

Validasi Metode Analisis Cemaran Logam Berat Kromium (Cr), Timbal (Pb), Dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Dan Kerang Darah (*Tegillarca nodifera*) Dari Pantai Kenjeran Surabaya Secara Inductively Coupled Plasma Spectrometry

Kusuma Hendrajaya, Ririn Sumiyani, Dea Navisha, Dini Kartika Putri

Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya, Surabaya 60292, INDONESIA

*Email korespondensi: k_hendrajaya@yahoo.com

ABSTRAK

Latar belakang: Akibat beragamnya aktivitas industri dan domestik di kota Surabaya, lingkungan perairan (sungai, laut, danau, tambak, dan lain-lain) dapat tercemari oleh limbah yang mengandung logam berat yang jumlahnya melampaui batas yang telah ditentukan sehingga membahayakan bagi makhluk hidup yang hidup didalam perairan tersebut dan masyarakat di sekitarnya. Beberapa logam berat tersebut misalnya: timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr). Pencemaran logam berat dalam air laut dan sungai akan menyebabkan terjadinya bio-akumulasi logam berat di biota yang hidup di dalamnya seperti ikan, udang, kerang, kepiting dan lain-lain, sehingga biota ini dapat dijadikan sebagai bio-indikator adanya pencemaran logam berat. Kerang hijau (*Perna viridis*) dapat digunakan sebagai bio-indikator logam Pb dan Cr dan kerang darah (*Tegillarca nodifera*) sebagai bio-indikator logam Pb dan Cd.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode analisis logam berat Pb dan Cd pada kerang darah (*Tegillarca nodifera*) dan logam berat Pb dan Cr pada kerang hijau (*Perna viridis*) yang valid.

Metode: penentuan Panjang gelombang logam Pb, Cd, Cr terpilih, lalu dilakukan linieritas baku kerja logam Pb, Cd, Cr dengan parameter r dan V_{x_0} . Penentuan nilai batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ). Selanjutnya ditentukan nilai akurasi dan presisi pada matrik sampel kerang hijau (*Perna viridis*) dan kerang darah (*Tegillarca nodifera*) menggunakan destruksi basah untuk mendapatkan parameter % rekoveri dan koefisien variasi (KV).

Hasil Penelitian: Panjang gelombang yang terpilih untuk logam Cr, Pb, dan Cd berturut-turut adalah 283,563 nm, 283,306 nm, dan 228,802 nm. Kurva baku kerja logam Cr memberikan nilai $r = 0,9993$ dan harga $V_{x_0} = 4,61\%$, kurva baku kerja logam Pb memberikan nilai $r = 0,9998$ dan harga $V_{x_0} = 3,97\%$, serta kurva baku kerja logam Cd memberikan nilai $r = 0,9995$ dan $V_{x_0} = 3,36\%$. Nilai LOD dan LOQ untuk logam Cr, Pb, Cd berturut-turut adalah 0,4608 bpj dan 1,5360 bpj; 0,2256 bpj dan 0,7521 bpj; 0,2285 bpj dan 0,7617 bpj. % Rekoveri logam Cr dan Pb pada kerang hijau adalah 88,29-111,49 % dan 82,92-113,43 %; % Recovery logam Pb dan Cd pada kerang darah adalah 89,52 – 114,18 % dan 82,68 – 103,15 %. Nilai koefisien variasi (KV) untuk logam Cr pada kerang hijau 3,45-12,30 %, $KV \leq 0,5$ KV Horwits pada kadar 2 bpj atau lebih dan KV Pb pada kerang hijau adalah 4,18-15,14 %, $KV \leq 0,5$ KV Horwits pada kadar 1 bpj atau lebih ; logam Pb pada kerang darah 6,37-11,50 % $\geq 0,5$ KV Horwits, logam Cd pada kerang darah 4,45-13,08 % pada kadar 0,5 bpj $KV \leq 0,5$ KV Horwits.

Kesimpulan: Metode analisis logam berat yang memenuhi syarat validasi adalah metode analisis Cr pada kerang hijau pada kadar 2 bpj atau lebih; Pb pada kerang hijau pada kadar 8 bpj atau lebih serta Cd pada kerang darah pada kadar 0,5 bpj atau lebih. Pb pada kerang darah tidak dapat digunakan karena hasil analisisnya yang kurang valid.

Kata Kunci: validasi, Cr, Pb, Cd, kerang.

PENDAHULUAN

Pembangunan di kota-kota besar di Indonesia seperti Surabaya, diikuti dengan perkembangan industri yang pesat baik jenis maupun jumlahnya. Perkembangan industri diikuti dengan peningkatan limbah dari industri tersebut. Salah satu limbah adalah B3 seperti logam berat. Logam berat merupakan bahan buangan yang paling banyak menyebabkan pencemaran sungai, laut atau pantai di berbagai negara. Pada umumnya mengendap di dasar perairan dan membentuk kompleks bersama senyawa organik dan anorganik. Konsentrasi logam Cr pada pesisir pantai ditemukan hampir 2,5 kali lipat dibanding yang ditemukan di perairan sungai di Surabaya¹, hal ini menunjukkan adanya akumulasi pada daerah pantai. Beberapa biota laut juga dapat mempertinggi pengaruh toksik dari berbagai unsur logam berat karena adanya kemampuan untuk mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya melebihi zat yang terkandung di perairan sekitarnya^{2,3}. Logam berat di dalam air laut maupun sedimen air laut dapat diakumulasi oleh banyak spesies hewan laut seperti kerang-kerangan atau tiram^{4,5}.

Kandungan logam dalam tubuh sebagian besar jenis kerang atau tiram telah digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan daerah dengan tingkat pencemaran yang tinggi. Oleh karena itu spesies kerang-kerangan ini dapat digunakan sebagai biomonitor adanya pencemaran pada lingkungan perairan^{6,7,8,9}. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Yusuf *et al.*¹¹, menunjukkan bahwa Kerang darah (*Tegillarca nodifera*) dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran logam Pb dan Cd, sedangkan kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai bioindikator pencemaran logam Cr. Analisis kandungan logam berat Pb, Cd, dan Cr pada Kerang darah (*Tegillarca nodifera*) dan kerang hijau (*Perna viridis*) dilakukan dengan *Inductively Coupled Plasma Spectrometry (ICPS)*. Untuk memastikan metode analisisnya menghasilkan hasil analisis yang sah maka perlu dilakukan validasi metode analisis meliputi selektivitas, linieritas, Batas Deteksi (BD), Batas Kuantitasi (BK), Akurasi, dan Presisi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Matriks kerang darah (*Tegillarca nodifera*) dan kerang hijau (*Perna viridis*) dari Pantai Kenjeran, Larutan Standard Pb, Cd, Cr (Pro Analisis, Merck), HNO₃ (Pro Analisis, Merck), H₂O₂ (Pro Analisis, Merck), Kertas saring Whatman no.41, Air demineralisata (Lab. Kualitatif Fakultas Farmasi Universitas Surabaya), Gas Argon (welding grade, Samator gas)

Alat

Inductively Coupled Plasma Spectrometry (ICPS) ARL-3410+ Fisons, Alat-alat Gelas, Hot plate, Magnetic stirrer, Thermometer, Oven, Timbangan Analitik (Ohaus tipe Pioneer).

Metode kerja

Pembuatan Baku Standar Pb, Cd, Cr.

Larutan baku induk Pb, Cd, Cr masing-masing 1000 ppm, lalu dibuat larutan standar Pb dengan konsentrasi 0.0 ppm, 0.02 ppm, 0.5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 8 ppm; Cd dengan konsentrasi 0.0 ppm; 0.05 ppm; 0.3 ppm; 0.5 ppm; 0.8 ppm; 1 ppm; Cr dengan konsentrasi 0.0 ppm; 0.3 ppm; 1.0 ppm; 2.0 ppm; 4.0 ppm; 6.0 ppm; 10.0 ppm. Masing-masing dibaca intensitasnya & dibuat kurva konsentrasi Vs intensitas.

Selektivitas

Panjang gelombang untuk logam Pb, Cd, dan Cr dipilih dari *Lines Library* ICPS Fisson 3410+, dengan mempertimbangkan batas deteksi dan adanya gangguan dari logam lain yang ada dalam sampel.

Linieritas

Kurva baku masing-masing logam ditentukan nilai r dan V_{x0}

Penentuan Batas Deteksi (BD) dan Batas Kuantitasi (BK)

BD dan Bk ditentukan dengan persamaan $BD = 3 \frac{S_{y/x}}{b}$ dan $BK = 10 \frac{S_{y/x}}{b}$

Pembuatan Kurva Matriks

Matriks sampel ditimbang 2,5 g; 3,0 g; 3,5 g dan didestruksi basah^{11,12} lalu disaring dengan kertas saring "Whatman" 41 dan diencerkan dengan larutan HNO₃ 2% dalam labu ukur 25,0 ml lalu dihomogenkan. Kemudian dibaca intensitasnya. Dibuat kurva bobot matriks Vs intensitas. Didapatkan persamaan regresinya dan nilai koefisien korelasinya (r).

Akurasi dan Presisi

Matriks sampel ditimbang dalam beaker glass secara akurat ± 3 g. Lalu dilakukan seperti poin 2.3.7. Kemudian didapatkan kadar logam Pb, Cd dan Cr total dalam matriks sampel. Dilakukan replikasi 3 kali. Kemudian dihitung % rekoveri, standar deviasi (SD) dan koefisien variasi (KV).

Hasil

Selektivitas

Panjang gelombang terpilih Cd 228,802 nm, Pb 283,306, Cr 283,563

Linearitas

Baku kerja Pb, Cd, Cr didapatkan persamaan regresi, r, dan V_{x0} , berturut-turut, $y = 0,0072x + 0,0418$, 0,9998, 3,97; $y = 0,1002x + 0,0338$, 0,9995, 3,36; $y = 0,0083x + 0,0208$, 0,9993, 4,61.

Batas Deteksi (BD) dan Batas Kuantitasi (BK)

BD dan BK logam Pb, Cd, Cr berturut-turut 0,2285 dan 0,7617 bpj; 0,0445 dan 0,1483 bpj; 0,4244 dan 1,4147 bpj.

Kurva matriks

Persamaan regresi dan nilai r logam Pb dan Cd pada matriks kerang darah $y = 0,0063x + 0,0642$ dan $0,9802$; $y = 0,0063x + 0,0414$ dan $0,9837$. Persamaan regresi dan nilai r logam Pb dan Cr pada matriks kerang hijau $y = 0,0121x + 0,0537$ dan $0,9872$; $y = 0,0390x + 0,0598$ dan $0,9868$

Akurasi dan Presisi

Tabel 3.1. Hasil % Rekoveri Logam Pb pada Sampel Kerang Darah

Bobot (g)	Kadar yang di(+)-kan (bpj)	Kadar yang diperoleh (bpj)	\bar{x}	SD	KV (%)	0,5 %KV Horwitz	% Rekoveri	rerata
3,0491	0,5	0,44758	0,5119	0,0580612	11,34	8,85	89,52	102,38
3,1009		0,52768					105,54	
3,2015		0,56044					112,09	
3,0673	2	1,90590	2,01693	0,2320301	11,50	7,20	95,30	100,85
3,0426		1,86127					93,06	
3,1503		2,28361					114,18	
3,1088	8	8,13642	7,93812	0,5060036	6,37	5,86	101,71	99,23
3,2076		8,31494					103,94	
3,0931		7,36300					92,04	

Rentang harga % Rekoveri = 89,52 – 114,18 %

Tabel 3.2. Hasil % Rekoveri Logam Cd pada Sampel Kerang Darah

Bobot (g)	Kadar yang di(+)-kan (bpj)	Kadar yang diperoleh (bpj)	\bar{x}	SD	KV (%)	0,5 %KV Horwitz	% Rekoveri	rerata
3,0491	0,05	0,04151	0,04481	0,0058636	13,09	12,77	83,01	89,62
3,1009		0,04134					82,68	
3,2015		0,05158					103,15	
3,0673	0,5	0,48704	0,45330	0,0325801	7,19	9,01	97,41	90,66
3,0426		0,42202					84,40	
3,1503		0,45083					90,17	
3,1088	1	0,92802	0,88267	0,0392906	4,45	8,15	92,80	88,27
3,2076		0,85877					85,88	
3,0931		0,86123					86,12	

Rentang harga % Rekoveri = 82,68 – 103,15 %

Tabel 3.3. Hasil % Rekoveri Logam Pb pada Matriks Kerang Hijau

Bobot (g)	Kadar yang di(+)-kan (bpj)	Kadar yang diperoleh (bpj)	\bar{x}	SD	KV (%)	0,5 %KV Horwits	% Rekoveri	rerata
3,0065	0,5	0,4146	0,4998	0,0756567	15,14	4,44	82,92	99,95
3,0133		0,5255					105,11	
3,0389		0,5592					111,83	
3,0244	1	1,0354	1,0885	0,0498452	4,58	7,90	103,54	108,85
3,0679		1,1343					113,43	
3,0773		1,0957					109,57	
3,1775	8	7,7670	7,628	0,3192636	4,19	5,89	97,09	95,35
3,1650		7,2628					90,79	
3,1563		7,8542					98,18	

Rentang harga % Rekoveri = 82,92 – 113,43 %

Tabel 3.4. Hasil % Rekoveri Logam Cr pada Matriks Kerang Hijau

Bobot (g)	Kadar yang di(+)-kan (bpj)	Kadar yang diperoleh (bpj)	\bar{x}	SD	KV (%)	0,5 %KV Horwits	% Rekoveri	rerata
3,0685	0,3	0,3291	0,2883	0,0354365	12,29	9,65	109,71	96,11
3,0455		0,2649					88,29	
3,0430		0,2710					90,33	
3,1175	2	2,0165	2,0734	0,1372406	6,62	7,17	100,83	103,67
3,1288		2,2299					111,49	
3,1843		1,9737					98,69	
3,2541	6	6,3814	6,1435	0,2120507	3,45	6,09	97,09	95,35
3,2316		6,0749					90,79	
3,2235		5,9743					98,18	

Rentang harga % Rekoveri = 88,29 – 111,49 %

PEMBAHASAN

Matriks kerang darah (*Tegillarca nodifera*) dan kerang hijau (*Perna viridis*) diambil dari Pantai Kenjeran dengan bantuan nelayan setempat. setelah dilepaskan dari cangkang dan dibersihkan lalu dihaluskan dengan mortar-stemper dan diblender. Baku kerja yang telah disiapkan dibaca intensitasnya pada λ terpilih pada library dan dibuat kurva baku, kurva baku

Pb, Cd, dan Cr memberikan nilai $r > 0,99$ atau $r^2 > 0,997$ menunjukkan ada hubungan yang linear antara kadar masing-masing logam dengan intensitas yang dibaca alat.^{12,13}

Batas kuantitasi baku Pb, Cd, dan Cr didapatkan 0,7617 bpj; 0,1483 bpj, 1,4147 bpj. Untuk memastikan bahwa metode analisis logam Pb, Cd dalam kerang darah (*Tegillarca nodifera*) dan logam Pb, Cr dalam kerang hijau (*Perna viridis*) menghasilkan hasil analisis yang baik maka dilakukan uji akurasi dan presisi pada 3 konsentrasi yang berbeda pada masing-masing logam dengan 3 replikasi¹⁴, didapatkan hasil akurasi (% recovery) logam Pb dan Cd pada kerang darah (*Tegillarca nodifera*) adalah 89,52 – 114,18 % dan 82,68 – 103,15 %; logam Pb dan Cr pada kerang hijau (*Perna viridis*) adalah 82,92 – 113,43 % dan 88,29 – 111,49 %. Hasil presisi (KV) logam Pb dan Cd pada kerang darah (*Tegillarca nodifera*) adalah 6,37-11,50 % dan 4,45- 13,08 %; logam Pb dan Cr pada kerang hijau (*Perna viridis*) adalah 4,18-15,14 % dan 3,45-12,30 %. Menurut AOAC, analit dengan kadar 0,1-10 bpj nilai akurasi 80-110 masih dapat diterima, sehingga metode analisis ini dapat digunakan untuk analisis logam Pb pada kerang darah (*Tegillarca nodifera*) dan kerang hijau (*Perna viridis*) dengan kadar Pb sekitar 8 bpj, sedang pada kadar ≤ 2 bpj akurasinya sudah diambang batas yang disyaratkan oleh AOAC. Nilai akurasi logam Cd pada kerang darah dan logam Cr pada kerang hijau cukup baik, hanya ada 1 replikasi yang nilainya sedikit melewati batas yang dipersyaratkan. Presisi untuk menilai keterulangan hasil analisis ditentukan dengan membandingkan nilai % KV dengan nilai 0,5 % KV Horwits ($0,5 \text{ KV Horwits} = 0,5 \cdot 2^{(1 - (0,518 \times 10^{-6}))}$).^{12,15} Presisi Pb pada kerang darah menghasilkan keterulangan yang jelek ($\text{KV} \geq 0,5 \text{ KV Horwits}$), Cd pada kerang darah keterulangan yang baik pada analisis kadar Cd 0,5 bpj atau lebih ($\text{KV} \leq 0,5 \text{ KV Horwits}$). Presisi Pb pada kerang hijau menghasilkan keterulangan yang baik pada kadar 1 bpj atau lebih ($\text{KV} \leq 0,5 \text{ KV Horwits}$), Cr pada kerang hijau keterulangan yang baik pada kadar 2 ppm atau lebih ($\text{KV} \leq 0,5 \text{ KV Horwits}$).

KESIMPULAN

Metode analisis logam Pb pada kerang darah tidak dapat menghasilkan hasil yang valid, sedangkan pada kerang hijau dapat dipakai untuk analisis Pb pada kadar minimal 8 bpj. Metode analisis logam Cd pada kerang darah dapat diterapkan untuk analisis Cd pada kadar minimal 0,5 bpj dan metode analisis logam Cr pada kerang hijau dapat digunakan untuk analisis kandungan Cr dengan kadar minimal 2 bpj.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada Dea Navisha dan Dini Kartika Putri Atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Taftazani A., Distribusi Konsentrasi Logam Berat Hg Dan Cr Pada Sampel Lingkungan Perairan Surabaya. In: Prosiding PPI - PDIPTN Pustek Akselerator dan Proses Bahan – BATAN, 2007 Juli 10, Yogyakarta, BATAN, 2007, 36-45.
2. Hamed, M A, and Emara A M, Marine Molluscs as biomonitors for heavy metal levels in the Gulf of Suez, Red Sea, *J. Mar.Syst.*, 2006, 60; 220-234

3. Nuraini R.A.T., Endrawati H., Maulana I.R., Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Trimulyo Semarang, *Jurnal Kelautan Tropis*, 2017, 20(1):48-55
4. Goldberg ED, Bowen V T, Farrington J W, Harvey G, Martin J H, Parker P L, et al., The Mussel Watch, *Environ. Conservation*, 1978, 5: 101-125
5. B. Y. Kamaruzzaman, M.S. Mohd. Zahir, B. Akbar John, K. C. A. Jalal, S. Shabbudin, S. M. Al-Barwani, J.S. Goddard, Bioaccumulation Some Metals By Green Mussel *Perna viridis* (Linnaeus 1758) From Pekan, Pahang, Malaysia, *Int. J. Biol. Chem.*, 2011, 5 (1): 54-60
6. Goldberg E D, The mussel watch - A first step in global marine monitoring (Article), *Mar. Pollut. Bull.*, 6 (1975) 111.
7. Davies I M and Pirie J M, Evaluation of A "mussel watch" project for heavy metals in Scottish coastal waters, *Mar. Biol.*, 57 (1980) 87-93
8. Manly R, George W O, The Occurrence of some heavy metals in populations of the freshwater mussel *Anodonta anatina* (L.) from the river thames, *Environ. Pollut.*, 14 (1977) 139
9. Yap C K, Edward F B, Tan S G, Determination of heavy metal distribution in the green-lipped mussel *Perna viridis* as bioindicators of heavy metal contamination in the Johore straits and seunggarang, Peninsular Malaysia, *Trends Applied Sci. Res.*, 2007, 2:284-294
10. Yusof A M, Yanta N F, Wood A K H, The use of bivalves as bio-indicators in the assessment of marine pollution, *J. Rad. Nucl. Chem.*, 2004, 259 (1): 119-127
11. Rice E W, Baird R B, Eaton A D, Clesceri L S, Editors. *Standard Methods: For the examination of Water and Wastewater*, 22nd Ed, Virginia: American Public Health Association, 2012
12. William Horwitz, *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 17th Ed, Virginia: Association of Official Analytical Chemists, Michigan, 2000
13. Miller J.M. and Crowther J.B., *Analytical Chemistry In a GMP Environment*, John Wiley & Sons, New York, 2000, 445-449.
14. Chen C.C., Lam H., Lee Y.C., Zhang X., *Analytical Method Validation and Instrument Performance Verification*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2004, 16-19
15. Utami A.R., Verifikasi metode pengujian sulfat dalam air dan air limbah sesuai SNI 6989.20: 2009, *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*. 2017, 2 (1): 19-25

PIT 2018
Kongres XX & Pertemuan Ilmiah Tahunan
IKATAN APOTEKER INDONESIA

IKATAN APOTEKER INDONESIA

Tugu Zaini Pekanbaru

Trusted Pharmacist for a Better Quality of Life

Prosiding

Kongres XX & Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia



ISBN: 978-979-95108-4

18-21 April 2018

LABERSA GRAND HOTEL & CONVENTION CENTER,
Pekanbaru, Riau.

Ikatan Apoteker Indonesia
Jakarta

Buku Prosiding
Kongres XX & Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker
Indonesia

Tema : " Trusted Pharmacist for a Better Quality of Life "

Dewan Editor:
Christina Avanti
Rudi Hendra
Shirly Kumala
Arry Januar
Wahyu Utami

Layout Editor :
Ike Dhiah Rochmawat
Karina Citra Rani
Haiyul Fadhli

Labersa Grand Hotel & Convention center
Pekanbaru, 18 – 21 April 2018

IKATAN APOTEKER INDONESIA
JAKARTA

Buku Prosiding
Kongres XX & Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker
Indonesia

Tema : " Trusted Pharmacist for a Better Quality of Life "

Dewan Editor:
Christina Avanti
Rudi Hendra
Shirly Kumala
Arry Januar
Wahyu Utami

Layout Editor :
Ike Dhiah Rochmawat
Karina Citra Rani
Haiyul Fadhli

Labersa Grand Hotel & Convention center
Pekanbaru, 18 – 21 April 2018

IKATAN APOTEKER INDONESIA
JAKARTA



EDITOR PROSIDING

- Ketua** : Christina Avanti – Universitas Surabaya
Wakil Ketua : Rudi Hendra – Universitas Riau
Anggota : Shirly Kumala – Universitas Pancasila
Arry Januar – Universitas Indonesia
Wahyu Utami – Universitas Airlangga
- Layout editor** : Ike Dhiyah Rochmawati – Universitas Surabaya
Karina Citra Rami – Universitas Surabaya
Haiyul Fadli – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau

Mitra Bebestari:

1. Hilwan Yudha Teruna – Universitas Riau
2. Heni Rahmawati – Sekolah Farmasi ITB
3. Keri Lestari – Universitas Padjajaran
4. Muslim Suardi – Universitas Andalas
5. Yuli Haryani – Universitas Riau
6. Edisti Sasmito – Universitas Gadjah Mada
7. Retno Sari – Universitas Airlangga
8. Melzi Octaviani – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau
9. Fina Aryani – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau
10. Syofyan – Universitas Andalas
11. Enda Mora – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau
12. Ika Puspita Sari – Universitas Gadjah Mada
13. Rika Yulia – Universitas Surabaya
14. Sri Adi Suniwi – Universitas Padjajaran
15. Rita Suhadi – Universitas Senata Dharma
16. Rahma Dona – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau
17. Enrizal – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau
18. Teuku Nanda Saifullah Sulaiman – Universitas Gadjah Mada
19. Wahyu Utaminigrum – Universitas Muhammadiyah Purwokerto
20. Septi Muharri – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau
21. Saepudin – Universitas Islam Indonesia
22. Didik Setiawan – Universitas Muhammadiyah Purwokerto
23. Anits Lukman – Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau

SEKAPUR SIRIH

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Ilahi yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah membawa kita hingga tersusunya prosiding ini. Prosiding ini berisi kumpulan makalah dari para akademisi dan praktisi di berbagai bidang ilmu dalam lingkup kefarmasian, yang telah dipresentasikan dan didiskusikan dalam Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia yang diselenggarakan oleh Ikatan Apoteker Indonesia pada 18-21 April 2018. PIT 2018 ini mengangkat tema "*Trusted Pharmacist for Better quality of Life*"

Prosiding ini disusun untuk mendokumentasikan gagasan dan hasil penelitian dalam ruang lingkup kefarmasian yang terdiri dari bidang Farmakologi dan Toksikologi (FT), Farmasetika dan Teknologi Farmasi (FF), Farmasi Bahan Alam dan Obat Tradisional (FA), Farmasi Klinik, Farmasi Sosial, Pendidikan dan Regulasi (FK), serta Kimia Medisinal, Biologi Molekuler dan Bioteknologi (KM).

Diharapkan prosiding ini dapat memberikan wawasan tentang perkembangan terbaru dalam dunia kefarmasian dan upaya pembelajaran sepanjang hayat demi pencapaian kompetensi Apoteker yang selaras dengan kemajuan jaman. Dengan demikian, seluruh pihak yang terlibat dalam dunia kefarmasian dapat terus termotivasi dan terus bersinergi untuk berperan aktif membangun kemajuan Apoteker Indonesia yang lebih berkualitas melalui penelitian-penelitian yang bernilai dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan menyediakan produk kefarmasian yang bermutu, memberikan informasi dan keputusan untuk pencegahan penyakit, dan pemberian obat yang berbasis bukti.

Prosiding ini diselesaikan atas kerjasama dengan berbagai pihak, untuk itu penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada:

1. Ketua Pengurus Pusat Ikatan Apoteker Indonesia beserta jajarannya, dan seluruh panitia yang terlibat dalam PIT LAI 2018
2. Ketua Pengurus Daerah Ikatan Apoteker Indonesia Provinsi Riau dan jajarannya yang telah melaksanakan mandat dari PP LAI untuk menjadi panitia pelaksana PIT 2018 di Pekanbaru, Riau
3. Seluruh penyaji makalah pada PIT 2018 yang telah berkontribusi dalam mengirimkan artikel yang menjadi isi dari prosiding ini.
4. Seluruh mitra bestari dan para moderator yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pemikiran, untuk menilai artikel yang disajikan dalam prosiding ini

Disadari bahwa prosiding ini tentu saja tidak luput dari kekurangan, untuk itu panitia terbuka terhadap segala saran dan kritik yang membangun demi perbaikan prosiding PIT LAI yang nantinya akan diterbitkan di tahun-tahun mendatang. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi seluruh pihak terkait.

Pekanbaru, 17 April 2018

Panitia Bidang Ilmiah PIT LAI 2018

DAFTAR ISI

SEKAPUR SIRIH	i
DAFTAR ISI	ii
FARMASI BAHAN ALAM DAN OBAT TRADISIONAL (FA)	1
Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Sirih (<i>Piper betle</i> L.) dengan Ampisilin terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	2
Santoso, Angelica Rivera ¹ , Hartini, Yustina Sri ^{1*}	2
Pengaruh Pemberian Jeruk Nipis Dan Belimbing Wuluh Terhadap Kadar Timbal Pada Kerang Loka	7
Asra, Ridho ^{1*} , Rusdi ¹ , Astuti, Evita Puji ¹	7
Kadar Flavonoid Total, Daya Antioksidan dan Daya Hepatoprotektif Ekstrak Etanol Rimpang Temu Tis (<i>Curcuma purpurascens</i>)	13
Sinaga, Ernawati ^{1*} , Suprihatin ² , Rastuti, Made Rina ³	13
Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dari Kombinasi Daun Majapahit (<i>Crescentia cujete</i> L.) dan Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>) dengan Metode DPPH	21
Nina Salamah, Hervy Marlantika	21
The Study Of Herbal Medicine Used as The Treatment Of Diabetes Mellitus In Bugis Ethnic Of Palopo City, Indonesia	28
Nilawati Uly	28
Parameter Mutu Dan Formulasi Sediaan Kapsul Dari Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat (<i>Persea Aaericana</i> Mill) Sebagai Kandidat Antidiabetes	34
Djamil, Ratna ¹ , Rahmat, Demi ² , Andrianto, Fadhi ³	34
Potensi Ekstrak Rimpang Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> L.) Sebagai Kandidat Inhibitor Pompa Efluk: Pada <i>Salmonella enterica</i> serovar Typhi Resisten	40
Wahyu Hendarti ^{1*} , Abdul Halim Umar ² , Andi Zulkifli AS ¹ , Asril Burhan ² , Kemal ¹	40
Potensi Pengembangan Tumbuhan Obat Etnis: Talang Mamak sebagai Sumber senyawa Aktif biologis	46
Almudani, Muhammad dan Teruna, Hilwan Yuda*	46
Aktivitas Antibakteri <i>Lozion</i> Kombinasi Minyak Atsiri Daun Sirih (<i>Piper betle</i> Linn) dan Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle)	51
Rasidah Rasidah*, Hayati Rima, Sari Amelia, Munira Munira, Zakiah Noni	51
Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daun Ashitaba (<i>Angelica keiskei</i> Koidz) Dengan Setil Alkohol Sebagai <i>Stiffening Agent</i>	57
Suryani Nelly, Betha OS, Rahmatika Amalia	57
Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol 70% Buah Takokak (<i>Solanum torvum</i> Swartz.) dengan Metode Induksi Putih Telur Pada Tikus Putih Jantan Secara In Vivo	63
Rabima ^{1*} , Afriyanto, Joko ²	63
FARMASETIKA DAN TEKNOLOGI FARMASI (FF)	69
Formulasi Mikrokapsul Urea Lepas Lambat dengan Matriks Polimer Polistiren- Polikaprolakton dan Uji Efektivitasnya secara <i>in planta</i>	70

KIMIA MEDISINAL, BIOLOGI MOLEKULER DAN BIOTEKNOLOGI (KM) ..605

Validasi Metode Analisis Cemaran Logam Berat Kromium (Cr), Timbal (Pb), Dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) Dan Kerang Darah (<i>Tegillarca nodifera</i>) Dari Pantai Kenjeran Surabaya Secara <i>Inductively Coupled Plasma Spectrometry</i>	606
Kusuma Hendrajaya, Ririn Sumiyani, Dea Navisha, Dini Kartika Putri	606
Identifikasi Gen Sitokrom P450 2A6 Alel *9 (CYP2A6*9) pada Subjek Uji Perokok Suku Thionghoa dan Papua Indonesia menggunakan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR).....	613
Patramurti,Christine ^{1*} Candaya, Evan Julian, ² Prabowo, Dismas Adi ²	613
Hubungan Kuantitatif Struktur Aktivitas Secara <i>In Silico</i> Senyawa 1-Benzil-3-benzoilurea dan Analognya Sebagai Antikanker Melalui Hambatan Reseptor BRAF Kinase.....	621
Suhud, Farida ^{1*} IGA Satria Adi Mulyadarma ¹ Siswandono ²	621
Pemodelan Molekul, Sintesis dan Uji Sitotoksik <i>N</i> -(Fenilkarbamotioil)-4-Klorobenzamida Sebagai Kandidat Antikanker Payudara.....	628
Kesuma, Dini ^{1*} , Siswandono ² , Purwanto, Bambang T ² , Rudyanto, Marcellino ³	628
Aktivitas Antikanker Senyawa <i>N</i> -Etil- <i>N</i> -Feniltiourea secara <i>In Silico</i> dan <i>In Vitro</i> Pada Sel Kanker Payudara T47D dan Selektivitasnya pada Sel Normal Vero	636
Santosa, Harry ^{1*} , Kesuma, Dini ¹	636
Metode Alternatif untuk Analisis Enalapril dalam Plasma selain <i>HPLC-MS-MS</i> melalui Derivatisasi dengan <i>1-Fluoro-2,4-Dinitrobenzen</i> (FDNB).....	644
Ririn Sumiyani ¹ , Kusuma Hendrajaya ¹ , Nathalia Gunawan Putri ² dan Widya Kandasasmita Purwaningtyas Sugiharta ²	644
Efek Sitotoksik dan Penghambatan Kinetika Proliferasi Ekstrak Etanol Kulit Batang Beringin Pencelik (<i>Ficus annulata</i> ,BI) dan Epirubicin Sebagai Agen Ko-Kemoterapi Terhadap Sel Kanker Payudara T47D	650
Siti Mulyanah ¹ , Elza Sundhani ^{1,2} , Numuk Aries Nurulita ^{1,3}	650
Skrining Virtual Senyawa – Senyawa dari 12 Tanaman Antimalaria sebagai Inhibitor Enzim <i>Dihidro folat Reduktase</i> (DHFR)	659
Titiek Martati ^{1*} , Esti Mumpuni ² , Esti Mulatsari ² dan Victor Christopher ³	659