



ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 2, Agustus 2008

Terakreditasi Peringkat A

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Berita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan
Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarmo

Pusat Penelitian Biologi LIPI

Kompleks Cibinong Science Centre (CSC-LIPI)

Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067

Faksimili (021) 8765063

Email: herbogor@indo.net.id

ksama_p2biologi@yahoo.com

Cover depan: *Keanekaragaman hayati Taman Nasional Kelimutu di Pulau Flores, Nusa Tenggara Timur, seperti direpresentasikan oleh jenis/spesies tumbuhan dan jamur; juga burung endemiknya, dan Danau Kelimutu dengan tiga warnanya, sesuai makalah di halaman 185194.* (Foto: Koleksi LDPI-Balai Taman Nasional Kelimutu, Departemen Kehutanan RI H Wiriadinata, Sudaryanti, AH Wawo dan G Soebiantoro).



LIPI

Berita

Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional

ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 2, Agustus 2008

Terakreditasi A

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik dan sebagainya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agro bioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri. *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.

Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, ditulis miring, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan.*
8. Pola penyusunan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto; pencantuman Lampiran seperlunya.

Gambar dan foto: harus bermutu tinggi, gambar pada kertas kalkir (bila manual) dengan tinta cina, berukuran kartu pos; foto berwarna, sebutkan programnya bila dibuat dengan komputer.
9. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee secara elektronik. Jika memungkinkan, kirim juga filenya melalui alamat elektronik (E-mail) Berita Biologi: herbogor@indo.net.id dan ksama_p2biologi@yahoo.com
10. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap, jangan disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
 - a. Jurnal
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43,1559-1576.
 - b. Buku
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Septoteuthis lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Littay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. Dalam: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.
11. Kirimkan makalah serta copy file dalam CD (lihat butir 9) ke Redaksi. Sertakan alamat Penulis yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang mudah dan cepat dihubungi dan alamat elektroniknya.

Anggota Referee / Mitra Bestari

Mikrobiologi

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)
Dr Joko Sulistyono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPf*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Karna Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Kartini Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid Ali Qosim (*Universitas Padjadjaran*)
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Taksonomi

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof (Ris) Dr Johannis P Mogeia (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Juniati Peggie (*Pusat Penelitian Biologi- LIPI*)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi Moiekuler

Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Deptan*)
Dr Hendig Sunarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)
Dr I Made Sudiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Sudarmono (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

Bioteknologi

Dr Adi Santoso (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Andi Utama (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryono (*Pusat Penelitian Ternak-Deptan*)

Ekologi

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Dephut*)
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Michael L Riwu Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)
Dr Sih Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biokimia

Prof Dr Adek Zamrud Adrian (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Hertoto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi -LIPI*)

Fisiologi

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biostatistik

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Perairan Darat/Limnologi

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Fauzan Ali (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Rise! Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

Biologi Tanah

Dr Joeni Setijo Rahajoe (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr. Laode Alhamd (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*)

Biodiversitas dan Iklim

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Kelautan

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-DKP*)
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/Penilai (Referee) nomor ini
9(2) - Agustus 2008

Dr. Andria Augusta - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Bambang Sunarko - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. B Paul Naiola - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dwi Setyo Rini, SSi, MSi - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Endang Tri Margawati - Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI
Dr. Gayuh Rahayu - Jurusan Biologi-FMIPA IPB
Prof. (Ris.) Dr. Johanis P Mogeia - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Kartini Kramadibrata - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Kusumadewi Sri Yulita - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Prof. Dr. Drh. Fachrijan H Pasaribu - Kedokteran Hewan-IPB
Drs. Haryono, MSi - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Iwan Saskiawan - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Sunaryo - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Usep Sutisna - Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI
Dr. Yuyu Suryasari Poerba - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

DAFTAR ISI

REKAMAN BARU (NEW RECORD)

- A NEW RECORD OF *Gunda ochracea* Walker (LEPIDOPTERA: BOMBYCIDAE)
FROM GUNUNG HALIMUN-SALAK NATIONAL PARK**
[Rekaman Baru *Gunda ochracea* Walker (Lepidoptera: Bombycidae)
dari Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat]
Hari Sutrisno.....113

TINJAUAN ULANG (REVIEW)

- KILAS BALIK PENELITIAN KROMOSOM PALEM INDONESIA**
[Chromosome Research Flashback of Indonesian Palms]
Joko Ridho Witono.....115

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- PEMANFAATAN KONSORSIUM BAKTERI LOKAL UNTUK BIOREMEDIASI LIMBAH
TEKSTIL MENGGUNAKAN SISTEM KOMBINASI ANAEROBIK-AEROBIK**
[The Utilizing of Local Bacteria Consortia for Bioremediation of Textile Wastewater
Under Combined Anaerobic-Aerobic System]
I Dewa K Sastrawidana, Bibiana W Lay, Anas Miftah Fauzi dan Dwi Andreas Santosa.....123

- SISTEM PENYERBUKAN ALTERNATIF *Talinum triangulare* Willd.: EFEK PERLAKUAN
PENYERBUKAN PADA AKTIFITAS BUNGA DAN PEMBENTUKAN BIJI**
[Alternative Pollination System of *Talinum triangulare* Willd.: Effects of Pollination Treatments
on Flower Activities and Seed Setting]
Erlin Rachman.....133

- OPTIMASI PRODUKSI FRUCTOSYLTRANSFERASE OLEH *Aspergillus* sp. WN1C**
[The Optimization of Fructosyltransferase Production by *Aspergillus* sp. WN1C]
Aris Toharisman, Triantarti dan Hendro Santoso Marantesa.....139

- DIVERSITAS DAN PROFIL METABOLIT SEKUNDER JAMUR ENDOFIT YANG DIISOLASI
DARI TUMBUHAN GAMBIR (*Uncaria gambir*) SERTA AKTIVITAS BIOLOGISNYA
SEBAGAI ANTIBAKTERI**
[Diversity and Secondary Metabolites Profiles of Endophytic Fungi Isolated from Gambir
(*Uncaria gambir*) Plants and Their Biological Activities as Antibacteria]
Yuliasri Jamal, Muhamad Ilyas, Atit Kanti dan Andria Agusta.....149

- ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAUN
KEMBANG BULAN (*Tithonla diversifolia* (Hemsley) A. Gray)**
[Isolation and Identification of Antibacterial Compounds from the Essential Oil of Japanese
Sunflower (*Tithonla Diversifolia* (Hemsley) A. Gray Leaves)]
Hartati Soetjipto, Lusiawati Dewi dan Sentot Adi Prayitno.....155

- KAJIAN FEKUNDITAS DAN DAYA TETAS TELUR IKAN BETUTU (*Oxyeleotris marmorata*)
PADA WADAH PEMIJAHAN YANG BERBEDA**
[The Assessment of Fecundity and Hatching Rate of Sand Goby (*Oxyeleotris marmorata*) Eggs
on Different Spawning Ground]
Sri Karyaningsih.....163

- KEANEKARAGAMAN DAN DAYA DEGRADASI SELULOSA JAMUR TANAH DI HUT AN
BEKAS TERBAKAR WANARISSET-SEMBOJA, KALIMANTAN TIMUR**
[Soil Fungi Biodiversity of Postburning Forest in Wanariset-Semboja, East Kalimantan
and Their Capability in Cellulotic Degradation]
Suciatmih.....169

PERBANDEVGAN EKSPRESI mRNA STTOKIN ANTARA DOMBA EKOR-TTPIS DAN MERINO YANG DIINFEKSI <i>Fasciola gigantica</i> [Comparison of Cytokine mRNA Expression between Indonesian Thin-Tailed and Merino Sheep during Infection with <i>Fasciola gigantica</i>] <i>Ening Wiedosari</i>	177
FLORA GUNUNG KELIMUTU DAN GUNUNG KELIBARA TAMAN NASIONAL KELIMUTU, PULAU FLORES, NUSA TENGGARA TIMUR [Flora of Mt. Kelimutu and Mt. Kelibara Kelimutu National Park, Flores Island, Lesser Sunda Islands] <i>Harry Wiriadinata, dan Albert H Wawo</i>	185
KEANEKARAGAMAN JENIS BEGONIA (<i>Begoniaceae</i>) LIAR DIJAWA BARAT [Biodiversity of Wild <i>Begonia</i> in West Java] <i>Deden Girmansyah</i>	195
VAKSINASI DINI <i>Bordetella bronchiseptica</i> PADA ANAK BABI MENCEGAH KERUSAKAN SEL-SEL EPITEL BERBULU GETAR PADA MUKOSA SALURAN NAFAS BAGIAN ATAS [Early Vaccination of <i>Bordetella bronchiseptica</i> to Sucking Piglets in Protecting the Damage of Ciliated Epithelium Cells of Upper Respiratory Tract Mucous] <i>Siti Chotiah</i>	205
PERKECAMBAHAN DAN VIGOR SEMAI <i>Plcrasma javantca</i> Blume PADA BERBAGAI SUHU [Germination and Seedling Vigour of <i>Plcrasma javantca</i> Blume at Various Temperatures] <i>Hadi Sutarno dan Ning Wikan Utami</i>	213
PENGARUH PERLAKUAN AWAL UMBI DAN APLIKASI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL LEMPUYANG GAJAH {<i>Ztngiber zerumbet</i> (L.) J.E. Smith} [Effect of Pretreatment and Growth Media on the Growth and yield of Lempuyang Gajah { <i>Ztngiber zerumbet</i> (L.) J.E. Smith}] <i>Sri Budi Sulianti</i>	219
<u>KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION) MAKALAH HASIL RISET</u>	
PENGARUH MEDIA TUMBUH TERHADAP PERKECAMBAHAN BUI TANAMAN LO [<i>Filcus racemoca</i> L. var. <i>elongata</i> (King) Barrer] [The Effect of Gwoth Media on Seed Germination of Lo { <i>Ficus racemoca</i> L. var. <i>elongata</i> (King) Barrer}] <i>Solikin</i>	225

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI
DAUN KEMBANG BULAN *{Tithonia diversifolia (Hemsley) A. Gray}*¹
[Isolation and Identification of Antibacterial Compounds from the Essential Oil
of Japanese Sunflower *{Tithonia diversifolia (Hemsley) A. Gray Leaves}*]**

Hartati Soetjipto^E, Lusiawati Dewi dan Sentot Adi Prayitno

Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Matematika

Universitas Kristen Satya Wacana

Jin Diponegoro 52-60, Salatiga 50711

*e-mail: hartatis2003@yahoo.com

ABSTRACT

Isolation and identification of chemical compounds and antibacterial compounds of the essential oil of Kembang bulan or Japanese sunflower *{Tithonia diversifolia (Hemsley) A. Gray}* leaves showed that the essential oil contain 29 components. The main components were caryophyllene (27.76%), nerolidol (21.81%), caryophyllene oxide (7.06%), copaene (6.41%) and bicylogermacrene (4.90%). The oil was screened for their antibacterial activity through bioautography method. Two antibacterial spots which had Rf 0.49 and Rf 0.61 were obtained. The spot with Rf 0.49 was a mixture of 21 compounds with main compounds were heneicosane, nonacosane and tetratetracontane, while the spot with Rf 0.61 consisted of 22 compounds, which the main compound was nerolidol.

Kata kunci: Aktivitas antibakteri, minyak atsiri, kembang bulan, Japanese sunflower, *Tithonia diversifolia*

PENDAHULUAN

Selain *Shigella* sp. dan *Campylobacter*, sebagian besar kasus diare di Indonesia disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae* dan *Salmonella* sp. (Dzulkamain, 1996 dalam: Ajizah, 2004). Indonesia sebagai negara tropis memiliki iklim yang sangat mendukung untuk berkembangnya mikroba patogen penyebab penyakit infeksi. Dengan beban masyarakat yang semakin berat, kemiskinan meningkat nampaknya harga obat semakin tidak terjangkau oleh sebagian masyarakat; maka dari itu tren masyarakat untuk kembali menggunakan obat tradisional yang diperoleh dari bahan alam menjadi semakin marak.

Minyak atsiri merupakan salah satu senyawa hasil metabolit sekunder yang akhir-akhir ini telah menarik perhatian dunia, karena diketahui memiliki sifat aktif biologis sebagai antibiotik sehingga dapat dipergunakan sebagai antibakteri dan antijamur (Yuharmen *et al.*, 2002). Selain sifat antibakteri, minyak atsiri atau komponen penyusunnya menunjukkan kemampuan antivirus, antitoksigenik, antiparasitik dan insektisida Dalam aplikasinya selain untuk pengobatan, minyak atsiri juga banyak dimanfaatkan dalam bidang

pangan sebagai flavour maupun pengawet, kosmetik dan food additive pada ternak (Burt, 2004).

Indonesia yang memiliki sekitar 28.000 spesies tumbuhan dan disinyalir lebih dari 7.000 di antaranya berpotensi sebagai tumbuhan obat. Namun demikian baru sekitar 283 spesies yang dapat dimanfaatkan dalam industri obat tradisional, sedangkan sisanya masih perlu pembuktian secara ilmiah (Pramono, 2002). Salah satu jenis tumbuhan liar yang menghasilkan minyak atsiri adalah kembang bulan/japanese sunflower *{Tithonia diversifolia (Hemsley) A. Gray}* (Moronkola *et al.*, 2007) (Gambar 1).

Penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Lestari *et al.* (2003), melaporkan adanya efek larvisida yang dimiliki oleh ekstrak kasar fraksi aseton bunga *T. diversifolia* terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Susilowati (2004), melaporkan adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak kasar fraksi petroleum eter, kloroform dan etil asetat dari daun, bunga dan akar *T. diversifolia* terhadap *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Untuk melengkapi informasi tentang tumbuhan *T. diversifolia*, penelitian ini diarahkan pada kandungan minyak atsiri daunnya, khususnya

¹Diterima: 10 Juni 2008 - Disetujui: 30 Juli 2008



Gambar 1. Kembang bulan/Japanese sunflower {*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray}

terhadap komponen kimia yang terkandung dalam minyak atsiri daun kembang bulan yang bertanggung jawab terhadap sifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa antibakteri minyak atsiri daun kembang bulan (*T. diversifolia*) dan menentukan komponen kimianya melalui uji bioautografi langsung dan Kromatografi Gas - Spektroskopi Massa (KG-SM).

BAHAN DAN METODE

Sampel daun *T. diversifolia* diperoleh dari daerah Salatiga. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol (Merck), *nurient agar* (NA), *nurient broth* (NB), toluen (Merck), etil asetat (Merck), eter (Merck), H₂SO₄ (Merck), Reagen Iodonitrotetrazolium (INT) dan akuades. Sedangkan bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* (FNCC 0047), *Bacillus subtilis* (ATCC 6051), *Escherichia coli* (IFO 0091) dan *Pseudomonas aeruginosa* (FNCC 0063).

Peralatan yang digunakan adalah satu set alat destilasi uap (*clavenger*), spektrofotometer - uv (Shimadzu UV Mini 1240 UV-Vis), mikropipet, inkas, satu set alat kromatografi gas - spektroskopi massa (Shimadzu QP201 OS).

Metode

Distilasi

Sampel berupa daun segar yang dipotong kecil-kecil, diukur kadar airnya kemudian didistilasi dengan metode destilasi uap menggunakan alat *clavenger*. Minyak yang diperoleh dikeringkan dengan

menambahkan *drying agent*, kemudian disaring dan dihitung rendemennya.

Rendemen minyak atsiri ditentukan dengan perhitungan sbb.:

$$\frac{\text{massa minyak yang diperoleh}}{\text{massa sampel yang digunakan}} \times 100 \%$$

Cam pengukuran kadar air

Satu gram daun yang sudah dipotong kecil-kecil, dimasukkan dalam cawan petri yang telah ditimbang dengan menggunakan neraca analitis Mettler H₈₀. Kemudian cawan dioven pada suhu 105 °C selama 2 jam dan didinginkan dalam desikator hingga mencapai suhu ruang. Selanjutnya cawan ditimbang untuk diketahui penyusutannya. Proses tersebut diulangi berkali-kali hingga diperoleh hasil yang konstan. Kadar air sampel diperoleh dengan rumus sbb.:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{massa awal} - \text{massa konstan setelah penimbangan}}{\text{massa awal}} \times 100\%$$

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

KLT minyak atsiri dilakukan dengan menggunakan fase diam silika gel 60 F₂₅₄ pada lempeng aluminium dan fase gerak berupa campuran pelarut toluen: etil asetat (93 : 7). Untuk visualisasi spot yang muncul dilakukan di bawah sinar UV₂₅₄, UV₃₅₀ dan disemprot dengan larutan H₂SO₄ 50%

Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (KGSM)

Identifikasi komponen kimia minyak atsiri daun dilakukan dengan menggunakan alat kromatografi gas - spektroskopi massa (SHIMADZU QP2010S) di Laboratorium Kimia Organik, Fakultas MIPA-Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Jenis kolom yang digunakan adalah Rtx-5MS, panjang 30 meter dan ID sebesar 0,25 mm. Kondisi pengoperasian alat menggunakan suhu pemanasan kolom: 80 °C selama 5 menit, suhu injeksi: 280 °C selama 34 menit, mode injeksi dengan split ratio sebesar 33:1 dan gas pembawa berupa helium dengan tekanan 13,7 KPa, total aliran: 19,2 ml/menit, aliran kolom: 0,48 ml/menit serta kelajuan linier: 25,4 cm/detik. Sedangkan untuk SM dengan kondisi sbb: waktu awal (*start time*) 3 menit kemudian berlangsung sampai 40 menit (*end time*), interval 0,50 detik dengan *scan speed* 1250, awal m/v sebesar 33,00, dan berakhir m/v 600. Penentuan jenis komponen senyawa dilakukan dengan bantuan komputer menggunakan perangkat *data base Willey 7, NIST12 dan NIST 62 Library*.

Uji antibakteri dengan metode Bioautografi Langsung (Hamburger dan Cordell, 1987)

Metode bioautografi langsung menggunakan lempeng KLT yang dielusikan dalam pelarut toluen: etil asetat (93 :7). Selanjutnya lempeng KLT disemprot dengan suspensi bakteri dalam *nutrient broth* (NB) cair dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam bejana kaca. Untuk visualisasi digunakan reagen pewarna iodinitrotetrazolium 5 mg/ml.

Isolasi senyawa antibakteri minyak atsiri daun

Isolasi komponen senyawa antibakteri penyusun minyak atsiri daun dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi preparatif dengan

fase diam silika gel 60 F₂₅₄ dengan alas kaca yang telah diaktifkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 10 menit dan fase gerak toluen : etil asetat = 93 : 7. Hasil pengerokan spot senyawa antibakteri dilarutkan dalam pelarut yang sama secukupnya tetapi sesedikit mungkin, kemudian disaring dan dipisahkan dengan dialiri gas Nitrogen. Selanjutnya hasil pemekatan disimpan dalam botol sampel siap untuk dianalisa lebih lanjut dengan menggunakan kromatografi gas-spektroskopi massa (KG-SM).

HASIL

Distilasi Minyak Atsiri Daun

Distilasi uap dengan alat *clavenger* terhadap daun segar *T. diversifolia* dengan purata kadar air 86,10% menghasilkan minyak atsiri dengan purata rendemen sebesar 0,054 %.

Identifikasi Komponen Kimia Minyak Atsiri Daun Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

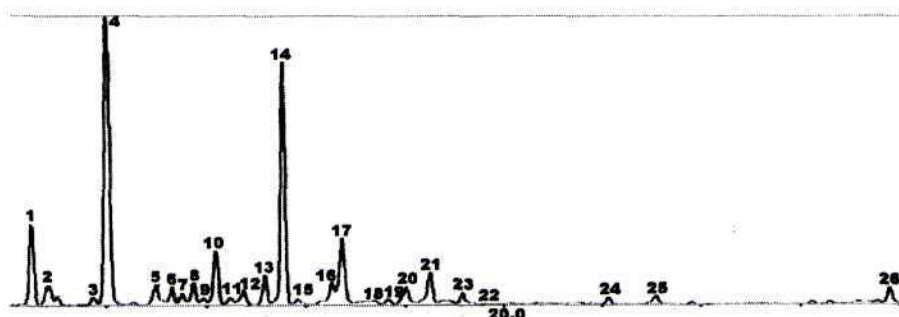
Hasil pemisahan KLT dengan larutan pengembang toluen: etil asetat = 93 :7, dan reagen visualisasi H₂SO₄ 50% menghasilkan 7 buah spot masing-masing dengan nilai R_f 0,16,0,28,0,41,0,51,0,67,0,76 dan 0,95.

Kromatografi Gas - Spektroskopi Massa (KGSM)

Hasil analisa minyak atsiri *T. diversifolia* dengan KG-SM menunjukkan adanya 26 puncak yang muncul pada kromatogram (Gambar 2).

Sedangkan analisa data hasil spektroskopi massa dilakukan dengan membandingkan spektra senyawa sampel minyak atsiri daun dengan *data base Wiley dan NIST*, yang diperlihatkan pada Gambar 3.

Spektrum a, (sampel) merupakan spektrum dari puncak bernomor 4 (Gambar 2), dan memiliki fragmentasi yang serupa dengan spektrum a₂(Wiley),



Gambar 2. Kromatogram minyak atsiri daun *T. diversifolia*

yang teridentifikasi sebagai senyawa kariofilen, sehingga dapat disimpulkan bahwa puncak bernomor 4 (Gambar 2), merupakan puncak dari senyawa kariofilene. Dengan cara yang sama spektra dari puncak bernomor 14 (Gambar 2) jugamemiliki spektra yang serupa dengan b₂ (Wiley) (Gambar 4), yang teridentifikasi sebagai senyawa nerolidol, sehingga dapat disimpulkan bahwa puncak bernomor 14 (Gambar 2) adalah senyawa nerolidol.

Dengan cara yang sama pula dilakukan pengidentifikasian terhadap tiap-tiap puncak dari komponen penyusun minyak atsiri daun (Gambar 2). Komponen penyusun minyak atsiri daun yang telah teridentifikasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan adanya 11 komponen dengan kadar lebih besar dari 2%. Jika ditinjau dari rumus molekulnya, 10 komponen yang ada termasuk dalam golongan seskuiterpenoid, yaitu kariofilen (nomor puncak 4) sebesar 27,76%, nerolidol (nomor puncak 14) sebesar 21,81%, kariofilen oksida (nomor puncak 17) sebesar 7,06%, kopaen (nomor puncak 1) sebesar 6,41%, bisiklogermakren (nomor puncak 10) sebesar 4,90%, juniper kamfor (nomor puncak 21) sebesar 3,30%, aromadendren (nomor puncak 20) sebesar 2,36%, a-humulen (nomor puncak 5) sebesar 2,34%, spatulenol (nomor puncak 16) sebesar 2,27% dan P-maalien (nomor puncak 2) sebesar 2,25%.

Sedangkan satu komponen yang lain tidak termasuk dalam golongan sesquiterpenoid, yaitu

senyawa androstan-3-ol (nomor puncak 13) sebesar 2,46% di mana senyawa ini termasuk dalam golongan diterpenoid. Selain ke 26 puncak di atas (97,51 % yang berhasil teridentifikasi) masih terdapat sekitar 2,49 % komponen yang tidak terdeteksi.

Isolasi Senyawa Antibakteri Minyak Atsiri Daun

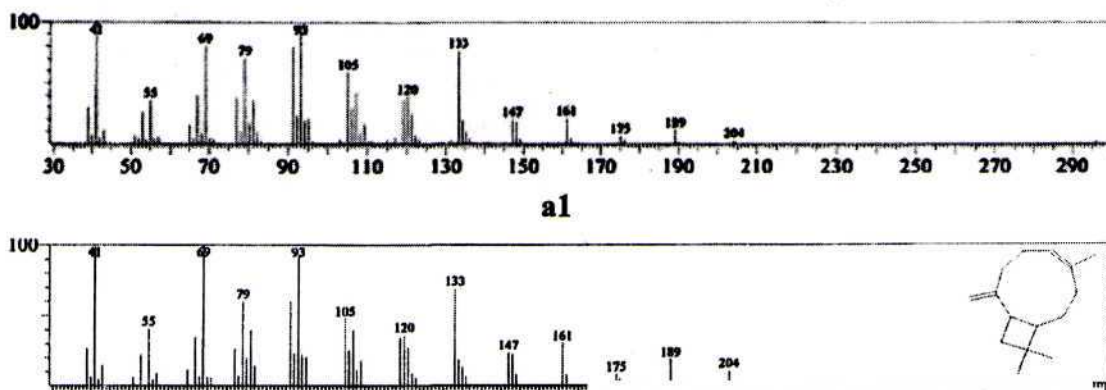
Diperoleh dua fraksi senyawa antibakteri masing-masing dengan kisaran Rf 0,37-0,49 (fraksi 1) dan 0,55-0,61 (fraksi 2). Selanjutnya, masing-masing senyawa antibakteri tersebut diuji kembali aktivitasnya dengan menggunakan metode yang sama (bioautografi langsung). Hasil pengujian ulang menunjukkan bahwa kedua spot fraksi tersebut masing-masing merupakan spot tunggal dan betul-betul bersifat antibakteri.

Identifikasi Fraksi Antibakteri Minyak Atsiri Daun dengan KG-SM

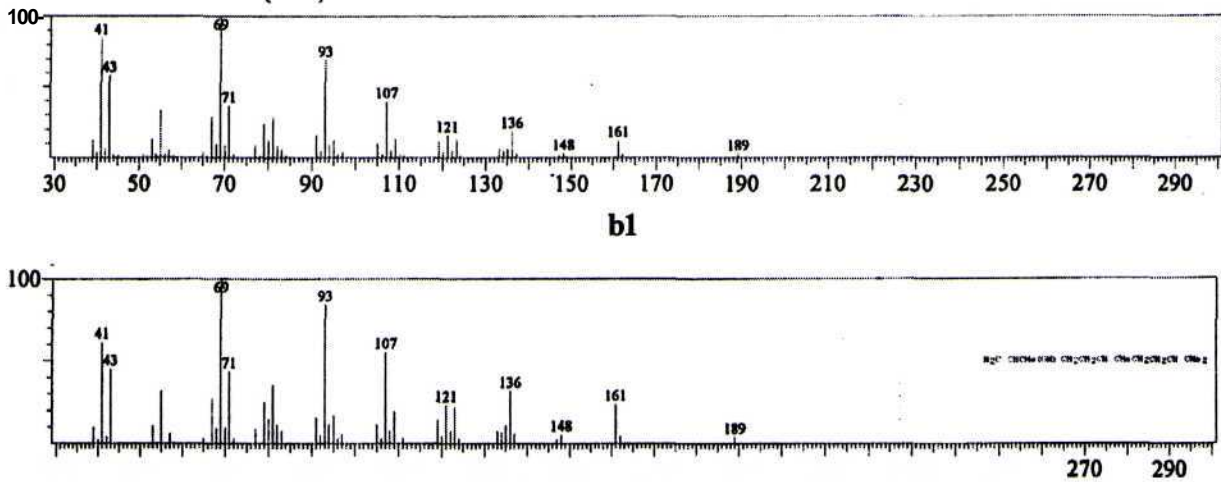
Hasil analisa KGSM fraksi 1 (Rf 0,37 - 0,49) dan fraksi 2 (Rf 0,55 - 0,61) ditampilkan pada Gambar 6 dan 7.

Hasil analisa menunjukkan bahwa fraksi 1 dengan Rf (0,37-0,49) tersusun dari 21 komponen kimia dengan 5 senyawa dominan didalamnya yang memiliki kadar diatas 7% yang ditunjukkan oleh masing-masing puncak bernomor 1,2,3,4 dan 5 (Gambar 6, Tabel 2).

Bila dibandingkan dengan komponen penyusun minyak atsiri yang berhasil teridentifikasi pada Tabel 1, terlihat bahwa komponen penyusun senyawa antibakteri pada Tabel 2 tidak terdapat pada Tabel 1. Hal ini diduga terkait dengan jumlahnya yang sangat



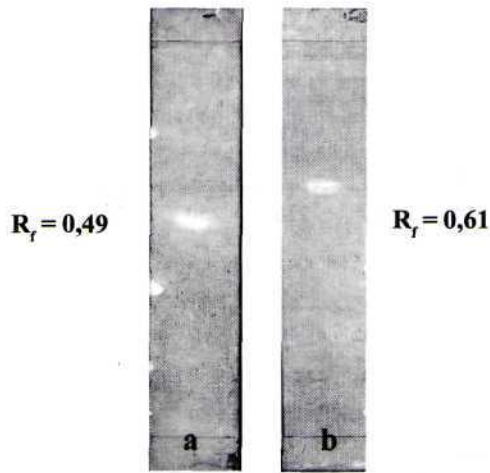
Gambar 3. Perbandingan Spektra sampel dengan data base Wiley (a₁) kariofilen Sampel (a₂) kariofilen Wiley



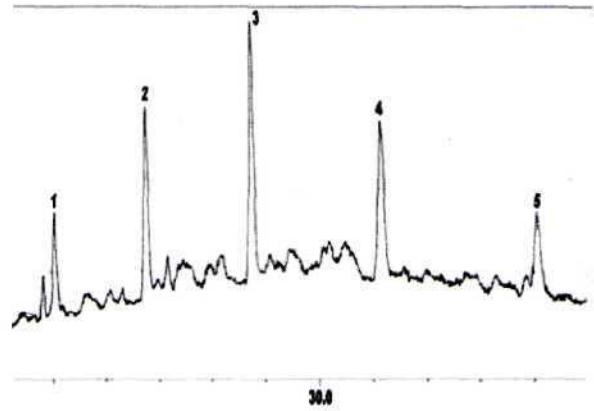
Gambar 4. Perbandingan Spektra sampel dengan data base Wiley
(b₁) nerolidol Sampel (b₂) nerolidol Wiley

Tabel 1. Komponen kimia penyusun minyak atsiri daun *T. diversifolia*

No puncak	Indeks retensi	Komponen kimia	Rumus molekul	BM	Kandungan (%)
1	15,253	kopaene	C ₁₅ H ₂₄	204	6,57
2	15,415	(3-maalien	C ₁₅ H ₂₄	204	230
3	15,869	azulen	C ₁₅ H ₂₄	204	0,67
4	16,018	kariofilen	C ₁₅ H ₂₄	204	28,47
5	16,493	a-humulen	C ₁₅ H ₂₄	204	2,40
6	16,654	1-heksadesena	C ₁₆ H ₃₂	224	1,46
7	16,756	farnesen	C ₁₅ H ₂₄	204	1,15
8	16,869	germakren D	C ₁₅ H ₂₄	204	2,01
9	16,966	β3-selinen	C ₁₅ H ₂₄	204	0,63
10	17,095	bisiklogermakren	C ₁₅ H ₂₄	204	5,03
11	17,236	benzenasetaldehida	C ₇ H ₆ O	106	0,67
12	17,368	A-kadinen	C ₁₅ H ₂₄	204	1,61
13	17,580	androstan-3-ol	C ₂₂ H ₃₆ O	332	2,52
14	17,779	nerolidol	C ₁₅ H ₂₄ O	220	22,37
15	17,914	4,8,12-tetradekatriena 1	C ₁₄ H ₂₄	200	0,60
16	18,257	spatulenol	C ₁₅ H ₂₄ O	220	233
17	18,361	kariofilen oksida	C ₁₅ H ₂₄ O	220	7,24
18	18,689	naftalena	C ₁₀ H ₈	128	0,90
19	18,828	neoklovenoksida alkohol	C ₁₅ H ₂₄ O	220	0,51
20	18,999	aromadendren	C ₁₅ H ₂₄	204	2,42
21	19,254	juniper kamfor	C ₁₅ H ₂₄ O	220	3,38
22	19,454	trisciclo 7.3.0.0(2,6)-8-dodesen-3-ol	C ₁₂ H ₁₈ O	178	0,70
23	19,579	tetradekanal	C ₁₄ H ₂₈ O	212	1,17
24	21,066	2-pentadekanon	C ₁₅ H ₃₀ O	226	0,44
25	21,543	oksasikloheksadekan -2-on	C ₁₆ H ₃₀ O	238	0,88
26	23,897	fitol	C ₂₀ H ₄₀ O	296	1,54
Total teridentifikasi					99,97



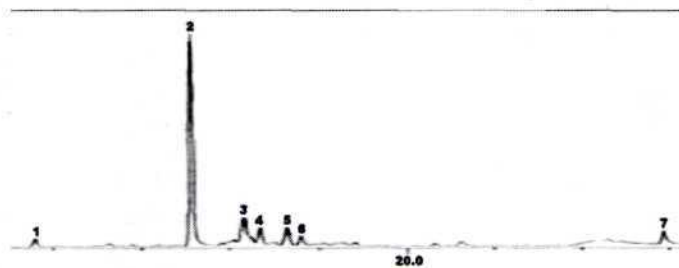
Gambar 5. Profil bioautografi fraksi antibakteri minyak atsiri daun *T. diversifolia* terhadap bakteri *E. coli*. A. fraksi 1, B. fraksi 2



Gambar 6. Kromatogram fraksi 1 (Rf 0,37 - 0,49)

Tabel 2. Komponen kimia penyusun fraksi 1

No Puncak	Indeks Retensi	Komponen Kimia	Rumus Molekul	BM	Kandungan (%)
1	25,054	Heneikosan tipe 1	C ₂₁ H ₄₄	296	7,62
2	26,776	Heneikosan tipe 2	C ₂₁ H ₄₄	296	15,69
3	28,765	Heneikosan tipe 3	C ₂₁ H ₄₄	296	23,01
4	31,166	nonakosan	C ₂₉ H ₆₀	408	16,27
5	34,081	tetratetragonian	C ₄₄ H ₉₀	619	9,40



Gambar 7. Kromatogram fraksi 2(Rf 0,55 - 0,61)

Tabel 3. Komponen kimia penyusun fraksi 2

No Puncak	Indeks Retensi	Komponen Kimia	Rumus Molekul	BM	Kandungan (%)
1	15,794	kariofilen	C ₁₅ H ₂₄	204	2,43
2	17,566	nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	67,71
3	18,155	kariofilen oksida	C ₁₅ H ₂₄ O	220	11,36
4	18,325	delta - neokloven	Q ₅ H ₂₄	204	5,06
5	18,632	1-naftalenamin	C ₁₅ H ₂₄ O	220	6,73
6	18,792	1-naftalenol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	2,93
7	22,935	d - nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	3,77
Total teridentifikasi					

kecil sehingga tidak terdeteksi (termasuk dalam 2,49% yang tidak terdeteksi). Dugaan ini didukung pula oleh kromatogram fraksi 1 (Gambar 6) yang menunjukkan garis dasar (*base line*) yang diperlebar.

Fraksi 2 Rf 0,55-0,61 juga merupakan campuran dari 22 komponen penyusun, dengan komponen utamanya adalah nerolidol (Gambar 7, Tabel 3).

Dari tujuh komponen yang dapat diidentifikasi dalam fraksi 2, terlihat bahwa kadar senyawa nerolidol sangat dominan, yaitu sebesar 20,32%, sedangkan senyawa yang lain hanya memiliki kadar dibawah 3%. Senyawa dengan nomer puncak 4 (delta-neokloven), 5 (1-naftalenamin) dan 6 (1-naftalenol) tidak terdeteksi dalam Tabel 1, dengan alasan yang sama, hal ini diduga karena kadarnya yang terlalu kecil.

PEMBAHASAN

Bila dibandingkan dengan penelitian Moronkola *et al.* (2007), terdapat perbedaan susunan komponen kimia penyusun minyak atsiri daun *T. diversifolia*. Hasil penelitiannya dilaporkan, bahwa komponen utama minyak atsiri daun *T. diversifolia* terdiri dari senyawa a-pinen (32,9%), p-kariofilen (20,8 %), germakren D (12,6%), β -pinene (10,9%) dan 1,8-sineol (9,1%). Sedangkan pada penelitian ini minyak atsiri daun *T. diversifolia* didominasi oleh p-kariofilen sebesar 27,76% dan nerolidol 21,81%. Menurut Guenther (1987), komposisi minyak atsiri suatu spesies tanaman yang sama, jika tumbuh di tempat berbeda dimungkinkan memiliki susunan yang berbeda pula. Karena faktor lingkungan tempat tanaman tersebut tumbuh seperti kondisi tanah dan iklim sangat menentukan komposisi minyak atsiri yang dihasilkan. Meskipun demikian, antara Moronkola *et al.* (2007) dan penelitian ini tetap terdapat persamaan pada beberapa komponen penyusunnya, yaitu sama-sama mengandung senyawa P-kariofilen dan germakrene D.

Data pada Tabel 2, memperlihatkan bahwa fraksi 1 didominasi oleh sebuah komponen yang sama, yang muncul pada 3 puncak yang berbeda yaitu senyawa heneikosana, di mana senyawa ini muncul pada puncak no. 1,2 dan 3 dengan indeks retensi 25,054,26,776 dan 28,765 serta kadar masing-masing puncak sebesar 7,62%, 15,69% dan 23,01%. Sedangkan senyawa dominan yang lain adalah nonakosana sebesar 16,27%

dan tetratetrakontana yang muncul pula dengan dua indeks retensi yang berbeda, yaitu 31,166 dan 34,081 dengan kadar 9,40% dan 4,69%. Munculnya lebih dari satu puncak untuk satu senyawa yang sama dimungkinkan karena terjadinya proses isomerisasi (Ristanti *et al.*, 2006).

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa senyawa antibakteri kedua yang berhasil diisolasi didominasi oleh nerolidol. Nerolidol merupakan seskuiterpen yang sering dijumpai pada minyak atsiri tumbuhan. Lee *et al.* (2007) melaporkan bahwa nerolidol positif memiliki efek antijamur. Senyawa nerolidol selain sering dimanfaatkan sebagai *flavouring agent*, juga memiliki kemampuan sebagai *antileishmania* (Arruda *et al.*, 2005); bahkan Shaheen *et al.* (1998), melaporkan bahwa senyawa nerolidol sangat efektif digunakan sebagai agen antibakteri. Selain itu, Erindyah dan Maryati (2002) juga melaporkan bahwa senyawa kariofilen juga memiliki aktivitas sebagai senyawa antibakteri. Meskipun ditemukan dalam jumlah yang relatif kecil, diduga senyawa kariofilen masih memiliki andil dalam menentukan efek antibakteri dari fraksi 2.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap minyak atsiri daun *Tithonia diversifolia* maka dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri daun terdiri dari 29 komponen kimia; lima di antaranya adalah kariofilen yang merupakan komponen utama sebesar 27,76%, nerolidol 21,81%, kariofilen oksida 7,06%, kopaen 6,41 %, bisiklogermakren 4,90%.

Dua fraksi antibakteri yang berhasil dipisahkan, masing-masing memiliki Rf antara 0,37-0,49 dan 0,55-0,61, dimana fraksi 1 dengan Rf 0,37-0,49 didominasi oleh senyawa heneikosana nonakosana dan tetratetrakontana, sedangkan fraksi 2 dengan Rf 0,61 didominasi oleh nerolidol.

DAFTAR PUSTAKA

- Arruda DC, FL D'Alexandri, AM Katzin and SRB Uliana. 2005. Antileishmanial Activity of the Terpene Nerolidol. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 49(5), 1679-1687.
- Burt S. 2004. Essential oils : their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *International Journal of Food Microbiology* 94, 223-253.

- Dzulkarnain B dan DCA Sundari. 1996.** Tanaman Obat Bersifat Antibakteri di Indonesia. Dalam: A Ajizah. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guajava* L. *Bioscientiae* 1(1), 31-38.
- Erindyah RW dan Maryati. 2002.** Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri pinus (*Pinus merkusii* Jung de Vr.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ppenelitian Sains & Teknologi* 3(2), 130-139.
- Guenther E. 1987.** *Minyak Atsiri. Jilid 1*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hamburger MO and GA Cordell. 1987.** A direct bioautographic TLC assay for compounds possessing Antibacterial Activity. *Journal of Natural Products* 50, 19-22.
- Lee Sook-Jin, Han Je-Ik, Lee Geun-Shik, Park Mi-Jin, Choi Ing-Gyu, Na Ki-Jeong and Jeung Eui-Bae. 2007.** Antifungal effect of eugenol and nerolidol against *Microsporum gypseum* in a guinea pig model (medicinal chemistry). *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 30(1), 184-188.
- Lestari R, H Soetjipto and AI Kristijanto. 2003.** Larvicidal effect of Japanese sunflower (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) extract against mosquitoes larvae *Aedes aegypti* Linnaeus. *Asian Symposium on Medicinal Plants, Spices and Other Natural Products XI*. Kunming, China, October 26-30, 2003.
- Moronkola DO, IA Ogunwande, TM Walker, Setzer WN and Oyewole IO. 2007.** Identification of the main volatile compounds in the leaf and flower of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray. *Journal of Natural Medicines* 61(1), 63-66. Springer, Japan.
- Pramono E. 2002.** Prospek dan potensi pengembangan komoditas agromedicine di Indonesia. *Prosiding Simposium Nasional II Tumbuhan Obat dan Aromatik APINMAP*, Bogor 8-10 Agustus 2001 (1), 31 - 37. BP Naiola *et al.* (Editor). Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor.
- Ristanti FW, H Soetjipto dan KH Timotius. 2006.** Identifikasi *citral* dan aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.). *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, Semarang 11 November 2006, 239 -246. WST Astuti *et al.* (Editor). Jurusan Kimia, Fakultas MIPA-Universitas Negeri Semarang.
- Shahecn EA, Ikawa JY and Blum RL. 1998.** US Patent 6361787, *Enhanced antimicrobial composition*, March 26, 2002.
- Susilowati IT. 2004.** Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kasar daun, bunga dan akar tumbuhan kembang bulan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] dalam berbagai fraksi pelarut. Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga. (belum di publikasi).
- Yuharmen, Y Eryanti dan Nurbalatif 2002.** Uji aktivitas antimikroba minyak atsiri dan ekstrak metanol lengkuas (*Alpinia galanga*). *Jurnal Natur Indonesia* 4(2).
- [http://www.unri.ac.id/iurnal/iurnal_natur/vol4\(2\)/vuharmen.pdf](http://www.unri.ac.id/iurnal/iurnal_natur/vol4(2)/vuharmen.pdf)