

Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Ampisilin terhadap *Staphylococcus aureus* *by Yustina Sri Hartini*

Submission date: 17-Nov-2021 09:25PM (UTC+0700)

Submission ID: 1705589360

File name: PROSIDING_Pertemuan_Ilmiyah_Tahunan_IAI_2018_hal_2-6_removed.pdf (789.65K)

Word count: 3646

Character count: 22149

33

Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Ampisilin terhadap *Staphylococcus aureus*

Santoso, Angelica Rivera¹, Hartini, Yustina Sri^{1*}

25

¹Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Kampus III Paingan Maguwaharjo Depok Sleman Yogyakarta Indonesia 55281

57

Corresponding author: Yustina Sri Hartini, yustinahartini@usd.ac.id

34

ABSTRAK

Latar belakang: Resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan salah satu masalah kesehatan yang sulit diatasi. Beberapa tahun setelah antibiotik penisilin ditemukan dan digunakan secara klinis, resistensi bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap penisilin dilaporkan terjadi di rumah sakit. Temuan antibiotik baru dan pemakaiannya di klinik terus diupayakan, akan tetapi kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik terus terjadi. Upaya penemuan obat antibakteri baru dapat dilakukan dengan pencarian senyawa tunggal baru atau kombinasi senyawa yang telah ada. Antibiotik yang merupakan senyawa tunggal tampaknya tidak mampu mengatasi masalah resistensi. Kombinasi senyawa dapat menghasilkan sinergi, sinergi antara bahan antibakteri diharapkan mampu mengatasi masalah resistensi. Daun sirih (*Piper betle* L.) telah digunakan secara tradisional untuk mengatasi infeksi bakteri⁵⁵ dan telah dilaporkan memiliki aktivitas terhadap *S. aureus*. Ampisilin merupakan salah satu antibiotik yang digunakan untuk mengatasi infeksi *S. aureus*. Penelitian ini mengukur aktivitas antibakteri kombinasi sirih dengan ampisilin terhadap *S. aureus*. Diharapkan terjadi efek sinergi pada kombinasi bahan antibakteri tersebut.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan membandingkan aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak metanol daun sirih dan ampisilin terhadap *S. aureus* dengan bahan tunggalnya (Sirih saja maupun antibiotik saja).

Metode: Daun sirih didapat dari daerah Sleman³⁶ Yogyakarta. Ekstraksi senyawa dari daun sirih secara maserasi dengan pelarut metanol. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran menggunakan media natri⁴⁷ agar dan metode *checkerboard dilution*. Penetapan aktivitas antibakteri bahan uji dengan pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *S. aureus* dan penetapan nilai *Fractional Inhibitory Concentration Index* (FICI).

45

Hasil penelitian: Diameter zona hambat pertumbuhan *S. aureus* dari ekstrak metanol daun sirih lebih besar dari pada ampisilin 40 µg/ml, maupun kombinasi kedua bahan tersebut. Nilai FICI kombinasi ekstrak metanol daun sirih dengan ampisilin adalah 2.

Kesimpulan: Kombinasi ekstrak metanol daun sirih dengan ampisilin tidak menunjukkan efek sinergi. Pemanfaatan sirih sebagai antibakteri tidak direkomendasikan untuk dikombinasi dengan ampisilin.

Kata Kunci: Antibakteri, Kombinasi, Sirih/*Piper betle* L., Ampisilin, *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri patogen yang paling kuat dalam sejarah antibiotik kemoterapi. Bakteri tersebut mampu beradaptasi dengan antibiotik tipe baru sehingga tumbuh populasi baru yang resisten terhadap antibiotik konvensional maupun turunannya.¹ Awalnya bakteri ini rentan terhadap penisilin, terjadinya resistensi terhadap penisilin hanya beberapa tahun setelah pemakaian antibiotik ini.² Telah dilaporkan bahwa *S. aureus* yang diisolasi dari pegawai rumah sakit di Eritrea, resisten terhadap ampisilin sebesar 85% dan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) resisten terhadap ampisilin sebesar 96%.³ Meningkatnya kasus resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik berdampak pada biaya pengobatan tinggi, resiko kematian tinggi, dan penyebarannya terjadi bahkan lintas negara. Penyakit infeksi kini kembali menjadi masalah di dunia pengobatan, sehingga diperlukan senyawa baru atau kombinasi senyawa yang mampu mengatasi masalah resistensi tersebut.⁴

Praktik pengobatan dengan memanfaatkan bahan dari alam telah ada sejak dahulu kala. Para pengobat/dukun membuat ramuan obat dengan memanfaatkan tanaman yang tumbuh di daerahnya untuk mengobati berbagai penyakit pasiennya. Sampai saat ini tanaman tetap digunakan sebagai bahan obat, sebagian besar senyawa obat sintetikpun berasal dari tanaman. Alam telah memberikan ribuan senyawa yang dapat digunakan untuk obat. Daun sirih (*Piper betle* L.) telah digunakan sebagai obat tradisional untuk beberapa kasus infeksi. Di Indonesia secara tradisional daun sirih digunakan untuk obat mimisan, hal ini dinyatakan juga dalam dokumen resmi yang diterbitkan oleh Departemen Kesehatan.⁵ Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa bahan alam dapat meningkatkan aktivitas antibakteri dari antibiotik. Daun sirih yang dikombinasi dengan antibiotik kloramfenikol menunjukkan peningkatan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Propionibacterium acne*.⁶ Efek sinergi dari bahan antibakteri diharapkan mampu menghasilkan aktivitas antibakteri yang cukup kuat untuk mengatasi masalah resistensi bakteri. Penelitian ini membandingkan aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak metanol daun sirih (EMDS) dengan ampisilin terhadap aktivitas masing-masing bahan pada pertumbuhan *S. aureus*.

BAHAN DAN METODE

Bahan berupa daun sirih (*Piper betle* L.) dikumpulkan dari daerah Ngemplak Sleman Yogyakarta. Determinasi kebenaran spesies tanaman dilakukan di Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada. Bakteri *S. aureus* diperoleh dari dan diidentifikasi pada Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta. Ampisilin tablet 500 mg diperoleh dari Apoteker Pengelola Apotek 'Merapi' Yogyakarta. Bahan lain berupa media Nutrient Agar (NA), Nutrient Broth (NB), larutan standar Mac Farland 05, dimetilsulfoksida (DMSO), *Buffered Pepton Water* (BPW), metanol, alkohol 70%.

Ekstraksi senyawa dari daun sirih merah dilakukan dengan metode maserasi dengan pengadukan selama 3 x 24 jam menggunakan pelarut metanol. Hasil maserasi dikumpulkan kemudian pelarut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga didapat ekstrak kental. Pengujian aktivitas antibakteri dari EMDS tunggal, ampisilin tunggal dan kombinasi EMDS:ampisilin dilakukan dengan metode difusi sumuran untuk menetapkan diameter zona

hambat pertumbuhan *S. aureus*. Metode checkerboard dengan 96-well plate digunakan untuk menentukan nilai Fractional Inhibitory Concentration Index (FICI).

HASIL

Determinasi tanaman menunjukkan tanaman yang digunakan adalah *Piper betel* L., dan bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*. Bobot ekstrak kental daun sirih merah yang didapat 11,33 gram dari berat serbuk simplisia daun sirih sebanyak 59,94 gram, sehingga rendemen ekstrak yang didapat sebesar 18,9%. Pengujian pertumbuhan *S. aureus* pada media yang digunakan menunjukkan bahwa bakteri uji tumbuh baik. Media NA kontrol yang diinkubasi tampak bening dan tidak tampak kekeruhan, menunjukkan bahwa tidak terjadi kontaminasi mikroba pada media pertumbuhan bakteri uji. Hasil pengujian aktivitas antibakteri disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *S. aureus* dari bahan uji (mm) pada metode difusi sumuran.

Bahan uji	Kadar	Rerata diameter ± SD
Kontrol negatif (Aquadest, BPW, DMSO 1%)	-	0 ± 0
Ampisilin	40 µg/mL	0 ± 0
Ekstrak metanol daun sirih (EMDS)	25 mg/mL	7,16 ± 1,26
	50 mg/mL	23,5 ± 1,32
	100 mg/mL	18,00 ± 0,50
Kombinasi EMDS:Ampisilin	50 mg/mL: 40 µg/mL	12,30 ± 0,58
	100 mg/mL: 40 µg/mL	11,67 ± 0,58
	200 mg/mL: 40 µg/mL	12,30 ± 0,58

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi pengujian bahan uji pada metode checkerboard

Bahan uji	Kadar	Rerata absorbansi ± SD
Kontrol negatif	-	0,4140 ± 0,0463
Kontrol pertumbuhan <i>S. aureus</i>	-	0,4050 ± 0,0327
Ampisilin	20 µg/mL	0,2844 ± 0,0225
	40 µg/mL	0,2774 ± 0,0066
	80 µg/mL	0,2674 ± 0,0130
Ekstrak metanol daun sirih (EMDS)	25 mg/mL	0,1345 ± 0,0342

			50 mg/mL		0,0597 ± 0,0135
			100 mg/mL		0,1659 ± 0,0115
Kombinasi	EMDS:Ampisilin	20	25 mg/mL: 20 µg/mL		0,2334 ± 0,0151
	µg/mL				
			50 mg/mL:20 µg/mL		0,0605 ± 0,0045
			100 mg/mL:20 µg/mL		0,1230 ± 0,0125
Kombinasi	EMDS:Ampisilin	40	25 mg/mL:40 µg/mL		0,2248 ± 0,0072
	µg/mL				
			50 mg/mL:40 µg/mL		0,1143 ± 0,0072
			100 mg/mL:40 µg/mL		0,2177 ± 0,0196
Kombinasi	EMDS:Ampisilin	80	25 mg/mL: 80 µg/mL		0,0840 ± 0,0051
	µg/mL				
			50 mg/mL:80 µg/mL		0,0782 ± 0,0051
			100 mg/mL:80 µg/mL		0,1284 ± 0,0098

PEMBAHASAN

Hasil uji dengan metode difusi sumuran menunjukkan bahwa ampisilin pada kadar 40 µg/mL tidak menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Hasil uji dengan *checkerboard method* menunjukkan bahwa peningkatan kadar sampai 80 µg/mL tidak menyebabkan perbedaan bermakna pada penghambatan pertumbuhan *S. aureus*. Pemberian EMDS tunggal menghasilkan penghambatan pertumbuhan *S. aureus* yang signifikan. Ekstrak metanol daun sirih pada kadar 25 mg/mL memiliki aktivitas antibakteri *S. aureus* yang lebih kuat dibanding ampisilin kadar 40 µg/mL. Peningkatan kadar EMDS tidak selalu menghasilkan peningkatan aktivitas antibakteri *S. aureus*, meskipun lebih tinggi dari kadar 25 mg/mL, akan tetapi aktivitas EMDS pada kadar 100 mg/mL justru lebih rendah dibanding kadar 50 mg/mL. Pada konsentrasi rendah senyawa fenolik berefek pada aktivitas enzim sedangkan pada konsentrasi tinggi menyebabkan denaturasi protein.⁷ Daun sirih mengandung senyawa fenolik, penurunan aktivitas antibakteri tersebut kemungkinan karena sifat *concentration dependent* dari senyawa antibakteri dalam EMDS, kemungkinan gangguan aktivitas enzim menghasilkan efek antibakteri lebih kuat dibanding denaturasi protein.

Ampisilin bekerja dengan cara menghambat pembentukan dinding sel bakteri. Kombinasi EMDS:Ampisilin tidak menunjukkan peningkatan aktivitas antibakteri yang bermakna, hal ini mungkin disebabkan EMDS berefek pada tempat target yang sama dengan ampisilin sehingga keberadaan EMDS tidak meningkatkan efek antibakteri secara optimal. Metode difusi sumuran justru menunjukkan penurunan diameter zona hambat dibanding pemberian EMDS tunggal kadar 50 dan 100 mg/mL. Metode checkerboard juga menunjukkan pola penurunan aktivitas antibakteri kombinasi tersebut dibanding EMDS tunggal. Nilai *Fractional Inhibitory Concentration Index* (FICI) kombinasi EMDS:ampisilin sebesar 2, atau dapat dinyatakan bahwa tidak terjadi efek sinergi pada kombinasi kedua bahan antibakteri tersebut, maka penelitian lanjutan tentang kombinasi bahan ini tidak direkomendasi. Beberapa bahan alam menunjukkan efek sinergi ketika dikombinasi dengan antibiotik,^{6,8,9} kombinasi bahan ini baik untuk diteliti lebih lanjut.

KESIMPULAN

Ampisilin pada kadar 40 µg/mL tidak menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Ekstrak metanol daun sirih (*Piper betle* L.) pada kadar 25 mg/mL memiliki aktivitas antibakteri *S. aureus* yang lebih besar dari pada ampisilin 40 µg/mL. Nilai *Fractional Inhibitory Concentration Index* kombinasi ekstrak metanol daun sirih dengan ampisilin terhadap pertumbuhan *S. aureus* sebesar 2, atau berefek *indifferent*/tidak ada perbedaan. Pemakaian daun sirih sebagai antibakteri tidak direkomendasikan untuk dikombinasi dengan ampisilin.

13 UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sanata Dharma yang telah mendukung pendanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Schito GC. The importance of the development of antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus*. *Clinical Microbiology and Infection*. 2006; Vol 12 Suppl 1:3-8.
2. Chambers HF and DeLeo FR. Waves of Resistance: *Staphylococcus aureus* in the Antibiotic Era. *Nat Rev Microbiol*. 2009;7(9):629-641.
3. Naik D and Teclu A. A study on antimicrobial susceptibility pattern in clinical isolates of *Staphylococcus aureus* in Eritrea. *Pan African Medical Journal*. 2009; 3(1):1-5.
4. Kawada-Matsuo M and Komatsuzawa H. Factors affecting susceptibility of *Staphylococcus aureus* to antibacterial agents. *Journal of Oral Biosciences*. 2012;54:86-91.
5. Departemen Kesehatan. *Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia*. Jakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia 2017; p.21-22.
6. Taukoorah U, Lall N, and Mahomoodally. *Piper betle* L. (betel quid) shows bacteriostatic, additive, and synergistic antimicrobial action when combined with conventional antibiotics. *South African Journal of Botany*. 2016; 105:133-140
7. Hayek SA, Gyawali R, Ibrahim SA, Antimicrobial Natural Products, in Microbial pathogens and strategies combating them: Science, technology and education, A. Mendez-Vilas Ed. Formatex. 2013; Pp:910-921.
8. Souto OSM, Falcão SVS, Siqueira Jr. JP, Costa MJ, Melo DMF. Modulation of drug resistance in *Staphylococcus aureus* by extract of mango (*Mangifera indica*) peel. *Rev Bras Farmacogn*. 2011; 21: 190-193.
9. Purushotham KG, Arun P, Jayarani JJ, Vasanthakumari R, Sankar L, Reddy BR Synergistic *in vitro* antibacterial activity of *Tectona grandis* leaves with tetracycline. *IntJ PharmTech Res*. 2010; 2: 519-523.

Pengaruh Pemberian Jeruk Nipis Dan Belimbing Wuluh Terhadap Kadar Timbal Pada Kerang Lokan

Asra, Ridho^{1*}, Rusdi¹, Astuti, Evita Puji¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang, Jl. Taman Siswa No. 9 Padang 25138, Indonesia

Corresponding author: Ridho Asra^{*}, ridhoasra@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Timbal (Pb) adalah logam berat yang berbahaya dan biasanya mencemari air dan hewan air seperti lokan, yang merupakan akibat dari berbagai dampak alamiah ataupun dari aktivitas manusia. Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) adalah buah yang mengandung asam sitrat yang dipercaya dapat mengikat logam, sehingga dapat menurunkan kadar logam berat pada makanan.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman air perasan jeruk nipis dan Belimbing wuluh terhadap kadar timbal (Pb) dalam daging kerang lokan.

Metode: Desain penelitian eksperimental digunakan dalam penelitian ini. Sampel berupa daging kerang lokan segar disiapkan dan diberi perlakuan dengan perendaman dalam air, air perasan jeruk nipis dan air perasan belimbing wuluh serta tanpa perlakuan selama 30 menit kemudian masing-masing sampel di destruksi dan dianalisis kadar timbalnya menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Hasil dan Pembahasan: Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan persamaan regresi dari larutan standar timbal (Pb) $y=0,03817x+0,00045$ dengan $r=0,9996$. Nilai Batas Deteksi (BD) yaitu 0,0396 mg/L dan Batas Kuantitasi (BK) yaitu 0,1132 mg/L. Diperoleh kadar timbal (Pb) pada sampel tanpa perlakuan sebesar 9,3645 mg/kg, kadar tersebut sekaligus menjelaskan bahwa tingginya kadar timbal (Pb) pada kerang yang hampir mencapai kadar maksimum timbal (Pb) yang diperbolehkan pada makanan menurut keputusan Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/1989 yaitu sebesar 10 mg/kg. Kemudian, Sampel dengan perlakuan perendaman air terjadi penurunan kadar menjadi 6,2997 mg/kg, sedangkan untuk sampel dengan perlakuan perendaman air perasan jeruk nipis dan perendaman air perasan belimbing wuluh mengalami penurunan kadar timbal, dimana kadar timbal (Pb) tidak terdeteksi lagi pada sampel. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata kadar dari kelompok tanpa perlakuan, perlakuan perendaman air, perlakuan perendaman air perasan jeruk nipis dan perlakuan perendaman air perasan belimbing wuluh.

Kesimpulan: Air perasan jeruk nipis dan air perasan belimbing wuluh dapat digunakan untuk menghilangkan cemaran timbal pada daging kerang lokan.

Kata Kunci: *Averrhoa bilimbi*; *Citrus aurantiifolia*; Lokan; Spektrometri Serapan Atom; Timbal.

PENDAHULUAN

Logam berat merupakan logam pencemar yang memiliki efek berbahaya karena sifatnya yang stabil dan tidak dapat diuraikan secara biologis. ²⁸ unsur-unsur logam berat tersebar di permukaan bumi, seperti pada air, tanah serta udara. Logam berat masuk ke dalam tubuh manusia melalui rantai makanan dan juga melalui pernafasan⁶. Logam berat dianggap berbahaya bagi kesehatan bila terakumulasi secara berlebihan di dalam tubuh, beberapa diantaranya dapat bersifat karsinogen. Bahan pangan dengan kandungan logam berat yang tinggi dianggap tidak layak untuk dikonsumsi. Timbal (Pb) dapat merusak sistem saraf manusia dan menyebabkan kerusakan darah dan otak^{6,9}.

¹² Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) merupakan salah satu jenis jeruk dan termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Pada umumnya, air buah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) digunakan sebagai penyedap masakan, minuman, sebagai penyegar, sebagai obat tradisional dan dapat menghilangkan bau amis pada makanan yang berasal dari laut seperti bau amis pada kerang⁵. Begitu juga dengan belimbing wuluh memiliki rasa asam dan mengandung asam sitrat sama halnya pada jeruk nipis¹. Asam sitrat inilah yang dipercaya dapat mengikat logam, sehingga kadar logam berat pada makanan dapat berkurang¹⁰. Asam sitrat merupakan salah satu sekuestran atau zat pengikat logam, merupakan bahan penstabil yang digunakan dalam berbagai pengolahan bahan makanan. Asam sitrat dapat mengikat logam dalam bentuk ikatan kompleks sehingga dapat mengalahkannya sifat dan pengaruh buruk logam tersebut dalam ³⁷ makanan. Selain itu asam sitrat juga dapat menstabilkan warna, rasa, dan tekstur¹⁰. Berdasarkan ur ³⁹ an di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang penanggulangan ⁴⁸ bahaya logam berat timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh dengan memanfaatkan bahan-bahan alami lain ⁶¹ ya, seperti air perasan jeruk nipis dan belimbing wuluh yang juga kaya akan ⁴⁰ am sitrat. Salah satu cara penanggulangan yang dapat dilakukan yaitu dengan mengurangi kadar logam berat timbal (Pb) yang terkandung dalam makanan yang dikonsumsi misalnya pada kerang lokan.

¹⁴ BAHAN DAN METODE

Bahan

⁴ Bahan yang digunakan adalah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*), ²² timbal (II) nitrat (Pb(NO₃)₂) (Merck®), asam nitrat pekat (HNO₃ 65 %) (Merck®), asam klorida, amonium hidro ² sida (NH₄OH) (Merck®), natrium hidroksida (NaOH) (Merck®), kalium iodida (KI) (Merck®), dan aqua demineralisata (Bratachem®).

Pengambilan Sampel

¹¹ Sampel berupa daging kerang lokan segar yang dibeli di Pasar Raya Kota Padang.

Pembuatan Larutan Standar Timbal (Pb)

Pembuatan larutan standar merujuk pada Farmakope Indonesia Edisi IV^{2,8}.

Preparasi Sampel

Kerang lokan dicuci bersih dan kulitnya dibuang. Kemudian tiriskan selama 15 menit lalu diblender. Timbang daging kerang lokan tersebut sebanyak 200gram. Kemudian bagi menjadi 4 bagian sama rata, masing masing bagian sebanyak 50 gram. Bagian pertama (50 gram) dengan tanpa perlakuan (U), bagian kedua (50 gram) direndam dengan air (Ua),

bagian ketiga (50 gram) direndam dengan air perasan jeruk nipis (Ub) dan bagian keempat (50 gram) direndam dengan air perasan belimbing wuluh (Uc). Masing-masing perlakuan dilakukan selama 30 menit dengan pengadukan setiap 10 menit, yang bertujuan agar perendaman dalam larutan jeruk nipis dan belimbing wuluh lebih merata. Kemudian masing-masing perlakuan ditiriskan selama 15 menit. Kemudian sampel didestruksi dengan menggunakan metode destruksi kering menggunakan furnace (Ht40 AL®)⁷.

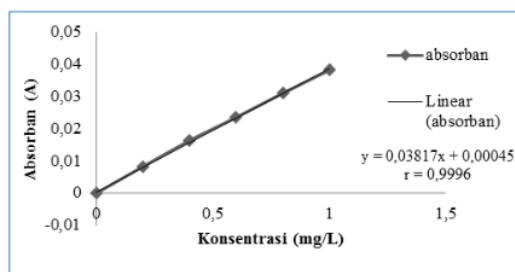
2 Pengukuran Serapan Larutan Standar dan Larutan Sampel

Larutan standar dan larutan sampel diukur serapan logamnya dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) (Varian AA 240®), lampu katoda berongga Pb (Varian AA 240®) pada panjang gelombang 217,0 nm.

HASIL

Kurva Kalibrasi Larutan Standar Timbal (Pb)

Kurva kalibrasi logam timbal (Pb) diperoleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan standar. Dari pengukuran kurva kalibrasi timbal (Pb) diperoleh persamaan regresi linier seperti pada gambar 1.



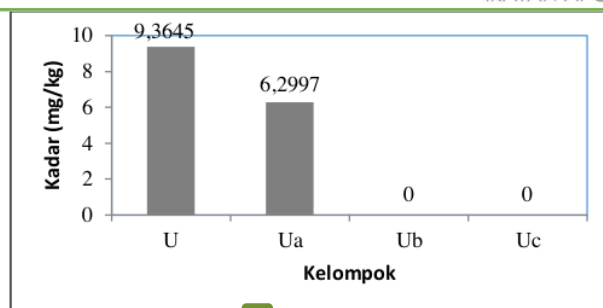
18
Gambar 1. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Timbal (Pb)

Penetapan Kadar Timbal (Pb) Pada Sampel

Kadar logam timbal (Pb) pada sampel kerang loka pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

56
Tabel 1. Kadar logam timbal (Pb) pada sampel

Logam	Kelompok	Kadar mg/kg
Pb	U	9,3645
	U _A	6,2997
	U _B	-0,0919
	U _C	-0,7727



46
Gambar 2. Grafik hasil pengukuran kadar timbal (Pb) pada masing-masing sampel.

14
Hasil penetapan kadar timbal dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2. Kadar timbal (Pb) yang didapatkan dari pengukuran sampel daging kerang lokan, menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah, untuk sampel dengan tanpa perlakuan (U) sebesar 9,3645 mg/kg, untuk sampel dengan perlakuan perendaman air (U_A) terjadi penurunan kadar menjadi 6,2997 mg/kg, sedangkan kadar timbal tidak terdeteksi lagi pada sampel dengan perlakuan perendaman air perasan jeruk nipis (U_B) dan air perasan belimbing wuluh (U_C).

35
Persen kadar logam timbal (Pb) sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persen Kadar Logam Timbal (Pb)

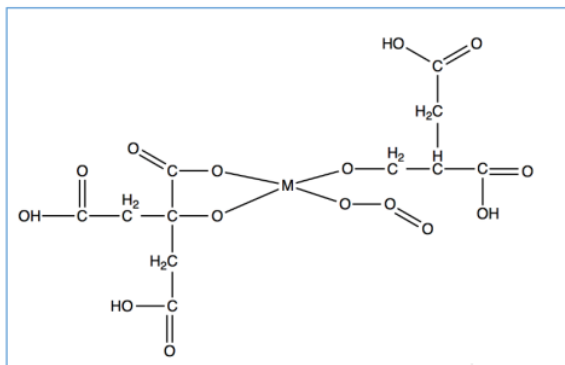
Logam	sampel	Kadar sebelum perendaman (mg/kg)	Kadar setelah perendaman (mg/kg)	% penurunan
Pb	U	9,3645	-	0 %
	U _A	9,3645	6,2997	32,73 %
	U _B	9,3645	0	100 %
	U _C	9,3645	0	100 %

52
Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil uji statistik dengan nilai Sig_{tabel} 0,000 < 0,05, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata kadar dari kelompok tanpa perlakuan, perlakuan perendaman air, perlakuan perendaman air perasan jeruk nipis dan perlakuan perendaman air perasan belimbing wuluh.

4 PEMBAHASAN

Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan belimbing wuluh (*A17 rrhoa bilimbi*) merupakan salah satu buah-buahan Indonesia yang kaya akan asam sitrat. Asam sitrat merupakan salah satu sekuestran atau zat pengikat logam dan merupakan bahan penstabil yang digunakan dalam berbagai pengolahan bahan makanan dengan membentuk ikatan kompleks dengan logam.

Proses ini dikenal dengan nama kelasi (*chelation*) yaitu reaksi kimia yang melibatkan ikatan dari logam/metal dengan cincin organik membentuk senyawa kompleks. Senyawa cincin organik ini seperti asam laktat, asam asetat, asam sitrat, dan asam askorbat. Semua senyawa ini dikelompokkan menjadi asam lemah yang memiliki kemampuan untuk mengikat atom logam seperti merkuri, kadmium, dan timbal. Asam sitrat adalah satu dari asam organik yang umum digunakan sebagai *chelating agent*. Gugus karboksil dan hidroksil dari asam sitrat dapat melepaskan sebuah proton dan mengikat ion logam untuk membentuk kompleks logam-asam sitrat yang stabil³. Bentuk struktur dari Kompleks logam-asam sitrat ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kompleks Logam (M) dengan 2 molekul Asam Sitrat.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dimana sampel dengan tanpa perlakuan memiliki kadar timbal (Pb) sebesar 9,3645 mg/kg. Kadar tersebut sekaligus menjelaskan bahwa tingginya kadar logam timbal (Pb) pada kerang yang hampir mencapai kadar maksimum timbal (Pb) yang diperbolehkan pada makanan menurut keputusan Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/1989 yaitu sebesar 10 mg/kg. Setelah sampel direndam dengan air perasan jeruk nipis dan air perasan belimbing wuluh, kadar timbal tidak terdeteksi lagi pada sampel. Hal ini menunjukkan bahwa asam sitrat telah mengikat timbal (Pb) yang terdapat pada sampel.

24 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perendaman air perasan jeruk nipis dan air perasan belimbing wuluh dapat menurunkan kadar cemaran timbal (Pb) pada sampel daging kerang lokan. Kadar timbal (Pb) pada sampel daging kerang lokan sebelum diberikan perlakuan yaitu sebesar 9,3645 mg/kg. Perendaman sampel selama 30 menit dengan air, air perasan jeruk nipis dan air perasan belimbing wuluh dapat menurunkan kadar timbal pada sampel daging kerang lokan masing-masing sebesar 32,72 %, 100 % dan 100 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kopertis wilayah X yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas Spektrometri Serapan Atom.

DAFTAR PUSTAKA

- 6** Bardan, S. N. *Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta: Sunda Kelapa Pustaka;2007.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Indonesia. (Edisi IV)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia;1995.
- 23** Fennema O. *Food chemistry. 3rd ed.* New York : Marcel Dekker;1996.
- Hajeb, P., Sloth, J., Shakibzadeh, Mahyudin, N.A. Toxic Elements in Food: Occurrence, Binding, and Reduction Approaches. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2014;13, 457-472.
- Kris & Cahaya, T. *Kumpulan Obat Tradisional Nusantara*. Jakarta: Rama Edukasitama;2009.
- 27** Ridhowati, S. *Mengenal Pencemaran Ragam Logam*. Yogyakarta: Graha Ilmu;2013.
- Saputri, M. R., Rachmadiarti, F., & Raharjo. Penurunan Logam Berat Timbal (Pb) Ikan Nila (*Oreochromis nilotica*) Kali Surabaya Menggunakan Filtrat Jeruk Siam (*Citrus nobilis*). *Lentera* **7**. 2015; 4, (2), p.136-142.
- Standar Nasional Indonesia. Cara Uji Kimia Bagian 5: Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan. *SNI 2354.5:2011*; 2011.
- West, K. *Materi Kimia: Logam dan Metaloid. (Volume 6)*. Penerjemah: Rudiyanto. **20**ndung: Pakar Raya; 2009.
- Winarno, F. G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama;1997.

Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Sirih (Piper betle L.) dengan Ampisilin terhadap Staphylococcus aureus

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

17%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Fitra Fauziah, Diah Witari, Widya Kardela. "AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI EKSTRAK ETANOL DAUN BELIMBING WULUH (Averrhoa bilimbi L.) PADA MENCIT HIPERURISEMIA", JOPS (Journal Of Pharmacy and Science), 2020
Publication 2%
- 2 Ridho Asra, Festires Kurnia Harefa, Zulharmita Zulharmita, Nessa Nessa. "PENETAPAN KADAR LOGAM KALSIUM DAN BESI PADA DAUN KELOR (Moringa oleifera Lam) DENGAN SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM", Journal of Pharmaceutical And Sciences, 2019
Publication 1%
- 3 ejurnal.its.ac.id
Internet Source 1%
- 4 smartlib.umri.ac.id
Internet Source 1%

5	<p>Marie-Carole Kouassi, Pascal Thébault, Christophe Rihouey, Emmanuelle Dé, Béatrice Labat, Luc Picton, Virginie Dulong.</p> <p>"Carboxymethylpullulan Grafted with Aminoguaiacol: Synthesis, Characterization, and Assessment of Antibacterial and Antioxidant Properties", <i>Biomacromolecules</i>, 2017</p> <p>Publication</p>	1 %
6	<p>jifi.farmasi.univpancasila.ac.id</p> <p>Internet Source</p>	1 %
7	<p>jurnal.untad.ac.id</p> <p>Internet Source</p>	1 %
8	<p>www.e-sciencecentral.org</p> <p>Internet Source</p>	1 %
9	<p>wrap.warwick.ac.uk</p> <p>Internet Source</p>	1 %
10	<p>Linda Yamamoto, Molly Marten. "Protección de los pacientes: SARM. Los microorganismos se detienen aquí", <i>Nursing (Ed. española)</i>, 2008</p> <p>Publication</p>	1 %
11	<p>Ridho Asra, Maisitoh Maisitoh, Rusdi Rusdi.</p> <p>"ANALYSIS OF METAL CONTENTS LEAD AND CADMIUM IN URETIC ACID JAMU BY USING ATOMIC ABSORPTION</p>	1 %

SPECTROPHOTOMETRIC", Journal of Pharmaceutical And Sciences, 2019

Publication

12

forum.idws.id

Internet Source

<1 %

13

iptek.its.ac.id

Internet Source

<1 %

14

repository.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

15

coek.info

Internet Source

<1 %

16

Submitted to Universitas Negeri Malang

Student Paper

<1 %

17

Imam Agus Faizal, Ira Pangesti, Rina Purwati.
"PENURUNAN KADAR ION TEMBAGA (CU²⁺)
PADA KERANG DARAH (ANADARA GRANOSA)
MENGUNAKAN SARI BUAH NANAS (ANANAS
COMOSUS (L.) MERR.)", Pharmaqueous :
Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 2020

Publication

<1 %

18

Asriani Suhaenah, St. Maryam, Gusmiati
Gusmiati. "POTENSI DAUN PURING
(Codiaeum variegatum) DALAM MENYERAP
LOGAM TIMBAL (PB) DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)",
Jurnal Ilmiah As-Syifaa, 2020

Publication

<1 %

19	tede.ufam.edu.br Internet Source	<1 %
20	repository.iainambon.ac.id Internet Source	<1 %
21	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
22	www.neliti.com Internet Source	<1 %
23	Submitted to Queen's University of Belfast Student Paper	<1 %
24	Setyawan Setyawan, M.I, Warsono Sarengat, T.A. Sarjana. "Pengaruh Penambahan Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Dalam Air Minum Terhadap Performans Ayam Broiler", Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian, 2019 Publication	<1 %
25	Submitted to Universitas Sanata Dharma Student Paper	<1 %
26	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1 %
27	ppjp.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
28	Nadiah Ayu Nur. Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung, 2017	<1 %

29	media.neliti.com Internet Source	<1 %
30	qdoc.tips Internet Source	<1 %
31	repositorio.utp.edu.co Internet Source	<1 %
32	repository.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
33	Budiman Budiman, Anugrah Yusuf Arisman, Sulfidar Sulfidar, Muhammad Arsyad. "Pembuatan Disinfektan dari Bahan Alami untuk Meminimalisir Penularan Covid-19", Wellness And Healthy Magazine, 2020 Publication	<1 %
34	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
35	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
36	jurnal.unej.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.um-palembang.ac.id Internet Source	<1 %
38	www.slideshare.net Internet Source	<1 %

39

journal.poltekkes-mks.ac.id

Internet Source

<1 %

40

judulktipoltekkestanjungkarang.blogspot.com

Internet Source

<1 %

41

Defrikson Ba'u, Dewa G Katja, Vanda S Kamu, Paulina V.Y Yamlean, Max R.J Runtuwene.

"Analisis Fitokimia dan Uji Toksisitas Daun Leleng Merah (*Graptophyllum pictum* (L.) Griffith) dengan Metode Brine ShrimpLethality Test", *JURNAL ILMIAH SAINS*, 2020

Publication

<1 %

42

Geraldin Ester Manarisip, Fatimawali

Fatimawa;i, Henki Rotinsulu. "STANDARISASI EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L.)DAN UJI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*", *PHARMACON*,

2020

Publication

<1 %

43

Kyunggon Kim. "Online monitoring of immunoaffinity-based depletion of high-abundance blood proteins by UV

spectrophotometry using enhanced green fluorescence protein and FITC-labeled human

serum albumin", *Proteome Science*, 2010

Publication

<1 %

44

biodiversitas.mipa.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

45	ejournal.litbang.depkes.go.id Internet Source	<1 %
46	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
47	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
48	idjerawat.blogspot.com Internet Source	<1 %
49	jrk.fmipa.unand.ac.id Internet Source	<1 %
50	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
51	jurnal.umj.ac.id Internet Source	<1 %
52	lp2m.stikesayani.ac.id Internet Source	<1 %
53	repository.wima.ac.id Internet Source	<1 %
54	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
55	www.obatapotik.com Internet Source	<1 %
56	Yonelian Yuyun, Andi Riesti Angelin Peuru, Nurlina Ibrahim. "Analisis Kandungan Logam	<1 %

Berat Timbal Dan Kadmium Pada Pengolahan Ikan Asin Di Kabupaten Banggai Kepulauan", Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal), 2017

Publication

57

Yustina Sri Hartini, Sitarina Widyarini, Laurentius Hartanto Nugroho. "The comparison of two neolignans isolated from red betel leaf and its extract against macrophage phagocytic activity, the level of AST, and histopathological features of the liver in mice", Oriental Pharmacy and Experimental Medicine, 2018

Publication

58

Devi Susilawati, Hening Widowati, Widya Sartika Sulistiani. "PENGARUH VARIASI PERENDAMAN UDANG VANAME (Litopenaeus vannamei) DALAM ASAM BUAH ALAMI TERHADAP PENURUNAN KADAR TIMBAL (Pb) DI TAMBAK TRADISIONAL PASIR SAKTI LAMPUNG TIMUR", BIOLOVA, 2021

Publication

59

hdl.handle.net

Internet Source

60

live-look-no.icu

Internet Source

61

thpi.studentjournal.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On