



# Jurnal Kimia Mulawarman

ANNOUNCEMENTS ABOUT ▾ FOCUS AND SCOPE PUBLICATION ETHICS CURRENT

ARCHIVES

Search

HOME / Editorial Team

## Chief Editor

- [Dr. Erwin, M.Si](#)  
(Departement of Chemistry, Mulawarman University. E-mail: erwinakkas1970@gmail.com)

## Vice Chief Editor

- [Dr. Bohari Yusuf, M.Si](#)  
(Departement of Chemistry, Mulawarman University. E-mail: bo\_bohari@yahoo.com)

## Associate Editors

- [Dr. Aman Sentosa Panggabean, M.Si](#)  
(Division Analytical Chemistry, Departement of Chemistry, Mulawarman University. E-mail: amanspanggabean@yahoo.com)
- [Dr. Noor Hindryawati, M.Si](#)  
(Division Inorganic Chemistry, Departement of Chemistry, Mulawarman University. E-mail: ienwati@yahoo.com)
- [Dr. Rahmat Gunawan, M.Si](#)  
(Division Physical Chemistry, Departement of Chemistry, Mulawarman University. E-mail: rahmat.gunawan@gmail.com)
- [Prof. Dr. Daniel Tarigan, M.Si](#)  
(Division Organic Chemistry, Departement of Chemistry, Mulawarman University. E-mail: daniel@yahoo.com)
- [Dr. Rudi Kartika, M.Si](#)  
(Division Biochemistry, Departement of Chemistry, Mulawarman University. E-mail: rudi\_biokimia@yahoo.com)

## Administration and Design Layout

- Nanang Tri Widodo, M.Si
- Veliyana Londong A, M.Si

## GUIDELINE

AUTHOR FEE

EDITORIAL TEAM

PEER REVIEWERS

OPEN ACCESS POLICY

DIGITAL ARCHIVING

[COPYRIGHT NOTICE](#)[AUTHOR GUIDELINE](#)[COPYRIGHT TRANSFER AGREEMENT](#)[PEER REVIEW PROCESS](#)[INDEXING SERVICE](#)

#### DOWNLOAD



COPYRIGHT  
TRANSFER  
FORM



APA  
STYLE



Journal  
Template

#### SUPERVISED

Supervised by:



#### INDEXING



DOAJ DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS





## ISSN

### P-ISSN



### E-ISSN



## VISITOR

00063705

FULL PAGE VISITOR

Visitor Counter	
Today	67
Yesterday	93
All	40511
Online	1

## CURRENT ISSUE

ATOM 1.0

RSS 2.0

RSS 1.0

powered by OJS | Open Journal Systems

PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](#).

Counter Error: Do not change the code. [Click here to show the correct code!](#)



# Jurnal Kimia Mulawarman

ANNOUNCEMENTS ABOUT ▾ FOCUS AND SCOPE PUBLICATION ETHICS CURRENT

ARCHIVES

Search

HOME / ARCHIVES / VOL 13 NO 2 (2016) / Artikel

## Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari *Macaranga pearsonii* Merr.

### Eva Marliana

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman

### Tjitjik Srie Tjahjandarie

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya

### Mulyadi Tanjung

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

### ABSTRACT

Tiga senyawa flavanon , 4'-*O*-metil-8-isoprenileriodiktiol (1), 4'-*O*-metil-8-isoprenilnaringenin (2) and Lonkokarpol A (3) , telah diisolasi dari ekstrak metanol daun *Macaranga pearsonii* Merr. Elusidasi struktur senyawa berdasarkan data spektroskopi UV, 1D and 2D NMR, and HREISMS. Senyawa 1 – 3 ditentukan aktivitas antioksidannya terhadap peredaman radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), dengan nilai IC<sub>50</sub> adalah 536,89 µM, 1226,11 µM dan 426,43 µM.

### KEYWORD

Flavonoid, *Macaranga pearsonii* Merr, Antioksidan

### DOWNLOADS

Download data is not yet available.

### REFERENCES

Slik JWF, Priyono, Welzen vPC. 2000. Key to the *Macaranga* Thou. And *Mallotus* Lour. Species (Euphorbiaceae) of East Kalimantan, Indonesia. Garden's Bulletin Singapore 52: 11-87.

Tanjung M. Hakim EH. Elfahmi. Latip JM. Syah YM. 2012.

PDF (BAHASA INDONESIA)

PUBLISHED

2016-06-14

HOW TO CITE

MARLIANA, Eva; TJAHJANDARIE, Tjitjik Srie; TANJUNG, Mulyadi. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari *Macaranga pearsonii* Merr.. **JURNAL KIMIA MULAWARMAN**, [S.l.], v. 13, n. 2, june 2016. ISSN 2476-9258. Available at: <<http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/206>>. Date accessed: 07 nov. 2019.

CITATION FORMATS

[ABNT](#)  
[APA](#)  
[BibTeX](#)  
[CBE](#)  
[EndNote - EndNote format \(Macintosh & Windows\)](#)  
[MLA](#)  
[ProCite - RIS format \(Macintosh & Windows\)](#)  
[RefWorks](#)  
[Reference Manager - RIS format \(Windows only\)](#)  
[Turabian](#)

ISSUE

[Vol 13 No 2 \(2016\)](#)

SECTION

Artikel

Authors retain copyright and grant the

Dihydroflavonol and Flavonol Derivatives from Macaranga recurvata. J Nat Prod Comm 7(10): 1309-1310.

Syah YM, Hakim EH, Achmad SA, Hanafi M, Ghisalberti EL. 2009. Isoprenylated Flavanones and Dihydrochalcones from Macaranga trichocarpa. J Nat Prod Comm 4: 63-67.

Zakaria I, Ahmat N, Jaafar GM, Widyawaruyanti A. 2012. Flavonoids with Antiplasmodial and Cytotoxic Activities of Macaranga triloba. J Fitoterapia 83: 968-972.

Versiani MA, Diyabalanage T, Ratnayake R, Henrich CJ, Bates SE, McMahon JB, Gustafson KR. 2011. Flavonoids from Eight Tropical Plant Species That Inhibit the Multidrug ABCG2. J Nat Prod 74: 262-266.

Agustina W, Juliawaty LD, Hakim EH, Syah YM. 2012. Flavonoid from Macaranga Lowi. ITB J Sci 44 A (1): 13-18.

Tanjung M, Hakim EH, Mujahidin D, Hanafi M, Syah YM. 2009. Macagigantin, a Farnesylated Flavonol from Macaranga gigantea. J Asian Nat Prod Res 11: 929-932.

Syah YM, Ghisalberti EL. 2010. Phenolic Derivatives with an Irregular Sesquiterpenyl Side Chain from Macaranga pruinosa. J Nat Prod Comm 5: 219-222.

Tanjung M, Mujahidin D, Hakim EH, Darmawan, Syah, YM. 2010. Geranylated flavonols from Macaranga rhizinoides. J Nat Prod Comm 5(8): 1209-1211.

Jang DS, Cuendet M, Pawlus AD, Kardono LBS, Kawanishi, K, Farnsworth NR, Fong HHS, Pezzuto JM, Kinghorn AD. 2004. Potential Cancer Chemopreventive constituents of the Leaves of Macaranga triloba. J Phytochem 65: 345-350.

Yoder BJ. 2007. Isolation and Structure Elucidation of Cytotoxic Natural Products from The Rainforest of Madagascar and Suriname, Dissertation, Faculty of The Virginia Polytechnic Institute and State University.

Kulisic T, Radonic A, Katalinic V, Milos M. 2004. Use of Different Methods for Testing Antioxidative Activity of Oregano Essential Oil. J Food Chem 85: 633-640.

Innok P, Rukachaisirikul T, Suksamrarn A. 2009. Flavanoids and Pterocarpanes from the Bark of Erythrina fusca. Chem Pharm Bull 57(9): 993-996.

Seyoum A, Asres K, El-Fiky FK. 2006. Structure-Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids. J. Phytochem. 65: 2058-2070.

journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a [Creative Commons Attribution License](#) that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal.

Authors are able to enter into separate, additional contractual arrangements for the non-exclusive distribution of the journal's published version of the work (e.g., post it to an institutional repository or publish it in a book), with an acknowledgement of its initial publication in this journal.

## GUIDELINE

AUTHOR FEE

EDITORIAL TEAM

PEER REVIEWERS

OPEN ACCESS POLICY

DIGITAL ARCHIVING

COPYRIGHT NOTICE

AUTHOR GUIDELINE

COPYRIGHT TRANSFER AGREEMENT

PEER REVIEW PROCESS

INDEXING SERVICE

DOWNLOAD



COPYRIGHT  
TRANSFER  
FORM



APA  
STYLE



Journal  
Template

SUPERVISED

Supervised by:



INDEXING



Member of  
Crossref

DOAJ  
DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS



ISSN

P-ISSN



E-ISSN



## VISITOR

00063704

FULL PAGE VISITOR

Visitor Counter	
Today	67
Yesterday	93
All	40511
Online	1

## CURRENT ISSUE

[AJON](#) 1.0

[RSS](#) 2.0

[RSS](#) 1.0

powered by OJS | Open Journal Systems

PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](#).



# Jurnal Kimia Mulawarman

ANNOUNCEMENTS ABOUT ▾ FOCUS AND SCOPE PUBLICATION ETHICS CURRENT

ARCHIVES

Search

HOME / ARCHIVES / Vol 13 No 2 (2016)

PUBLISHED: 2016-04-26

## ARTIKEL

### Kajian Adsorpsi Krom Dalam Limbah Cair Penyamakan Kulit

Hesty Eka Mayasari, Muhammad Sholeh

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 292 times | PDF (Bahasa Indonesia) 1577 times

### Analisis Residu Klorpirifos Dalam Sayur-Sayuran Dengan Teknik High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

Aman Sentosa Panggabean

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 832 times | PDF (Bahasa Indonesia) 1310 times

### Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total pada Mencit Jantan (*Mus musculus*)

Rudi Kartika

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 457 times | PDF (Bahasa Indonesia) 1271 times

### Peningkatan Kepolaran Asam Linoleat Dalam Bentuk Amida Menjadi N-etanol-9,10,12,13,15,16 Heksahidroksi Oleil-Amida

Daniel Tarigan

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 204 times | PDF (Bahasa Indonesia) 437 times

### Bioaktivitas Dan Kandungan Genus *Callicarpa*

Erwin -

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 154 times | PDF (Bahasa Indonesia) 234 times

### Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari *Macaranga pearsonii* Merr.

Eva Marlina, Tjitjik Srie Tjahjandarie, Mulyadi Tanjung

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 546 times | PDF (Bahasa Indonesia) 873 times

### Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia* Lamk.)

Supomo -, Risa Supriningrum, Risaldi Junaid

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 714 times | PDF (Bahasa Indonesia) 3035 times



Pembuatan Etanol Dari Biji Cempedak (*Artocarpus champeden* sp.) Dengan Hidrolisis Menggunakan Enzim Alfa Amilase Dan Glukolase Fermentasi *Saccharomyces cerevisiae*

Wahyu Teguh Santoso, Alimuddin -, Rudi Kartika

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 363 times | PDF (Bahasa Indonesia) 566 times

Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) Sebagai Arang Aktif Dalam Menurunkan Kadar Amonia, Nitrit Dan Nitrat Pada Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Teknik Celup

Azwar Amin, Saibun Sitorus, Bohari Yusuf

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 1504 times | PDF (Bahasa Indonesia) 6632 times

Pembuatan Bioetanol Melalui Fermentasi Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* Dengan Penambahan Vitamin B Kompleks Sebagai Nutrisi Fermentasi

Wahyu Budi Utama, Rudi Kartika, Erwin -

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 226 times | PDF (Bahasa Indonesia) 1039 times

Sintesis Sabun Lunak Yang Mengandung Polihidroksi Dari Minyak Biji Kakao (*Theobroma cacao*,L)

Chairul Saleh, Daniel Tarigan, Rabiatul Adhawiyah Al-Idrus

[PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

Abstract 572 times | PDF (Bahasa Indonesia) 1048 times

## GUIDELINE

[AUTHOR FEE](#)

[EDITORIAL TEAM](#)

[PEER REVIEWERS](#)

[OPEN ACCESS POLICY](#)

[DIGITAL ARCHIVING](#)

[COPYRIGHT NOTICE](#)

[AUTHOR GUIDELINE](#)

[COPYRIGHT TRANSFER AGREEMENT](#)

[PEER REVIEW PROCESS](#)

[INDEXING SERVICE](#)

## DOWNLOAD



COPYRIGHT  
TRANSFER  
FORM



APA  
STYLE



Journal  
Template

## SUPERVISED



INDEXING



ISSN

P-ISSN



E-ISSN



VISITOR



FULL PAGE VISITOR

Visitor Counter	
Today	67
Yesterday	93
All	40511
Online	1

### CURRENT ISSUE

RTOM 1.0

RSS 2.0

RSS 1.0

powered by OJS | Open Journal Systems  
PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](#).

Counter Error: Do not change the code. [Click here to show the correct code!](#)

## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA FLAVONOID DARI *Macaranga pearsonii* Merr.

Eva Marliana<sup>1,2</sup>, Tjitjik Srie Tjahjandarie<sup>2</sup>, Mulyadi Tanjung<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman, Jl. Barong Tongkok No.4 Samarinda 75123, Kalimantan Timur Tel./Fax. +62-541-749140, email : fmipa@unmul.ac.id

<sup>2</sup> Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, Surabaya 60115, Jawa Timur Tel./Fax. +62-31-5936502, email : fst@unair.ac.id

### ABSTRAK

Tiga senyawa flavanon , 4'-*O*-metil-8-isoprenileriodiktiol (**1**), 4'-*O*-metil-8-isoprenilnaringenin (**2**) and Lonkokarpol A (**3**) , telah diisolasi dari ekstrak metanol daun *Macaranga pearsonii* Merr. Elusidasi struktur senyawa berdasarkan data spektroskopi UV, 1D and 2D NMR, and HREISMS. Senyawa **1** – **3** ditentukan aktivitas antioksidannya terhadap peredaman radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), dengan nilai IC<sub>50</sub> adalah 536,89 µM, 1226,11 µM dan 426,43 µM.

**Kata Kunci:** *Flavonoid, Macaranga pearsonii* Merr, *Antioksidan*.

### PENDAHULUAN

*Macaranga* merupakan salah satu genus dari famili Euphorbiaceae yang terdiri dari ± 300 spesies. Tumbuhan ini tersebar di seluruh wilayah Indonesia dengan nama daerah “mahang”. Penyebaran tumbuhan *Macaranga* relatif luas, selain di Indonesia, dijumpai pula di wilayah Afrika, Madagaskar, Asia, pantai timur Australia, dan kepulauan Pasifik [1].

Dari penelusuran literatur diketahui bahwa *Macaranga* menghasilkan senyawa fenolik yakni golongan flavonoid dan stilbenoid. Keunikan senyawa golongan flavonoid dan stilbenoid tumbuhan ini yakni terikatnya jenis terpenoid pada inti aromatik antara lain jenis prenil (C<sub>5</sub>), geranil (C<sub>10</sub>), farnesil (C<sub>15</sub>), dan geranil geranil (C<sub>20</sub>) [2][3]. Senyawa flavonoid terprenilasi yang terkandung di dalam genus *Macaranga* diantaranya turunan flavanon pada *M. triloba* [4], *M. trichocarpa* [3], *M. conivera* [5] dan *M. lowii* [6]. Senyawa turunan flavonol terdapat pada *M. gigantea* [7], *M. recurvata* [2], *M. pruinosa* [8], *M. rizhinoides* [9] dan *M. bicolor* [5]. Senyawa turunan dihidroflavon terdapat pada *M. conivera* [10], *M. alnifolia* [11], *M. Pruinosa* [8] dan *M. lowii* [6]. Dari penelitian ini telah diisolasi tiga senyawa turunan flavanon yaitu 4'-*O*-metil-8-isoprenileriodiktiol (**1**), 4'-*O*-metil-8-isoprenilnaringenin (**2**) and Lonkokarpol A (**3**) dari ekstrak metanol daun *M. pearsonii*. Sifat antioksidan senyawa **1** - **3** diuji terhadap pereaksi

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dengan menentukan konsentrasi peredaman (IC<sub>50</sub>) menggunakan metode peredaman radikal bebas [12].

### METODOLOGI PENELITIAN

#### Tanaman

Tanaman *M. pearsonii* Merr. diambil dari hutan Samboja, Kalimantan Timur, Indonesia. Tanaman diidentifikasi di Herbarium Wanariset, Samboja.

#### Prosedur Kerja

#### Ekstraksi dan Isolasi

Sampel kering *M. pearsonii* 1,7 kg dimaserasi dengan metanol pada suhu ruang 2x1 hari. Setelah dipekatkan didapat ekstrak metanol 210 gram. Ekstrak metanol dipartisi dengan n-heksana dan etil asetat, diperoleh ekstrak etilasetat 100 gram. Ekstrak etil asetat difraksinasi dengan KCV silica gel dielusi dengan n-heksana : etil asetat dengan peningkatan kepolaran (9:1, 4:1, 7:3, 1:1, dan 1:4) didapat 3 fraksi A-C. Dari fraksi B 13.08 gram dilakukan kolom kromatografi tekan dengan eluen n-heksana : etil asetat (9:1-7:3) dari analisis TLC didapat 1 spot utama. Pemurniaan lanjutan dengan kromatografi radial dengan eluen n-heksana:etil asetat dilanjutkan dengan n-heksana : kloroform diperoleh senyawa (**1**) 9 mg. Dari fraksi A 4.68 gram dipisahkan dengan kolom kromatografi tekan dengan eluen n-heksana : etil asetat (9:1 – 7:3) dari analisis TLC

fraksi A memperlihatkan 2 spot utama. Campuran 2 senyawa dipisahkan dengan kromatografi radial dengan eluen n-heksana : kloroform dan dilanjutkan dengan eluen n-heksana : aseton diperoleh senyawa (2) 23 mg dan senyawa (3) 20,4 mg.

Ketiga senyawa hasil isolasi selanjutnya ditentukan struktur molekul menggunakan spektroskopi UV, HRESIMS, 1D dan 2D NMR. Disamping penentuan struktur molekul kedua senyawa hasil isolasi dilakukan uji aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH.

#### Analisis Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan terhadap hasil isolasi dilakukan menggunakan pereaksi DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) menggunakan metode spektrometer UV pada  $\lambda$  517 nm. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara melarutkan senyawa uji dengan metanol dalam berbagai konsentrasi sebanyak 200  $\mu$ L, kemudian, ditambahkan 200  $\mu$ L larutan buffer asetat 0,1 M (pH 5,5) dan ditambahkan 100  $\mu$ L larutan radikal DPPH  $5.10^{-4}$  M. Penentuan diukur setelah diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar ( $37^{\circ}\text{C}$ ). Nilai  $\text{IC}_{50}$  dapat dihitung melalui ekstrapolasi garis 50% serapan larutan radikal DPPH dari senyawa uji. Untuk menentukan sifat antioksidan senyawa hasil isolasi dibandingkan dengan senyawa kontrol positif yakni asam askorbat.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa (1) berwujud padatan putih dan spektrum UV senyawa dalam metanol memberikan serapan maksimum pada  $\lambda_{\text{maks}}$  (nm) 226, 253, 303 dan 330. Spektrum UV ini memberikan indikasi bahwa senyawa tersebut merupakan senyawa turunan flavanon atau dihidroflavonol dimana senyawa turunan ini memberikan serapan maksimum pada  $\lambda_{\text{maks}}$  : 205 nm, 223 nm, 275 nm, 301 nm, 362 nm (Innok *et.al.* 2009). Penambahan NaOH,  $\text{AlCl}_3$ , dan  $\text{AlCl}_3 + \text{HCl}$  memberikan efek batokromik yaitu bertambahnya  $\lambda_{\text{maks}}$  senyawa (1). Penambahan NaOH memberikan serapan pada  $\lambda_{\text{maks}}$  (nm) 259, 287, dan 332. Penambahan  $\text{AlCl}_3$  memperlihatkan  $\lambda_{\text{maks}}$  (nm) , 304 dan 340, sedangkan penambahan ( $\text{AlCl}_3 + \text{HCl}$ ) 208, 251, 275, and 311. Pada penambahan  $\text{AlCl}_3$  menunjukkan efek batokromik senyawa flavonoid secara umum yang mempunyai gugus karbonil C=O di C-4 dan hidroksi di C-5 yang membentuk

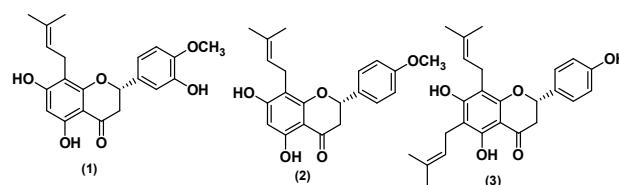
kelat dengan Al. Spektrum massa senyawa (1) memperlihatkan massa ion kuasi molekul positif  $m/z$   $[\text{M}+\text{H}]^+$  371,1456 dengan rumus molekul  $\text{C}_{21}\text{H}_{23}\text{O}_6$ . Spektrum  $^1\text{H}$  NMR memperlihatkan 3 signal proton doublet-doublet pada  $\delta_{\text{H}}$  5,36 (1H, dd,  $J = 12,0, 3,2$  Hz, H-2), 3,03 (1H, dd,  $J = 12,0, 17,1$  Hz, H-3<sub>ax</sub>), dan 2,70 (1H, dd,  $J = 17,1, 3,2$  Hz, H-3<sub>eq</sub>) yang merupakan karakter dari senyawa flavanon. Adanya tiga signal proton pada  $\delta_{\text{H}}$  6,87 (1H, d,  $J = 2,4$ ), 6,89 (1H, d,  $J = 8,4$  Hz) dan 6,82 (1H, dd,  $J = 8,4, 2,4$ ) pada daerah aromatik karakteristik untuk 3',4'-disubstitusi pada cincin B. Spektrum  $^1\text{H}$  NMR senyawa (1) juga mengindikasikan adanya gugus isoprenil ( $\delta_{\text{H}}$  5,05, 1H; 3,04, 2H; 1,55 dan 1,52, masing-masing 3H) dan satu gugus metoksi ( $\delta_{\text{H}}$  3,73, 3H), dan satu signal proton singlet pada  $\delta_{\text{H}}$  12,05 yang merupakan OH-fenol pada C-5. Analisis spektrum  $^1\text{H}$ -NMR selanjutnya pada daerah aromatik di cincin A ditunjukkan dengan adanya satu signal proton singlet pada  $\delta_{\text{H}}$  5,98, menunjukkan bahwa gugus isoprenil berada pada C-6 atau C-8. Dengan analisis spektrum NMR 2D (HMQC dan HMBC), korelasi signal fenolik 5-OH ( $\delta_{\text{H}}$  12,05) dengan dengan 2 atom C kuarternar aromatik ( $\delta_{\text{C}}$  161,6, C-5; 102,3, C-4a) dan 1 atom C metin aromatik ( $\delta_{\text{C}}$  95,8, C-6), sehingga gugus isoprenil dipastikan berada pada C-8. Selanjutnya signal singlet dari metoksi ( $\delta_{\text{H}}$  3,73) berkorelasi dengan signal karbon oksiaril ( $\delta_{\text{C}}$  148,2), dan signal singlet dari -OH ( $\delta_{\text{H}}$  9,01) memiliki korelasi dengan C-2'(114,4), C-3'(146,9), C-4'(148,2) pada cincin B menunjukkan bahwa gugus metoksi pada C-4' dan gugus hidroksi pada C-3'. Dari data HR-ESI-MS, 1D dan 2D NMR, senyawa (1) diidentifikasi sebagai 4'-O-methyl-8-isoprenyleriodiktiol [5].

Senyawa (2), berupa padatan putih, UV-Vis (MeOH) :  $\lambda_{\text{max}}$  nm: 209, 261, 298 and 337 sh, (MeOH+NaOH) 211, 287, and 334, (MeOH+ $\text{AlCl}_3$ ) 209, 277, dan 312, ( $\text{AlCl}_3 + \text{HCl}$ ) 210, 282 dan 313. HR-ESI-MS  $m/z$   $[\text{M}-\text{H}]^-$  353.1380, sesuai dengan rumus molekul dari  $\text{C}_{21}\text{H}_{21}\text{O}_5$ . Data spektrum  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR. Spektrum  $^1\text{H}$  NMR senyawa (2) memperlihatkan 3 signal proton doublet-doublet pada  $\delta_{\text{H}}$  5,35 (1H, dd,  $J = 130, 30$  Hz, H-2), 3,04 (1H, dd,  $J = 13,0, 17,0$  Hz, H-3<sub>ax</sub>), and 2,79 (1H, dd,  $J = 17,0, 3,0$  Hz, H-3<sub>eq</sub>) karakteristik untuk struktur flavanon. Adanya sepasang signal doublet-doublet pada  $\delta_{\text{H}}$

7,36 dan 6,93 (masing-masing 2H,  $J = 8,4$  Hz) pada daerah aromatik merupakan karakteristik dari substitusi para pada cincin B. Pada spektrum  $^1\text{H}$  NMR senyawa (2) juga memperlihatkan signal untuk satu gugus isoprenil ( $\delta_{\text{H}}$  5,18, 1H; 3,28, 2H; 1,70 dan 1,68, masing-masing 3H) dan satu gugus metoksi ( $\delta_{\text{H}}$  3,82, 3H), dan satu signal proton singlet pada  $\delta_{\text{H}}$  11,99 sesuai dengan OH-fenol pada C-5. Selanjutnya analisis spektrum  $^1\text{H}$  NMR pada daerah aromatic pada cincin A terlihat dengan adanya satu signal proton siglet ( $\delta_{\text{H}}$  6,01), menunjukkan bahwa gugus isoprenil berada pada posisi C-6 atau C-8. Dengan analisis spectrum HMQC and HMBC, korelasi dari signal dari 5-OH fenolik ( $\delta_{\text{H}}$  11,99) dengan 2 atom C aromatik kurterner y ( $\delta_{\text{C}}$  162,2, C-5; 103,2, C-4a) dan sebuah C metin aromatik ( $\delta_{\text{C}}$  96,8, C-6) korelasi ini mengindikasikan bahwa gugus isoprenil berada pada C-8. Selanjutnya, signal singlet dari metoksi ( $\delta_{\text{H}}$  3,82) memiliki korelasi dengan signal karbon oksiaril ( $\delta_{\text{C}}$  159,9), menunjukkan bahwa gugus metoksi berada pada C-4'. Dari data HR-ESI-MS, 1D and 2D NMR, senyawa (2) adalah 4'-O-metil-8-isoprenilnaringenin [6].

Senyawa (3) berwujud padatan kuning, UV/Vis (MeOH) :  $\lambda_{\text{max}}$  nm : 208, 257 dan 306 sh, (MeOH+NaOH) 216, 287 dan 318 sh, (MeOH+AlCl<sub>3</sub>) 214, 287, dan 331 sh, (AlCl<sub>3</sub>+HCl) 211, 286, dan 330 sh. HRESIMS:  $m/z$  [M+H]<sup>+</sup> 409,2015 sesuai dengan rumus molekul C<sub>25</sub>H<sub>29</sub>O<sub>5</sub>. Pada data spektrum  $^1\text{H}$  NMR ada 3 signal proton doublet-doublet pada  $\delta_{\text{H}}$  5,30 (1H, dd,  $J = 13,0, 3,0$  Hz, H-2), 3,03 (1H, dd,  $J = 13,0, 17,0$  Hz, H-3<sub>ax</sub>), 2,79 (1H, dd,  $J = 17,0, 3,0$  Hz, H-3<sub>eq</sub>) yang merupakan karakter untuk struktur flavanon. Adanya sepasang signal proton doublet-doublet pada daerah aromatik ( $J = 8,4$  Hz) untuk  $\delta_{\text{H}}$  7,30 dan 6,85 (masing-masing 2H), sesuai dengan signal untuk gugus *p*-hidroksifenil pada cincin B. Spektrum  $^1\text{H}$  NMR juga memperlihatkan adanya 2 gugus isoprenil, signal-signal ( $\delta_{\text{H}}$  5,22 (1H, t,  $J = 7,2$  Hz, H-2''), 1,80 (3H, s, H-4''), 1,70 (3H, s, H-5''), 3,33 (1H, d,  $J = 7,2$  Hz, H-1''), 3,28 (1H, d,  $J = 7,2$  Hz, H-1'''), 5,20 (1H, t,  $J = 7,2$  Hz, H-2'''), 1,73 (3H, s, H-4'''), 1,68 (3H, s, H-5''') dan signal proton singlet pada  $\delta_{\text{H}}$  12,30 yang juga sesuai dengan OH-fenolik pada C-5. Berdasarkan data 1D dan 2D NMR, posisi dari 2 gugus isoprenil berada

pada C-6 and C-8, dan diidentifikasi sebagai 6,8-diisoprenilnaringenin atau lonkokarpol A. Ini juga sesuai dengan data yang dibandingkan dengan lonkokarpol A from *Erythrina fusca* [13].



Gambar 1. Senyawa flavonoid dari *M. Pearsonii* Merr.

Pada analisis antioksidan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH diperoleh aktivitas senyawa hasil isolasi sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas antioksidan senyawa hasil isolasi

Senyawa	IC <sub>50</sub> (μM)
4'-O-metil-8-isoprenileriodiktiol	536,89
4'-O-metil-8-isoprenilnaringenin	1226,11
Lonkokarpol A	426,43
Asam askorbat (kontrol positif)	31,93

Senyawa turunan flavonoid dan senyawa polifenol lainnya aktif sebagai antioksidan karena sangat reaktif sebagai donor hidrogen atau elektron. Diantara keempat senyawa hasil isolasi, macapersoniin memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi. Hubungan struktur dan aktivitas antoksidan dari senyawa flavonoid sangat dipengaruhi oleh jumlah dan posisi gugus hidroksi yang terikat [14]. Dari data diketahui bahwa adanya gugus prenil pada C-6 dan C-8 meningkatkan aktivitas antioksidan lonkokarpol lebih aktif daripada 4'-O-metil-8-isoprenileriodiktiol dan 4'-O-metil-8-isoprenilnaringenin.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Telah dihasilkan 3 senyawa flavonoid golongan flavanon terpenilasi dari tanaman *Macaranga pearsonii* Merr. yaitu 4'-O-metil-

- 8-isoprenileriodiktiol (1), 4'-*O*-methyl-8-isoprenylnaringenin (2) dan lonkokarpol A (3).
2. Aktivitas antioksidan senyawa 4'-*O*-metil-8-isoprenileriodiktiol (1), 4'-*O*-metil-8-isoprenylnaringenin (2) dan lonkokarpol A (3) adalah 536,89  $\mu$ M, 1226,11  $\mu$ M dan 426,43  $\mu$ M. Hubungan struktur senyawa hasil isolasi terhadap aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh jumlah dan posisi dari gugus hidroksi dan prenilasinya.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kemenristek dikti yang telah member bantuan biaya Penelitian Disertasi Doktor dengan kontrak no. 182/UN17.16/PG/2015. Dan Kami juga mengucapkan terimakasih pada Herbarium Wanariset yang telah membantu dalam identifikasi tanaman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Slik JWF, Priyono, Welzen vPC. 2000. Key to the Macaranga Thou. And Mallotus Lour. Species (Euphorbiaceae) of East Kalimantan, Indonesia. Garden's Bulletin Singapore 52: 11-87.
- [2] Tanjung M, Hakim EH, Elfahmi, Latip JM, Syah YM. 2012. Dihydroflavonol and Flavonol Derivatives from *Macaranga recurvata*. J Nat Prod Comm 7(10): 1309-1310.
- [3] Syah YM, Hakim EH, Achmad SA, Hanafi M, Ghisalberty EL. 2009. Isoprenylated Flavanones and Dihydrochalcones from *Macaranga trichocarpa*. J Nat Prod Comm 4: 63-67.
- [4] Zakaria I, Ahmat N, Jaafar FM, Widyawaruyanti A. 2012. Flavonoids with Antiplasmodial and Cytotoxic Activities of *Macaranga triloba*. J Fitoterapia 83: 968-972.
- [5] Versiani MA, Diyabalanage T, Ratnayake R, Henrich CJ, Bates SE, McMahon JB, Gustafson KR. 2011. Flavonoids from Eight Tropical Plant Species That Inhibit the Multidrug ABCG<sub>2</sub>, J Nad Prod 74: 262-266.
- [6] Agustina W, Juliawaty LD, Hakim EH, Syah YM. 2012. Flavonoid from *Macaranga Lowi.*, ITB J Sci 44 A (1) : 13-18.
- [7] Tanjung M, Hakim EH, Mujahidin D, Hanafi M, Syah YM. 2009. Macagigantin, a Farnesylated Flavonol from *Macaranga gigantea*. J Asian Nat Prod Res 11: 929-932.
- [8] Syah YM, Ghisalberty EL. 2010. Phenolic Derivatives with an Irregular Sesquiterpenyl Side Chain from *Macaranga pruinosa*. J Nat Prod Comm 5: 219-222.
- [9] Tanjung M, Mujahidin D, Hakim EH, Darmawan, Syah, YM. 2010. Geranylated flavonols from *Macaranga rhizinoides*. J Nat Prod Comm 5(8): 1209-1211.
- [10] Jang DS, Cuendet M, Pawlus AD, Kardono LBS, Kawanishi, K, Farnsworth NR, Fong HHS, Pezzuto JM, Kinghorn AD. 2004. Potential Cancer Chemopreventive constituents of the Leaves of *Macaranga triloba*, J Phytochem 65: 345-350.
- [11] Yoder BJ. 2007. Isolation and Structure Elucidation of Cytotoxic Natural Products from The Rainforest of Madagascar and Suriname, Dissertation, Faculty of The Virginia Polytechnic Institute and State University.
- [12] Kulisic T, Radonic A, Katalinic V, Milos M. 2004. Use of Different Methods for Testing Antioxidative Activity of *Oregano* Essential Oil, J Food Chem 85: 633-640.
- [13] Innok P, Rukachaisirikul T, Suksamrarn A. 2009. Flavanoids and Pterocarpanes from the Bark of *Erythrina fusca*, Chem Pharm Bull 57(9): 993-996.
- [14] Seyoum A, Asres K, El-Fiky FK. 2006. Structure-Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids, J. Phytochem. 65: 2058-2070.