

## Pengaruh Konsentrasi Etanol pada Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) terhadap Kadar Logam Timbal (Pb) Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom

Ruth Irma Kristiani, Maria Mita Susanti<sup>\*)</sup>

D3 Farmasi, Politeknik Katolik Mangunwijaya Jalan Gajahmada No. 91 Semarang

\*email: [mythavia84@gmail.com](mailto:mythavia84@gmail.com)

### Abstrak

Daun waru mampu menyerap timbal di udara sehingga berpotensi dalam mengakumulasi timbal. Pb merupakan logam berat toksik, cemaran Pb berasal dari gas hasil pembuangan kendaraan bermotor maupun dari industri. Daun waru dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat tradisional dengan mengambil senyawa aktifnya dalam sediaan ekstrak. Pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak adalah etanol karena merupakan pelarut yang bersifat polar dimana dapat berpotensi menurunkan logam Pb yang bersifat polar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi etanol sebagai pelarut pada ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) terhadap kadar logam Pb dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Variabel bebas penelitian ini adalah variasi konsentrasi etanol sedangkan variabel terikat penelitian ini adalah kadar Pb. Metode ekstraksi yang digunakan adalah remaserasi dengan pelarut etanol 96%, 70% dan 50% dan sampel diuji secara kuantitatif dengan spektrofotometri serapan atom. Hasil kadar timbal paling rendah dalam ekstrak daun waru yaitu dengan pelarut etanol 70% sebesar 0,053mg/kg. Hasil statistik menggunakan uji *Oneway* ANOVA diperoleh nilai sig 0,475 ( $p>0,05$ ) sehingga tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari variasi konsentrasi pelarut etanol 50%, 70% dan 96% pada ekstrak daun waru terhadap kadar logam berat Pb.

**Kata kunci:** timbal (Pb), ekstrak daun waru, konsentrasi etanol, spektrofotometri serapan atom

### Abstract

*Waru leaves are able to absorb lead in the air so that it has the potential to accumulate lead. Pb is a toxic heavy metal, Pb contamination comes from exhaust gases from motorized vehicles and from industry. Waru leaves can be used as a traditional medicinal plant by taking the active compounds in extract preparations. The solvent used in the manufacture of the extract is ethanol because it is a polar solvent which can potentially reduce Pb metal which is polar. This study aims to determine the effect of ethanol concentration as a solvent in waru leaf extract (*Hibiscus tiliaceus* L.) on Pb levels using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). This research is an experimental research. The independent variable in this study was the variation in ethanol concentration while the dependent variable in this study was Pb levels. The extraction method used was remaceration with 96%, 70% and 50% ethanol and the samples were tested quantitatively by atomic absorption spectrophotometry. The lowest lead content was found in hibiscus leaf extract with 70% ethanol solvent of 0.053 mg/kg. Statistical results using the *Oneway* ANOVA test obtained a sig value of 0.475 ( $p>0.05$ ) so that there was no significant effect of variations in the concentration of 50%, 70% and 96% ethanol solvent in hibiscus leaf extract on levels of heavy metal Pb.*

**Keywords:** lead (Pb), waru leaf extract, ethanol concentration, atomic absorption spectrophotometry

## 1. PENDAHULUAN

Obat tradisional saat ini menjadi alternatif pengobatan yang semakin diminati oleh masyarakat karena adanya kesadaran untuk kembali ke alam sehingga mendapat perhatian bagi alternatif pelayanan kesehatan. Banyak orang beranggapan penggunaan obat tradisional lebih aman, namun bukan berarti obat tradisional tidak memiliki efek samping yang merugikan apabila penggunaan dan aplikasi yang kurang tepat. Tanaman yang lebih banyak dikenal dan digunakan secara luas oleh masyarakat Indonesia adalah tanaman berasal dari famili *Malvaceae* dengan keragaman spesies kurang lebih 250 yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat, salah satu tanaman obat tersebut adalah daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) (Surahmaida dkk., 2020).

Daun waru banyak dijumpai tumbuh di tepi jalan raya dan memiliki kemampuan untuk menyerap logam Pb yang terdapat pada lingkungan sekitar, terutama di udara, sehingga sering disebut sebagai penebuh jalan. Pemanfaatan daun waru laut dapat digunakan dalam pengobatan penyakit seperti TBC, demam, batuk, infeksi pada telinga, sesak nafas, radang amandel, peradangan usus, abses, penyubur rambut, diare, disentri, tipus dan bisul (Surahmaida dkk., 2020). Berbagai khasiat yang terkandung dalam daun waru disebabkan daun waru memiliki kandungan senyawa fitokimia yaitu saponin, flavonoid, polifenol, steroid, alkaloid dan tannin (Lailiyah dkk., 2019). Standarisasi obat tradisional perlu dilakukan dengan tujuan supaya khasiat dan stabilitas dari suatu ekstrak dan simplisia dapat terjaga. Standarisasi yang simplisia meliputi parameter spesifik dan parameter non spesifik. Parameter non spesifik digunakan untuk memberikan jaminan bahwa suatu ekstrak tidak mengandung logam berat tertentu (Hg, Pb, Cd, Cu) melebihi nilai yang ditetapkan karena berbahaya (toksik) bagi kesehatan, salah satunya parameter non spesifik adalah cemaran logam berat Pb

(BPOM, 2000). Menurut Setyaningrum dkk., (2018) Pb merupakan salah satu logam berat yang mempunyai efek beracun bagi tubuh.

Timbal (Pb) merupakan salah satu sumber pencemar logam berat yang paling berbahaya bagi makhluk hidup. Logam Pb masuk ke dalam tubuh manusia melalui sistem pernapasan, sistem pencernaan maupun permukaan kulit. Asap kendaraan yang mengandung timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui pernafasan, sehingga timbal yang terhirup masuk ke dalam tubuh dan tersimpan di bronkiolus dan alveolus dalam bentuk aerosol, debu, dan uap (ATSDR, 2019). Menurut penelitian Indirawati (2017) menyatakan cemaran logam berat timbal dapat membahayakan kesehatan seperti kerusakan saat pembentukan eritrosit. Sifat dari logam berat adalah akumulatif, jika logam berat masuk ke dalam tubuh menyebabkan efek jangka panjang..

Menurut Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 23 Tahun 2014 tentang batasan cemaran logam berat dalam syarat mutu obat herbal, batas maksimum cemaran logam Pb pada obat herbal sebanyak 10 mg/kg untuk timbal (Pb). Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya pelarut yang dapat menurunkan cemaran logam berat timbal (Pb) pada pembuatan proses suatu ekstrak dari bahan alam. Penggunaan pelarut dalam proses ekstraksi mempunyai peran terhadap senyawa aktif bahan. Pelarut polar akan menarik senyawa yang bersifat polar, sedangkan pelarut non polar akan menarik senyawa non polar dan pelarut semipolar akan menarik senyawa polar (Depkes RI, 2000). Etanol merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga mampu menurunkan kadar logam berat Pb yang bersifat polar. Konsentrasi pelarut etanol pada penelitian ini adalah etanol 50%, 70% dan 96%. Perbedaan konsentrasi pelarut etanol berpengaruh terhadap tingkat polaritas suatu pelarut. Semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarutnya (Riwanti, 2020). Daun waru termasuk kategori

tumbuhan yang berpotensi menyerap timbal (Pb) maka perlu adanya penelitian guna menentukan besarnya pengaruh beberapa konsentrasi etanol sebagai pelarut dalam ekstrak daun waru terhadap cemaran logam Pb dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

## 2. METODE

### A. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi etanol sebagai pelarut pada ekstrak daun waru yaitu 50%, 70% dan 96% dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar logam Pb.

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daun waru,  $Pb(NO_3)_2$  (Merck),  $HNO_3$  65% (Merck), HCl 37% (Merck), Etanol 96%(Merck), Etanol 70% dan Etanol 50% dan aquabidest. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

### C. Penyiapan Bahan Simplisia Daun Waru

Daun waru dilakukan sortasi basah, kemudian dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih, ditiriskan dalam wadah yang berlubang. Proses perajangan dilakukan dengan peralatan stainless steel. Hasil perajangan dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu  $50^\circ C$ . Daun yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan mesh 60 hingga didapatkan serbuk. Serbuk daun waru yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup rapat (Surahmaida, 2020).

### D. Pembuatan Ekstrak Daun Waru

Serbuk daun waru masing-masing ditimbang sebanyak 50 g dan dilakukan remaserasi menggunakan 375 mL pelarut etanol 50%, 375 mL pelarut etanol 70%, dan 375 mL pelarut etanol 96% selama 3x24jam pada suhu kamar ( $15-30^\circ C$ ) dan pengadukan satu kali sehari selama 5

menit. Filtrat yang dihasilkan kemudian disaring dan diserakai sehingga diperoleh filtrat etanol dari daun waru. Filtrat yang diperoleh ditampung dalam wadah tertutup rapat. Residu dimaserasi kembali dengan menggunakan 125 mL pelarut etanol 50%, 125 mL pelarut etanol 70%, 125 mL pelarut etanol 96% selama 2x24 jam, pada suhu kamar ( $15-30^\circ C$ ) dan pengadukan satu kali sehari selama 5 menit, selanjutnya dilakukan penyaringan dan penyerkai (Surahmaida, 2020).

### E. Destruksi Kering

Timbang sampel basah sebanyak 5 g dalam cawan kemudian *spiked* diletakkan diatas hot plate pada suhu  $100^\circ C$  sampai kering, kemudian dimasukkan sampel dan *spiked* ke dalam tungku pengabuan dan tutup. Tahap pertama temperatur dinaikan pada tungku pengabuan bertahap mulai dari  $100^\circ C$  tiap 30 menit hingga temperatur  $450^\circ C$  kemudian dipertahankan dalam waktu 18 jam, setelah itu sampel diinginkan pada suhu kamar. Sampel didinginkan kemudian ditambahkan dengan 1 mL  $HNO_3$  65%, selanjutnya uapkan di atas hot plate pada suhu  $100^\circ C$  sampai kering, kemudian masukkan kembali sampel ke dalam tungku pengabuan, kemudian suhu dinaikkan secara bertahap  $100^\circ C$  setiap 30 menit sampai mencapai  $450^\circ C$  dan pertahankan selama 3 jam. Setelah abu terbentuk sempurna berwarna putih, didinginkan sampel dan *spiked* pada suhu ruang. Tahap terakhir sampel ditambahkan 5 mL HCl 6 M ke dalam masing-masing sampel dan *spiked*, dihomogenkan sehingga semua abu larut dalam asam. Sampel diuapkan di atas hot palte pada suhu  $100^\circ C$  sampai kering dan ditambahkan 10 mL  $HNO_3$  0,5 M dan diinginkan pada suhu ruang selama 1 jam, pindahkan larutan ke dalam labu takar 50,0 mL dan tambahkan larutan  $HNO_3$  0,5 M sampai dengan tanda batas.

#### F. Pembuatan kurva baku Pb

Larutan Standar Pb 0,020 mg/L, 0,040 mg/L, 0,100 mg/L, 0,200 mg/L, 0,400 mg/L, 0,800 mg/L, 1,000 mg/L, dan 2,000 mg/L, dibuat dengan cara dipipet 0,1 mL, 0,2 mL, 0,5 mL, 1 mL, 2 mL, 4 mL, 5 mL dan 10 mL larutan baku Pb 10 mg/L ke dalam labu ukur 50 mL, yang kemudian di encerkan menggunakan HNO<sub>3</sub> 0,5 M sampai tanda batas (BPOM, 2014). Sederet larutan standar timbal (Pb) selanjutnya dianalisis menggunakan AAS dengan panjang gelombang 283,31 nm sehingga diperoleh data absorbansi masing-masing larutan standar Pb.

#### G. Analisa Kadar Pb Ekstrak Daun Waru Terhadap Logam Pb Menggunakan AAS

Penentuan kadar timbal dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer serapan atom dengan teknik atomisasi tungku grafik, menggunakan hollow cathode lamp dan katoda Pb pada panjang gelombang maksimum yaitu 283,3 nm, laju alir asetilen 2,0 L/menit, laju alir udara pada 10,0 L/menit, lebar celah 1,0 nm, kuat arus lampu katoda 10,0 µA, tinggi burner 2,00 mm, satuan pengukuran mg/L dengan replikasi sebanyak 3 kali (Khopkar, 1990). Penentuan kadar Pb dilakukan dengan mempersiapkan larutan hasil destruksi daun waru sebanyak 50 mL, kemudian diaspirasikan pada SSA. Hasil pengukuran larutan standar SSA, diperoleh data absorbansi untuk larutan baku Pb. Selanjutnya dihitung kadar Pb dalam sampel dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$\text{Kadar Pb (mg/kg)} = \frac{\text{Kadar Pb dalam samp(mg/L)} \times \text{Volume (L)}}{\text{Berat sampel (kg)}}$$

#### H. Analisa Hasil

Hasil pengujian akan dianalisa dengan menggunakan dua cara yaitu pendekatan teoritis, data yang diperoleh dibandingkan dengan pustaka dan penelitian sebelumnya serta dengan pendekatan statistik data yang diperoleh dianalisa menggunakan SPSS *Statistical* dengan uji *Oneway ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95%.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simplisia yang telah dikeringkan kemudian dilakukan proses penyerbukan, serbuk simplisia yang dihasilkan yaitu 512,12 g. Hasil pembuatan simplisia daun waru ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1. Simplisia Serbuk Daun Waru**  
(Sumber : Dokumen pribadi, 2022)

Pengayakan simplisia bertujuan dilakukan untuk menyamakan ukuran sampel dan mempercepat proses ekstraksi karena semakin kecil ukuran serbuk maka semakin luas permukaan antara serbuk dengan pelarut sehingga pelarut dapat masuk kedalam serbuk yang akan bercampur dengan zat penyari sehingga proses penyarian dapat berlangsung lebih

efektif. Ukuran serbuk yang terlalu besar akan mempersulit proses ekstraksi oleh pelarut karena menyebabkan semakin sempit luas permukaannya yang bersentuhan dengan pelarut jika ukuran serbuk terlalu halus maka akan mempersulit pemisahan antara pelarut dan ampas serbuk yang tersisa. Hasil uji organoleptik serbuk daun waru ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Uji Serbuk Daun Waru**

<b>Parameter Organoleptik</b>	<b>Hasil</b>
Bentuk	Serbuk
Warna	Hijau Kecoklatan
Bau	khas daun waru
Rasa	Pahit
<b>Parameter Non Spesifik</b>	
Susut pengeringan (%)	3,96

Berdasarkan tabel 1, Hasil penelitian uji susut pengeringan menggunakan *Moisture Analyzer* diperoleh 3,96 %, memenuhi syarat susut pengeringan < 10% (DepKes RI, 2000). Tujuan dari penetapan susut pengeringan adalah mengetahui batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air dalam bahan. Susut pengeringan juga berkaitan dengan kemurnian dan pengeringan pada suhu tertentu berguna untuk memperpanjang daya tahan bahan selama penyimpanan.

Proses ekstraksi daun waru penelitian ini menggunakan metode remaserasi. Proses ekstraksi menggunakan metode remaserasi dengan perbandingan 1 : 10 dengan menggunakan pelarut etanol. Penggunaan etanol 50%, 70% dan 96% dalam penelitian Mubarak (2018) menunjukkan bahwa perbedaan kadar etanol mampu mempengaruhi perbedaan tingkat kepolarannya. Variasi konsentrasi pelarut menentukan polaritas larutan karena semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarut yang digunakan (Noviyanti,2016). Serbuk simplisia daun

waru direndam dalam wadah tertutup rapat supaya menghindari kontaminasi dan pelarut yang digunakan tidak menguap pada saat proses remaserasi berlangsung. Sebanyak 50 g serbuk daun waru diekstraksi dengan pelarut etanol 50%, 70% dan 96% sebanyak 375 mL dengan pengadukan satu kali sehari selama 5 menit. Pengadukan saat ekstraksi dilakukan bertujuan untuk mempercepat kelarutan dan menghindari kejenuhan dari pelarut. Setelah perendaman selama 3 x 24 jam dilakukan penyaringan dengan saringan nylon 100 mesh dan filtrat yang diperoleh dengan menggunakan ditampung dalam wadah tertutup rapat. Residu remaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 50%, 70%, dan 96% sebanyak 125 mL selama 2x24 jam dan pengadukan satu kali sehari selama 5 menit, selanjutnya dilakukan penyaringan dan penyerkaian. Tujuan dilakukan remaserasi selama 5 hari karena waktu tersebut keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel telah tercapai. Berdasarkan hasil ekstrak tiga konsentrasi larutan dapat diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil Filtrat Remaserasi Daun Waru**

Parameter	Pelarut Etanol		
	50%	70%	96%
Bentuk	cair	cair	Cair
Warna	Kecoklatan	Hijau Kecoklatan	Hijau pekat
Bau	Bau khas daun waru	Bau khas daun waru	Bau khas daun waru
Rasa	Pahit	Pahit	Pahit

Berdasarkan tabel 2 terdapat perbedaan hasil filtrat remaserasi daun waru pada masing-masing konsentrasi pelarut etanol. Perbedaan warna ini juga dipengaruhi oleh sifat kepolaran dari masing-masing konsentrasi pelarut tersebut. Pelarut yang digunakan untuk penelitian ini merupakan pelarut yang memiliki kepolaran yang berbeda yaitu etanol 50%, 70% dan 96%. Etanol dapat menyari senyawa-senyawa yang mempunyai kepolaran yang sama atau mirip dengan pelarut, sedangkan proses ekstraksi menggunakan konsentrasi etanol 50% menghasilkan warna yang paling pucat (kecoklatan) dibandingkan etanol 70% dan etanol 96% disebabkan karena konsentrasi etanol 50% memiliki kadar konsentrasi etanol terendah. Kemurnian etanol yang semakin rendah akan berpengaruh pada pigmen warna filtrat yang lebih muda. Hal ini disebabkan karena kandungan air yang lebih tinggi akan menyebabkan polaritas menjadi semakin tinggi. Penelitian (Fauziyah dkk., 2022) memberikan hasil bahwa kepekatan warna dari ekstrak dipengaruhi dari konsentrasi pelarut etanol.

Sampel dilakukan destruksi agar logam Pb terpisah dari matriks sampel. Dekstruksi sampel dilakukan dengan cara dekstruksi kering atau pengabuan kering. Tujuan destruksi kering pada awal

pengujian adalah untuk memutuskan ikatan unsur logam dengan komponen lain dalam matriks yang selanjutnya akan dianalisis (Yusuf, 2011). Suhu yang digunakan pada proses pengabuan yaitu 450°C, proses pengabuan ini untuk menghilangkan senyawa organik yang ada didalam sampel yang dapat mengganggu jalannya pemeriksaan AAS. Hasil dari pengabuan akan diperoleh berupa oksida logam dalam bentuk abu. Destruksi kering ini juga dilakukan pada suhu 450°C, karena timbal memiliki titik leleh timbal 1740°C dan massa jenis 11,34 g/cm<sup>3</sup> (Albalak,2003). Berdasarkan penelitian Meyer (2003) pada suhu 500-600 °C logam timbal akan membentuk timbal oksida (PbO) diudara. Dekstruksi kering dapat membuat senyawa organik teruapkan hingga menjadi abu, sedangkan destruksi basah dimungkinkan masih terdapat senyawa organik karena tidak menggunakan suhu pemansan yang tinggi (Niken dkk., 2017). Penambahan asam nitrat (HNO<sub>3</sub> 65%) digunakan untuk oksidator kuat yang dapat melarutkan timbal. Asam nitrat juga dapat menurunkan suhu destruksi sampel, sehingga komponen yang menguap pada suhu tinggi dapat dipertahankan dalam abu. (Amalullia,2016), sehingga terjadi reaksi saat ditambahkan asam nitrat adalah sebagai berikut (Nurmalasari, 2016)

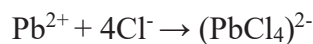


Berdasarkan persamaan tersebut maka unsur Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> terbentuk melalui

reaksi terlepasnya Pb dari bahan organik, sedangkan senyawa organiknya akan

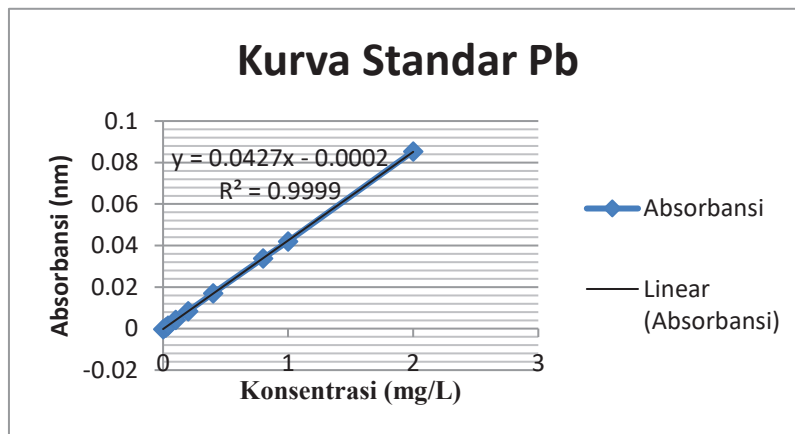
membentuk gas NO. Gas NO ini menandakan bahwa bahan organik telah teroksidasi oleh asam nitrat, kemudian sampel diuapkan di atas *hotplate* sampai kering berfungsi untuk memudahkan pelarutan sampel dalam asam, dalam keadaan panas, HNO<sub>3</sub> akan mengoksidasi logam Pb hingga terlarut. Terbentuknya gas warna hitam kecoklatan dari sampel sebagai indikator terjadinya proses oksidasi. Pemanasan yang terjadi akan

membantu pemutusan logam Pb dari sampel (Pirdaus, *et al.*, 2018). Penambahan larutan HCl 6M pada proses destruksi untuk memaksimalkan pemutusan logam timbal dari senyawa organik yang ada dalam sampel yang tidak dapat tereduksi oleh larutan HNO<sub>3</sub> juga dapat mengikat logam berat timbal (Pb) yang telah dilepaskan dari jaringan daging sampel. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut (Nurmalasari, 2016).



Kurva baku merupakan kurva hubungan antara konsentrasi larutan baku dengan absorbansi yang dihasilkan dan membentuk suatu garis lurus. Regresi linier

digunakan sebagai parameter adanya hubungan dari absorbansi dan konsentrasi (Taufikurrahman, 2016). Hasil kurva baku disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik kurva standar Pb

Hasil grafik kurva standar Pb pada gambar 2 menunjukkan bahwa hubungan antara absorbansi dan konsentrasi linier dengan persamaan  $y = 0,0427x - 0,0002$  dan nilai  $R^2 = 0,9999$ . Berdasarkan grafik linieritas yang didapatkan, nilai  $R^2$  untuk

logam Pb sebesar 0,9999 (mendekati nilai 1,0) artinya ada hubungan yang kuat antara konsentrasi dengan absorbansi. Hasil analisa kadar Pb ekstrak daun waru ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kadar Logam Pb dalam Daun Waru

Sampel	Kadar Pb (mg/kg)	
	Mean±SD	Min-Max
A	0,071± 0,0578	0,014 – 0,150
B	0,053 ± 0,0205	0,037 - 0,082
C	0,110 ± 0,0486	0,050 - 0,169

Keterangan:

Sampel A = Sampel ekstrak daun waru menggunakan konsentrasi etanol 50%

Sampel B = Sampel ekstrak daun waru menggunakan konsentrasi etanol 70%

Sampel C = Sampel ekstrak daun waru menggunakan konsentrasi etanol 96%

Berdasarkan tabel 3 tersebut, rata-rata minimal kadar Pb dalam daun waru yaitu 0,053 mg/kg dan maksimal 0,110 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada sampel yang melebihi ambang batas yaitu lebih dari 10 mg/kg. Cemaran logam Pb pada ekstrak tidak melebihi nilai batasan maksimum. Ekstrak dapat tercemar logam berat dapat disebabkan dari berbagai sumber yaitu kondisi tanah, lokasi tumbuh, proses pencucian bahan, alat yang digunakan, asap pembakaran sampah maupun kendaraan bermotor, maupun limbah industri yang prosesnya tidak sempurna (Saifudin dkk., 2011). Menurut Natsir, dkk., (2019) akar dan daun merupakan jalan masuknya logam (Pb) ke dalam tanaman. Pb yang terlarut didalam tanah akan terdistribusi melalui akar, sedangkan Pb dalam ukuran yang sangat kecil akan masuk melalui stomata. Faktor tersebut yang dapat mengakibatkan adanya akumulasi cemaran logam Pb pada tanaman terutama pada daun (Riyono, 2007).

Perbedaan variasi konsentrasi etanol 50%, etanol 70% etanol 96% menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut etanol 70% pada ekstrak daun waru yang memberikan hasil pengaruh terbaik terhadap cemaran logam berat timbal (Pb) menggunakan AAS, seharusnya hasil yang diharapkan konsentrasi pelarut etanol 50% karena konsentrasi pelarut etanol 50% memiliki tingkat kepolaran yang lebih tinggi dibandingkan etanol 70%. Hal ini dinyatakan pada penelitian Noviyanti (2016) bahwa tingginya konsentrasi etanol akan menyebabkan semakin rendahnya tingkat kepolaran. Berdasarkan penelitian Alfarisi (2012), pembentukan kompleks Pb(II)-ditizonat pada suasana basa akan berwarna merah, intensitas warna tersebut sebanding dengan besarnya konsentrasi timbal, dengan demikian sifat ion logam Pb cenderung tidak larut di dalam pelarut organik non polar. Berdasarkan penelitian Wahyuni dkk., (2020) nilai rendemen tertinggi terdapat pada ekstrak etanol 50% dalam menyari akar kuning. Etanol 50%

merupakan campuran antara etanol dan air dengan jumlah perbandingan yang sama. Air mampu menarik semua senyawa aktif yang bersifat polar sedangkan etanol menarik semua sifat kepolaran dari senyawa aktif (Harbone, 1996).

Penelitian ini memberikan hasil bahwa konsentrasi yang terbaik ditunjukkan pada pelarut etanol dengan konsentrasi 70% merupakan pelarut yang lebih polar dibandingkan dengan pelarut etanol dengan konsentrasi 96% dan lebih non polar dari etanol 50% (Riwanti dkk., 2018). Simamora, dkk., (2021) menyatakan pelarut etanol mempunyai dua gugus yaitu gugus polar -OH dan gugus non polar  $\text{CH}_2\text{CH}_3$ , dengan demikian akan meningkatkan kemampuan pelarut dalam mengekstrak kandungan flavonoid yang bersifat polar. Berdasarkan penelitian Rahman (2020) mengandung sebagai antioksidan. Flavonoid sebagai chelating agen yang dapat menekan jumlah radikal bebas. Penelitian menurut Pujiastuti (2021) menunjukkan bahwa rendemen ekstrak etanol 70% kulit buah naga merah lebih besar daripada 96% karena pada etanol 70% mengandung gugus OH lebih banyak sehingga lebih polar. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Suhendra dkk., (2019) menunjukkan bahwa kadar flavonoid yang tertinggi pada konsentrasi etanol 70% sedangkan penggunaan etanol 90% menghasilkan total flavonoid ekstrak yang rendah. Penelitian Zhang dkk., (2009) menunjukkan senyawa flavonoid tertinggi menggunakan etanol 70% dibandingkan etanol 65% dan 75%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari variasi konsentrasi pelarut etanol 50%, 70% dan 96% pada ekstrak daun waru terhadap cemaran logam berat timbal (Pb) menggunakan AAS karena diperoleh nilai sig 0,475 ( $p > 0,05$ ).

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari variasi konsentrasi pelarut etanol 50%, 70% dan 96% karena diperoleh nilai sig 0,475 ( $p > 0,05$ ).

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Agency For Toxic Substances And Disease Registry(ATSDR), 2019, *Toxicological Profile For Chlorine*. Atlanta. Ga:U.S. Department Of Health And Human Services. Public Health Service.
- Albalak, Rachel, 2003, Blood Lead Levels and Risk Factors for Lead Poisoning Among Children in Jakarta, Indonesia. *The Science of The Total Environment*, 301(1), 75-85.
- Alfarisi, Farah. 2012. Penggunaan Pengompleks Ditizon untuk Analisis Penetapan Kadar Timbal dengan Metode Spektrofotometri Visibel. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya.
- Amalullia D., 2016, Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Eyeshadow dengan Variasi Zat Pengoksidasi dan Metode Destruksi Basah Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ardillah, Y., 2016, Faktor Resiko Kandungan Timbal Dalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- BPOM RI., 2014, *Farmakope Indonesia*, Edisi V. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- BPOM, 2000, *Informatorium Obat Nasional Indonesia*. Hal. 57, 271-274, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Fauziyah.N, Sutresna, Y, Widyasanti.A., 2022, Kajian Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Karakteristik Oleoresin Ampas Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*) Limbah Penyulingan. *TEKNOTAN*, Vol. 16, No. 3, Desember 2022 ISSN 1978-1067 (Print), ISSN 2528-6286
- Indirawati, S. M., 2017, Pencemaran Pb dan Cd dan Keluhan Kesehatan pada Masyarakat di Kawasan Pesisir Belawan, *Jurnal Jumentik*, 2(2), pp 54–60.
- Lailiyah,M., Sukmana,P.H., Yudha, E., 2019, Formulasi Deodoran Roll On Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) Pada Konsentrasi 3%, 5%, 8% Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Cendekia Journal of Pharmacy*. STIKES Cendekia Utama Kudus, P-ISSN 2559 –2163E-ISSN 2599 –2155 Vol. 3, No. 2, November 2019.
- Meyer, Pamela A., M.G., Michael., F, Henry, 2003, A Global Approach to Childhood Lead Poisoning Prevention. *International Journal Hygiene Environmental Health*, 206, 363-369.
- Natsir, N.A, Hanike,Y, Rijal,M, Bachtiar, S, 2019, Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Air, Sedimen Dan Organ Mangrove Di Perairan Tulehu. *Jurnal Biology Science & Educatio*. ISSN 2252-858x/e-ISSN 2541-1225.
- Niken Feladita,Yuliani N, 2017, Penetapan Kadar Timbal (Pb) pada Kemplang Panggang dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Farm*. 2017;2:9–263. 49.
- Noviyanti, 2016, Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium guineense* L.) Dengan Metode DPPH.

- Jurnal Farmako Bahari*. Vol. 7; No. 1.
- Nurmalasari. D., 2016, Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Cat Rambut dengan Variasi Zat Pengoksidasi dan Metode Destruksi Basah Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang.
- Pirdaus P, Rahman M, Luh N, Ratna G, Pratama D, Kiswandono A., 2018, Verifikasi Metode Analisis Logam Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Co, Fe, Mn dan Ba pada Air menggunakan Inductively Coupled. *Anal Environmental Chem*. 2018;3(1):1–10.
- Pujiastuti dkk., 2021. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*. Vol 5, No 1. DOI: <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1>
- Rahman, dkk, 2020. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Duwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Gambaran Histologi Ginjal Tikus (*Rattus novergicus*) yang Diintoksikasi dengan Timbal Asetat. *Jurnal Kesehatan Andalas*. <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/1175/1061>
- Saifudin, A., Rahayu, Vi., & Teruna, H. Y., 2011, *Standardisasi bahan obat alam*. Graha Ilmu.
- Setyaningrum, E. W. dkk., 2018. Analisis Kandungan Logam Berat Cu , Pb , Hg Dan Sn Terlarut Di Pesisir Kabupaten Banyuwangi', *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan IV*, (September), pp. 144–153.
- Suhendra dkk, 2019, Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata cylindrica (l) beauv.*) Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. ISSN : 2527-8010 (ejournal) Vol. 8, No.1, 27-35.
- Simamora, A, Yusasrini, N, Putra, I., 2021, Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tenggulun (*Protium javanicum Burm. F*) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 10 (4) 2021 681-689 ISSN : 2527-8010
- Surahmaida, Rachmawati, A., & Handayani, E., 2020, Kandungan Senyawa Kimia Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus L.*) di Kawasan Lingkar Timur Sidoarjo. *Journal of Pharmacy and Science*, Vol. 5, No. 2, (Juli 2020), P-ISSN : 2527-6328, E-ISSN : 2549-3558. Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya.
- Yusuf. Y., 2011, Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan Mas Hasil Persilangan yang Dibudidayakan pada Keramba Jaring Apung Waduk Cirata Jawa Barat. *JRSKT-J Ris Sains dan Kim Ter*. 2011;1(2):98. 45.
- Zhang, L., Y. Shan, K. Tang, R. Putheti. 2009. Ultrasound-assited extraction flavonoid of lotus (*Nelumbo nucifera Gaertn*) leaf and evaluation of its anti-fatigue activity. *International Journal of Phisical Science* 4(8):418-422.