

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI SANTON DARI EKSTRAK ETIL ...**

By: Muharni Muharni

As of: Jan 15, 2018 9:59:52 AM  
3,272 words - 58 matches - 26 sources

Similarity Index

**19%**

Mode: Similarity Report ▼

## paper text:

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI SANTON DARI EKSTRAK ETIL ASETAT KULIT BATANG *Garcinia picrorrhiza* Miq** 2

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF XANTHONE

**FROM ETHYL ACETATE EXTRACT OF THE STEAM BARK OF** 3

Garcinia picrorrhiza Miq Muharni Muharni\*, Elfita Elfita, Emil Pertiwi

**Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University, Jl. Raya Palembang Prabumulih Km 32, Indralaya, Ogan Ilir, South Sumatera, 30662, Indonesia** 5

\* email : muharnimyd@yahoo.co.id DOI : 10.20961/alchemy.0.0.4346.%p Received 26 January 2017, Accepted 30 May 2017, Published online 1 September 2017 ABSTRAK Telah dilakukan isolasi satu senyawa

**dari ekstrak etil asetat kulit batang *Garcinia picrorrhiza* Miq.** 2

Ekstraksi dilakukan secara maserasi, pemisahan dan pemurnian menggunakan teknik kromatografi.

**Struktur senyawa hasil isolasi ditentukan menggunakan data spektrokopi UV, IR dan <sup>1</sup>H - NMR.** 3

Selanjutnya senyawa hasil isolasi dilakukan

**uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dan** 24

penentuan konsentrasi minimum penghambatan (MIC) dengan metode sumur menggunakan bakteri uji Escherechia coli, Salmonella typhi, Bacillus subtilis dan Staphyloccocus aureus. Senyawa

**hasil isolasi berupa padatan** berwarna **kuning** (43,8 mg) **dengan titik leleh**

3

171 – 172 oC.

**Berdasarkan analisa data spektroskopi dan dibandingkan dengan data pada literatur senyawa hasil isolasi adalah**

3

kelompok santon teroksigenasi yaitu 1,4,8-trihidroksi-2-(3-metilbut-2-enil)santon. Senyawa tersebut isolasi menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji Bacillus subtilis dengan MIC sebesar 62,5µ g/mL. Kata kunci : antibakteri, Garcinia picrorrhiza Miq, santon. ABSTRACT

**A compound was isolated from the ethyl acetate extract of stem bark**

3

Garcinia picrorrhiza. The extraction was conducted by maseration. Separation and purification were done by chromatography method.

**The structure of compound was** established **using UV, IR, and** <sup>1</sup>H **NMR spectroscopy. The** antibacteria **activity**

3

of the isolated compound was tested by paper disk difusion method and minimum inhibitory concentration (MIC) value was determined by using well difusion method examined against bacteria Escherechia coli, Salmonella typhi, Bacillus subtilis and Staphyloccocus aureus. The isolated compound was a yellow solids (43.8 mg) with melting point 171 – 172 oC. Based on spectroscopy data compared

**with data from the literature,** the **isolated compound is a known compound**

3

of oxygenated xanthone group with structure 1,4,5-trihydroxy-2-(3methylbut-2-enyl)xanthone. The compound exhibited an antibacterial activity against Bacillus subtilis only with MIC of 62.5 µ g/mL. Keywords: antibacterial, Garcinia picrorrhiza, xanthone.

**PENDAHULUAN Pencarian senyawa bioaktif terus dilakukan seiring dengan** ditemukannya berbagai macam **penyakit baru**

6

dalam masyarakat dan mengatasi berbagai antibiotik yang sudah resisten.

**Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi para peneliti dituntut untuk**

14

dapat mengungkap secara ilmiah metabolit sekunder yang berperan dalam khasiat suatu tumbuhan obat, sehingga penggunaannya secara tradisional dapat dipertanggung jawabkan. Salah satu sumber senyawa bioaktif adalah tumbuhan *Garcinia picorrhiza* Miq yang dikenal dengan nama sesoot oleh masyarakat Pulau Laitimor, Maluku. Tumbuhan *G. picorrhiza* secara tradisional ekstrak akarnya dimanfaatkan sebagai obat penambah stamina tubuh (Soemiati et al., 2007) dan Soemiati (2004) mengatakan bahwa getahnya dapat digunakan sebagai obat luka. Kandungan kimia dari *G. Picorrhiza* sudah dimanfaatkan dalam berbagai bidang pengobatan karena mempunyai bioaktivitas yang bervariasi seperti antioksidan (Astuti and Taslim, 2009), antimutagenitas dan antikanker (Radji et al., 2004). Berdasarkan studi literatur pada bagian kulit batang *G. picorrhiza* telah ditemukan senyawa golongan benzofenon, biflavonoid dan flavonoid dari ekstrak n-heksan (Novida and Rizani, 2009). Selanjutnya Soemiati (2004) menemukan senyawa golongan terpenoid dan benzofenon dari ekstrak n-heksan dan senyawa benzofenon dilaporkan bersifat aktif sitotoksik dan aktif antioksidan. Selanjutnya pada bagian tumbuhan *G. picorrhiza* lainnya yaitu dari kayu batang telah berhasil ditemukan senyawa biflavonoid dan benzofenon dari ekstrak etil asetat (Astuti and Taslim, 2009) dan Fajarwati (2008) juga telah menemukan senyawa biflavonoid pada fraksi diklorometan. Senyawa biflavonoid juga ditemukan pada ranting *G. picorrhiza* (Harwati, 2009). Selanjutnya, Soemiati et al. (2007) telah berhasil menemukan senyawa triterpenoid dari ekstrak diklorometan akar *G. picorrhiza* yang sebelumnya Soemiati (2004) juga telah berhasil menemukan senyawa triterpenoid dan benzofenon dari ekstrak n-heksan. Sementara itu, senyawa stigmasterol juga sudah ditemukan dari ekstrak etil asetat biji *G. Picorrhiza* (Muharni et al., 2015). Senyawa-senyawa yang telah berhasil ditemukan dari tumbuhan *G. picorrhiza* merupakan golongan terpenoid, benzofenon, flavonoid dan steroid. Bioaktivitas yang telah dilaporkan seperti antioksidan, antimutagenis, dan antikanker. Penelusuran studi literatur yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa genus *Garcinia* kaya akan senyawa dari golongan santon (Elya et al., 2009) dan mempunyai potensi aktivitas biologis sebagai antibakteri, seperti senyawa mangostanin golongan santon dari *Garcinia cowa* Roxb yang aktif sebagai antibakteri (Ritthiwigrom et al., 2013). Biasanya tumbuhan dari genus yang sama memiliki kandungan metabolit sekunder dan aktivitas biologis yang mirip, namun penelitian untuk tumbuhan *G. picorrhiza* tentang metabolit sekunder masih belum banyak dan potensi aktivitas biologisnya masih sangat terbatas. Pada makalah ini dilaporkan isolasi

**senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etil asetat kulit batang**

16

G.picrorrhiza dan aktivitas antibakteri nya terhadap bakteri uji Escherechia coli, Salmonella typhi, Bacillus subtilis dan Staphyloccocus aureus. METODOLOGI PENELITIAN Peralatan yang digunakan: grinder, alat destilasi, rotary evaporator, kromatografi kolom, botol vial, pipa kapiler, chamber,

**neraca analitik**, corong, **hot plate**, autoklaf, **inkubator**, cawan petri, **laminar air flow**,

2

bunsen, aluminium foil, spatula, magnetic stirrer, pinset, jarum ose, hotplate, shaker,

**alat pengukur titik leleh Fisher-Jhon, lampu UV**

21

CAMAG 254nm, spektrofotometer UV-vis Beckman DU-700, Shimadzu FTIR 8400, spektrofotometer 1H NMR JEOL JNM ECA - 500 MHz. Bahan-bahan penelitian: sampel kulit batang G. picrorrhiza,

**aquades, nutrien agar (NA), nutrien broth (NB)**, tetrasiklin, **bakteri** Escherechia **coli ATCC 25922**,

2

Salmonella typhi, Bacillus subtilis ATCC 6633, dan Staphyloccocus aureus ATCC 25923, etil asetat, n-heksan dan metanol yang sudah didestilasi, plat KLT silika gel

**60 F254 0,25 mm, 20 x 20**,

22

silika gel 60 (70 - 230 mesh) dan serium sulfat. Persiapan sampel Sampel kulit batang G. picrorrhiza yang digunakan diperoleh dari kebun raya Bogor. Sampel kulit batang G. picrohiza dibersihkan kemudian dikeringkan pada temperatur ruang, kemudian digiling hingga diperoleh serbuk kering. Isolasi senyawa

**santon dari ekstrak etil asetat** G. picrorrhiza Serbuk **kulit batang** G. **picrorrhiza**

2

(820 g) diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etil asetat selama 1 x 24 jam, dengan 3 kali ulangan, selanjutnya disaring dan dipisahkan menggunakan rotary evaporator

**sehingga diperoleh ekstrak pekat etil asetat** (67,5 g). **Ekstrak pekat** etil asetat kemudian **dianalisis**

15

menggunakan

**kromatografi lapis tipis (KLT)** menggunakan **plat** KLT **silika gel 60 F 254 0,25 mm,**

11

dipisahkan dan dimurnikan dengan teknik kromatografi. Ekstrak etil asetat 7 g yang telah di pre-adsorpsi, dimasukkan ke dalam kolom kromatografi secara merata dengan

**fasa diam silika gel 60 (70 – 230 mesh) dan dielusi menggunakan campuran**

13

eluen

**n-heksan : etil asetat (9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5),** etil asetat 100 % **dan**

4

metanol 100 %. Eluat hasil kolom ditampung di dalam botol vial, masing-masing vial diuapkan lalu di analisa dengan KLT.

**KLT yang menunjukkan pola noda yang sama** digabung **menjadi** 1 **fraksi**

17

sehingga diperoleh 8 fraksi (F1 – F8). Fraksi F5 (611 mg) memperlihatkan pola noda yang berpotensi sehingga dimurnikan kembali dengan kromatografi kolom grafitasi

**dengan eluen n-heksana : etil asetat (9:1, 8:2) dan**

19

etil asetat 100 %. Hasil kolom dianalisis dengan KLT dan berdasarkan pola nodanya diperoleh empat sub fraksi F5.1 – F5.4. Sub fraksi F5.4 (219 mg) kembali dimurnikan dengan menggunakan kromatografi kolom grafitasi

**dengan eluen n-heksan : etil asetat (5:5) dan**

4

etil asetat 100 % dan setelah dianalisis dengan KLT diperoleh 2 sub fraksi F5.4.1, F5.4.2. dan Fraksi F5.4.1 menunjukkan pola noda tunggal sehingga diduga senyawa sudah murni. Identifikasi senyawa hasil isolasi Identifikasi senyawa hasil isolasi dilakukan dengan pengukuran titik leleh dan analisa spektroskopi menggunakan spektroskopi ultraviolet, infrared dan resonansi magnet inti proton ID (1H-NMR). Uji aktivitas antibakteri Persiapan suspensi biakan bakteri Pengujian aktivitas antibakteri senyawa hasil dari isolasi

dilakukan terhadap bakteri **E. coli**, **S. typhi**, **B. subtilis** dan **S.**

8

aureus, dengan menggunakan metode difusi cakram yang dilakukan oleh Wuryanti and Murnah (2009). Peremajaan bakteri **E. coli**, **S. aureus**, **S. typhi** dan **B. subtilis**

**diinokulasikan ke medium agar miring dengan cara mengambil sebanyak satu mata jarum ose secara aseptis lalu diinokulasikan dengan menggores pada medium agar miring.** Kemudian **diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37 °C sampai**

2

mengalami pertumbuhan. Satu ose

**biakan E. coli** dari **media agar miring diambil secara aseptik, kemudian dimasukkan dalam 12 mL media NB dan di shaker hingga homogen. Jumlah sel E. coli yang ada di dalam suspensi diukur dengan hemositometer hingga mencapai**

2

105 - 108 sel/mL. Pembuatan suspensi biakan **S.aureus**, **S.typhi** dan **B.subtilis**

**dilakukan dengan cara yang sama seperti E.coli**

2

tetapi jumlah sel untuk **S. typhi**  $\pm$  104 sel/mL dan **B.subtilis**  $\pm$  107 sel/mL. Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram (Wuryanti and Murnah, 2009) Kultur cair dari masing-masing bakteri sebanyak 1 mL diinokulasikan ke dalam cawan petri berdiameter 15 cm yang sudah berisikan 10 mL media NA dan diratakan. Senyawa hasil isolasi dibuat dengan berbagai variasi konsentrasi yaitu

**125  $\mu$ g/mL, 250  $\mu$ g/mL, 500  $\mu$ g/mL dan 1000  $\mu$ g/mL.**

9

Sampel yang telah dibuat dalam berbagai konsentrasi ditetaskan pada kertas cakram di atas biakan yang sudah diinokulasikan ke dalam cawan petri dengan kontrol negatif DMSO dan kontrol positif tetrasiklin. Biakan tersebut

**diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Aktivitas antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening**

4

disekitar paper disc. Penentuan nilai minimum inhibitory concentration (MIC) dengan metode difusi Sumur (Mandy, 2013) Penentuan nilai MIC dilakukan dengan metode difusi lubang menggunakan plate. Kultur cair dari masing-masing bakteri sebanyak 30  $\mu$  L diinokulasikan ke dalam plate yang sudah berisikan 180  $\mu$  L (lubang 1) dan 100  $\mu$  L (lubang 2, dst) media NB dan diaduk. Senyawa hasil isolasi dibuat dengan konsentrasi 125, 62,5, 31,25, 15,62, 7,81, 3,9, 1,9, 0,97, 0,48 dan 0,24  $\mu$  g/mL terhadap bakteri *B. subtilis*, *S. typhi* dan *E. coli*, Sampel yang telah dibuat dalam berbagai konsentrasi dimasukkan kedalam plate. Lubang plate 11 dan 12 dimasukkan kontrol negatif DMSO dan kontrol positif tetrasiklin konsentrasi 10 mg/mL. Biakan tersebut

**diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37** oC. **Aktivitas antibakteri** ditandai **dengan** terbentuknya larutan **bening**.

4

PEMBAHASAN Pemisahan dan pemurnian dari 7 g ekstrak pekat etil asetat diperoleh senyawa murni berupa padatan kuning (43,8 mg) dengan titik leleh 171 – 172 oC. Spektrum UV senyawa hasil isolasi (Gambar 1) yang diukur menggunakan pelarut MeOH menunjukkan  $\lambda$ maks 228 dan 280 nm Serapan pada  $\lambda$ maks 280 nm yang merupakan serapan untuk transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  untuk C=C aromatik terkonjugasi. Pengukuran spektrum UV dengan penambahan pereaksi geser NaOH menyebabkan terjadinya pergeseran  $\lambda$ maks menjadi 248 dan 289. Hal ini mengindikasikan adanya gugus OH bebas (OH fenol). Spektrum IR (Gambar 2) menunjukkan adanya pita – pita serapan pada 1608,63 dan 1548,84  $\text{cm}^{-1}$  merupakan daerah yang khas untuk C=C aromatik dan

**diperkuat dengan adanya** regang **C-H** aromatik **pada** daerah **serapan** 3080,32 **cm-** 1.

18

Serapan pada daerah 775,38  $\text{cm}^{-1}$  merupakan serapan untuk gugus aromatik tersubstitusi dalam bentuk disubstitusi orto. Serapan pada daerah 3329,14

**cm-1 merupakan serapan yang khas untuk gugus O-**

7

H bebas yang juga diperkuat dengan data spektroskopi UV, serta serapan yang khas untuk gugus C-O eter pada daerah 1238,80  $\text{cm}^{-1}$ . Pada daerah 1636,64

**cm-1 merupakan serapan yang khas untuk gugus C=O**

7

yang terikat dengan O-H dan daerah C-H alifatik ditunjukkan pada serapan 2877,79, 2968,80 dan 2929,87  $\text{cm}^{-1}$ . Gambar 1. Spektrum UV 1,4,8-trihidroksi-2-(3-metilbut-2-enil)santon. Gambar 2. Spektrum IR 1,4,8-trihidroksi-2-(3-metilbut-2-enil)santon. Gambar 3. Spektrum  $^1\text{H}$  NMR 1,4,8-trihidroksi-2-(3-metilbut-2-enil)santon pada  $\delta\text{H}$  3,8 – 7,2 ppm (CD3OD).

Gambar 4. Spektrum  $^1\text{H}$  NMR senyawa hasil isolasi pada  $\delta\text{H}$  0,0 – 12,5 ppm ( $\text{CD}_3\text{OD}$ ). Spektrum  $^1\text{H}$ -NMR (Gambar 3) senyawa hasil isolasi menunjukkan adanya satu sinyal singlet dari proton aromatik yang muncul pada daerah  $\delta\text{H}$  6,36 ppm (1 H, s, H-3), yang mengindikasikan proton aromatik ini terletak di antara dua substituen pada aromatik. Dua sinyal proton aromatik lainnya juga terlihat sebagai sinyal doublet yang muncul pada  $\delta\text{H}$  7,29 ppm (2H, d, H-5/6), dan  $\delta\text{H}$  6,84 ppm

**(1H, d, J = 8,9 Hz, H-7)**

25

yang mengindikasikan ketiga proton ini terletak berdampingan dan merupakan sistem proton ABC pada cincin aromatik. Sinyal Puncak pada daerah  $\delta\text{H}$  5,40 ppm (1H, s, OH-4) merupakan puncak yang karakteristik untuk O-H terikat dengan aromatik. Spektrum  $^1\text{H}$  NMR (Gambar 4) juga menunjukkan adanya puncak yang khas untuk dua buah hidroksil yang terkelasi pada  $\delta\text{H}$  11,92 ppm (1H, OH -8) dan  $\delta\text{H}$  12,12 ppm (1H, s, OH-1). Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa hasil isolasi memiliki gugus karbonil terkelasi. Spektrum  $^1\text{H}$  NMR juga menunjukkan adanya puncak untuk H vinil pada daerah  $\delta\text{H}$  4,52 ppm (1H, m, H-2') dan daerah

**$\delta\text{H}$  3, 94 ppm (2H, d, J = 8.8 Hz, H-1')**

20

untuk metilen dan dua buah metil pada daerah  $\delta\text{H}$  1,36 ppm dan

**$\delta\text{H}$  1, 25 ppm (3H, s, H-**

26

4'/5') yang diduga merupakan sinyal- sinyal suatu gugus prenil. Tabel 1. Data spektrum  $^1\text{H}$ -NMR senyawa hasil isolasi serta data 1,4,8-trihidroksi-2- (3-metilbut-2-enil). No. C  $\delta\text{H}$  ( $\Sigma\text{H}$ , m, J in Hz)  $\delta\text{H}$  ( $\Sigma\text{H}$ , m, J in Hz) pembandingan 1,4,8-trihidroksi-2- senyawa hasil isolasi (3-metilbut-2-enil) santon (Bagang santon\*) 1 - - 2 - -

**3 6, 36 (1H, s) 7, 21 (1H, s) 4**

23

-- 4a -- 10a -- 5 7,29 6,91 (d, 8,4) 6 7,29 7.59 (t, 8.4)) 7 6,84 (1H, d, 8,9 ) 6.79 (d, 8.4) 8 -- 8a -- 9 -- 9a -- 1' 3,94 (2H, d, 8,8) 3,35 (d, 7,3) 2' 4,52 (1H, m) 5,30 (t, 7,0) 3' --

**4' 1, 36 (3H, s) 1, 71 (3H, s) 5' 1,25 (3H, s) 1, 75 (3H, s) 1-**

12

OH 12,12 (1H,s)



11,35 (1H,s) 4 -OH 5,40 (1H,s)

10

5,11

(1H, s) 8-OH 11, 92 (1H, s)

10

11,94 (1H, s) \*Lannang et al., 2005 Genus Garcinea diketahui kaya dengan senyawa golongan santon, benzofenon, dan flavonoid (Joseph et al., 2005). Santon dari genus Garcinea umumnya ditemukan dalam bentuk oksigenasi maupun terprenilasi (Bennett and Lee, 1989). Berdasarkan analisa data spektrum <sup>1</sup>H NMR senyawa hasil isolasi menunjukkan sinyal-sinyal yang khas untuk monoprenilasi santon. Untuk itu dilakukan studi literatur tipe-tipe senyawa santon dalam bentuk monoprenilasi yang telah dilaporkan dari genus Garcinea. Berdasarkan studi literatur didapatkan data spektroskopi <sup>1</sup>H NMR senyawa hasil isolasi menunjukkan kemiripan data spektroskopi <sup>1</sup>H NMR senyawa pembanding 1,4,8-trihidroksi-2-(3-metilbut-2-enil)santon atau dikenal dengan nama Bagangsanton yang diisolasi dari *G. polyantha* (Lannang et al., 2005) seperti

ditunjukkan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 terlihat

2

senyawa hasil isolasi memberikan daerah sinyal – sinyal yang sama dengan spektrum <sup>1</sup>H NMR pembanding 1,4,8-trihidroksi-2-(3-metilbut-2-enil) santon (Bagang santon), namun terdapat sedikit perbedaan dari nilai - nilai pergeseran kimianya. Hal ini diduga karena perbedaan pelarut dan kekuatan alat yang digunakan, dimana spektrum senyawa hasil isolasi diukur menggunakan petarut metanol (CD 3OD) dengan kekuatan alat 125 MHz, sedangkan senyawa pembanding diukur dalam pelarut kloroform (CDCl<sub>3</sub>) dan kekuatan alat 150 MHz. Spektrum UV dan IR senyawa hasil isolasi juga menunjukkan spektrum yang sama dengan senyawa pembanding. Spektrum UV senyawa hasil isolasi menunjukkan serapan dengan λ<sub>max</sub> 248 dan 289 sedangkan spektrum UV senyawa pembanding menunjukkan λ<sub>max</sub> pada 237 dan 296 nm. Spektrum IR senyawa hasil isolasi menunjukkan adanya pita – pita serapan pada daerah 3545 dan 1636 cm<sup>-1</sup>, sedangkan spektrum IR senyawa pembanding menunjukkan serapan pada 3400 dan 1627 cm<sup>-1</sup> yang karakteristik untuk gugus hidroksil dari fenol dan gugus karbonil yang terkhelasi (Lannang et al., 2005). Berdasarkan analisa data spektroskopi dan spektrum pembanding yang digunakan diusulkan senyawa hasil isolasi merupakan kelompok senyawa santon dengan tipe trihidroksi santon yaitu 1,4,8-trihidroksi-2-(3-metilbut-2-enil)-santon, dengan rumus molekul C<sub>18</sub>H<sub>16</sub>O<sub>5</sub> dan BM 312. Struktur senyawa hasil isolasi ditunjukkan pada Gambar 5. 4' OH O OH 8 1' 8a 9a 1 3' 7 2 2' 5' 6 3 5a O 4a 5 4 OH Gambar 5. Struktur 1,4,8-trihidroksi -2-(3-metilbut-2-enil)santon. Uji Aktifitas Antibakteri Senyawa Hasil Isolasi

Uji aktivitas antibakteri senyawa hasil isolasi dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan bakteri uji *E. coli*,

6



**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

**et al., ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.**

1

250-261 Muharni

et al., *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.

1

250-261 Muharni

et al., *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, Vol. 13 (2017), No. 2, Hal.

1

250-261 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261

**sources:**

1

132 words / 4% - Internet from 17-Jun-2017 12:00AM  
[jurnal.uns.ac.id](http://jurnal.uns.ac.id)

2

127 words / 4% - Internet from 07-Nov-2017 12:00AM  
[media.neliti.com](http://media.neliti.com)

3

77 words / 2% - Internet from 11-Aug-2017 12:00AM  
[eprints.unsri.ac.id](http://eprints.unsri.ac.id)

4

47 words / 1% - Internet from 13-Jun-2017 12:00AM  
[repository.uinjkt.ac.id](http://repository.uinjkt.ac.id)

5

24 words / 1% - Crossref  
[Laviña, Walter A., Hermansyah, Minetaka Sugiyama, Yoshinobu Kaneko, and Satoshi Harashima. "Functionally redundant protein phosphatase genes PTP2 and MSG5 co-regulate the calcium signaling pathway in \*Saccharomyces cerevisiae\* upon exposure to high extracellular calcium concentration". \*Journal of Bioscience and Bioengineering\*, 2013.](#)

6

22 words / 1% - Internet from 05-Apr-2016 12:00AM  
[eprints.unsri.ac.id](http://eprints.unsri.ac.id)

7

19 words / 1% - Internet from 16-Aug-2017 12:00AM  
[sriwahyuni10.blogspot.com](http://sriwahyuni10.blogspot.com)

8

17 words / 1% - Internet from 01-Aug-2016 12:00AM  
[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

9

15 words / < 1% match - Internet from 21-May-2016 12:00AM  
[www.starlunwen.net](http://www.starlunwen.net)

10

14 words / < 1% match - Crossref

[Holzapfel, C.W.. "Chromone and aloin derivatives from Aloe broomii, A. Africana and A. speciosa", Phytochemistry, 199705](#)

---

11 13 words / < 1% match - Internet from 13-Jun-2017 12:00AM  
[jurnal.uns.ac.id](#)

---

12 13 words / < 1% match - Crossref  
[Stig Valdersnes. "Identification of several Tonalide® transformation products in the environment", International Journal of Environmental & Analytical Chemistry, 6/15/2006](#)

---

13 12 words / < 1% match - Internet from 04-Apr-2017 12:00AM  
[etheses.uin-malang.ac.id](#)

---

14 11 words / < 1% match - Internet from 13-May-2016 12:00AM  
[journal.uny.ac.id](#)

---

15 9 words / < 1% match - Internet from 05-Apr-2016 12:00AM  
[eprints.unsri.ac.id](#)

---

16 9 words / < 1% match - Internet from 03-Jan-2018 12:00AM  
[ejurnal.its.ac.id](#)

---

17 9 words / < 1% match - Internet from 15-Feb-2014 12:00AM  
[portalgaruda.org](#)

---

18 9 words / < 1% match - Internet from 12-Sep-2017 12:00AM  
[etheses.uin-malang.ac.id](#)

---

19 9 words / < 1% match - Internet from 08-Aug-2017 12:00AM  
[hamidalawih.blogspot.com](#)

---

20 9 words / < 1% match - Crossref  
[Xing-Nuo Li. "NMR spectral assignments of isoprenylated flavanones from \*Sophora tonkinensis\*", Magnetic Resonance in Chemistry, 09/2008](#)

---

21 8 words / < 1% match - Internet from 27-Oct-2017 12:00AM  
[media.neliti.com](#)

---

22 8 words / < 1% match - Internet from 24-Jul-2016 12:00AM  
[pt.scribd.com](#)

---

23 8 words / < 1% match - Internet from 05-Apr-2016 12:00AM  
[eprints.unsri.ac.id](#)

---

24 8 words / < 1% match - Internet from 13-Jun-2017 12:00AM  
[repository.uinjkt.ac.id](#)

---

25

---

8 words / < 1% match - Internet from 19-Jul-2010 12:00AM

[www.arkat-usa.org](http://www.arkat-usa.org)

---

26

6 words / < 1% match - Crossref

[Zhang-Gui Ding. "<sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C NMR assignments of eight nitrogen containing compounds from \*Nocardia alba\* sp.nov \(YIM 30243<sup>T</sup>\)", Magnetic Resonance in Chemistry, 04/2009](#)

---