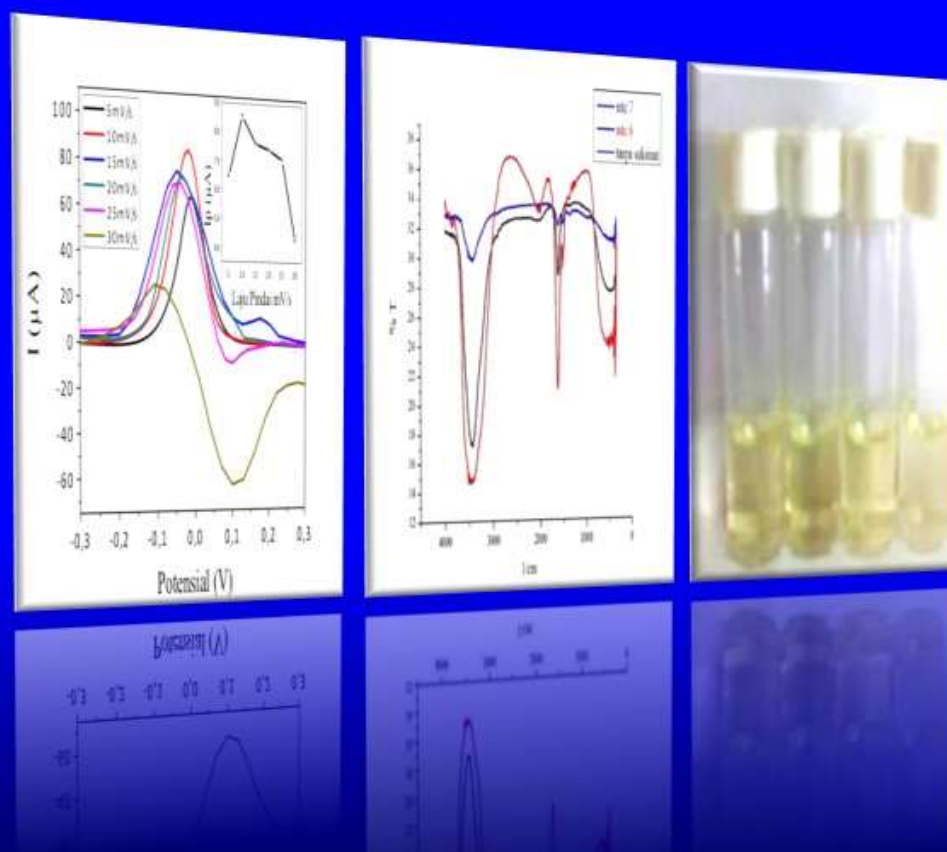


Jurnal **KIMIA RISET**

Volume 1 No. 2, Desember 2016; ISSN: 2528-0414; e-ISSN: 2528-0422



**Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**
<http://e-journal.unair.ac.id/index.php/JKR>

SKOPOLETIN SENYAWA FENILPROPANOID DARI KULIT UMBI UBI JALAR (*IPOMOEA BATATAS* L.) VARIETAS IR-MELATI

Citra Putri Pramitha¹, Alfinda Novi Kristanti², dan Nanik Siti Aminah^{2*}

¹Mahasiswa Prodi S-1 Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Airlangga, Surabaya

*email: nanik-s-a@fst.unair.ac.id

Received 3 August 2016

Accepted 30 November 2016

Abstrak

Suatu senyawa golongan fenil propanoid dengan nama “skopoletin” telah berhasil diisolasi dari kulit umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) varietas IR-melati. Ekstraksi senyawa dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol, dilanjutkan dengan partisi menggunakan *n*-heksana dan etil asetat. Pemisahan dan pemurnian senyawa dilakukan menggunakan teknik kromatografi kolom gravitasi. Struktur senyawa dianalisis berdasarkan data spektroskopi UV/Vis, 1D, dan 2D-NMR.

Kata kunci : fenilpropanoid, skopoletin, *Ipomoea batatas* L.

Abstract

A compound of phenylpropanoid group called scopoletin has been isolated from the tuber peel of sweet potato (*Ipomoea batatas* L) “IR-melati var”. Extraction of this compound was done by maceration method using methanol solvent, followed by partition with *n*-hexane and ethyl acetate. Separation and purification of compound was undertaken by gravity column chromatography techniques. Chemical structure of the scopoletin was confirmed by UV/Vis, 1D and 2D NMR data.

Keywords : phenylpropanoid, scopoletin, *Ipomoea batatas* L.

Pendahuluan

Ipomoea batatas L. merupakan jenis tanaman umbi-umbian yang biasa disebut ubi jalar dengan morfologi tanaman meliputi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Tanaman ini termasuk dalam famili Convolvulaceae (Shekhar, *et al.*, 2015). Indonesia memiliki berbagai macam jenis ubi jalar, salah satunya adalah ubi jalar putih atau biasa disebut ubi IR-melati di daerah Malang. Tanaman ini merupakan sayuran yang sangat bergizi, mengandung berbagai vitamin, asam amino, mineral, serat makanan, senyawa fenolik, tokoferol, β -karoten (Wu, *et al.*, 2008).

Bagian daging umbi ubi jalar memiliki konsentrasi senyawa fenolik lebih rendah dibandingkan dengan bagian kulitnya (Oki, *et al.*, 2002b). Ada berbagai macam senyawa fenolik seperti asam fenolat dan flavonoid yang ditemukan dalam ubi jalar (Islam, *et al.*, 2002), tetapi dari sebagian besar penelitian yang dipublikasikan hanya dibahas tentang kandungan antosianin dalam ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) varietas IR-melati.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian terhadap ubi jalar putih (ubi IR-melati) pada bagian kulit umbinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa fenolik yang terdapat dalam kulit

umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) varietas IR-melati.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Kromatografi kolom gravitasi menggunakan silika gel G-60 dan analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menggunakan pelat silika gel GF₂₅₄. Spektrum UV ditetapkan dengan spektrometer Shimadzu UV-1800 dan spektrum ¹H-NMR, ¹³C-NMR, HSQC, HMBC, dan NOESY ditentukan dengan spektrometer BRUKER 600 MHz menggunakan pelarut metanol-*d*₄.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit umbi *Ipomoea batatas* L varietas IR-melati yang diperoleh dari Dusun Kepatihan, Desa Pamotan, Kecamatan Dampit, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Kulit umbi yang dimaksud di sini adalah hasil kupasan kulit dari umbi *Ipomoea batatas* L varietas IR-melati.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi dan isolasi

Sampel kering *Ipomoea batatas* L varietas IR-melati (510 g) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol sebanyak dua kali. Setelah disaring, maserat dipisahkan dan diuapkan pelarutnya untuk mendapatkan ekstrak metanol. Ekstrak metanol selanjutnya dipartisi dengan *n*-heksana dan etil asetat. Ekstrak etil asetat difraksinasi dengan kromatografi kolom gravitasi menggunakan eluen campuran *n*-heksana : etil asetat yang kepolarannya ditingkatkan secara gradien hingga menghasilkan tujuh fraksi utama yakni A, B, C, D, E, F, dan G. Pemisahan terhadap fraksi G, selanjutnya dilakukan menggunakan kromatografi kolom gravitasi kembali (eluen *n*-heksana : etil asetat yang kepolarannya ditingkatkan secara gradien) untuk memperoleh subfraksi G1 yang merupakan isolat murni berdasarkan hasil uji dengan kromatografi lapis tipis (KLT)

menggunakan tiga sistem eluen yang berbeda. Penentuan struktur molekul dilakukan dengan menggunakan data spektroskopi UV/Vis dan NMR (1D dan 2D).

Hasil dan Pembahasan

Skopoletin berupa serbuk berwarna putih sebanyak 3,1 mg. Data spektrum UV/Vis memberikan serapan maksimum pada $\lambda_{\text{maks}}(\log \epsilon)$ 230 nm (4,07), 254 nm (3,70), 298 nm (3,73), dan 345,5 nm (4,03). Pemberian pereaksi geser NaOH memberikan λ_{maks} pada 241,5 nm dan 392 nm.

Data spektrum ¹H-NMR (metanol-*d*₄) memberikan pergeseran pada δ 3,93 (3H, s, OCH₃), 6,22 (1H, d, $J = 9,5$ Hz, H-3), 6,79 (1H, s, H-4), 7,14 (1H, s, H-5), dan 7,88 (1H, d, $J = 9,5$ Hz, H-8). Data spektrum ¹³C-NMR (metanol-*d*₄) memberikan pergeseran pada δ 56,8 (s, OCH₃), 103,9 (s, C-8), 109,9 (s, C-5), 112,5 (s, C-2), 112,6 (s, C-9), 146,1 (s, C-4), 147,2 (s, C-6), 151,5 (s, C-10), 153,1 (s, C-7), dan 164,1 (s, C-2).

Analisis spektrum UV, mengindikasikan adanya kerangka kumarin. Setelah penambahan NaOH, terjadi pergeseran batokromik dari λ_{maks} 230 nm menjadi 241,5 nm dan λ_{maks} 345,5 nm menjadi 392 nm. Adanya pergeseran serapan maksimum menuju ke panjang gelombang yang lebih besar, menunjukkan bahwa terdapat gugus hidroksi yang terikat pada cincin aromatik.

Spektrum ¹³C-NMR yang dilengkapi dengan DEPT 90 dan DEPT 135 memperlihatkan adanya 10 sinyal karbon yang terdiri dari satu sinyal karbon metil berupa gugus metoksi (δ_{C} 56,8 ppm), empat sinyal karbon metin (δ_{C} 103,9; 109,9; 112,5; dan 146,1 ppm), dan lima sinyal karbon kuarterner (δ_{C} 112,6; 147,2; 151,5; 153,1; dan 164,1 ppm). Dari kelima sinyal karbon kuarterner tersebut terdapat dua sinyal karbon oksiaril (δ_{C}

147,2 ppm dan δ_C 153,1 ppm) dan satu sinyal karbon gugus karbonil (δ_C 164,1 ppm).

Spektrum $^1\text{H-NMR}$ senyawa fenolik dalam metanol-*d*4 memperlihatkan adanya dua sinyal proton aromatik, yaitu sinyal *singlet* pada δ_H 6,79 ppm dan δ_H 7,14 ppm. Sinyal tersebut menandakan adanya dua proton aromatik yang terikat pada posisi *para*. Sinyal proton lainnya pada spektrum $^1\text{H-NMR}$ memperlihatkan adanya dua sinyal *doublet* ($J = 9,5$ Hz) pada δ_H 6,22 ppm dan δ_H 7,88 ppm yang menandakan adanya proton olefinik pada posisi *cis*. Serta satu sinyal *singlet* yang menandakan adanya gugus metoksi pada δ_H 3,93 ppm. Analisis spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ dan $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan adanya

kumarin disubstitusi. Analisis spektrum $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan adanya satu substituen gugus metoksi. Dengan demikian dapat diduga bahwa substituen satu lagi adalah gugus hidroksi, karena hasil analisis menggunakan spektroskopi UV/Vis memperlihatkan adanya pergeseran batokromik. Pergeseran tersebut menunjukkan bahwa terdapat gugus fenolik dalam struktur senyawa. Sinyal yang menunjukkan adanya gugus hidroksi tidak tampak pada spektrum $^1\text{H-NMR}$ dikarenakan pelarut yang digunakan adalah metanol-*d*4. Analisis dari spektrum COSY menunjukkan adanya korelasi antara kedua sinyal proton olefinik (δ_H 6,22 ppm dan δ_H 7,88 ppm) yang terikat pada C-3 dan C-4.

Tabel-1 Data NMR senyawa skopoletin (7-hidroksi-6-metoksi-kroman-2-on) hasil isolasi

C	7-hidroksi-6-metoksi-kroman-2-on				
	δ_H (mult, J) (ppm)	δ_C (ppm)	COSY (ppm)	NOESY (ppm)	HMBC
1	-	-	-	-	-
2	-	164,1	-	-	-
3	6,22 (<i>d</i> , $J = 9,5$ Hz)	112,5	7,88	7,88	C-2, C-9
4	7,88 (<i>d</i> , $J = 9,5$ Hz)	146,1	6,22	6,22; 7,14	C-2, C-5, C-10
5	7,14 (<i>s</i>)	109,9	-	3,93; 7,88	C-4, C-6, C-7, C-10
6	-	147,2	-	-	-
7	-	153,1	-	-	-
8	6,79 (<i>s</i>)	103,9	-	-	C-6, C-7, C-9, C-10
9	-	112,6	-	-	-
10	-	151,5	-	-	-
6-OCH ₃	3,93 (<i>s</i>)	56,8	-	7,14	C-6

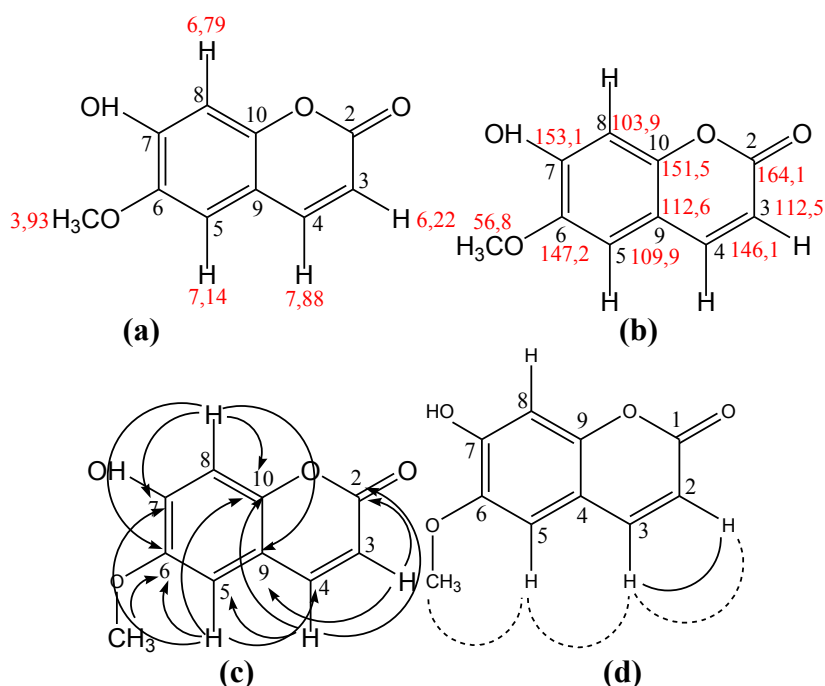
Spektrum HSQC memperlihatkan lima korelasi sinyal proton, yaitu korelasi δ_H 6,22 (*d*, $J = 9,5$ Hz) dengan δ_C 112,5; korelasi 7,88 (*d*, $J = 9,5$ Hz) dengan δ_C 146,1; korelasi δ_H 7,14 (*s*) dengan δ_C 109,9; korelasi δ_H 6,79 (*s*) dengan 103,9; dan korelasi δ_H 3,93 (*s*) dengan δ_C 56,8. Berdasarkan analisis spektrum HMBC, proton olefinik pada δ_H 7,88 ppm berkorelasi dengan C-2 (δ_C 164,1 ppm), C-5 (δ_C 109,9 ppm), dan C-10 (δ_C 151,5

ppm). Hal ini menunjukkan bahwa proton δ_H 7,88 ppm terikat pada C-4. Dengan demikian, proton olefinik pada δ_H 6,22 ppm terikat pada C-3. Proton olefinik pada δ_H 6,22 ppm berkorelasi dengan C-2 (δ_C 164,1 ppm) dan C-9 (δ_C 112,6 ppm). Proton aromatik pada δ_H 7,14 ppm berkorelasi dengan C-4 (δ_C 146,1 ppm), C-6, C-7 dan C-10 (δ_C 151,5 ppm). Adanya korelasi dari sinyal proton δ_H 7,14 ppm dengan C-4 menunjukkan bahwa proton tersebut terikat pada C-5.

Korelasi sinyal proton δ_H 7,14 ppm. Karena proton δ_H 7,14 ppm terikat pada C-5, maka proton δ_H 6,79 ppm terikat pada C-8. Proton aromatik pada δ_H 6,79 ppm berkorelasi dengan C-6, C-7, C-9 (δ_C 112,6 ppm), dan C-10 (δ_C 151,5 ppm). Sinyal proton gugus metoksi δ_H 3,93 ppm berkorelasi dengan sinyal karbon pada δ_C 147,2 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa gugus hidroksi terikat pada karbon dengan sinyal δ_C 153,1 ppm. Dari hasil analisis spektrum HMBC, atom karbon yang terletak pada C-6 dan C-7 belum dapat ditentukan.

Penempatan δ_C 147,2 ppm dan δ_C 153,1 ppm pada C-6 atau C-7 dapat dilihat dari hasil analisis spektrum NOESY. Hasil analisis spektrum NOESY

menunjukkan bahwa terdapat korelasi sinyal proton antara δ_H 3,93 ppm dengan δ_H 7,14 ppm; δ_H 7,88 ppm dengan δ_H 7,14 ppm; dan δ_H 7,88 ppm dengan δ_H 6,22 ppm. Adanya korelasi sinyal proton antara δ_H 3,93 ppm dengan δ_H 7,14 ppm pada spektrum NOESY menunjukkan bahwa atom karbon (δ_C 147,2 ppm) terletak pada posisi C-6. Dengan demikian, atom karbon yang terletak pada posisi C-7 adalah atom karbon (δ_C 153,1 ppm). Berdasarkan data spektrum $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, COSY, NOESY, HSQC, dan HMBC (Tabel 1), maka senyawa hasil isolasi diprediksi sebagai skopoletin (7-hidroksi-6-metoksi-kroman-2-on) (Gambar 1).



Gambar-1 Senyawa skopoletin: (a) $^1\text{H-NMR}$ (b) $^{13}\text{C-NMR}$ (c) HMBC (\rightarrow), (d) COSY (\rightarrow) dan NOESY (- - -)

Kesimpulan

Senyawa fenilpropanoid dengan nama skopoletin (7-hidroksi-6-metoksi-kroman-2-on) telah berhasil diisolasi dari kulit umbi *Ipomoea batatas* L varietas IR-melati.

Daftar Pustaka

- Islam, M.S., Yoshimoto, M., Yahara, S., Okuno, S., Ishiguro, K., Yamakawa, O. (2002). Identification and Characterization of Foliar Polyphenolic Composition in Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) Genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3718–3722.
- Oki, T., Masuda, M., Osame, M., Kobayashi, M., Furuta, S., Nishiba, Y., Suda, I., (2002b). Radical-scavenging activity of hot water extract from leaves of sweet potato cultivar “Simon-1”. *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi*, 49, 683–687.
- Shekhar, S., Mishra, D., Buragohain, A. K., Chakraborty, S., & Chakraborty, N. (2015). Comparative analysis of phytochemicals and nutrient availability in two contrasting cultivars of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Food Chemistry*, 173, 957–965.
- Wu, X., Sun, C., Yang, L., Zeng, G., Liu, Z., & Li, Y. (2008). Carotene content in sweetpotato varieties from China and the effect of preparation on carotene retention in the Yanshu No. 5. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 9, 581–586.



Website | Email | Address | Surlidya | Email | Phone | Last updated: 2020-03-06

2018 2019 2020

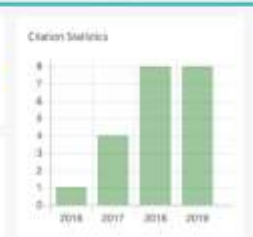
OKA Accelerators

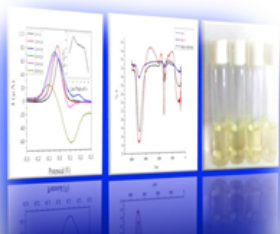
Search: [input] [button]

Page 1 of 1 Total Records: 30

Publications	Citation
Profilasi serbuk kimia dari Aspergillus niger menggunakan limbah cangkang naungan sebagai inducer P. Huskar, A. Baki, A.R. Sayidath <i>Jurnal Kimia Riset</i> 1(2), 34-40	7
Homotall (Thiosulfate- <i>sp</i>) and Mud Crab (<i>Scylla sp</i>) shell powder as low cost adsorbents for removal of Cu(II) from synthetic waste water. BASAMM H Darmakusuma, H Sumanegga, T Putrasari, H Kusuma <i>J. Chem. Res.</i> 5(2), 550-555	5
Tempa Serap Kalsium Tanah Tanah Indonesia Kuantitas dan Kualitas Menyerap Ion-nya sebagai Bahan Dengan Metode Batch Hidayat, A. Baki, H. Anis <i>Jurnal Kimia Riset</i> 1(2), 52-57	4
Homotall (Thiosulfate- <i>sp</i>) and mud crab (<i>Scylla sp</i>) shells powder as low cost adsorbents for removal of Cu(II) from synthetic wastewater H Darmakusuma, H Sumanegga, T Putrasari, H Kusuma <i>BASAMM, J. Chem. Res.</i> 5(2), 550-555	4
Homotall (Thiosulfate- <i>sp</i>) and mud crab (<i>Scylla sp</i>) shells powder as low cost adsorbents for removal of Cu(II) from synthetic wastewater H Darmakusuma, H Sumanegga, T Putrasari, H Kusuma <i>BASAMM, J. Chem. Res.</i> 5(2), 550-555	4
Profilasi Serbuk Kimia dari Aspergillus niger menggunakan limbah cangkang naungan sebagai inducer P Huskar, A Baki, AR Sayidath <i>Jurnal Kimia Riset</i> 1(2), 34-40	3
HYDROLISIS PERIAK (AKAR PADAR) MENGGADI ASAM LEMAH SEBAS PENGOLAHAN KASUS, CAO A. Alimudin, AA Widiy, P. Semang <i>Jurnal Kimia Riset</i> 1(2), 1-6	1
Pemisutan dan Karakterisasi Membran Komposit Kalsium-Sulfat Agarul Terhidrolisis Sebagai Proses Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) S. Indroh, S. Sayono, T. Sulista <i>Jurnal Kimia Riset</i> 1(2), 14-21	1
ISOLATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM KEMANGGAZAI HONEYES J. Pratiwi, T. Nur Hafidha, L. Sidiyanti <i>Jurnal Kimia Riset</i> 1(2), 79-121	1
OPTIMASI KONSENTRASI SUBSTRAT RUMAH AMANUS TAHU TERBUKAP (HOO- β -L-4'-O- β -GLUKOSID) UNTUK MEMPRODUKSI KLODODIGOSAKARISA Ari Kusadewi, M. Harahap, M. Kusti <i>Jurnal Kimia Riset</i> 1(2), 73-80	1

Page 1 of 1 Total Records: 30





Jurnal KIMIA RISET

Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#)

[Home](#) > [About the Journal](#) > [Editorial Team](#)

EDITORIAL TEAM

EDITOR-IN-CHIEF

[Dr. Purkan Purkan](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

VICE EDITOR-IN-CHIEF

[Dr. Abdulloh Abdulloh](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

EDITORIAL BOARD

[Prof. Ni Nyoman Tri Puspaningsih](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

[Prof. Chun-Hu Chen](#), Department of Chemistry, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, 80424, Taiwan

[Prof. Punnapayak Hunsu](#), Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, 10330, Thailand

[Dr. rer. nat. Ganden Supriyanto](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

[Dr. Hery Suwito](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

MANAGING EDITOR

[Dr. Imam Siswanto](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

[Rico Ramadhan, Ph.D](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

[Qurrota A'yuni, M.Si](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

[Fatiha Khairunnisa, M.Si](#), Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

ADMINISTRATION SUPPORT

[Fendi Kristanto](#), Department of Chemistry Faculty of Science and Technology Universitas Airlangga

[Oktavia Wahyu Ningsih](#), Department of Chemistry Faculty of Science and Technology Universitas Airlangga

Instruction for Author

[Guide for authors](#)

[Online Submission](#)

[Document Template](#)

Journal Policy

[Focus and Scope](#)

[Publication Ethics](#)

[Article Processing Charge](#)

[Peer Reviewers](#)

[Editorial Team](#)

[Open Access Statement](#)

[Plagiarism](#)

[Copyright](#)

[Contact](#)

USER

Username

Password

Remember me

NOTIFICATIONS

[View](#)

[Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

[By Issue](#)

[By Author](#)

[By Title](#)

[Other Journals](#)

INFORMATION

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

KEYWORDS

Alkaline protease, Chicken feces, Gallus gallus bankiva, Pseudomonas sp, Alkaloid turunan furokuinolin, skimmianin, Toddalia asiatica L., antikanker **Analytical Chemistry** Antifungal preparations, Candida albicans, Betel leaf (SDS), Gelinggang leaf extract (Cassia alata L.) Antioxidant, S. polycystum, T. deccurens, Dutungan island Biochemistry Biodiesel, In situ,



View JKR Stats
00049402



Microwave, Dedak Padi DENV-2, 2-isopropanol, Methanol, Chloroform, Ethanol 96%, RNA Isolation Dioscorea hispida Dennst, Dioscoreaceae, phenolic, 4-ethoxy-3-methoxyphenol, methyl-3,4-dihydroxybenzoic, antioxidant Drug loading, Ibuprofen, UiO-66, Zr-Metal Organic Framework Ganoderma lucidum, senyawa fitokimia, GCMS Koenzym Q10, Rice bran oil, Surfaktan, Nanoemulsi, Nanoemulsi Gel RNA, Precipitation Solvent, DMF, EDTA, Ultrapure H2O Selada merah (Lactuca sativa var. Crispa), sitotoksik, Artemia salina Leach. ZSM-5, metakaolin, terdealuminasi, tanpa templat, pengaturan suhu dan waktu asam amino, besi, nanomagnetit, dan mineral enzim, biodegradation, fungus enzyme fenil propanoid, skopoletin, dan Ipomoea batatas L. logam Fe, anodic stripping voltammetry, terong ungu, elektroda glassi karbon methanol, Phytochemical screening, Piper betle L. var Nigra. methyloleate, catalyst, Ni/H5NZ,hydrocracking



Pusat Pengembangan Jurnal dan Publikasi Ilmiah
Universitas Airlangga
copyright@2017 Template PPJPI

Jurnal Kimia Riset

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT
ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[Journal Help](#)

Home > Archives > **Vol 1, No 2 (2016)**

Vol 1, No 2 (2016)

Desember

Table of Contents

Articles

[Pengembangan Elektroda Pasta Karbon termodifikasi Molecularly Imprinted Polymer sebagai Sensor Potensiometri Asam Urat](#) [PDF](#) 65-72

Mirartul Khasanah, Handoko Darmokoesoemo, Nesti Widayanti

[OPTIMASI KONSENTRASI SUBSTRAT XILAN AMPAS TAHU TERHADAP ENDO-B-1,4-D-XYLANASE UNTUK MEMPRODUKSI XILOOLIGOSAKARIDA](#) [PDF](#) 73-80

Anak Agung Istri Ratnadewi, Wuryanti Handayani, Siti Nur Avida

[Skopoletin Senyawa Fenilpropanoid dari Kulit Umbi Ubi Jalar \(Ipomoea batatas L.\) varietas IR-melati](#) [PDF](#) 81-85

Citra Putri Pramitha, Nanik Siti Aminah, Alfinda Novi Kristanti

[Cangkang Buah Karet Dengan Perekat Limbah Plastik Polipropilena Sebagai Alternatif Papan Partikel](#) [PDF](#) 86-93

Charles Banon, Teja Dwi Sutanto, Irfan Gustian, Ilman Koharudin, Widia Rahmi

[STUDI PELEPASAN TERKONTROL TERHADAP NANOENKAPSULASI DIMETOKSI AMINO CALKON SEBAGAI DESAIN KANDIDAT SENYAWA ANTI KANKER YANG EFEKTIF](#) [PDF](#) 94-100

Mochamad Zakki Fahmi, Hery Suwito, Shofi Yasmin Nurain, Yogi Putra Hidayatullah

[Korelasi hasil karakterisasi XRD, N₂ adsorpsi-desorpsi dan TEM pada Karbon Mesopori dari Gelatin Tulang Sapi](#) [PDF](#) 101-110

Maria Ulfa

[ISOLATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM DICRANACEAE MOSSES](#) [PDF](#) 111-121

Junairiah Junairiah, Tri Nurhariyati, Ni'matuzahroh Ni'matuzahroh, Lilis Sulistyorini

[TEKNIK VOLTAMETRI PELUCUTAN ANODIK GELOMBANG PERSEGI UNTUK PENENTUAN KADAR LOGAM Cu DALAM KANGKUNG AIR](#) [PDF](#) 122-128

Irdhawati Irdhawati, Liana Sari, Ida Ayu Raka Astiti Asih

[STUDI HUBUNGAN KUANTITATIF STRUKTUR AKTIVITAS SENYAWA TURUNAN MEISOINDIGO SEBAGAI INHIBITOR CDK4](#) [PDF](#) 129-134

Muhammad Arba, Riki Andriansyah, Messi Leonita

[INSERSI GEN pncA KE DALAM PLASMID pGEM-T](#) [PDF](#) 135-144

Eli Hendrik Sanjaya

USER

Username

Password

Remember me

NOTIFICATIONS

- [View](#)
- [Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

Browse

- [By Issue](#)
- [By Author](#)
- [By Title](#)
- [Other Journals](#)

FONT SIZE

INFORMATION

- [For Readers](#)
- [For Authors](#)
- [For Librarians](#)