

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) TERHADAP KADAR KROM HEKSAVALEN ( $\text{Cr}^{6+}$ ) SECARA SPEKTROFOTOMETRI**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai  
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :

**NOVI DWI HANDAYANI**  
**32142729J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN**  
**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS SETIA BUDI**  
**SURAKARTA**  
**2017**

## LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) TERHADAP KADAR KROM HEKSAVALEN ( $\text{Cr}^{6+}$ ) SECARA SPEKTROFOTOMETRI**

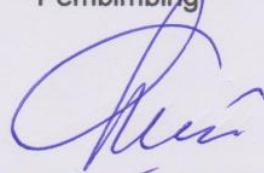
Oleh:

**NOVI DWI HANDAYANI  
32142729J**

Surakarta, 23 – Mei – 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



Dra. Nur Hidayati, M.Pd  
NIS. 01.98.037

## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah

### PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) TERHADAP KADAR KROM HEKSAVALEN (Cr<sup>6+</sup>) SECARA SPEKTROFOTOMETRI

Oleh:

**NOVI DWI HANDAYANI**

**32142729J**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

pada Tanggal 23 – Mei – 2017

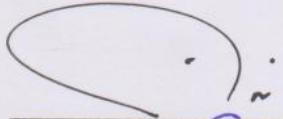
Nama

Tanda Tangan

Penguji I : Dian Kresnadipayana, S.Si, M.Si.



Penguji II : Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.



Penguji III : Dra. Nur Hidayati, M.Pd

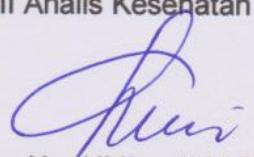


Mengetahui,



Prof. dr. Marsetyawan HNE S., M.Sc., Ph.D.  
NIDN 0029094802

Ketua Program Studi  
D-III Analis Kesehatan

  
The signature is written in blue ink and appears to be "Ketua Program Studi". Below the signature, the text "Dra. Nur Hidayati, M.Pd" and "NIS. 01.98.037" is printed.

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

*"Jika kamu inginkan sesuatu, posisikan dirimu untuk menerima hal itu, karena ia tak akan datang jika kamu sendiri tak siap menerimanya"*

*"Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain"*

*"Berangkat dengan penuh keyakinan, berjalan dengan penuh keikhlasan, istiqomah dalam menghadapi cobaan, dan pulang dengan tetap bersyukur"*

Karya Tulis ini saya persembahkan kepada :

Allah SWT yang selalu memberikan Rahmat dan Karunia-Nya.

Ayahku SARTONO dan ibuku RUMANTI serta kakakku HENDRA VIBRIANTO di Jakarta yang tak henti-hentinya memberikan doa, dukungan, motivasi, semangat dan kasih sayang, kalian begitu berarti untukku.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) TERHADAP KADAR KROM HEKSAVALEN (Cr<sup>6+</sup>) SECARA SPEKTROFOTOMETRI”** ini dapat terselesaikan. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulisan karya tulis ilmiah ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Djoni Tarigan, M.B.A., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta, pembimbing akademik dan juga sebagai pembimbing yang telah menyetujui judul Karya Tulis Ilmiah ini serta memberi masukan dan pengarahan kepada penulis dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik
4. Bapak dan Ibu dosen Universitas Setia Budi yang telah memberikan ilmu pengetahuan
5. Tim penguji yang telah memberikan waktu untuk menguji dan memberikan masukkan untuk penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah

6. Kedua orang tua dan kakak yang selalu dan senantiasa memberikan doa, semangat serta dukungan tidak pernah henti untuk kesuksesanku
7. Sehabat-sehabatku seperjuangan dari SMAK DITKESAD yang meneruskan kuliah di Universitas Setia Budi (Coriena, Ivana, Diah) yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
8. Hapsoro Dibyo Prabowo yang selalu menemani dan memberikan semangatnya selama menjalankan penelitian ini
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu penyelesaian penelitian ini

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penelitian-penelitian selanjutnya.

Penulis

Novi Dwi Handayani

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL .....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Tujuan Penelitian .....	3
1.4    Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1    Logam Berat Krom Heksavalen ( $Cr^{6+}$ ).....	4
2.1.1    Definisi .....	4
2.1.2    Efek Toksik.....	4
2.1.3    Karsinogenitas .....	4
2.1.4    Kegunaan Kromium Dalam Bidang Industri.....	5
2.2    Tanaman Jambu Biji.....	6
2.2.1    Definisi .....	6
2.2.2    Klasifikasi Tanaman Jambu Biji .....	7
2.2.3    Morfologi Tanaman Jambu Biji.....	7
2.2.4    Manfaat Tanaman Jambu Biji.....	7
2.2.5    Kandungan Gizi .....	8
2.2.6    Kandungan Senyawa.....	9
2.2.7    Screening Fitokimia pada Ekstrak Daun Jambu Biji .....	10

2.3	Ekstraksi.....	11
2.3.1	Definisi .....	11
2.3.2	Jenis-Jenis Metode Ekstraksi.....	11
2.4	Spektrofotometri.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		15
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.1.1	Tempat Penelitian .....	15
3.1.2	Waktu Penelitian.....	15
3.2	Alat, Bahan dan Perekusi .....	15
3.2.1	Alat.....	15
3.2.2	Bahan.....	15
3.2.3	Perekusi.....	15
3.3	Variabel Penelitian.....	16
3.3.1	Variabel Bebas .....	16
3.3.2	Variabel Terikat.....	16
3.4	Prosedur Kerja .....	16
3.4.1	Proses Pengumpulan Sampel.....	16
3.4.2	Pembuatan Simplesia .....	16
3.4.3	Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji.....	16
3.4.4	Prosedur Uji Kualitatif .....	17
3.4.5	Prosedur Persiapan Sampel.....	17
3.4.6	Prosedur Penetapan Kadar Logam Berat Cr <sup>6+</sup> pada Sampel .....	18
3.5	Perhitungan Kadar Krom Heksavalen .....	18
3.6	Diagram Alir Penelitian .....	19
3.6.1	Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji.....	19
3.6.2	Persiapan Sampel.....	20
3.6.3	Penentuan Kadar Krom Heksavalen.....	21
3.7	Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		23
4.1	Hasil Penelitian.....	23
4.2	Pembahasan.....	26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
5.1    Kesimpulan .....	31
5.2    Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN .....	L-1

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Tanaman Jambu Biji.....	6
<b>Gambar 2.</b> Struktur Inti Tanin .....	9
<b>Gambar 3.</b> Diagram Alir Ekstraksi Daun Jambu Biji .....	19
<b>Gambar 4.</b> Diagram Alir Persiapan Sampel .....	20
<b>Gambar 5.</b> Diagram Penentuan Kadar Krom Heksavalen .....	21
<b>Gambar 6.</b> Grafik Penurunan Kadar Krom Heksavalen .....	25
<b>Gambar 7.</b> Reaksi Umum Uji Tanin dengan $\text{FeCl}_3$ .....	26

## DAFTAR TABEL

Halaman

<b>Tabel 1.</b> Kandungan Gizi Dalam Tiap 100 Gram Buah Jambu Biji Segar .....	8
<b>Tabel 2.</b> Data Hasil Screening Fitokimia Ekstrak Daun Jambu Biji .....	11
<b>Tabel 3.</b> Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Daun Jambu Biji.....	23
<b>Tabel 4.</b> Data Uji Kuantitatif Perhitungan Kadar Krom Heksavalen .....	24
<b>Tabel 5.</b> Data Uji Anova Satu Jalan .....	25
<b>Tabel 6.</b> Hasil Uji Kolmogorov – Smirnov .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

<b>Lampiran 1.</b> Proses Pembuatan Reagen .....	L-1
<b>Lampiran 2.</b> Data Hasil Panjang Gelombang Maksimum dan Optimasi Waktu Kestabilan pada metode difenilkarbazid .....	L-3
<b>Lampiran 3.</b> Data Penimbangan .....	L-4
<b>Lampiran 4.</b> Data Hasil Absorbansi Sampel dengan Spektfotometri .....	L-5
<b>Lampiran 5.</b> Data Hasil Perhitungan Kadar Krom Heksavalen .....	L-6
<b>Lampiran 6.</b> Data Perhitungan Dengan Menggunakan Statistik .....	L-11
<b>Lampiran 7.</b> Daftar Gambar .....	L-15

## INTISARI

**Handayani, Novi Dwi 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Kadar Krom Heksavalen ( $Cr^{6+}$ ) Secara Spektrofotometri. Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.**

Daun jambu biji banyak ditemukan dilingkungan sekitar, bahkan banyak khasiat yang terkandung dalam daun jambu biji tersebut, salah satunya mengandung senyawa tanin yang dapat digunakan sebagai bahan penghambat korosi logam. Logam berat krom heksavalen adalah bahan kimia yang bersifat toksik dan tidak mampu terurai dalam lingkungan dengan sendirinya. Keberadaan logam berat yang terdapat dilingkungan merupakan masalah lingkungan yang perlu mendapatkan perhatian.

Penelitian pengaruh penambahan ekstrak daun jambu biji terhadap kadar krom heksavalen dilakukan dengan penambahan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 0,9% dengan larutan krom heksavalen. Masing-masing disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat kemudian ditentukan kadarnya dengan metode difenikarbazida secara Spektrofotometri.

Hasil penelitian menunjukkan dari kadar krom heksavalen pada sampel dengan variasi penambahan konsentrasi ekstrak yang berturut-turut adalah 77,07 ppm, 50,52 ppm, 34,83 ppm, 19,26 ppm dan 7,45 ppm yang sebelumnya tanpa penambahan ekstrak sebesar 87,42 ppm. Dari hasilnya, maka penambahan ekstrak daun jambu biji efektif dalam menurunkan kadar krom heksavalen.

**Kata kunci:** Ekstrak daun jambu biji, Krom heksavalen, Spektrofotometri



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan industri yang semakin banyak dan berkembang dengan berbagai bahan baku logam dapat menimbulkan dampak negatif, salah satunya yaitu semakin banyak limbah yang dikeluarkan oleh industri tersebut. Sehingga terjadi kasus pencemaran lingkungan yang melebihi batas dan dapat mengakibatkan kerugian bagi masyarakat yang tinggal disekitar daerah perindustrian tersebut serta di sekitar pembuangan aliran sungai.

Informasi yang dihimpun [www.liputan6.com](http://www.liputan6.com), pencemaran sungai terpanjang di Pulau Jawa ini diduga berasal dari limbah cair dari kawasan pabrik industri. Menurut catatan pada 2001 di dekat Bengawan Solo ada 50 pabrik, 42 di antaranya di wilayah Karanganyar. Bahkan, kadar kromium sudah mencapai 3,8-7,5 miligram per kilogram. Padahal, ambang batasnya hanya 2,5 miligram per kilogram (Liputan6, 2004).

Logam Cr adalah bahan kimia yang bersifat persisten, biokumulatif, dan toksik yang sulit diuraikan di dalam lingkungan dengan sendirinya. Karsinogenitas kromium biasanya disebabkan oleh krom heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ) yang bersifat korosif, tidak larut dalam air dan memiliki tingkat toksitas tertinggi.

Berdasarkan kasus tersebut, limbah pabrik masuk kedalam saluran irigasi maupun aliran sungai yang melewati pemukiman masyarakat. Limbah pabrik yang melewati aliran sungai pemukiman

masyarakat dapat menimbulkan efek gangguan terhadap kesehatan masyarakat apabila menggunakan air dari aliran sungai tersebut. Efek toksik dari limbah pabrik tersebut tergantung dari besarnya dosis paparan yang masuk kedalam tubuh atau tidak.

Dampak yang ditimbulkan oleh logam Cr cukup berbahaya bagi kesehatan dan kelestarian lingkungan. Bagi kesehatan, logam Cr dapat menyebabkan gangguan fungsi organ. Maka, ion logam berbahaya yang terdapat di lingkungan tersebut harus dihilangkan. Salah satu cara menghilangkan logam berat yaitu dengan cara memanfaatkan tannin. Tannin dapat diperoleh dengan salah satu cara, yaitu ekstraksi (Kartikaningsih dkk., 2011).

Tanaman jambu biji mempunyai banyak manfaat, salah satunya sebagai obat tradisional untuk obat diare. Kelebihan tanaman jambu biji sebagai tanaman obat adalah dapat hidup dengan baik di segala kondisi tanah, iklim, kelembapan, serta dapat berbuah sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Daun jambu biji (*Psidi folium*) banyak mengandung bahan aktif, antara lain : tannin, kuersetin, guayaverin, leukosianidin, minyak atsiri, asam malat, damar dan asam oksalat. Tannin merupakan senyawa utama yang terdapat pada daun jambu biji (Sukardi dkk., 2007).

Sehubungan dengan penjelasan di atas, penulis tertarik untuk menganalisa tentang pengaruh penambahan ekstrak daun jambu biji terhadap kadar larutan krom heksavalen ( $Cr^{6+}$ ).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat diambil adalah :

- a. Apakah terjadi penurunan kadar krom heksavalen ( $Cr^{6+}$ ) terhadap penambahan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*)?
- b. Bagaimana pengaruh variasi penambahan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) terhadap kadar krom heksavalen ( $Cr^{6+}$ )?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

- a. Mengetahui apakah terjadi penurunan kadar krom heksavalen ( $Cr^{6+}$ ) dengan penambahan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*).
- b. Mengetahui pengaruh variasi penambahan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) terhadap kadar krom heksavalen ( $Cr^{6+}$ ).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai masukan berupa informasi tentang penambahan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) yang dapat menurunkan kadar krom heksavalen ( $Cr^{6+}$ ) sehingga dapat dijadikan teknologi alternatif dalam mengolah limbah cair bagi industri logam dan sejenisnya. Serta dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Logam Berat Krom Heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ )**

##### **2.1.1 Definisi**

Kata kromium berasal dari bahasa Yunani Chroma yang berarti warna. Dalam bahan kimia, kromium dilambangkan dengan Cr. Sebagai salah satu unsur logam berat, kromium memiliki nomor atom (NA) 24 dan memiliki berat atom (BA) 51,996. Logam Cr pertama kali ditemukan oleh Vagueline pada tahun 1797. Satu tahun setelah unsur ini ditemukan, diperoleh cara untuk mendapatkan logam Cr (Leorita, 2011).

##### **2.1.2 Efek Toksik**

Logam Cr adalah bahan kimia yang bersifat persisten, biokumulatif, dan toksik (*Persistent, Bioaccumulative and Toxic* (PBT)) yang tinggi serta tidak mampu terurai di dalam lingkungan, sulit diuraikan, dan akhirnya diakumulasi di dalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Kestabilan kromium akan memengaruhi toksitasnya terhadap manusia secara berurutan, mulai dari tingkat toksitas terendah, yakni Cr (0), Cr (III), dan Cr (IV) (Widowati dkk., 2008).

##### **2.1.3 Karsinogenitas**

Kromium adalah karsinogen manusia yang menginduksi kanker paru-paru diantara pekerja yang terpapar logam ini. Karsinogenitas kromium biasanya disebabkan oleh krom

heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ) yang bersifat korosif dan tidak larut dalam air.  $\text{Cr}^{6+}$  dapat menyebabkan ulkus pada saluran hidung dan kulit. Diduga  $\text{Cr}^{6+}$  yang lebih mudah diambil oleh sel, berubah menjadi  $\text{Cr}^{3+}$  dalam sel.  $\text{Cr}^{6+}$  bersifat korosif dan menyebabkan ulkus pada saluran hidung, kulit dan juga gangguan fungsi organ. Zat ini juga menginduksi reaksi hipersensitivitas pada kulit. Secara akut,  $\text{Cr}^{6+}$  menginduksi nekrosis tubulus ginjal (LU, 1995).

#### **2.1.4 Kegunaan Kromium Dalam Bidang Industri**

Kegunaan Kromium dalam Bidang Industri adalah sebagai berikut :

1. Bidang metalurgi untuk mencegah korosi, mengkilatkan logam. Kromium dalam jumlah kecil digunakan sebagai water treatment, katalisator, stainless steel, dll. Dalam bidang kesehatan, krom digunakan sebagai bahan pembuatan alat ortopedi, sebagai radio isotope kromium yang bisa menghasilkan sinar gamma untuk penandaan sel darah merah, serta sebagai penjinak sel tumor.
2. Sebagai pewarna, pencelup, dan cat. Dalam bidang industri kimia, krom berguna sebagai bahan dasar pembuatan pigmen cat/warna karena krom mengandung komponen warna merah, kuning, orange dan hijau.
3. Garam kromium untuk penyamakan kulit.
4. Potassium dikromat sebagai chemical reagen untuk mencuci membersihkan alat gelas laboratorium.

5. Kromium (IV) oksida ( $\text{CrO}_2$ ) digunakan dalam industri sebagai magnetic tape yang lebih baik dibandingkan Fe oksida (Widowati dkk., 2008).

## 2.2 Tanaman Jambu Biji

### 2.2.1 Definisi

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman ini pertama kali ditemukan di Amerika Tengah oleh Nikolai Ivanovich Vavilov saat melakukan ekspedisi ke beberapa Negara di Asia, Afrika, Eropa, Amerika Selatan, dan Uni Soviet antara tahun 1887-1942. Seiring dengan berjalananya waktu, jambu biji menyebar di beberapa Negara seperti Thailand, Taiwan, Indonesia, Jepang, dan Australia.



**Gambar 1.** Tanaman Jambu Biji

Nama ilmiah jambu biji adalah *Psidium guajava*. *Psidium* berasal dari bahasa Yunani, yaitu “*psidium*” yang berarti delima. Sementara “*guajava*” berasal dari nama yang diberikan oleh orang Spanyol (Parimin, 2006).

### **2.2.2 Klasifikasi Tanaman Jambu Biji**

Kingdom	: Plantae (Tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)
Sub divisi	: Angiospermae (Berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (Biji berkeping dua)
Ordo	: Myrales
Famili	: Myrtaceae
Ganu	: Psidium
Spesies	: <i>Psidium guajava L.</i> (Rukmana, 2000)

### **2.2.3 Morfologi Tanaman Jambu Biji**

Secara alamiah pohon jambu biji dapat mencapai ketinggian 5-10 meter, namun bila dibentuk sedemikian rupa dengan cara pemangkasan dan pembentukan pohon dapat menjadi pendek. Batangnya berkayu keras dan tidak mudah patah. Batang dan cabang-cabangnya mempunyai kulit berwarna coklat keabu-abuan dan mudah mengelupas.

Daun jambu biji berbentuk bulat panjang dan langsing dengan bagian ujungnya tumpul ataupun lancip, berwarna hijau kekuning-kuningan atau merah-tua dan berbulu keabu-abuan. Tata letak daun saling berhadapan dan tumbuhnya tunggal (Rukmana, 2000).

### **2.2.4 Manfaat Tanaman Jambu Biji**

Hampir seluruh bagian tanaman jambu biji dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Pada buah jambu biji selain sebagai pensuplai gizi juga bermanfaat

untuk meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi. Tanaman jambu biji mengandung zat "Psiditanin" dan minyak atsiri "Eugonel" yang bermanfaat sebagai pengobatan beberapa jenis penyakit. Bagian daun, kulit akar ataupun akar dan buah yang masih muda berkhasiat sebagai obat pada penyakit disentri, diare, radang lambung, gusi Bengkak dan peradangan mulut (Rukmana, 2000).

#### 2.2.5 Kandungan Gizi

Bagian yang paling penting dari jambu biji adalah buahnya. Buah yang sudah matang selain enak dikonsumsi, segar untuk melepas dahaga, juga mengandung gizi yang cukup tinggi dan komposisinya lengkap seperti disajikan pada **Tabel 1** berikut ini.

**Tabel 1.** Kandungan Gizi Dalam Tiap 100 Gram Buah Jambu Biji Segar

No	Kandungan gizi	Komposisi
1.	Kalori (energi)	49,00 k kal
2.	Protein	0,90 g
3.	Lemak	0,30 g
4.	Karbohidrat	12,20 g
5.	Kalsium	14,00 mg
6.	Fosfor	28,00 mg
7.	Zat besi (Fe)	1,10 mg
8.	Vitamin A	25,00 S.I.
9.	Vitamin B1	0,02 mg
10.	Vitamin C	87,00 mg
11.	Air	86,00 g
12.	Bagian yang dapat dimakan (B.d.d)	82,00 %

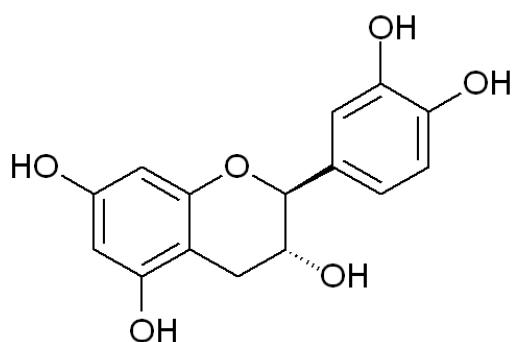
(Rukmana, 2000)

## 2.2.6 Kandungan Senyawa

Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengandung tannin sebanyak 9%, minyak lemak 6%, dammar 3%, minyak atsiri (eugenol) 0,4% dan garam-garam mineral. Minyak atsiri terdiri dari limonene, kariofilen, kariofilen, seskuiterpenalkohol. Senyawa fenolik (kuersetin), Avicularin (3-O-Larabopirasanosida) dan guajaverin dengan khasiat antibakteri, leukosidin, asam elagat, amritosid, zat samak pirogol (13,5%).

Selain itu, daun jambu biji mengandung flavonoid, yaitu kuersetin, morin-3-O- $\alpha$ -L-arabinopyranoside, luteolin-7-O- $\alpha$ -L-arabinopyranoside, glucoside dan apigenin-7-O-glucoside, kaemferol, luteolin-7-O-apigenin-7-O-glucoside (Zulharmita dkk., 2013).

Senyawa tanin merupakan salah satu kandungan kimia yang terdapat pada jambu biji sebagai asam pada buah. Tanin merupakan suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, memiliki rasa pahit dan kelat.



**Gambar 2.** Struktur Inti Tanin

Tanin dapat larut dalam air, gliserol, alkohol dan hidroalkohol, tetapi tidak larut dalam petroleum eter, benzene dan eter. Tanin banyak digunakan sebagai penyamakan kulit karena kemampuannya untuk mengendapkan protein tanpa mengubah sifat fisika dan kimia kulit (Leorita, 2011).

Kegunaan dari tanin yaitu, sebagai berikut :

- a. Sebagai anti hama bagi tanaman untuk mencegah serangga dan fungi.
- b. Digunakan dalam proses metabolisme pada bagian tertentu pada tanaman.
- c. Efek terapinya sebagai adstringensia pada jaringan hidup misalnya pada kulit. Serta sebagai pengawet dan penyamak kulit.
- d. Sebagai antiseptik pada jaringan luka, misalnya luka bakar dengan cara mengendapkan protein.
- e. Reagensia di laboratorium untuk deteksi gelatin, protein dan alkaloid dan sebagai antidotum (keracunan alkaloid) dengan cara mengeluarkan asam tamak yang tidak larut.
- f. Sebagai bahan penghambat korosi logam.

(Leorita, 2011)

#### **2.2.7 Screening Fitokimia pada Ekstrak Daun Jambu Biji**

Berikut hasil pemeriksaan screening fitokimiaterhadap metabolite pada ekstrak daun jambu biji dapat dilihat pada **Tabel 2.**

**Tabel 2.** Data Hasil Screening Fitokimia Ekstrak Daun Jambu Biji

NO.	METABOLITE	RESULT
1.	Carbohydrate	+
2.	Tannins	+
3.	Glycosides	+
4.	Saponins	+
5.	Terpenes	+
6.	Sterols	+
7.	Flavonoids	+
8.	Resins	+
9.	Balsams	+
10.	Alkohols	-

+ = Terdeteksi, - = Tidak Terdeteksi

(Egharevba dkk., 2010)

## 2.3 Ekstraksi

### 2.3.1 Definisi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan menggunakan penyari yang sesuai. Ekstrak adalah sediaan dalam bentuk kering, kental atau cair yang diperoleh dari hasil penyarian atau pelarutan simplisia nabati atau hewani berdasarkan cara yang sesuai, diluar pengaruh cahaya matahari langsung.

### 2.3.2 Jenis-Jenis Metode Ekstraksi

#### a. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Maserasi adalah suatu proses yang

dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai kedalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu ruangan. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan.

Kekurangan utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun pada metode ini memiliki kelebihan yaitu, dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa bersifat termolabil.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna. Pada metode perkolasi, Serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes secara perlahan pada bagian bawah.

Kelebihan dari metode ini adalah sampel terus-menerus dialiri oleh pelarut yang baru. Sedangkan, Kekurangannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau ke seluruh

area. Selain itu juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

c. Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan kedalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux.

Kelebihan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang berlanjut, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Sedangkan, kekurangannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat menurun karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih.

d. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu.

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang

tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor (Mukhriani, 2014).

#### **2.4 Spektrofotometri**

Spektrofotometri serap adalah merupakan pengukuran interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang tertentu yang sempit dan mendekati monokromatik, dengan molekul atau atom dari suatu zat kimia. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa molekul selalu mengabsorbsi cahaya elektromagnetik jika frekuensi cahaya tersebut sama dengan cahaya ultra violet dan cahaya tampak (UV-Vis).

Spektrum absorbsi daerah ini adalah sekitar 220 nm sampai 800 nm dan dinyatakan sebagai spektrum electron. Suatu spectrum UV (Ultra Violet) meliputi daerah bagian ultraviolet (190-380 nm), Spektrum Vis (Visibel) bagian sinar tampak (380-780 nm) (Henry dkk., 2002).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Tempat Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Analisis Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta Jl. Let. Jen. Sutoyo Surakarta.

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2017 - Februari 2017.

#### **3.2 Alat, Bahan dan Pereaksi**

##### **3.2.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektofotometer UV-Vis shimadzu 1201, kuvet, vacuum rotatory evaporator, wadah maserasi, alat pembuat serbuk, ayakan mesh 40, timbangan elektrik, kertas saring, waterbath, beaker glass, corong, labu ukur, pipet tetes, pipet volume dan syringe.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan krom heksavalen ( $K_2Cr_2O_7$ ) dan ekstrak daun jambu biji.

##### **3.2.3 Pereaksi**

Pereaksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan etanol 70%,  $H_3PO_4$ ,  $H_2SO_4$  0,2 N, 1,5-Difenilkarbazid,  $FeCl_3$  10%, aquadest.

### **3.3 Variabel Penelitian**

#### **3.3.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas yaitu variabel yang diselidiki pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan ekstrak daun jambu biji.

#### **3.3.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi titik pusat penelitian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil kadar krom heksavalen.

### **3.4 Prosedur Kerja**

#### **3.4.1 Proses Pengumpulan Sampel**

Daun jambu biji kering didapatkan dari Toko Ibu Widarti los jamu yang berada di Pasar Gede Surakarta.

#### **3.4.2 Pembuatan Simplisia**

Daun jambu biji dicuci pada air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada permukaan daun, kemudian dikeringkan dengan cara dijemur pada sinar matahari langsung selama 4 hari dan dilanjutkan pengeringan menggunakan oven pada suhu 40°C hingga hari ke-5. Setelah kering, daun diblender, lalu diayak dengan ayakan mesh 40 sehingga diperoleh serbuk daun jambu biji (Hasanah dkk., 2013).

#### **3.4.3 Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji**

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 200 g dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian direndam dengan menggunakan 2 liter etanol 70%. Wadah maserasi ditutup rapat

dan disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya matahari langsung selama 3 hari sambil dilakukan pengadukan beberapa kali. Hasil maserasi kemudian disaring untuk memisahkan cairan etanol dengan ampasnya. Ekstrak cair lalu dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer bulat lalu diuapkan dengan rotatory evaporator untuk memperoleh ekstrak kental (Ekananda dkk., 2016).

#### **3.4.4 Prosedur Uji Kualitatif**

Untuk memastikan ekstrak yang diperoleh mempunyai senyawa yang dibutuhkan yaitu tannin.

##### **a. Pemeriksaan Tannin**

Sebanyak 1 gram ekstrak etanol daun jambu biji direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, jika terjadi warna biru tua, biru kehitaman atau hitam menunjukkan adanya senyawa tannin (Dewi dkk., 2013).

#### **3.4.5 Prosedur Persiapan Sampel**

- a. Perlakuan yang dilakukan pada sampel yaitu menimbang ekstrak daun jambu biji dengan variasi massa 0,1 gram, 0,3 gram, 0,5 gram, 0,7 gram, dan 0,9 gram
- b. Ekstrak yang ditimbang dimasukkan kedalam beaker glass berbeda tiap variasi yang berisi larutan krom heksavalen sebanyak 100 ml
- c. Kemudian dikocok dengan waktu interaksi selama 15 menit
- d. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring, lapisan yang jernih diperiksa (Lestari, 2010).

### 3.4.6 Prosedur Penetapan Kadar Logam Berat Cr<sup>6+</sup> pada Sampel

Prosedur penetapan kadar Krom heksavalen dengan metode difenilkbazida menggunakan spektofotometer

- a. Dimasukkan 2 ml lapisan jernih kedalam beaker glass 100 ml
- b. Ditambahkan sebanyak 4 tetes larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pekat
- c. Diatur pH pada larutan kerja hingga pH 2,0-2,5 dengan penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2 N dan dipindahkan larutan tersebut ke dalam labu ukur 100 ml
- d. Dilakukan penambahan 2 ml larutan 1,5-Difenilkbazid
- e. Dikocok serta didiamkan selama 5-10 menit, dan tetapkan hingga tanda tera dengan akuadest bebas mineral
- f. Ditetapkan kadar logam berat Cr<sup>6+</sup> menggunakan spektrofotometer sinar tampak dengan panjang 530-550 nm (SNI6989.71, 2009).

### 3.5 Perhitungan Kadar Krom Heksavalen

$$\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) = \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}}$$

### 3.6 Diagram Alir Penelitian

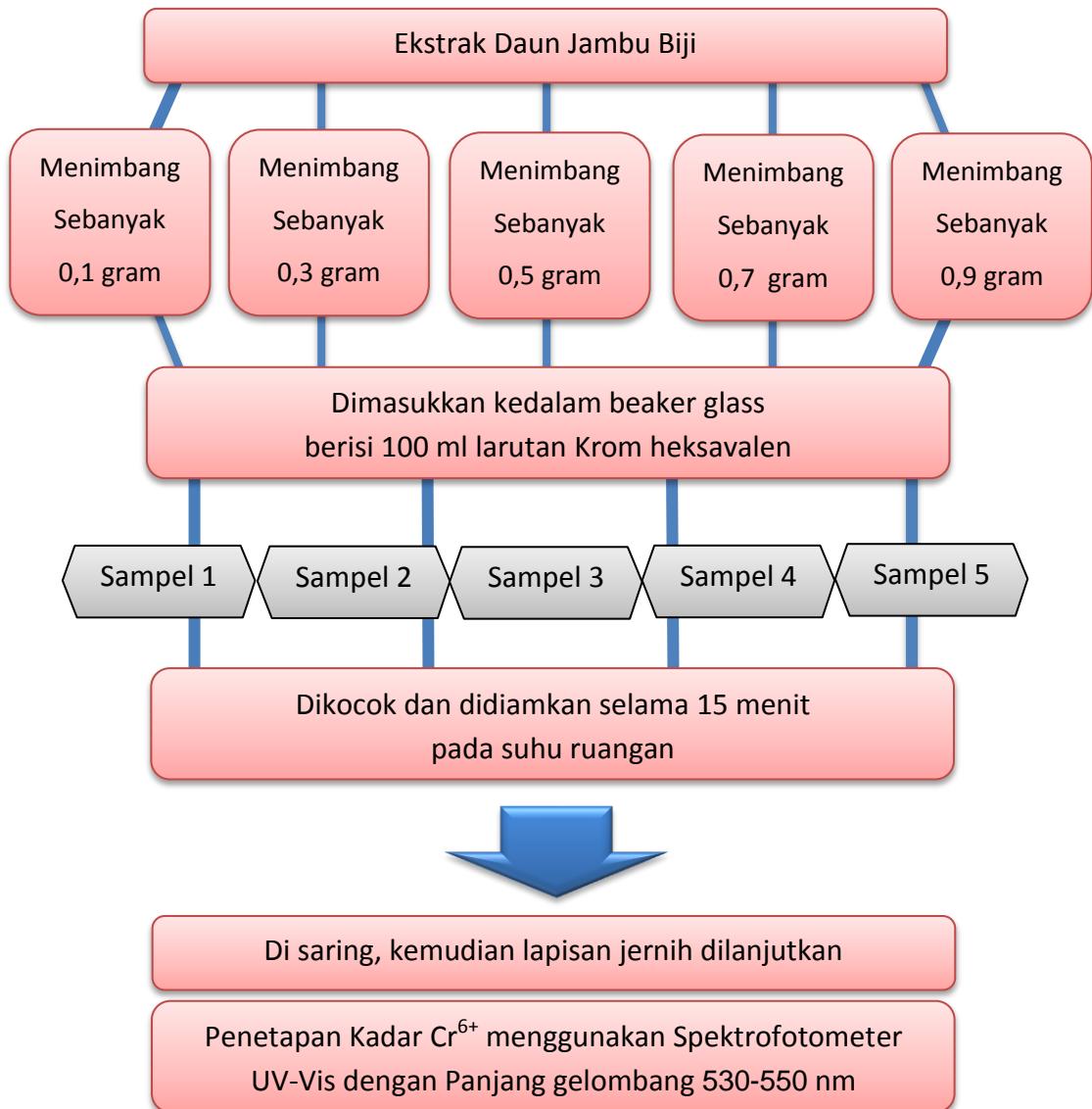
Diagram alir penelitian dibuat dengan tujuan agar mempermudahkan dalam memahami prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian. Diagram alir penelitian disajikan sebagai berikut :

#### 3.6.1 Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji



**Gambar 3.** Diagram Alir Ekstraksi Daun Jambu Biji

### 3.6.2 Persiapan Sampel



**Gambar 4.** Diagram Alir Persiapan Sampel

### 3.6.3 Penentuan Kadar Krom Heksavalen



**Gambar 5.** Diagram Penentuan Kadar Krom Heksavalen

### **3.7 Analisis Data**

Hasil akhir yang diperoleh dari perhitungan kadar krom heksavalen secara spektrofotometri one point method, pada sampel dengan perlakuan penambahan ekstrak daun jambu biji disajikan dalam bentuk tabel dan dibandingkan dengan hasil kadar pada sampel larutan krom heksavalen tanpa perlakuan. Kemudian di uji dengan Anova, Apakah ada pengaruh atau tidaknya.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian dilakukan secara uji kualitatif dengan penambahan  $\text{FeCl}_3$  10% pada ekstrak daun jambu biji dan kemudian sampel larutan yang mengandung krom heksavalen diberikan perlakuan penambahan variasi ekstrak lalu di uji secara kuantitatif dengan metode difenikarbazida menggunakan spektrofotometer di labortatorium Universitas Setia Budi Jl. Let. Jen. Sutoyo Surakarta. Hasil perhitungan kadar krom kemudian dibandingkan dengan kadar krom tanpa perlakuan.

Data-data setelah melakukan penelitian diperoleh sebagai berikut :

##### a. Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Daun Jambu Biji

Mengetahui ada atau tidaknya senyawa tanin dalam ekstrak daun jambu biji dengan penambahan reagen besi (III) klorida 10% yang menghasilkan warna kehitaman. Hasil dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Daun Jambu Biji

No.	Bahan	Ditambah dengan $\text{FeCl}_3$ 10%	Positif/Negatif	Keterangan
1.	1 gram ekstrak daun jambu biji	Terbentuk endapan berwarna hitam kehijauan	Positif	Ekstrak mengandung senyawa tanin
2.	1 gram ekstrak daun jambu biji yang dilarutkan dengan aquadest	Terjadi perubahan warna hitam kehijauan	Positif	Ekstrak mengandung senyawa tanin

b. Data Uji Kuantitatif Kadar Krom Heksavalen

Digunakan untuk menghitung kadar krom heksavalen dari sampel larutan krom dengan penambahan variasi ekstrak daun jambu biji. Alat yang digunakan adalah alat Spektfotometer Uv-Vis (UV – 1201). Data yang diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 4.** Data Uji Kuantitatif Perhitungan Kadar Krom Heksavalen

Jenis	Perlakuan	Ulangan	Kadar Cr (IV) ppm	Kadar Rata-rata Cr (IV) ppm
Ekstrak Daun Jambu Biji	E0	I	87,42	87,42
		II	87,42	
		III	87,42	
	E1	I	77,33	77,07
		II	77,02	
		III	76,86	
	E2	I	50,78	50,52
		II	50,47	
		III	50,31	
	E3	I	35,09	34,83
		II	34,78	
		III	34,63	
	E4	I	19,41	19,26
		II	19,26	
		III	19,10	
	E5	I	7, 61	7,45
		II	7, 45	
		III	7,30	

Keterangan :

E0 = Tanpa penambahan ekstrak daun jambu biji (Kontrol)

E1 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,1%

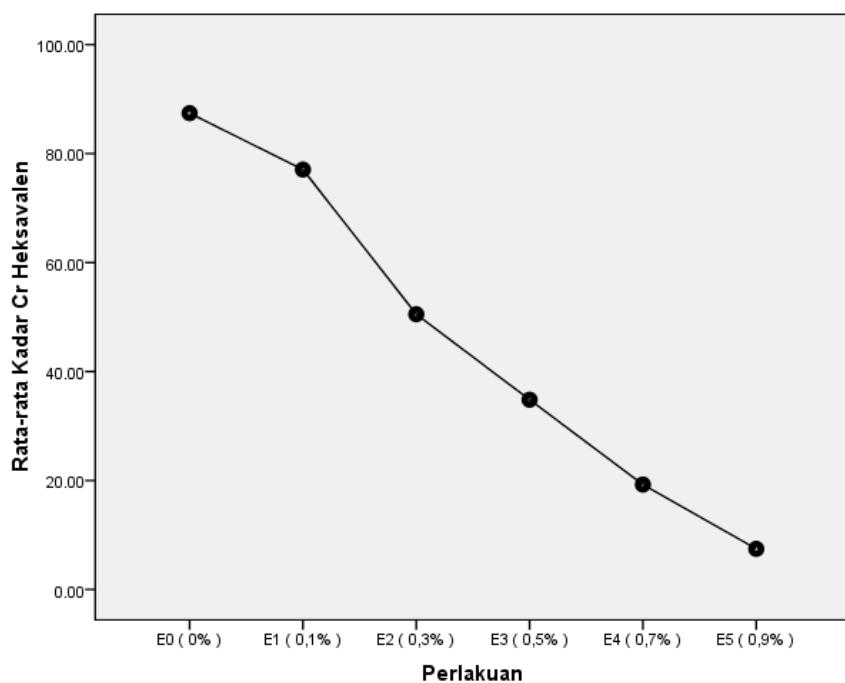
E2 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,3%

E3 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,5%

E4 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,7%

E5 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,9%

Dilihat dari hasil yang diperoleh selama penelitian pada perbandingan antara kadar krom tanpa penambahan dengan kadar krom penambahan variasi ekstrak yaitu 0,1% = 77,07 ppm, 0,3% = 50,52 ppm, 0,5% = 34,83 ppm, 0,7% = 19,26 ppm dan 0,9% = 7,45 ppm, mengalami penurunan sehingga dapat dibuat grafik :



**Gambar 6.** Grafik Penurunan Kadar Krom Heksavalen

c. Data Uji Anova Satu Jalan

Digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap penurunan kadar krom heksavalen. Data yang diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 5.** Data Uji Anova Satu Jalan

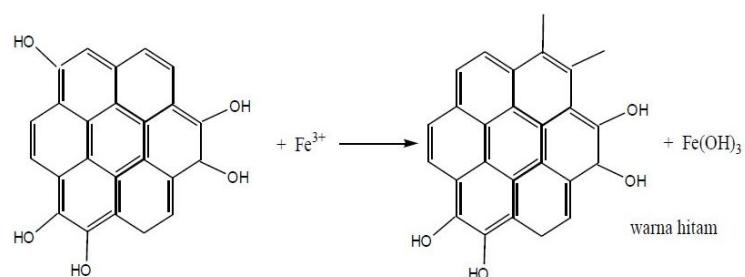
**ANOVA**

Kadar Cr					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15080.640	5	3016.128	82470.460	.000
Within Groups	.439	12	.037		
Total	15081.079	17			

## 4.2 Pembahasan

Pada penelitian pengaruh pemberian ekstrak daun jambu biji terhadap kadar krom heksavalen dilakukan dengan penambahan variasi ekstrak daun jambu biji sebanyak 0,1 gram, 0,3 gram, 0,5 gram, 0,7 gram, dan 0,9 gram kedalam sampel larutan yang mengandung krom heksavalen sebanyak 100 ml. Hasil ekstrak daun jambu biji sebelumnya diuji secara kualitatif untuk mengetahui positif atau tidaknya senyawa tanin yang terdapat didalam ekstrak. Dan kemudian diuji secara kuantitatif untuk menentukan jumlah kadar krom yang tersisa didalam sampel setelah penambahan ekstrak dengan metode spektrofotometri.

Pada Tabel 3, disajikan data hasil uji kualitatif ekstrak daun jambu biji dengan menggunakan reagen besi (III) klorida 10% terjadi reaksi dengan perubahan warna hijau kehitaman. Reaksi Umum Uji tanin, yaitu



**Gambar 7.** Reaksi Umum Uji Tanin dengan  $\text{FeCl}_3$

Hasil penelitian adanya senyawa tanin pada ekstrak dengan pengenceran maupun langsung ditambahkan dengan reagen  $\text{FeCl}_3$  10% menghasilkan perubahan warna hitam kehijauan yang menandakan adanya senyawa tanin. Penambahan  $\text{FeCl}_3$  10% sebagai reaksi

identifikasi adanya senyawa tanin karena reaksi  $\text{FeCl}_3$  melibatkan struktur tanin yang merupakan senyawa polifenol, dimana dengan adanya gugus fenol akan berikatan dengan  $\text{FeCl}_3$  membentuk kompleks berwarna kehitaman (Desinta, 2015).

Pada Tabel 4, disajikan data hasil uji kuantitatif untuk menghitung kadar krom heksavalen melalui filtrat hasil penambahan ekstrak daun jambu biji yang diuji dengan metode difenilkarbazida menggunakan spektrofotometer. Data menunjukkan penambahan variasi ekstrak daun jambu biji mempunyai pengaruh terhadap penurunan kadar krom heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ) pada konsentrasi variasi ekstrak sebesar 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7%, dan 0,9% kemudian hasil yang diperoleh sebesar 77,07 ppm, 50,52 ppm, 34,83 ppm, 19,26 ppm dan 7,45 ppm

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap penurunan kadar krom heksavalen adalah dengan menggunakan uji Anova satu jalan (*One Way Anova*). Uji Anova ini menggunakan uji perbandingan rata-rata kadar krom dari 6 perlakuan variasi penambahan berat ekstrak daun biji. Sebelum melakukan uji Anova, maka harus dilakukan uji normalitas dan homogenitas

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Data terdistribusi normal apabila hasil pengujian normalitas data memiliki nilai  $\text{sig.} > 0,05$ , dimana 0,05 merupakan besarnya taraf signifikansi. Adapun hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* (*Uji K-S*) terhadap kadar krom heksavalen pada tiap

perlakuan variasi penambahan berat ekstrak daun biji dengan bantuan Software SPSS adalah sebagai berikut :

**Tabel 6.** Hasil Uji Kolmogorov – Smirnov

Perlakuan	K - S	Sig
E0	0,866	0,441
E1	0,432	0,992
E2	0,432	0,992
E3	0,444	0,989
E4	0,307	1,000
E5	0,307	1,000

Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* pada tabel di atas menunjukkan bahwa data kadar krom heksavalen pada tiap perlakuan variasi penambahan berat ekstrak daun biji memiliki nilai sig.  $> 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi berdistribusi normal.

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene*. Data dikatakan homogen apabila hasil pengujian homogenitas data memiliki nilai sig.  $> 0,05$ , dimana 0,05 merupakan besarnya taraf signifikansi. Adapun hasil uji *Levene* terhadap data kadar krom heksavalen pada tiap perlakuan variasi penambahan berat ekstrak daun biji dengan bantuan Software SPSS adalah sebagai berikut :

#### **Test of Homogeneity of Variances**

Kadar Cr

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.637	5	12	.224

Hasil uji *Levene* pada tabel tersebut menunjukkan bahwa data kadar krom heksavalen pada tiap perlakuan variasi penambahan konsentrasi ekstrak daun biji memiliki nilai  $\text{sig.} > 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi data setiap sampel adalah homogen.

Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa data kadar krom heksavalen pada tiap perlakuan variasi penambahan konsentrasi ekstrak daun biji adalah berdistribusi normal. Disamping itu, hasil uji homogenitas data kadar krom heksavalen pada tiap perlakuan variasi penambahan konsentrasi ekstrak daun biji menunjukkan bahwa data adalah homogen. Oleh karena itu, syarat normalitas dan homogenitas data terpenuhi dalam melakukan uji statistik Anova.

Cara mengetahui perbedaan kadar krom heksavalen dengan 6 perlakuan tersebut, dapat digunakan uji *F* atau ANOVA. Tabel 5. digunakan untuk menguji apakah ada pengaruh nyata kadar krom heksavalen terhadap konsentrasi variasi ekstrak sebesar 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7%, dan 0,9%.

Rumusan hipotesisnya yaitu  $H_0$  tidak ada pengaruh nyata pemberian variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji terhadap penurunan kadar krom heksavalen dan  $H_1$  ada pengaruh nyata pemberian variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji terhadap penurunan kadar krom heksavalen. Dasar pengambilan keputusan adalah jika Probabilitasnya ( $\text{Sig.}$ )  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan jika probabilitasnya ( $\text{Sig.}$ )  $\leq 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, dengan 0,05 adalah besarnya taraf nyata (taraf signifikansi =  $\alpha$ ). Dari hasil penelitian

menunjukkan bahwa kadar krom heksavalen pada tiap perlakuan penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji adalah berbeda sangat signifikan. Hal ini ditunjukkan hasil pengujian statistik menggunakan uji Anova, terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000, dimana nilai sig < 0,05. Sehingga penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji berpengaruh sangat signifikan terhadap kadar krom. Oleh karena itu, penambahan konsentrasi ekstrak daun jambu biji efektif terhadap penurunan kadar krom heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Universitas Setia Budi Surakarta, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Penambahan ekstrak daun jambu biji dapat menurunkan kadar krom heksavalen.
- b. Ada pengaruh penurunan yang sangat signifikan pada pemberian variasi penambahan ekstrak daun jambu biji pada kadar krom heksavalen dan efektif dalam penurunan kadar krom heksavalen.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan sebagai berikut :

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk uji kualitatif selain dengan penambahan  $FeCl_3$  dan uji kuantitatif selain dengan spetrofotometer UV-Vis.
- b. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penambahan ekstrak daun jambu biji terhadap logam berat yang berbeda.
- c. Dapat digunakan untuk teknologi alternatif mengolah limbah cair dalam jumlah yang tidak banyak salah satu contohnya pada limbah elektroplating



## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, I.D.A.D.Y, K. W. Astuti, & N. K.Warditiani. 2013. "Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*)". *Jurnal Farmasi Udayana*, 13-18.
- Desinta, T. 2015. "Penentuan Jenis Tanin Secara Kualitatif dan Penetapan Kadar Tanin Dari Kulit Buah Rambutan Secara Permanganometri". *Calyptra : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4, 7.
- Egharevba, H. O., I. Iliya, I. Nneka, M. S. Abdullahi, S. K. Okwute, & J. I. Okogun. 2010. "Broad Spectrum Antimicrobial Activity of *Psidium guajava Linn. Leaf*". *Nature and Science*, 8(12), 43-50.
- Ekananda, M. A., Z. Dwyana, E. Tambaru, & H. Rante. 2016. "Uji Aktivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) dalam Sediaan Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*". *Jurnal Universitas Hasanuddin*.
- Hasanah, U., & Mufrod. 2013. "Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) yang mengandung Flavonoid dengan Kombinasi Bahan Pengisi Manitol-Sukrosa". *Trad. Med.J.*, 103-108.
- Henry, A., S. MT, & A. Yanuar. 2002. "Analisis Spektrofotometri UV-Vis Pada Obat Influenza dengan Menggunakan Aplikasi Sistem Persamaan Linier". *KOMMIT*, A-2.
- Kartikaningsih, D., M. A. A.B., & Y. Danarto. 2011. "Pengambilan Tanin Dari Kulit Kayu Bakau dan Pemanfaatannya Sebagai Adsorben Logam Berat Cuprum (Cu) dan Timbal (Pb)". *Ekuilibrium*, Vol. 10. No. 1, 37-41.
- Leorita, N. 2011. "Uji Daya Serap Ion Logam Berat Pb, Cr dan Cu dari Limbah Sintesis Menggunakan Biomaterial Daun Jambu Biji Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)". 8-9.
- Lestari, S. 2010. "Pengaruh Berat dan Waku Kontak untuk Adsorpsi Timbal(II) Oleh Adsorben dari Kulit Batang Jambu Biji (*Psidium guajava L.*)". *Jurnal Kimia Mulawarman*, 8, 7-10.
- Liputan6. 2004, Agustus 20. Diakses Desember 20, 2016, (Online) dari Liputan6.com: <http://news.liputan6.com/read/84143/sungai-bengawan-solo-tercemar-logam-berat>
- LU, F. 1995. "Toksiologi Dasar: Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Risiko". (E. Nugroho , Penerj.) Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).

- Mukhriani. 2014. "Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif". *Jurnal Kesehatan*, VII No. 2, 361-367.
- Parimin. 2006. "Jambu Biji : Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya". Depok: Penebar Swadaya.
- Rukmana, I. R. 2000. "Jambu Biji". Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAPI).
- SNI6989.71. 2009. "Cara Uji Krom Heksavalen (Cr-VI) dalam contoh Uji Secara Spektrofotometri". BSN.
- Sukardi, A. R. Mulyarto, & W. Safera. 2007. "Optimasi Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Tanin Pada Bubuk Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidii Folium*) Serta Biaya Produksinya". *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol 8 No.2, 88-94.
- Widowati, W., A. Sastiono, & R. J. R. 2008. "Efek Toksik Logam". Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET (Penerbit ANDI).
- Zulharmita, U. Kasypiah, & H. Rivai, 2013. "Pembuatan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*)". *Jurnal Farmasi Higea*, 120-127.

# LAMPIRAN



## Lampiran 1. Proses Pembuatan Reagen

### 1. Pembuatan Larutan Standar Cr (IV) 100 ppm

Kebutuhan larutan standar Cr (IV) 100 ppm sebanyak 100 ml (100 ppm = 100 mg / 1000 ml = 10 mg / 100 ml) dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\frac{\text{BM K2Cr2O7}}{\text{BM Cr2}} \times \text{Berat Cr} &= \frac{294,185}{103,992} \times 10 \\ &= 28,28920 \text{ mg/100ml} \\ &= 0,028289 \text{ gram/100ml}\end{aligned}$$

Ditimbang dengan teliti kristal  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  sebanyak 0,0282 gram, dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambah aquadest sampai tanda batas dan homogenkan.

Koreksi kadar larutan standar Cr (IV)

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{Berat Penimbangan}}{\text{Berat Perhitungan}} \times 100 \text{ ppm} \\ &= \frac{0,0282}{0,028289} \times 100 \text{ ppm} \\ &= 99,69 \text{ ppm}\end{aligned}$$

### 2. Pembuatan larutan $\text{H}_2\text{SO}_4$ 0,2 N

Kebutuhan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  adalah 100 ml maka pembuatannya dengan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}(\text{V} \times \text{N}) \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ pekat} &= (\text{V} \times \text{N}) \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ encer} \\ \text{V} \times 4 \text{ N} &= 100 \text{ ml} \times 0,2 \text{ N} \\ \text{V} &= \frac{20}{4} \\ \text{V} &= 5 \text{ ml}\end{aligned}$$

Diambil 5 ml  $H_2SO_4$  pekat dalam gelas ukur, masukkan dalam beaker glass 250 ml yang sebelumnya sudah ada sedikit aquadest, barulah ditambah aquadest sampai volume 100 ml dan homogenkan.

### **3. Pembuatan Larutan $FeCl_3$ 10%**

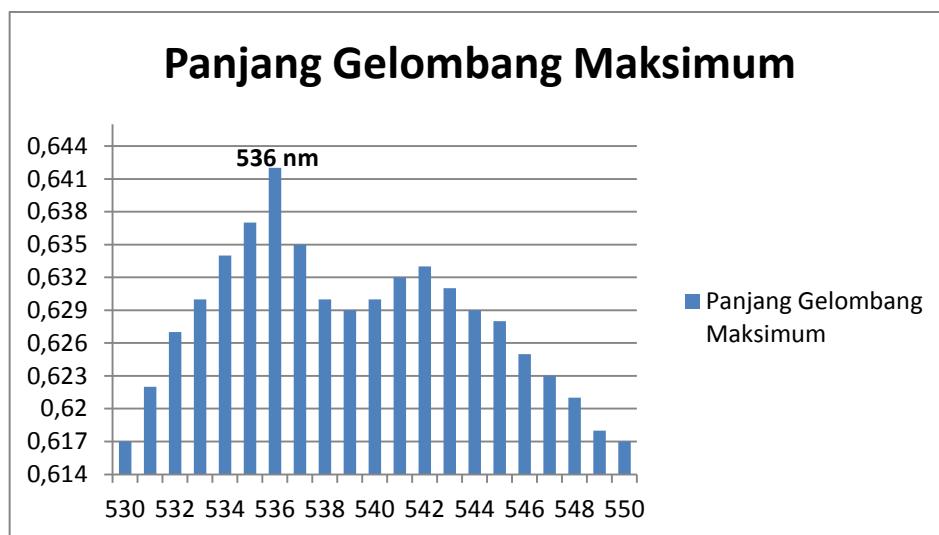
Dengan menimbang sebanyak 10 gram  $FeCl_3$ , masukkan kedalam beaker glass 250ml kemudian tambahkan aquadest 100 ml secara perlahan, aduk hingga larut.

### **4. Pembuatan Larutan 1,5-difenilkarbazid 0,5%**

Dengan Menimbang 0,25 gram 1,5-difenilkarbazid kemudian dimasukkan kedalam labu takar 50 ml, selanjutnya ditambahkan aseton sampai tanda batas dan homogenkan hingga larut.

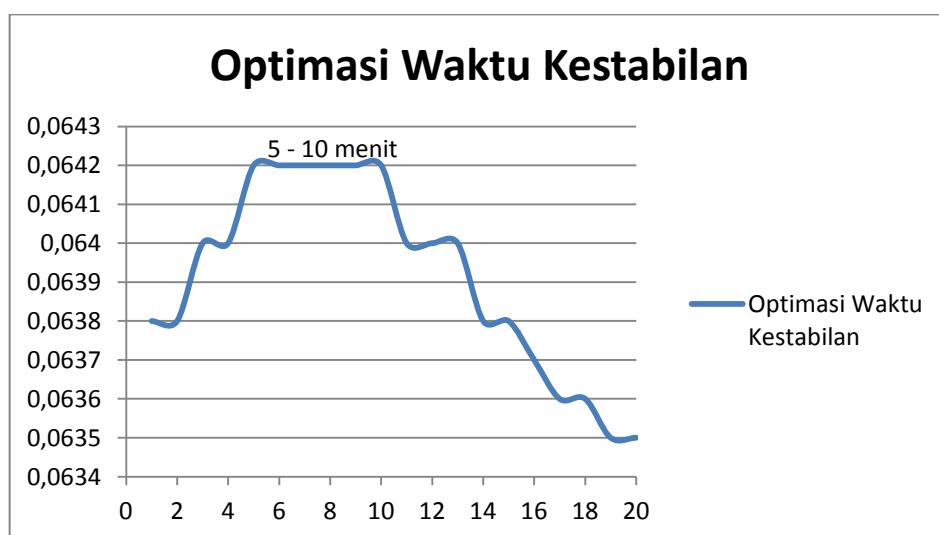
**Lampiran 2. Data Hasil Panjang Gelombang Maksimum dan Optimasi Waktu Kestabilan pada metode difenikarbazid**

Pada penentuan panjang gelombang dari 530-550 nm didapatkan hasil absorbansi tertinggi sebesar 0,642 dengan panjang gelombang maksimum pada 536 nm.



**Gambar 8.** Panjang Gelombang Maksimum

Pada hasil pengujian waktu optimasi optimum dari 1-20 menit didapatkan hasil optimum kadar stabil dalam waktu 5-10 menit



**Gambar 9.** Optimasi Waktu Kestabilan

### **Lampiran 3. Data Penimbangan**

#### **1. Data Penimbangan Larutan Standar Cr<sup>6+</sup>**

No.	Nama Bahan	Ulangan	Berat wadah + bahan (g)	Berat wadah + sisa (g)	Berat bahan (g)
1..	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	I	0,0283	0,0001	0,0282

#### **2. Data Penimbangan Ekstrak Daun Jambu Biji**

No.	Nama Bahan	Ulangan	Berat wadah + bahan (g)	Berat wadah + sisa (g)	Berat bahan (g)
1..	E1	I	0,1060	0,0006	0,1054
2.	E2	I	0,3015	0,0004	0,3011
3	E3	I	0,5015	0,0006	0,5009
4	E4	I	0,7049	0,0007	0,7042
5	E5	I	0,9025	0,0003	0,9022

Keterangan :

E1 : Ekstrak Daun Jambu Biji Penimbangan Pertama

E2 : Ekstrak Daun Jambu Biji Penimbangan Kedua

E3 : Ekstrak Daun Jambu Biji Penimbangan Ketiga

E4 : Ekstrak Daun Jambu Biji Penimbangan Keempat

E5 : Ekstrak Daun Jambu Biji Penimbangan Kelima

**Lampiran 4. Data Hasil Absorbansi Sampel dengan Spektrofotometri**

Jenis	Perlakuan	Pengulangan	Absorbansi
Eks9trak Daun Jambu Biji	E0	I	0,563
		II	0,563
		III	0,563
	E1	I	0,498
		II	0,496
		III	0,495
	E2	I	0,327
		II	0,325
		III	0,324
	E3	I	0,226
		II	0,224
		III	0,223
	E4	I	0,125
		II	0,124
		III	0,123
	E5	I	0,049
		II	0,048
		III	0,047

Keterangan :

E0 = Tanpa penambahan ekstrak daun jambu biji (Kontrol)

E1 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,1%

E2 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,3%

E3 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,5%

E4 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,7%

E5 = Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,9%

## Lampiran 5. Data Hasil Perhitungan Kadar Krom Heksavalen

Diketahui : Absorbansi Standart  $\text{Cr}^{6+}$  99,69 ppm adalah 0,642

Pengenceran

Filtrat induk 2 ml dipindahkan secara kuantitatif ke labu takar 100 ml dan ditera sampai tanda batas. Perhitungan 2 ml  $\rightarrow$  100 ml = 50 kali

### 1. E0 (Tanpa Perlakuan Penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji)

#### a. Pengulangan I, II dan III

$$\begin{aligned}\text{Kadar } \text{Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,563}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 87,42 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Jadi, Rata-rata hasil kadar krom heksavalen pada sampel larutan tanpa penambahan ekstrak sebesar 87,42 ppm

### 2. E1 (Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,1%)

#### a. Pengulangan I

$$\begin{aligned}\text{Kadar } \text{Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,498}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 77,33 \text{ ppm}\end{aligned}$$

#### b. Pengulangan II

$$\begin{aligned}\text{Kadar } \text{Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,496}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 77,02 \text{ ppm}\end{aligned}$$

c. Pengulangan III

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,495}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 76,86 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata Hasil Kadar} = \frac{77,33+77,02+76,86}{3} = 77,07 \text{ ppm}$$

Jadi, Rata-rata hasil kadar krom heksavalen pada sampel larutan dengan konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,1% (E1) sebesar 77,07 ppm

3. E2 (Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,3%)

a. Pengulangan I

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,327}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 50,78 \text{ ppm}\end{aligned}$$

b. Pengulangan II

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,325}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 50,47 \text{ ppm}\end{aligned}$$

c. Pengulangan III

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,324}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 50,31 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata Hasil Kadar} = \frac{50,78+50,47+50,31}{3} = 50,52 \text{ ppm}$$

Jadi, Rata-rata hasil kadar krom heksavalen pada sampel larutan dengan konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,3% (E2) sebesar 50,52 ppm

4. E3 (Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,5%)

a. Pengulangan I

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\
 &= \frac{0,226}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\
 &= 35,09 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

b. Pengulangan II

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\
 &= \frac{0,224}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\
 &= 34,78 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

c. Pengulangan III

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\
 &= \frac{0,223}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\
 &= 34,63 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata Hasil Kadar} = \frac{35,09 + 34,78 + 34,63}{3} = 34,83 \text{ ppm}$$

Jadi, Rata-rata hasil kadar krom heksavalen pada sampel larutan dengan konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,5% (E3) sebesar 34,83 ppm

5. E4 (Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,7%)

a. Pengulangan I

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,125}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 19,41 \text{ ppm}\end{aligned}$$

b. Pengulangan II

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,124}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 19,26 \text{ ppm}\end{aligned}$$

c. Pengulangan III

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,123}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 19,10 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata Hasil Kadar} = \frac{19,41 + 19,26 + 19,10}{3} = 19,26 \text{ ppm}$$

Jadi, Rata-rata hasil kadar krom heksavalen pada sampel larutan dengan konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,7% (E4) sebesar 19,26 ppm

6. E5 (Konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,9%)

a. Pengulangan I

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,049}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 7,61 \text{ ppm}\end{aligned}$$

b. Pengulangan II

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,048}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 7,45 \text{ ppm}\end{aligned}$$

c. Pengulangan III

$$\begin{aligned}\text{Kadar Cr}^{6+} (\text{ppm}) &= \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standart}} \times \text{Konsentrasi Standart} \times \frac{\text{P. Sampel}}{\text{P. Standart}} \\ &= \frac{0,047}{0,642} \times 99,69 \times \frac{50}{50} \\ &= 7,30 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata Hasil Kadar} = \frac{7,61+7,45+7,30}{3} = 7,45 \text{ ppm}$$

Jadi, Rata-rata hasil kadar krom heksavalen pada sampel larutan dengan konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 0,9% (E5) sebesar 7,45 ppm

## Lampiran 6. Data Perhitungan Dengan Menggunakan Statistik

### Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

##### Kadar Cr Heksavalen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.637	5	12	.224

#### Descriptives

##### Kadar Cr Heksavalen

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
E0 (0%)	3	87.4200	.00000	.00000	87.4200	87.4200	87.42	87.42
E1 (0,1%)	3	77.0667	.24338	.14051	76.4621	77.6713	76.85	77.33
E2 (0,3%)	3	50.5200	.23896	.13796	49.9264	51.1136	50.31	50.78
E3 (0,5%)	3	34.8333	.23459	.13544	34.2506	35.4161	34.63	35.09
E4 (0,7%)	3	19.2567	.15503	.08950	18.8716	19.6418	19.10	19.41
E5 (0,9%)	3	7.4533	.15503	.08950	7.0682	7.8384	7.30	7.61
Total	18	46.0917	29.78460	7.02030	31.2801	60.9032	7.30	87.42

### Uji ANOVA

#### ANOVA

##### Kadar Cr Heksavalen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15080.640	5	3016.128	82470.460	.000
Within Groups	.439	12	.037		
Total	15081.079	17			

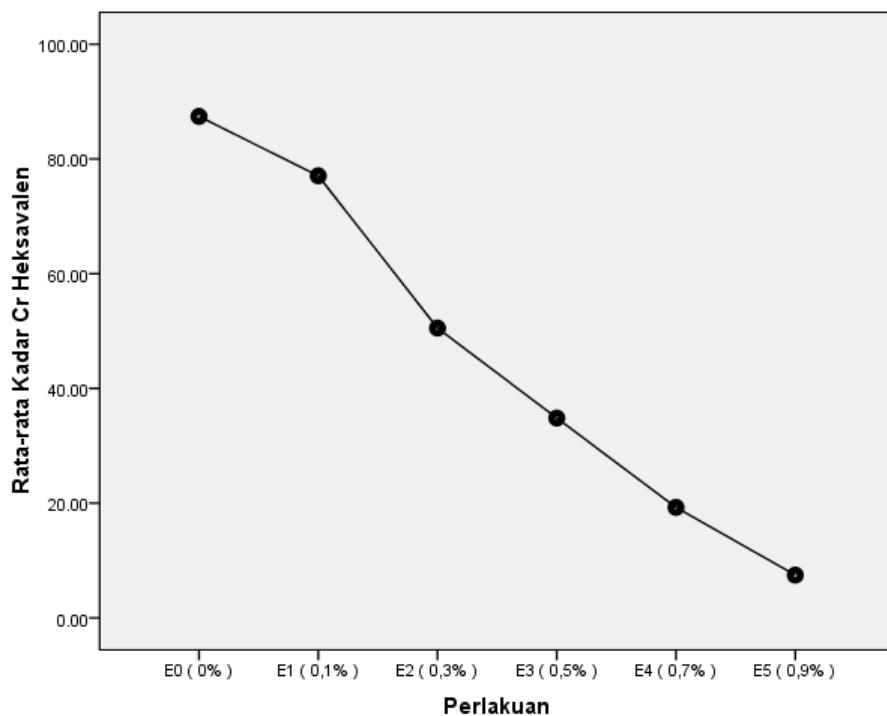
Data output uji statistik diatas diperoleh rata-rata kadar krom heksavalen pada sampel larutan tanpa penambahan ekstrak daun jambu biji sebesar 87,4200 ppm, pada konsentrasi ekstrak daun jambu biji 0,1% sebesar 77,0667 ppm, pada konsentrasi ekstrak daun jambu biji 0,3% sebesar 50,5200 ppm, pada konsentrasi ekstrak daun jambu biji 0,5% sebesar 34,8333 ppm, pada konsentrasi ekstrak daun jambu biji 0,7% sebesar 19,2567 ppm, dan pada konsentrasi ekstrak daun jambu biji 0,9%

sebesar 7,4533 ppm. Cara mengetahui perbedaan rata-rata kadar krom heksavalen dengan 6 perlakuan tersebut, dapat digunakan uji F atau ANOVA. Tabel ANOVA digunakan untuk menguji apakah ada pengaruh nyata kadar krom heksavalen terhadap penambahan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 0,9%.

Rumusan hipotesisnya yaitu  $H_0$  tidak ada pengaruh nyata pemberian variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji terhadap penurunan kadar krom heksavalen dan  $H_1$  ada pengaruh nyata pemberian variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji terhadap penurunan kadar krom heksavalen. Dasar pengambilan keputusan adalah jika Probabilitasnya ( $Sig$ )  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan jika probabilitasnya ( $Sig$ )  $\leq 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, dengan 0,05 adalah besarnya taraf nyata (taraf signifikansi =  $\alpha$ ). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar krom heksavalen pada tiap perlakuan penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji adalah berbeda sangat signifikan. Hal ini ditunjukkan hasil pengujian statistik menggunakan uji Anova, terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000, dimana nilai  $Sig < 0,05$ . Sehingga penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji berpengaruh sangat signifikan terhadap kadar krom. Oleh karena itu, penambahan konsentrasi ekstrak daun jambu biji efektif terhadap penurunan kadar krom

## Means Plots

Penurunan kadar krom tersebut dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Dari grafik di atas nampak bahwa kadar krom heksavalen pada tanpa penambahan ekstrak daun jambu biji (E0) adalah yang tertinggi, yang selanjutnya mengalami penurunan kadar krom seiring dengan penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji secara berturut-turut sebanyak 0,1% (E1), 0,3% (E2), 0,5% (E3), 0,7% (E4), dan 0,9% (E5). Sehingga kadar krom pada penambahan ekstrak daun jambu biji sebanyak 0,9% (E5) adalah yang terendah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar penambahan konsentrasi ekstrak daun jambu biji berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar krom heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ) secara spektrofotometri.

## NPar Tests

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kadar Cr Heksavalen pada E0 (0%)	Kadar Cr Heksavalen pada E1 (0,1%)	Kadar Cr Heksavalen pada E2 (0,3%)	Kadar Cr Heksavalen pada E3 (0,5%)	Kadar Cr Heksavalen pada E4 (0,7%)	Kadar Cr Heksavalen pada E5 (0,9%)
N		3	3	3	3	3	3
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	87.4200	77.0667	50.5200	34.8333	19.2567	7.4533
	Std. Deviation	.00000	.24338	.23896	.23459	.15503	.15503
Most Extreme Differences	Absolute	.500	.243	.250	.257	.177	.177
	Positive	.500	.243	.250	.257	.177	.175
	Negative	-.500	-.194	-.195	-.196	-.175	-.177
Kolmogorov-Smirnov Z		.866	.420	.432	.444	.307	.307
Asymp. Sig. (2-tailed)		.441	.994	.992	.989	1.000	1.000

a. Test distribution is Normal.

**Lampiran 7. Daftar Gambar**



**Daun Jambu Biji Kering**



**Proses Penyerbukan Daun Jambu Biji**



Proses Penghalusan Serbuk Dengan Ayakan Mesh 60



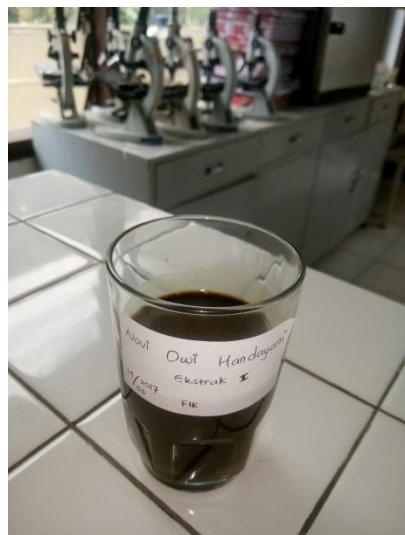
Cek Kadar Air Pada Serbuk Daun Jambu Biji



Proses Maserasi



Proses Evaporasi



Hasil Evaporasi



Hasil Ekstraksi



Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Daun Jambu Biji



Proses Penyaringan Filtrat Penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji



Hasil Penetapan Kadar Krom Heksavalen



Pembacaan Spektrofotometri