianalisis Spektrofotometri Serapan Atom pada

panjang gelombang 324,7 nm untuk menentukan konsentrasi logam Cu sisa dalam larutan.

- 6) Pembuatan larutan sari buah belimbing wuluh 100% dalam 20 ppm Cu sebanyak 100,0 ml

Larutan tembaga 20 ppm sebanyak 2,0 ml ditambahkan sari buah belimbing wuluh 20% sebanyak 20 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 ml dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas. Larutan dimasukkan ke dalam beker glass, kemudian diaduk dengan magnetik stirrer selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 10 ml klorofom, kemudian digojog. Larutan dalam corong pisah didiamkan hingga terjadi pemisahan dua fase (fase air dan fase klorofom), pemisahan dilakukan sebanyak 3 kali. Fase air (sisa Cu) dianalisis Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 324,7 nm untuk menentukan konsentrasi logam Cu sisa dalam larutan.

H. Analisis Data Penelitian

Hasil pengukuran konsentrasi ion Tembaga (II) sisa berdasarkan variasi waktu dan variasi volume dihitung untuk mendapatkan persentase penurunan konsentrasi ion Tembaga (II) sisa akibat pemberian sari buah belimbing wuluh dengan menggunakan rumus :

$$\text{Penurunan kadar} = \frac{\text{konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{\text{konsentrasi awal}} \times 100\%$$

Koefisien Variasi (%KV) digunakan untuk mengetahui kesesuaian hasil analisis kadar logam berat cadmium dan timbale dari ketiga replikasi yang diperoleh dari sampling acak secara berulang – ulang dari sampel yang homogen. Nilai %KV dinyatakan baik apabila kurang dari 2% (Snyder dkk., 2010). Koefisien Variasi dirumuskan sebagai berikut :

$$\% \text{ KV} = \left[\frac{SD}{\bar{X}} \right] \times 100 \%$$

Keterangan :

% KV = Koefisien Variasi

SD = Standar Deviasi

\bar{X} = Rata - rata

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Pemberian sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat menurunkan konsentrasi ion tembaga (II), kadar penurunan konsentrasi paling tinggi yaitu sebesar 23,2478% dan %KV yaitu 0,33103%.

B. Saran

1. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan logam Zn, Pb, dan lain-lain dengan sampel biota laut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan buah lainnya yang memiliki kandungan asam sitrat yang dapat mengikat logam.
3. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan berbagai variasi lama perendaman menggunakan sari buah belimbing wuluh.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Firdausia. (2014). Pembuatan Jelly Drink *Averrhoabilimbi L.* (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air dan Konsentrasi Keragenan). *Jurnal Pangan dan Agro industri* 2 (3) FTP Universitas Brawijaya : Malang
- Ali A,N. 2017. Analisa Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Di Perairan Biringkassi Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. *Skripsi*. UIN Alauddin Makasar
- Anisyah, Azmi Umi. (2016). Studi Kandungan dan Beban Pencemaran Logam Timbal (Pb) Pada Air Bilasan Kapal Barang dan Penumpang Di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 4* ISSN 2356-3346
- Agustin, S.B., Fida Rachmadiarti, Raharjo, 2016. Efek Berbagai Waktu Perendaman dan Konsentrasi Filtrat Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap Penurunan Kadar Timbal (Pb) Daging Ikan Bader (*Barbonymus gonionotus*) dari Kali Surabaya. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan. SNI 2354.5.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemar Logam Berat dan Makanan, SNI 7387: Hal 4,13,20
- Boybul, Iis H. (2009). *Analisis unsur pengotor Fe, Cr, dan Ni dalam larutan uranil nitrat menggunakan spektrofotometer serapan atom*. Seminar Nasional VSDM Teknologi Nuklir. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN
- Darmono, 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Depkes RI, 2007, *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Hati*, Jakarta, Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Dewi, D. (2012). Determinasi Kadar Pb Logam Timbal Dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah dan Destruksi Kering. *Jurnal Alchemy* 12-25. UIN Maliki: Semarang
- Diliyana, Yudha Fika. (2008). Studi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Tambak Sekitar Perairan Rejoso Kabupaten Pasuruan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN: Malang

- Faharani, B.G.R. (2009). Uji Aktivitas Anti bakteri Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara Bioautografi. *Skripsi*. FMIPA UI: Jakarta
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Guyton A.C. and J.E. Hall 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 9*. Jakarta: EGC. 74, 76, 80-81, 244, 248, 606, 636, 1070, 1340
- Hattu Nikmans., dkk, 2014, Pengaruh Lamanya Perendaman Kerang Buluh (*Anadara antiquate*) dalam Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Kandungan Logam Timbal (Pb) 12
- Hidayati, E.N. (2013) Perbandingan Metode Destruksi pada Analisis Pb dalam Rambut dengan Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA: Semarang
- Irsyad, M. (2012). Evaluasi Kadar Cemar Pb dan Cd dalam Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Daerah Perikanan di Sekitar Kawasan Pelabuhan Tanjung Emas Semarang dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Izza, Athifah Tul. (2010) Penurunan Kandungan Timbal (Pb) Pada Kupang Merah (*Musculitas senhousia*) Dengan Perebusan Asama Pada Kajian Jenis Dan Konsentrasi Asam. Fakultas Teknologi Pertanian: Universitas Brawijaya
- Kristianti, A. N, N. S. Aminah, M. Tanjung, dan B. Kurniadi. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas
- Mahardika, Rizki. (2016). Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau (*Perna viridis*) Menggunakan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb). *Skripsi*. FPIK UNDIP: Semarang
- Marlianis. (2013). Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pencampuran Belimbing Wuluh terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb) yang terdapat pada Limbah Simulasi. UIN SUSKA RIAU : Pekanbaru
- Meidianasari F, 2010. Pembuatan Saus Kupang Merah (*Musulitasenhausia*) dengan Perlakuan Konsentrasi Asam Sitrat dan Lama Perendaman. *Skripsi*
- Nikmans, Hattu. (2014). Pengaruh Ekstrak Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Kandungan Histamin Daging Ikan Komu (*Auxis rochei*). FMIPA UNPATTI: Ambon

- Nurdiana, Dian. (2013). Ekstrak Jeruk Nipis dapat Menurunkan Kadar Logam Pb dan Cd pada Ikan. Widyaiswara PPPPTK Pertanian
- Nurhayati , Diah Navianti (2017) Pengaruh Konsentrasi Perendaman Air Perasan Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) Terhadap Penurunan Kadar Kadmium Pada Ikan Laut Yang Dijual Di Pasar Tradisional Palembang Tahun 2015. *Jurnal Kesehatan Palembang* Volume 12 No. 1 Juni 2017
- Palar, H. (2008). Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Renika Cipta: Jakarta
- Purnomo, T dan Muchyiddin. (2017). Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsk*) di Tambak Kecamatan Gresik. *Jurnal Neptunus* 14(1) : 68-77. FMIPA : Universitas Negeri Surabaya
- Rahayu, Furma Destri. (2014). Efektifitas Penambahan Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) Terhadap Kadar Timbal (Pb) Dalam Kerang Hijau (*Perna viridis* L.). karya Tulis Ilmiah Poltekkes : Bandung
- Rahayu, Puji. 2013. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoabilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan Candida albicans. *Skripsi*. Makassar : Universitas Hasanudin.
- Retnaningtyas, R. (2015). Pengaruh Variasi Konsentrasi Perasan Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) Terhadap Kadar Pb Pada Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) Dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Karya Tulis Ilmiah. Surakarta
- Rohman, A., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, 298-321, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Roy A, Geetha RV and Lakshmi T, 2011. Averrhoabilimbi Linn Nature's Drug Store A Pharmaological Review. *International Journal of Drug Development and Research July-September 2011* Vol.3 (3): 101 – 106
- Sahara, E. (2009). Distribusi Pb dan Cu pada Berbagai Ukuran Partikel Sedimen di Pelabuhan Benoa. *Jurnal Kimia* 3(2): 75-80
- Sahetapy, J. M. (2011). Toksisitas Logam Berat Timbal Pb dan Pengaruhnya pada Konsumsi Oksigen dan Respon Hematologi Juvenil Ikan Kerapu Macan. Tesis. Pasca Sarjana IPB : Bogor
- Slavin, M., 1987, *Atomic Absorption Spectroscopy*, Second Edition, New York, USA
- Sari, K. (2013). Efektifitas Larutan Belimbing Wuluh untuk menurunkan Kandungan Logam Berat yang Terdapat dalam Limbah Simulasi Kadmium. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

- SNI 2354.5. 2011. Cara Uji Kimia-Bagian 5 : Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) Pada Produk Perikanan
- SNI 7387. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan
- Suprihatin, dan Indrasti, N.S. (2010). Penyisihan Logam Berat Dari Limbah Cair Laboratorium Dengan Metode Presipitasi dan Adsorpsi, *J. Makara Sains*, 14(1), 44-50
- Supriyanto, C., Samin dan Zainul Kamal. 2007. Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd Pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta : Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan.
- Suryaningtyas, Putri P. (2015). Pengaruh Lama Perebusan Kerang Hijau (*Perna perna* L.) Dalam Perasan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Kadar Timbal Dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Karya Tulis Ilmiah. Analisis Kesehatan STIKES Nasional : Surakarta
- Susanti, Maria Mita. (2016). Pengaruh Perendaman Larutan Tomat (*Solanum lycopersicum*) Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Indonesian Journal On Medical Science* Volume 3 No. 2.
- Wardani, Destia A.K., Kusuma, Nur Dewi., dan Dewi, Nur Rahayu. (2014). Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Daging Kerang Hijau (*Perna perna*) Di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang. *Journal UNNES* 3(1). UNNES : Semarang
- Wetipo, Y.S., Mangimbulude, J.Ch., Rondonuwu, F.S., 2013, Produksi ROS Akibat Ion Logam Berat dan Mekanisme Penangkal dengan Radikal Bebas, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga