

Senyawa Katekin (Flavonoid) dari Kulit Batang *Chisocheton balancae* C.DC (Meliaceae)

by Dewa Katja 28

Submission date: 08-Feb-2022 02:32PM (UTC+0700)

Submission ID: 1757591304

File name: JURNAL_ILMIAH_SAINS_OKTOBER_2021.pdf (618.45K)

Word count: 2287

Character count: 13586

5
**Senyawa Katekin (Flavonoid) dari Kulit Batang
Chisocheton balancae C.DC (Meliaceae)**

5
Dewa G. Katja¹⁾, Sisilia A. Mantiri¹⁾, Max R.J. Runtuwene¹⁾,
Ungang Supratman^{2,3)}, Erina Hilmayanti²⁾

¹⁾Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Samratulangi, Manado, 95115, Indonesia

²⁾Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Padjadjaran, Jatinangor 45363, Jawa Barat, Indonesia

³⁾Laboratorium Sentral, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, 45363,
Jawa Barat, Indonesia

e-mail: dewakatja@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Senyawa katekin (flavonoid) dengan rumus molekul $C_{15}H_{14}O_6$ telah diisolasi dari kulit batang *chisocheton balancae* C.DC (Meliaceae). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan senyawa katekin (flavonoid). Sampel dimaserasi dengan metanol dan dipartisi dengan pelarut etil asetat. Hasil partisi etil asetat dipisahkan dengan teknik kromatografi dan dihasilkan isolat murni berupa kristal berwarna putih (5,5 mg) dengan titik leleh 175-177°C dengan serapan maksimum pada panjang gelombang 280,30 nm. Struktur kimia senyawa katekin diidentifikasi dari data-data spektroskopi meliputi ¹H-NMR, ¹³C-NMR dan DEPT 135°, serta perbandingan dengan data spektroskopi yang diperoleh dari literatur. Hasilnya menunjukkan bahwa kulit batang *Chisocheton balancae* C.DC (Meliaceae) merupakan senyawa katekin (flavonoid).

Kata kunci: *Chisocheton balancae* C.DC; katekin ; meliaceae

**Catechin Compound (Flavonoid) from *Chisocheton balancae* C.DC
(Meliaceae) Bark**

ABSTRACT

A catechin compound (flavonoid) with the molecular formula $C_{15}H_{14}O_6$ has been isolated from *Chisocheton balancae* C.DC (Meliaceae) bark. This study aims to determine the chemical structure of catechins (flavonoids). The sample is macerated with methanol and partitioned with ethyl acetate as solvent. The results of the partitioning of ethyl acetate were separated by chromatographic techniques and pure isolates were produced in the form of white crystals (as much as 5,5 mg) with a melting point of 175-177°C and maximum absorption at a wavelength of 280,30 nm. The chemical structure of catechin compound was identified on the basis of spectroscopic data including ¹H-NMR, ¹³C-NMR and DEPT 135° as well as comparison with spectroscopic data obtained from the literature. The results shows that the bark of *Chisocheton balancae* C.DC (Meliaceae) contained catechin compound.

Keywords: Catechin; meliaceae; *Chisocheton balancae* C.DC

4
(Article History: Received 10-09-2021; Accepted 18-10-2021; Published 20-10-2021)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang terletak di garis khatulistiwa dan mempunyai hutan terbesar kedua di dunia. Berdasarkan hal tersebut, Indonesia kaya akan sumber daya alam hayati yang melimpah, karena memiliki curah hujan, kelembaban dan sinar matahari yang cukup (Heyne, 1987).

Tumbuhan *Chisocheton balancae* C.DC adalah salah satu spesies dari genus *Chisocheton* yang terdistribusi secara luas di

daerah tropis dan subtropis seperti Nepal, India, Bhutan, Myanmar, Indo-China, Thailand, Malaysia dan Papua Nugini (Vossen & Umali, 2002). *Chisocheton* pada umumnya sering ditemukan di dataran rendah hutan hujan tropis dan beberapa spesies tumbuhan ini secara tradisional telah digunakan sebagai racun untuk penangkapan ikan, obat pencuci perut, dan memiliki sifat berbau khas (tengik) serta susah dikeringkan (Lim, 2008).

Katekin (*flavonoid*) merupakan senyawa polifenol yang memiliki 15 atom karbon yang tersusun dengan konfigurasi C₆-C₃-C₆ dan kerangka karbonnya terdiri dari dua gugus C₆ (cincin benzena tersubstitusi) dan disambungkan dengan tiga atom karbon alifatik (Wang *et al.*, 2018). Studi fitokimia tumbuhan genus *chisocheiton* memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti sesquiterpenoid (Phongmaykin *et al.*, 2008), triterpenoid (Supratman *et al.*, 2019), limonoid (Muhamad *et al.*, 2009), steroid (Katja *et al.*, 2017) dan fenolik (Nurlelarsari *et al.*, 2014; Katja *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelusuran jurnal genus tumbuhan *chisocheiton*, telah dilaporkan dan menghasilkan senyawa aktif yang bersifat antikanker, sitotoksik, antitumor, antiinflamasi, antimalaria, antimikroba, antilipid dan apoptosis (Wong *et al.*, 2011; Moham *et al.*, 2008; Yang *et al.*, 2009; Awang *et al.*, 2012; Najmuldeen *et al.*, 2012). Senyawa aktif yang diisolasi dari genus *Chsocheiton* adalah ceramicin A, merupakan golongan limonoid baru yang diisolasi dari kulit batang *C. ceramicus*, beraktivitas sitotoksik terhadap sel murin leukemia P-388 (Mohammad *et al.*, 2008). Senyawa triterpenoid yang diisolasi dari daun *C. macrophyllus* memiliki aktivitas antitumor EBV-EA (Inada *et al.*, 1993). Ceramicin B merupakan senyawa limonoid yang diisolasi dari kulit batang *C. ceramicus* memiliki aktivitas antilipid (Wong *et al.*, 2014). Senyawa malayanin A dan malayanin B, merupakan senyawa limonoid yang diisolasi dari kulit batang *C. erythrocarpus* Hiem, mempunyai aktivitas antimalaria dan insektisida (Awang *et al.*, 2012). Senyawa 7 α -hidroksi- β -sitosterol, diisolasi dari kulit batang *C. tomentosus* yang beraktivitas apoptosis (Najmuldeen *et al.*, 2012). Penelitian ini bertujuan mengisolasi dan mengidentifikasi struktur senyawa katekin (suatu flavonoid) dengan rumus molekul C₁₅H₁₄O₆.

METODE PENELITIAN

Umum

Peralatan titik leleh Fisher-John, rotary evaporator R-200 Buchii dengan pompa vacuum Vac V-500 Buchii, penangas air B-490 Buchii, kolom kromatografi terbuka berbagai ukuran, lampu UV Vibert lountart (λ 254 nm dan λ 365 nm) spektrofotometer FTIR One

Perkin Elmer pada KBr. Spektra ¹H-NMR dan ¹³C-NMR dengan spektrometer JEOL JNM ECA-500. Silika gel G₆₀ (70-230 mesh dan 200-400 mesh, Merk), silika gel GF₂₅₄ (Merk, 0,25 mm) untuk kromatografi lapis tipis, pereaksi penampak noda 10% H₂SO₄ dalam etanol.

Bahan tumbuhan

Kulit batang tumbuhan *Chisocheiton balancae* C.DC diperoleh dari Gunung Soputan Noongan Tiga, Langowan Barat, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Tumbuhan ini dideterminasi di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Departemen Biologi Universitas Padjadjaran Bandung.

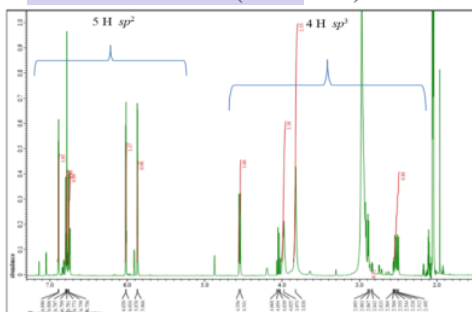
Ekstraksi dan Isolasi.

Kulit batang tumbuhan *Chisocheiton balancae* C.DC (1,5 kg) kering dilalulaskan, diekstraksi menggunakan metode maserasi (ekstrak padat-cair) dengan pelarut metanol pada suhu ruangan. Fraksi metanol dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak pekat metanol (157,5 g). Ekstrak pekat metanol ini selanjutnya dilarutkan dalam 450 mL aquades lalu dipartisi dengan pelarut *n*-heksan, etil asetat dan *n*-butanol. Ekstrak pekat hasil partisi etil asetat (45,4 gram) selanjutnya dipisahkan dengan metode kromatografi cair vakum (KCV) menggunakan fasa diam silika gel G₆₀ (2300-400 mesh) dan fasa gerak campuran pelarut *n*-heksana-etil asetat (bergradien 20%) dan etil asetat-metanol yang dielusikan bertahap secara bergradien 10% sehingga diperoleh 6 fraksi (A-F). Fraksi C (5,82 g) dipisahkan dengan kromatografi kolom pada silika gel G₆₀ (230-400 mesh) dengan sistem pelarut *n*-heksana-etil asetat-metanol bergradien (bergradien 5%) sehingga diperoleh 14 fraksi gabungan (C1-C14). Selanjutnya fraksi C9 (334 mg) dipisahkan dengan kromatografi kolom pada silika gel G₆₀ (230-400 mesh) dengan sistem pelarut *n*-heksana-diklorometana-aseton (6:2:2) dan diperoleh 7 fraksi gabungan (C9A-C9G). Selanjutnya fraksi C9D (95,5 mg) dipisahkan dengan kromatografi kolom pada silika gel G₆₀ (230-400 mesh) dengan sistem pelarut kloroform-metanol (9:1) dan dihasilkan isolat **1** berbentuk padatan, selanjutnya direksistalisasi dengan metanol diperoleh isolat berbentuk kristal berwarna putih kekuningan sebanyak 5,5 mg. Setiap tahapan pemisahan dipantau dengan kromatografi lapis tipis dibawah sinar

UV (λ 254 nm dan λ 365 nm). Isolat murni tersebut diidentifikasi strukturnya berdasarkan data-data spektroskopi $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, *Distortionless Enhancement by Polarization Transfer* (DEPT) 135° dan ditetapkan sebagai senyawa katekin.

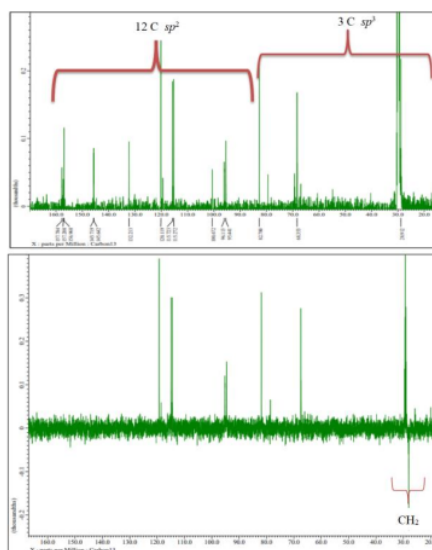
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi dengan Spektroskopi *Hydrogen Magnetic Resonance* atau *Proton Nuclear Magnetic Resonance* ($^1\text{H-NMR}$), *Carbon Nuclear Magnetic Resonance* ($^{13}\text{C-NMR}$), *Distortionless Enhancement by Polarization Transfer* (DEPT 135°).



Gambar 1. $^1\text{H-NMR}$ Spectrum (500 MHz, Acetone- d_6)

Spektrum $^1\text{H-NMR}$ iso- $^1\text{H-NMR}$ Gambar 1 menunjukkan adanya sinyal δ 4,54 (t, d, $J=7,5$ Hz), 3,99 (1H, dd, $J = 3,0$ dan 4,5), 2,52 (1H, dd, $J = (5,0$ dan 16,0), 2,90 (1H, dd, $J = 8,0$ dan 16,0) yang merupakan karakteristik suatu flavan-3-ol. Masing-masing untuk proton H-2, H-3, H-4 α dan H-4. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan adanya dua sinyal δ 5,87 (1H, d, $J = 2,0$) dan 6,88 (1H, d, $J = 2,0$) yang masing-masing untuk proton H-6 dan proton H-8 pada cincin A, yang berorientasi-*meta*. Selain itu spektrum juga menunjukkan tiga sinyal pada δ 6,78 (1H, d, $J = 1,5$), 6,79 (1H, d, $J = 8,0$), dan 6,74 (1H, d, $J = 1,5$) yang masing-masing untuk proton aromatik H-2', H-5' dan H-6' pada cincin B.



Gambar 2. $^{13}\text{C-NMR}$ Spektrum (125 MHz, Acetone- d_6) dan Spektrum DEPT 135°

Berdasarkan Gambar 2, spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ dengan diperinci DEPT 135° menunjukkan adanya 15 atom karbon yang terdiri dari satu metilen, dua karbon sp^3 teroksigenasi, lima karbon sp^2 , dua karbon kuartener sp^2 , lima carbon kuartener sp^2 teroksigenasi yang yang diduga merupakan gugus hidroksil. Satu sinyal metilen pada δ 28,9 (C-4). Dua sinyal karbon sp^3 teroksigenasi pada δ 82,5 (C-2) dan 68,3 (C-3). Lima sinyal karbon metin sp^2 pada δ 96,1 (C-6), 95,4 (C-8), 115,2 (C-2'), 115,7 (C-5'), dan 120,1 (C-6'). Dua sinyal karbon kuartener sp^2 pada δ 100,6 (C-10) dan 132,1 (C-1'). Terdeteksi ada lima sinyal karbon kuartener sp^2 yang diduga terikat dengan gugus hidroksil, yaitu δ 156,9 (C-5), 156,3 (C-7), 157,7 (C-9), 145,7 (C-3'), dan 145,6 (C-4').

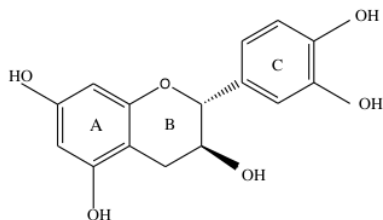
Pada Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ dengan diperinci DEPT 135° memperlihatkan ketiga atom karbon sp^3 yang beresensi pada δ 82,5 , 68,3 dan 28,9 yang masing-masing adalah C-2 (-CH-O-), C-3 (-CH-O-), dan C-4 (-CH $_2$ -) yang menunjukkan suatu struktur flavan-3-ol. Untuk 12 carbon sp^2 menunjukkan adanya geseran untuk senyawa aromatik.

Kajian literatur dilakukan untuk memperkuat dugaan struktur senyawa dengan cara membandingkan data spektroskopi isolat

1 dengan flavonoid yang memiliki pergeseran kimia relatif serupa. Pergeseran kimia Isolat 1 memiliki kemiripan dengan pergeseran kimia senyawa katekin yang berhasil diisolasi dari spesies yang sama yaitu *Chisocheton pentandrus* (Supriatno *et al.*, 2017) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan data NMR Isolat 1 dengan Epikatekin (Supriatno *et al.*, 2017)

Position	Katekin		Isolat 1		Epi Katekin	
	¹³ C δ: ppm	¹ H δ: ppm (2H, mult, J=Hz)	¹³ C δ: ppm	¹ H δ: ppm (2H, mult, J=Hz)	¹³ C δ: ppm	¹ H δ: ppm (2H, mult, J=Hz)
2	81,5	4,41 (1H,d, J=7,8)	82,5	4,54 (1 H,d, J =7,5)	78,5	4,66(1 H,d=1,6
3	67,5	3,38(1H, dd, J=7,8,5,5)	68,3	3,99 (1H, dd, J=7,9, 4,5)	66,1	4,03(1H,dd, J=
4	27,2	2,70 (1H, dd, J = 8,3,16,3) 2,37(1H, dd, J=5,5,16,3)	28,9	2,52 (1H,dd, J = (5,0; 16,0) 2,90 (1H,dd, J = (8,0, 16,0)	27,9	2,68(1H,dd, J= 4,5, 16,1) 2,61 (1H,dd, J= 2,8,16,1)
5	156,7		156,9		156,5	
6	94,9	5,77 (1H,d, J=2,1)	96,1	5,87 (1H,d, J=2,0)	95,0	5,78(1H,d, J=2,1)
7	156,3		157,2		156,5	
8	94,2	5,76 (1H,d, J=2,1)	95,4	6,88 (1H,d, J=2,0)	94,5	5,77(1H,d, J=2,1)
9	156,0		157,7		156,0	
10	99,5		100,6		98,7	
1'	131,0		132,1		130,9	
2'	114,8	6,83 (1H,d, J=1,7)	115,2	6,78 (1H,d, J= 1,5)	114,6	6,82(1H,d, J=1,8)
3'	144,9		145,7		144,9	
4'	144,4		145,6		144,6	
5'	113,9	6,61 (2H,d, J=8,6)	115,7	6,79(2H,d, J= 8,0)	114,0	6,60 (2H, d, J=8,4)
6'	118,7	6,65 (1H, dd, J=1,7; 8,6)	120,1	6,74 (1H,d, J= 1,5)	118,1	6,63(1H,dd, J=1,8,8,4)



Gambar 3. Struktur kimia senyawa katekin

Hasil interpretasi spektrum ¹H-NMR, ¹³C-NMR dan data-data perbandingan Gambar 3, memiliki kemiripan pergeseran kimia dengan senyawa katekin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis spektrum ¹H-NMR, ¹³C-NMR dan data-data perbandingan, isolasi dari kulit batang *Chisocheton balacae* C.DC merupakan senyawa katekin (flavonoid).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan Prof. Dr. M. Hanafi beserta staf pada Pusat Penelitian

Kimia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Serpong yang telah membantu pengukuran NMR. Terimakasih juga kami sampaikan kepada Kepala Laboratorium Sentral Prof. Dr. Unang Supratman, MS beserta staf Departemen Kimia FMIPA Universitas Padjadjaran Bandung yang telah mengijinkan bekerja untuk isolasi senyawa katekin.

DAFTAR PUSTAKA

- Awang, K., Chong, L., Marthi, M.T., Mokhtar, R.M., Chan, G., Litaudon, M., Gueritte, F., & Mohamad, K. 2012. Malayanines A and B, two novel limonoids from *Chisocheton erythrocarpus* Hiern, *Tetrahedron Letters*, **53**: 5355-5359.
- Heyne. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan Jakarta. Yayasan Sarana Warna Jaya, Jakarta.
- Inada, A., Sukemawa, M., Murata, H., Nakanishi, T., Tokuda, H., Nishino, H., Iwashima, Darnaedi, D., & Murata, J. 1993. Phytochemical studies on Maleaceous Plant. Part VII. Structures and Inhibitory Effects on Epstein-Barr Virus Activation of Triterpenoida from leaves of *Chisocheton macrophyllus* King. *Chem. Pharm. Bull.* **41(3)**: 617-619.
- Katja, D.G., Sonda, A.A., Harneti, D., Mayanti, T., & Supratman, U. 2015. 7-Hidroksi-6-Metoksi Kumarin (Skopoletin) dari Kulit Batang *Chisocheton celebicus* (Meliaceae). *Jurnal Kimia*, **9**: 1-4.
- Katja, D.G., Farabi, K., Nurlaelasari, Harneti, D., Mayanti, T., Supratman, U., Awang, & Hayashi, H. 2017. Cytotoxic constituents from the bark of *Chisocheton cumingianus* (Meliaceae). *Journal of Asian Natural Products Research*, **19**: 194-200.
- Lim, C.S. 2008. Chemical Constituents of *Chisocheton erythrocarpus* hiern. Department of Chemistry Faculty of Science University, Malaya.

- 13 Mohammad, K., Hirasawa, Y., Litaudon, M., Awang, K., Hadi, A.H.A., Takeya, K., Ekasari, K., Widyawaruyanti, A., Zaini, N.C., & Morita, H. 2009. Ceramicines B-D new antiplasmodium limonoids from *Chisocheton ceramicus*. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, **17**: 727-730.
- 14 Mohamad, K., Hirasawa, Y., Lim, C.S., Awang, K., Hamid, A., Hadi, A., Takeya, K., & Morita, H. 2008. Ceramicines A and walsogyne A, novel limonoids from two species of Meliaceae. *Tetrahedron Letters*, **49**: 4276-4278.
- Najmuldeen, I.A., Ibrahim, A., Tasyriq, M., Lionel, L.A.I., Mohamad, K., Awang, K., & Hasima, N. 2012. 7 α -hidroxy- β -sitosterol from *Chisocheton tomentosus* Induces Apoptosis via Dysregulation of Cellular Bax/Bcl-2 Ratio and Cell Cycle Arrest by Downregulating ERK1/2 Activation. **Volume 2012**. Article ID 765316, 12 pages. DOI: 10.1155/2012/765316.
- Nurlelasari, Muflihah L.F., Wardoyo M.M., Hameti D., & Awang K. 2014. Senyawa 7-Hidroksi-6-Metoksi Kumin yang bersifat Sitotoksik dari kulit batang *Chisocheton macrophyllus*. *Bionatural-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, **16**: 69-72.
- 36 Phongmaykin, Kumamoto, Ishikawa, Suttisri, & Saifah. 2008. A new sesquiterpene and other terpenoid constituents of *Chisocheton penduliflorus*. *Archives of pharmacal research*, **31**: 21-27.
- 29 Supratman, U., Naibaho, W., Salam, S., Maharani, L., Hidayat, A.C., Hameti, D., Nurlelasari, & Shiono, Y. 2019. Cytotoxic triterpenoids from the bark of *Chisocheton patens* Blume (Meliaceae). *Phytochemistry Letters*, **30**: 81-87.
- Supriatno, Hidayat, A.T., Farabi, K., Abdullah, F.F., Nurlelasari, Herlina, T., Supratman, U., & Awang, K. 2017. Flavonoid from the stem bark of *Chisocheton pentandrus* (Meliaceae). *Jurnal Kimia Valensi*, **3**:122-126.
- Vossen, V.D.H.A.M., 18 Umali, B.E. (Editors). 2002. Plant resources of south-east Asia No. 14 vegetable oils and fats, Prosea Foundation, Bogor, Indonesia. 150.
- 24 Wang, T.Y., Li, Q., & Bi, K.S. 2018. Bioactive Flavonoids in Medicinal Plants: Structure, activity and biological fate. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, **13**:12-23.
- 34 Wong, C.P., Shimada, M., Nagakura, Y., Nugroho, A.E., Hirasawa, Y., Kaneda, T., Awang, K., Hamid, A., Hadi, A., Mohamad, K., Shio, M., & Morita, H. 2011. Ceramicines E-I, New imonoids from *Chisocheton ceramicus*. *Chem. Frm Bull*, **59**:407-411.
- 6 Wong, C.P., Kaneda, T., Hamid, A., Hadi, A., & Morita, H. 2014. Ceramicine B, a limonoid with anti-lipid droplets accumulation activity from *Chisocheton ceramicus*. *J. Nat Med.*, **68(1)**:22-30. DOI: 10.1007/s11418-013-0755-2.
- 22 Yang, M.H., Wang, J.S., Luo, J.G., Wang, X.B., and Kong, L.Y. 2009. Tetranortriterpenoids from *Chisocheton paniculatus*. *J. Prod.*, **72**: 2014-2018.

Senyawa Katekin (Flavonoid) dari Kulit Batang Chisocheton balancae C.DC (Meliaceae)

ORIGINALITY REPORT

20%
SIMILARITY INDEX

15%
INTERNET SOURCES

16%
PUBLICATIONS

6%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Ebta Narasukma Anggraeny, Endang Sri Sunarsih, Patricia Sanggita Listyoputri Wibowo, Novi Elisa. "Aktivitas Antioksidan Jus Stroberi (*Fragaria ananassa* Duchesse) Terhadap Kadar SGPT, SGOT dan MDA pada Tikus Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Isoniazid", *JURNAL ILMIAH SAINS*, 2021
Publication **1%**

2 www.researchgate.net
Internet Source **1%**

3 es.scribd.com
Internet Source **1%**

4 Aden Dhana Rizkita, Sintia Ayu Dewi, Emas Agus Prastyo Wibowo, Iham Maulana. "Isolasi dan Identifikasi Saponin dari Ekstrak Leunca (*Solanum ningrum* L) Secara Spektrofotometri Infra Merah", *JURNAL ILMIAH SAINS*, 2021
Publication **1%**

5

Internet Source

1 %

6

Chihiro Matsumoto, Toko Maehara, Reiko Tanaka, Ko Fujimori. " Limonoid 7-Deacetoxy-7-oxogedunin from Andiroba, , Meliaceae, Decreased Body Weight Gain, Improved Insulin Sensitivity, and Activated Brown Adipose Tissue in High-Fat-Diet-Fed Mice ", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2019

Publication

1 %

7

Janet Graciela Paruntu, Djoni Hatidja, Yohanes A.R Langi. "Keputusan Mahasiswa dalam Memilih Indekos dengan Analisis Faktor", JURNAL ILMIAH SAINS, 2021

Publication

1 %

8

www.journal.uinjkt.ac.id

Internet Source

1 %

9

www.serambimekkah.ac.id

Internet Source

1 %

10

Siti Susanti, Valentinus Priyo Bintoro, Danur Restu Amanullah. "Karakteristik Fisik, Total Padatan dan Hedonik Velve Nangka dengan Penambahan Gum Arab Sebagai Penstabil", JURNAL ILMIAH SAINS, 2021

Publication

1 %

11

Internet Source

1 %

12

Surat Laphookhieo, Wisanu Maneerat, Sorwaporn Koysomboon, Rattana Kiattansakul, Kan Chantrapromma, John Keith Syers. " A novel limonoid from the seeds of ", Canadian Journal of Chemistry, 2008

Publication

1 %

13

docplayer.net

Internet Source

1 %

14

shodhganga.inflibnet.ac.in

Internet Source

1 %

15

M Vanitha, I Made Joni, B M Wibawa, C Panatarani. "Metal oxides, metal sulphides and hybrid cathode materials for aluminium ion batteries – a mini review", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019

Publication

1 %

16

Soekadar Wiryadiputra. "Effectiveness of Biopesticide Derived from *Cassia spectabilis* and *Nicotiana tabacum* Leaves Against the Main Insect Pests of Coffee and Its Effect On Other Arthropods", Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal), 2006

Publication

1 %

17	Indriani Indriani, Wahyu Harso, Husain Sosidi. "Antibacterial activity of flavan-3-ol derivative compound from dichloromethane extract of <i>Artocarpus dasyphylla</i> tree bark", <i>Journal of Physics: Conference Series</i> , 2019 Publication	1 %
18	Zranseu Deffan, AB, JL Konan Konan, RA Assa, and PL Kouame. "Caractérisation physico-chimiques des noix et de l'huile des premiers cocotiers (<i>Cocos nucifera</i> L.) PB 121 issus de la culture <i>in vitro</i> d'embryon zygotique plantés en Côte d'Ivoire", <i>International Journal of Biological and Chemical Sciences</i> , 2013. Publication	<1 %
19	repositorio.ufpb.br Internet Source	<1 %
20	www.ncbi.nlm.nih.gov Internet Source	<1 %
21	irl.umsl.edu Internet Source	<1 %
22	npb.kib.ac.cn Internet Source	<1 %
23	www.hindawi.com Internet Source	<1 %
24	repository.uncp.ac.id Internet Source	<1 %

25 Ace Tatang Hidayat, Kindi Farabi, Desi Harneti, Rani Maharani, Nurlelasari Nurlelasari, Unang Supratman, Yoshihito Shiono. "Activity of Cytotoxic Flavanoids against a P-388 Murine Leukemia Cell Line from the Stem Bark of *Aglaia elliptica* (Meliaceae)", *Makara Journal of Science*, 2017
Publication

26 ikkaqyutz.blogspot.com
Internet Source

27 journal.uinjkt.ac.id
Internet Source

28 media.neliti.com
Internet Source

29 ojs.jmolekul.com
Internet Source

30 osdir.com
Internet Source

31 repositorio.ufes.br
Internet Source

32 Jeremy Robertson, Jeremy N Burrows, Paul A Stupple. "Bicyclo[10.2.1]pentadecenone derivatives by free radical macrocyclisation", *Tetrahedron*, 1997
Publication

documentop.com

33

Internet Source

<1 %

34

hoshi.academia.edu

Internet Source

<1 %

35

"Chapter 264 2'-Hydroxybaicalein (5,6,7,2'-Tetrahydroxyflavone)", Springer Science and Business Media LLC, 2013

Publication

<1 %

36

Jarinporn Phongmaykin, Takuya Kumamoto, Tsutomu Ishikawa, Ekarin Saifah, Rutt Suttisri. "Biologically active constituents of ", Natural Product Research, 2011

Publication

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On