

SKRIPSI

**PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
TOKSISITAS EKSTRAK BUNGA LOTUS
(*Nelumbo nucifera*)**

***ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TOXICITY OF LOTUS
LEAVES EXTRACT (*Nelumbo nucifera*)***



**Romadanu
05091006021**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

S.
503.307.

27 490 18072



Rom

SKRIPSI

P.
2014.

**PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
TOKSISITAS EKSTRAK BUNGA LOTUS
(*Nelumbo nucifera*)**

**ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TOXICITY OF LOTUS
LEAVES EXTRACT (*Nelumbo nucifera*)**



**Romadanu
05091006021**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

SUMMARY

ROMADANU, Antioxidant activity and Toxicity of lotus leaves extract (*Nelumbo nucifera*). (Supervised by **SITI HANGGITA RJ** and **SHANTI DWITA LESTARI**).

The purpose of this research was to observe antioxidant activity and toxicity of lotus leaves extract (*Nelumbo nucifera*). The research was conducted from January until February 2014 at Fishery Technology Laboratory of Sriwijaya University, Agricultural Technology Laboratory of Sriwijaya University, Chemistry Laboratory MIPA of Sriwijaya University and at Fish Hatchery Hall Agency of Fisheries and Marine Ogan Ilir, Inderalaya. The research was an experimental laboratory to prove of antioxidant activity and determine the potential toxicity of lotus leaves extract. The extraction process was carried out using three different solvents namely methanol, ethyl acetate and n-hexane. The observed parameters were extraction yields phytochemical compounds (alkaloid, flavonoid and tanin), antioxidant activity using DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) method and toxicity using BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) method. The results showed that the methanol extract exhibited the highest yield with a value of 0.708% and had a flavonoid tannin content of 1.161 ppm. ethyl acetate extract showed alkaloid and tanin content was 198 ppm and n-hexane extract showed akaloid and tanin content was 110 ppm. The determination of antioxidant activity for methanol, ethyl acetate, and n-hexane had a value IC_{50} respectively was 199 ppm, 1.145 ppm and 3.084 ppm. The determination of toxicity for methanol, ethyl acetate and n-hexane had a value LC_{50} respectively was 190 ppm, 1.091 ppm and 2.167 ppm.

Key words : lotus, antioxidant, toxicity.

RINGKASAN

ROMADANU, Pengujian Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). (Dibimbing oleh **SITI HANGGITA R.J** dan **SHANTI DWITA LESTARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan potensi toksisitas ekstrak bunga lotus (*Nelumbo nucifera*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2014 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya, laboratorium Kimia MIPA Universitas Sriwijaya dan di Balai Pembenihan Ikan Dinas Perikanan dan Kelautan Ogan Ilir, Indralaya. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium untuk membuktikan adanya aktivitas antioksidan dan mengetahui potensi toksisitas ekstrak bunga lotus. Menggunakan pelarut berbeda metanol, etil asetat dan n-heksana. Parameter yang diamati rendemen hasil ekstraksi, fitokimia (alkaloid, flavonoid dan tanin) analisa antioksidan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan analisa toksisitas metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak menggunakan pelarut metanol yang tertinggi sebesar 0,708 %, mengandung flavonoid dan kadar tanin sebesar 1.161 ppm, ekstrak menggunakan pelarut etil asetat mengandung alkaloid dan kadar tanin sebesar 198 ppm, ekstrak menggunakan pelarut n-heksana mengandung alkaloid dan kadar tanin sebesar 110 ppm. Uji aktivitas antioksidan ekstrak menggunakan pelarut metanol, etil asetat dan n-heksana nilai IC_{50} berturut-turut 199 ppm, 1.145 ppm dan 3084 ppm. Uji toksisitas ekstrak menggunakan pelarut metanol, etil asetat dan n-heksana nilai LC_{50} berturut-turut 190 ppm, 1.091 ppm dan 2.167 ppm.

Key words : lotus, antioxidant, toxicity.

SKRIPSI

**PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
TOKSISITAS EKSTRAK BUNGA LOTUS
(*Nelumbo nucifera*)**

***ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TOXICITY OF LOTUS
LEAVES EXTRACT (*Nelumbo nucifera*)***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan**



**Romadanu
05091006021**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TOKSISITAS EKSTRAK BUNGA LOTUS (*Nelumbo nucifera*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan

Oleh :

Romadanu
05091006021

Indralaya, September 2014

Pembimbing I



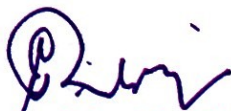
Siti Hanggita R.J, S.TP, M.Si
NIP 198311282009122005

Pembimbing II



Shanti Dwita Lestari, S.Pi, M.Sc
NIP 198310252008122004



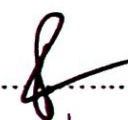


Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



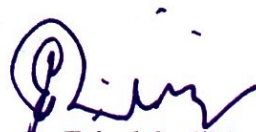
Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002

Skripsi berjudul “ Pengujian Aktivitasn Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*)” oleh Romadanu telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 15 Juli 2014

Komisi Penguji

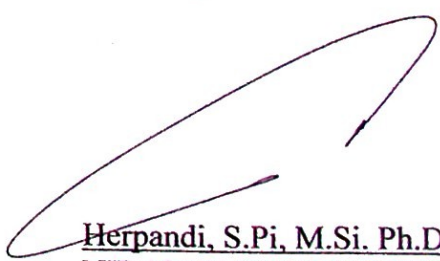
- | | | |
|---|------------|--|
| 1. Siti Hanggita RJ, S.TP,M.Si
NIP 198311282009122005 | Ketua | () |
| 2. Shanti Dwita Lestari, S.Pi, M.Sc
NIP 198310252008122004 | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ace Baehaki, S.Pi, M.Si
NIP 197806142002121001 | Anggota | () |
| 4. Agus Supriadi, S.Pt, M.Si
NIP 197705102008011018 | Anggota | () |
| 5. Rodiana Nopianti, SPi, M.Sc
NIP 198111012006042002 | Anggota | () |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002

Inderalaya, September 2014

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Herpandi, S.Pi, M.Si. Ph.D
NIP 197404212001121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Romadanu
NIM : 05091006021
Judul : Pengujian aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak bunga lotus
(Nelumbo nucifera).

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi di dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2014



[Romadanu]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kayuagung, Sumatera Selatan, pada tanggal 20 Maret 1992, merupakan anak keempat dari lima bersaudara pasangan bapak Amin Bahri dan Meituti.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SDN 23 Kayuagung tahun 2003, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SMPN 7 Teladan tahun 2006, Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMAN 1 Kayuagung tahun 2009. Sejak Agustus 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis pernah menjadi asisten praktikum Penanganan Teknologi Hasil Perikanan pada tahun 2010, Avertebrata pada tahun 2010, Rekayasa pada tahun 2011-2012, Biokimia Hasil Perikanan di Laboratorium Dasar Bersama (LDB) Unsri pada tahun 2012-2013. Penulis juga memiliki pengalaman organisasi sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Bende Seguguk (HMBS), Ketua Bidang Pemuda dan Olahraga Ikatan Masiswa Hasil Perikanan (IMASILKAN).

Penulis telah melaksanakan Praktek Lapangan di PT. Indoboga Jaya Makmur Jakarta dengan judul "Penerapan Sistem Rantai Dingin pada Ikan Kisu (*Silago robusta*) dibimbing oleh oleh Ibu Siti Hanggita, R.J, S.TP, M.Si. dan penulis juga telah melakukan Kuliah Kerja Nyata Tematik di Kecamatan Sungsang Desa Marga Sungsang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah AWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis sangat berterimakasih kepada Ibu Siti Hanggita R.J., S.TP, M.Si dan Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi, M.Sc selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan dan analisis hasil penelitian sampai penyusunan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada analis laboratorium Teknologi hasil perikanan MbK Upit, analis laboratorium Teknologi Pertanian MbK Afsah, MbK Tika dan MbK Lisma, analis laboratorium Kimia MIPA dan Bang Herman selaku pegawai Balai Benih Perikanan, Inderalaya atas bantuannya dan telah bersedia memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempergunakan fasilitas laboratorium selama penelitian berlangsung.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada keluarga besar Teksinolan atas waktu dan tenaga yang tercurahkan dalam membantu penulis melaksanakan penelitian di lapangan.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, September 2014



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Hipotesis.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Lotus (<i>Nelumbo nucifera</i>).....	3
2.2. Ekstraksi.....	4
2.3. Senyawa Fitokimia.....	5
2.4. Antioksidan.....	9
2.5. Toksisitas.....	12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu.....	14
3.2. Bahan dan Alat.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Prosedur Penelitian.....	14
3.5. Parameter Pengamatan.....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Ekstraksi Sampel.....	19
4.2. Uji Fitokimia.....	21
4.3. Uji Aktivitas Antioksidan.....	22
4.4. Uji Toksisitas.....	27
BAB 5. KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran.....	32

DAFTAR PUSTAKA 33
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.2. Uji Fitokimia	21

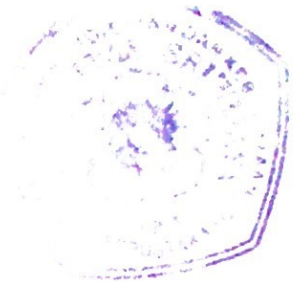
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Bunga Lotus (<i>Nelumbo nucifera</i>).....	3
2.3.1. Struktur kimia senyawa flavonoid.....	6
2.3.2. Struktur kimia senyawa alkaloid.....	7
2.3.3. Struktur kimia senyawa tanin.....	8
2.3.4. Struktur kimia sorghum procyanidin.....	8
2.3.5. Struktur kimia tanin terhidrolisis.....	9
2.4.1 Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida.....	12
4.1 Rendemen ekstrak kasar bunga lotus (<i>Nelumbo nucifera</i>) dengan menggunakan pelarut metanol, etil asetat dan n- heksana.....	19
4.3.1. Persen penghambatan dengan metode DPPH dengan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolar berbeda metanol (polar), etil asetat (semi polar) dan n-heksana (nonpolar)	24
4.3.2. Nilai IC ₅₀	25
4.4.1. Perhitungan mortalitas probit dengan metode BSLT dengan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda metanol (polar), etil asetat (semi polar) dan n-heksana (nonpolar).....	28
4.4.2. Nilai LC ₅₀	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir penelitian aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak bunga lotus (<i>Nelumbo nucifera</i>).....	40
2. Perhitungan rendemen.....	41
3. Perhitungan konsentrasi sampel uji antioksidan	42
4. Perhitungan antioksidan	43
5. Grafik hubungan aktivitas antioksidan persen penghambatan dan konsentrasi	44
6. Perhitungan nilai IC_{50} uji aktivitas antioksidan.....	45
7. Perhitungan konsentrasi toksisitas metode BSLT	46
8. Hasil uji toksisitas ekstrak kasar bunga lotus.....	47
9. Tabel analisis probit	49
10. Grafik hubungan antara mortalitas probit dan log konsentrasi	50
11. Perhitungan nilai LC_{50}	51
12. Foto setelah evaporasi.....	52
13. Foto uji aktivitas antioksidan.....	53
14. Foto uji toksisitas.....	54





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki tanah rawa yang sangat luas, sebesar 33,4 juta hektar dari luas lahan 162,4 juta hektar. Lahan yang luas tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan sebagian besar masih ditumbuhi oleh semak belukar (Depkominfo, 2002 *dalam* Kasih, 2007). Tumbuhan yang banyak ditemukan di rawa salah satunya adalah lotus (*Nelumbo nucifera*).

Secara tradisional tanaman lotus (*Nelumbo nucifera*) telah banyak dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit, karena mempunyai berbagai zat yang berguna bagi tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, karoten, pati, fosfor, besi, kalsium dan lain sebagainya, serta senyawa aktif seperti antioksidan (polifenol dan vitamin C) serta terdapat senyawa antibakteri (Heming, 1998). Salah satu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan adalah golongan fenol (asam fenolik, flavonoid, tanin dan lignan) (Shahidi dan Nacz, 1995). Menurut Kusumaningrum (2013) pengolahan bunga lotus secara oksidasi enzimatis menjadi teh mempunyai kadar tanin sebesar 152,73 ppm.

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam (Suhartono *et al.*, 2002). Berdasarkan sumbernya, secara umum antioksidan digolongkan dalam dua jenis, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Keuntungan menggunakan antioksidan sintetik adalah aktivitas antiradikalnya yang sangat kuat, namun ternyata terdapat kekurangannya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Wichi (1988), antioksidan sintetik yang dilakukan Wichi (1988), antioksidan sintetik butil hidroksi anisol (BHA) dan butil hidroksi toluen (BHT) berpotensi karsinogenik. Untuk itu pencarian sumber antioksidan alami sangat dibutuhkan untuk menggantikan peran antioksidan sintetik.

Bunga lotus dapat dijadikan sumber antioksidan namun keamanannya harus diuji terlebih dahulu. Untuk mengetahui tingkat keamanan ekstrak tanaman baru maka perlu dilakukan penelitian uji toksisitas bunga lotus dengan metode *Brine*

Shrimp Lethality Test (BSLT). Uji toksisitas dilakukan mengingat masih kurangnya informasi ilmiah mengenai potensi toksisitas bunga lotus.

N-heksana merupakan jenis pelarut nonpolar sehingga n-heksana dapat melarutkan senyawa-senyawa bersifat nonpolar (Maulida dan Zulkarnaen, 2010). Etil asetat merupakan pelarut semi polar dan dapat melarutkan senyawa semi polar pada dinding sel (Harborne, 1987). Menurut Kusumaningtyas *et al.*, (2008) metanol merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat polar seperti golongan fenol.

Berdasarkan uraian di atas dan masih kurangnya penelitian tentang bunga lotus maka dirasakan perlu dilakukan penelitian mengenai uji fitokimia, aktivitas antioksidan dan uji toksisitas. Penelitian ini mencakup ekstraksi senyawa bunga lotus (*Nelumbo nucifera*) menggunakan pelarut metanol, etil asetat dan n-heksana dengan metode ekstraksi tunggal secara maserasi. Selanjutnya fraksi dianalisis uji fitokimia, aktivitas antioksidan dan uji toksisitas.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan serta mengetahui tingkat toksisitas ekstrak bunga lotus (*Nelumbo nucifera*).

1.3. Hipotesis

Ekstrak bunga lotus (*Nelumbo nucifera*) diduga memiliki aktivitas antioksidan dan potensi toksisitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam G. 2002. Brine shrimp lethality test sebagai bioassay dalam isolasi senyawa bioaktif dari bahan alam. *Farmasi dan Farmakologi*. 2:432-435.
- Amarowicz R., Naczki M. dan Shalhidi F. 2000. Antioxidant activity of crude tannins of canola and rapeseed hulls. *JAOCS*. 77: 957-961.
- Bluefame F. 2008. *Anodon*. <http://www.bluefame.com/t85130.html>, (Diakses 11 Agustus 2013).
- Benion M. 1980. *The Science of Food*. Miami University, USA.
- Bozin B., Mimica DN., Samojilik I., Goran A. dan Igic R. 2008. Phenolics as antioxidant in garlic. *Food Chemistry*. 111: 925-929.
- Buhler DR. dan Miranda C. 2005. *Antioxidant activity of flavonoid*. <http://lpi.oregonstate.edu/f-w00/flavonoid.html>, (Diakses 19 Maret 2014).
- CCOHS (Canadian Centre for Occupational Health and Safety). 1999. *What does LC₅₀ dan LD₅₀ mean*. [www.ccohs.ca/chemicals/LD₅₀.html](http://www.ccohs.ca/chemicals/LD50.html), (Diakses 7 Oktober 2013).
- Carballo J., Hernández-Inda Z., Pére P. dan García-Grávalos, M. 2002. A Comparison between two brine shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity pin marine natural Products. *BMC Biotechnology*. 2(1): 17-21.
- Darusman LK. Sajuthi D., Sutriah K. dan Pamungkas D. 1995. *Ekstraksi Komponen Bioaktif Sebagai Bahan Obat Dari Karang-karangan, Bunga Karang dan Ganggang Laut Di Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Darwis SA. dan Achmad B. 2001. *Kimia Organik Bahan Alam Laut*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Donatus. 1998. *Toksikologi Dasar*. Yogyakarta, UGM Press.
- Falah ST., Suzuki T. dan Katayama. 2008. Chemical constituents from *Swietenia macrophylla* bark and their antioxidant activity. *Biology Science*. 11: 2007-2012.
- Fengel D. dan Wegener G. 1995. *Kayu: Kimia Ultrastruktur Reaksi-Reaksi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Finney DJ. 1952. *Probit Analysis*. Cambridge University Press, England.

- Fitri NS. 2009. *Pengaruh Berat dan Waktu Perendaman Terhadap Kadar Kafein Dari Bubuk Teh Di Medan*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Universitas Sumatera Utara.
- Gordon MH. 1990. The Mechanism of Antioxidants Action In Vitro. In Hudson, B.J.F (ed). *Food Antioxidants*, Elsevier Science. London.
- Gunawan. 1999. *Ramuan Tradisional*. Niaga Swadaya, Jakarta.
- Gutteridge dan Halliwell B. 1999. *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford University Press, New York.
- Hagerman AE. 2002. *Tannin Handbook*. Miami University, USA.
- Harborne JB. 1987. *Phytochemical Methods*. Terjemahkan. Padmawinata K., Soediro I. Penerbit ITB, Bandung.
- Haris M. 2011. *Penentuan Kadar Flavanoid Total dan Aktivitas Antioksidan Dari Daun Dewa (Gynura pseudochina) Dengan Spektrofotometer UV-Visibel*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Universitas Andalas.
- Harmita dan Radji M. 2008. *Analisis Hayati*. Peneliti Buku Keedokteran, Jakarta.
- Hembing WK. 1998. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia IV*. Pustaka Kartini. Jakarta.
- Hernani. 2007. Pemilihan pelarut pada pemurnian ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*) secara ekstraksi. *Journal Pascapanen*. 4 (1): 1-8.
- Isnansetyo A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton Zooplankton. Pakan Alam Untuk Pembenihan Organism Laut*. Kanisius, Yogyakarta.
- Kasih AL. 2007. *Ekstraksi Komponen Antioksidan dan Antibakteri Biji Lotus (Nelumbium nelumbo)*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor.
- Katzung BG. 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Terjemahan. Sjabana D., Isbadianti SE., Basori A., Soedjak NM., Rhamadani. dan Zakaria PS. Salemba Medika, Jakarta.
- Keteran S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press, Jakarta.
- Khopkar SM. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press, Jakarta.
- Khurniasari DW. 2004. *Potensi Antikanker Senyawa Bioaktif Ekstrak Kloroform dan Metanol Makroalgae Sargassum duplicatum*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Universitas Gadjah Mada Jogjakarta.

- Kochhar SP. dan Jonathan BR. 1990. Detection, estimation and evaluation of anti oxidants in food systems. *In*: Hudson, B.J.F (ed). *Food Antioxidants*. Elsevier Applied Science. New York. pp: 19-64.
- Kongkhatip N. 2002. Study on cardiac contractility of cycloeucalenol and cycloeucalenone isolated from *tinospora crisa*. *Journal of Ethnopharmacology*. 83: 95-99.
- Kristanti AN., Nurul SA., Muhammad T. dan Kurniadi. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Unair Press, Surabaya.
- Kumalaningsih S. 2006. *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas*. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Kusumaningrum R. 2013. *Karakteristik Teh Bunga Lotus (Nelumbo nucifera)*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Universitas Sriwijaya.
- Kusumaningtyas E., Widiati R. dan Gholib D. 2008. Uji daya hambat ekstrak dan krim ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap *C. albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Yogyakarta 11-10 Maret 2008.
- Lajis. 1985. The phytochemical survey. *Makalah seminar Dept. of Chemistry University, Pertanian Malaysia, Serdang*. Maret 11-13, 1985.
- Marliana S., Suryanti dan Suyono. 2005. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule) Dalam Ekstrak Etanol*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Universitas Sebelas Maret.
- Maslarova NV. 2001. Inhibiting oxidation. *In*: Jan Pokorny (ed). *Antioxidants in Food*. Nedyalka Yanisliewa dan Michael Gordon., Cambridge. pp. 22-70.
- Masuda T., Isobe J., Jitoe A. dan Nakatani N. 1992. Antioxidative curcuminoids from rhizomes of curcuma xanthorrhiza. *Phytochem*. 31(10): 3645-3647.
- Maulida D. dan Naufal Z. 2010. *Ekstraksi Antioksidan (Likopen) Dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solvent Campuran, N-heksana, Aseton dan Etanol*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Universitas Diponegoro.
- Meyer B., N. Ferrigni NR., Putnam JE., Jacobsen LB., Nichols DE. dan McLaughlin JL. 1982. *Brine Shrimp: a Convenient General Bioassay For Active Plant Constituents*. 45(5):31-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17396/> (Diakses 12 Maret 2014).
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science Technology*. 26 (2): 211-219.

- Mudjiman A. 1983. *Udang Renik Air Asin (Artemia salina L)*. Bhartara Karya Askara, Jakarta.
- Naibaho SD. 2004. *Studi Keberadaan Seroja (Nelumbo nucifera Geartner) dan Factor Fisika-Kimia Di Perairan Situ Burung, Dramaga, Kabupaten Bogor*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor.
- Novianti ND. 2012. *Isolasi, Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Menggunakan Artemia salina Dari Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Jambo-jambo (Kjelbergiodendron celebicus)*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Universitas Indonesia.
- Nugrahaningtyas KD. 2005. Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dalam rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*). *Biofarmasi*. 3(1): 32-38.
- Pratt DE. 1990. Natural antioxidants not exploited commercially. In: Hudson, B.J.F. (ed). *Food Antioxidants*. Elsevier applied science, London. pp. 74-81.
- Pratt DE. 1992. *Natural Antioxidants From Plant Material*. American Society, Washington D.C.
- Purwantoro RS. 2012. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Schefflera elliptica Blufame and Forums* 159(3):406-410, <http://perpustakaan cyber.blogspot.com/2013/06/html> (Diakses 11 November 2013).
- Rastuti U. dan Purwati. 2012. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun kalba (*Albizia falcataria*) dengan metode DPPH dan identifikasi senyawa metabolit sekundernya. *Jurnal Molekul*. 7(12):33-42
- Renhoran N. 2012. *Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Ekstrak Sargassum polycystum*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor.
- Reveny J. 2011. Daya antimikroba ekstrak dan fraksi daun sirih merah (*Piper betle*). *Journal Ilmu Dasar*. 2011: 6-12.
- Rita WS., Suirta IW. dan Sabikin A. 2008. Isolasi dan identifikasi senyawa yang berpotensi sebagai antitumor pada daging buah pare (*Momordica charanita L*). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbran. *Jurnal Kimia Vol. 2*. ISSN 1907-9850.
- Robinson T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit IT, Bandung.
- Rochani N. 2009. *Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Binahong (Anredera cardifolia) Terhadap Candida albicans Serta Skrining Fitokimianya*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Rohman dan Riyanto. 2004. Aktivitas antioksidan ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia, L*). *Agritech*. 25(3): 131-136.

- Sauriasari R. 2006. *Mengenal dan Menangkal Radikal Bebas*. <http://www.beritaiptek.com/zberitaiptek-2006-01-22.shtm/> (Diakses 22 Agustus 2013).
- Shad MA., Nawaz H., Yaqoob M. dan Yousuf B. 2011. Phytochemical composition and antioxidant properties of rhizomes of *Nelumbo nucifera*. *Journal Medicine Plants*. 6(6):972-980.
- Shahidi F. dan Nacz M. 1995. *Food Phenolics*. Lancaster, Basel.
- Sjahid LR. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Dari Daun Dewandaru (Eugenia uniflora L.)*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah.
- Soni PL. 1981. *Text Book of Organic Chemistry*, New Delhi.
- Subroto MA. 2006. Tumbuhan Sarang Semut. 2(6)80-82. <http://ahliherbal.com/artikel/Nirmala/> (Diakses 2 Maret 2014).
- Suhartono E., Fujiati dan Aflanie I. 2002. Oxygen toxicity by radiation and effect of glutamic piruvat transamine (GPT) activity rat plasma after vitamine C treatmen. *Makalah Seminar on Enviromental Chemistry and Toxicology*. Yogyakarta. 7 Maret 2002.
- Supiyanti W., Wulansari ED. dan Kusmita L. 2010. Uji aktivitas antioksidan dan penentuan kandungan antosianin total kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Farmasi*. 15(2) 64-70.
- Trilaksani W. 2003. Antioksidan: Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja, dan Peran Terhadap Kesehatan. <http://jurnal/antioksidan/mekanisme.html>, (Diakses 17 November 2013).
- Ukhty N. 2011. *Kandungan Senyawa Fitokimia Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Lamun (Syringodium isoetifolium)*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Wichi HP. 1988. Enhanced tumour development by butylated hydroxytoluene (BHT) from the properties of effect on fure stomach and esophageal aquamous epithelium. *Food Chemical Toxicology* 26:723-727.
- Yen GC. dan Chen HY. 1995. Antioxidant activity of various tea extract in relation to their antimutagenecity. *Journal Agricultural Food Chemistry*. 5:27-32.
- Zeuthen P. dan Sorensen L. 2003. *Food Preservation Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC*. Fulda, Germany.