

ISBN 978-602-99557-0-5

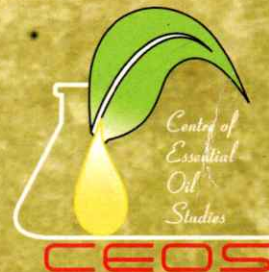
PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA V

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

**PERANAN ILMU KIMIA
DALAM
MENINGKATKAN
KEMANDIRIAN BANGSA**



*Auditorium Kahar Muzakkin
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta
Rabu, 6 Juli 2011*



Diterbitkan Oleh

Program Studi Ilmu Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Sambutan Ketua Panitia	vi
Susunan Panitia	vii
Daftar Editor	viii
Manual Acara	ix
Abstrak Pemakalah Paralel	
Biokimia :	
Komposisi Kimia Dan Aktivitas Minyak Kemangi Sebagai <i>Repellent</i> Dan Larvisida Nyamuk Dan Larva <i>Anopheles</i> Maximus M. Taek	1-9
Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sirih (<i>Piper betle, L.</i>) Terhadap <i>Salmonella typhi</i> ATCC 14028 Hadi Anshory T., Tatang Shabur Julianto, Eriqrachmad Charismawan	10-21
Sulffonasi Senyawa Kalanon Dan Uji Sitotoksitasnya Terhadap Sel Leukemia L1210 Mochamad Chasani, Ponco Iswanto, Eva Vulina, Mirah Farfita	22-33
Hepatotoksitas Ekstrak <i>Strychnos ligustrina</i> Sebagai Obat Tradisional Antimalaria Di Timor Terhadap Hewan Coba Maximus M. Taek, Eufrasia R. A. Lengur	34-41
Efficacy Test of Azadirachtin isolated from <i>Azadirachta indica</i> A. Juss. Against Subterranean Termite, <i>Coptotermes gestroi</i> Khoirul Himmi Setiawan, Didi Tarmadi, Maya Ismayati, and Sulaeman Yusuf	42-45
Modifikasi Bioavailabilitas Teofilin Akibat Pemberian Telur Rebus Pada Tikus Putih Jantan Farida Hayati, Dimas Adhipradana dan Bakti Wulandari	46-55
Pengendalian Hama Gudang <i>Sitophilus oryzae</i> menggunakan pestisida alami berbahan dasar Nimba, <i>Azadirachta indica</i> Sulaeman Yusuf, Khoirul Himmi Setiawan, Didi Tarmadi dan Maya Ismayati	56-64
Penghambatan HMG-CoA Reduktase Hepar Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Oleh Fraksi Diklorometan Batang Pasak Bumi (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack) Ari Widiyantoro, Rika Setyarini, Siti Khotimah, dan Siti Ifadatin	65-74
Kimia Analitik :	
Design And Application Of Gold Metal Electrode (gme) For Electroanalysis Ascorbic Acid In Fruit Samples Riyanto	75-84
Design And Application Of Metal Sheet Electrode (mse) For Electrochemistry Research Riyanto	85-95
Proses Sorpsi Logam Khrom Dari Lingkungan Ke Dalam Gagalan Genteng Kebumen Dan Godean Ngasifudin	96-108



Daftar Editor
Seminar Nasional Kimia V 2011

“Peranan Ilmu Kimia dan Pendidikan Kimia untuk Meningkatkan Kemandirian Bangsa”
Jogjakarta, 6 Juli 2011

Ketua : Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo
Anggota : Dr. Noor Fitri, M.Si.
Riyanto, M.Si., Ph.D.
Dr. Is Fatimah
Dwiarso Rubiyanto, M.Si.
Tatang Shabur Julianto, M.Si.
Thorikul Huda, M.Sc.

Komposisi Kimia Dan Aktivitas Minyak Kemangi Sebagai *Repellent* Dan Larvisida Nyamuk Dan Larva *Anopheles*

Maximus M. Taek^a

^aJurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Katolik Widya Mandira
Jln. Jend. A. Yani no.50-52 Kupang 85225
E-mail: max_mt2003@unwira.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan ekstraksi, analisis sifat fisika-kimia dan komposisi kimia minyak atsiri daun kemangi bunga putih (*Ocimum basilicum*), dan pengujian aktivitas *repellent* dan larvisida minyak kemangi terhadap nyamuk dan larva *Anopheles sp.* Ekstraksi minyak kemangi dilakukan menggunakan metode distilasi, dan selanjutnya dianalisis sifat fisika-kimia dan komposisi kimianya. Minyak kemangi yang dihasilkan mempunyai rendemen 0,112 %, titik didih 244-250°C, bobot jenis 0,912 g/mL, indeks bias 1,379 pada 29°C, larut sempurna dalam alkohol 70 dan 95%. Analisis komposisi minyak kemangi dilakukan dengan GC/MS, dan didapatkan 17 puncak, dengan 5 puncak dominan yang teridentifikasi sebagai 6-metil-5-hepten-2-on (6,31%), linalool (4,48%), Z-sitral (33,71%), E-sitral (46,59%) dan α -humulen (1,24%). Pengujian aktivitas *repellent* terhadap nyamuk *Anopheles* betina dewasa menunjukkan bahwa minyak kemangi dengan konsentrasi mulai 5% (v/v) dapat menolak nyamuk untuk mendekati dan menggigit kulit yang diolesi minyak selama minimal 2 jam. Aktivitas *repellent* ini setara dengan yang ditunjukkan oleh antinyamuk oles komersial yang mengandung DEET 12,5%. Pengujian aktivitas larvisida dilakukan terhadap larva nyamuk *Anopheles* instar IV untuk lama pengujian 30 menit, 1 jam dan 24 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa minyak kemangi dapat menyebabkan kematian larva dengan LC₅₀ 606,03 ppm (30 menit), 525,45 ppm (1 jam), dan 154,84 ppm (24 jam).

Kata kunci: Minyak kemangi, *Ocimum basilicum*, *repellent*, larvisida, *Anopheles*

Pendahuluan

Penyakit malaria masih menjadi salah satu penyakit yang mematikan di beberapa bagian dunia, terutama di negara-negara berkembang (Achmadi, 2004; Tjitra, 2004). Penanggulangan penyakit malaria di Indonesia merupakan salah satu prioritas nasional, dan menempati urutan ketiga prioritas nasional Depkes RI, setelah penyakit polio dan tuberkulose (Achmadi, 2004).

Penyakit malaria adalah penyakit infeksi disebabkan oleh parasit *Plasmodium* yang hidup dan berkembang biak di dalam sel darah manusia. Penyebaran parasit *Plasmodium* atau penularan penyakit malaria dari satu manusia kepada manusia yang lain terjadi melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Oleh karena itu, untuk memberantas penyakit ini, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memutuskan mata rantai penyebaran parasit *Plasmodium* dengan cara memberantas nyamuk *Anopheles* yang menjadi vektor penyakit tersebut.

Program pemberantasan nyamuk secara nasional maupun global telah banyak dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetis maupun alami. Program-program tersebut, saat ini masih mengandalkan keampuhan insektisida kimiawi sintetis, karena mudah diperoleh dan daya bunuhnya tinggi dalam waktu yang singkat. Namun, pemakaian bahan-bahan insektisida kimiawi sintetis ini secara besar-besaran dan dalam jangka waktu yang panjang telah memicu terjadinya resistensi nyamuk dan menyebabkan pencemaran lingkungan (WHO, 1990; Herdiana, dkk., 2002; Utama, 2003). Berbagai laporan penelitian menunjukkan bahwa resistensi nyamuk

terhadap insektida akhir-akhir ini terus meningkat. Penggunaan insektisida yang tidak tepat menimbulkan terjadinya proses kekebalan serangga terhadap insektisida kimia yang digunakan (WHO, 1992). Beberapa jenis insektisida yang telah dinyatakan resisten terhadap nyamuk misalnya DDT dari golongan *organoklor*. *Deltamethrin* dan *permethrin* dari golongan *pyrethroid* juga telah menyebabkan resistensi terhadap nyamuk *Aedes sp.* dan *Anopheles sp.* di daerah-daerah endemis malaria di Afrika dan Amerika (Brogdon and Allister, 2003). Selain itu, penggunaan bahan-bahan kimia sintetis sebagai insektisida untuk nyamuk, baik dalam bentuk obat semprot, bakar dan elektrik, telah diketahui banyak menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia. Bahan kimia seperti *diklorvos* dan *propoksur* yang digunakan sebagai zat aktif dalam beberapa obat antinyamuk sintetis dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti sakit kepala, muntah-muntah, gangguan penglihatan, diare, kejang-kejang, kejang perut dan gangguan kerja sistem syaraf pusat, kehilangan keseimbangan dan kesadaran, gangguan reproduksi, gagal ginjal dan kanker hati.

Oleh karena itu pengembangan insektisida alami yang efektivitasnya setara dengan insektisida sintesis, resiko resistensi kecil, ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan manusia sangat dibutuhkan saat ini (Greenwood and Mutabingwa, 2002; Wuertirich, 2003). Insektisida alami mudah terdegradasi di alam sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan (WHO, 1992; Tvedten, 2003). Insektisida seperti ini umumnya dapat diperoleh dari sumber tumbuh-tumbuhan.

Kemangi (*Ocimum basilicum*) merupakan salah satu tumbuhan obat tradisional yang telah lama dikenal di kalangan masyarakat Indonesia. Seluruh bagian tumbuhan kemangi dapat berfungsi sebagai obat-obatan. Minyak kemangi dapat memberikan fungsi melawan infeksi bakteri dan virus (Anonim, 2002). Komponen kimia utama dari tumbuhan kemangi adalah minyak atsiri, yang terutama mengandung linalol, metilchavikol, metilsinamat dan linolen (Agusta, 2000). Komponen-komponen ini menghasilkan aroma khas yang tidak disukai oleh serangga, sehingga minyak kemangi ini dapat digunakan sebagai *repellent* nyamuk. Dan karena minyak kemangi ini dapat membunuh bakteri, maka diperkirakan bahwa minyak tersebut dapat juga membunuh larva nyamuk, dan dengan demikian dapat dimanfaatkan sebagai larvisida.

Metode Penelitian

Bahan penelitian

Daun kemangi, etanol, natrium sulfat eksikatus, kain kasa dan velerotape, antinyamuk oles Autan, nyamuk dan larva *Anopheles*. Daun kemangi diambil dari kebun penduduk di Desa Tarus, Kupang, diambil pada pagi hari, dikeringanginkan selama 2 hari lalu didestilasi. Nyamuk ditangkap di dalam dan sekitar rumah/gudang menggunakan *net trap*. Penangkapan dilakukan pada jam 18.00-19.00. Nyamuk diidentifikasi dan ditempatkan di dalam kandang berdinging

kasa dengan kerangka yang terbuat dari karton. Larva dikumpulkan dari tempat penampungan air kotor buangan kamar mandi/WC.

Alat-alat penelitian

Seperangkat alat destilasi, alat-alat gelas, kertas saring, termometer digital, piknometer, refraktometer, instrument GC/MS QP2010S, *net trap*, kandang nyamuk ukuran 77 cm x 37 cm x 30 cm.

Cara Kerja

Ekstraksi dan analisis minyak kemangi

Daun kemangi diekstraksi menggunakan metode destilasi air. Destilasi dilakukan sampai tidak ada minyak yang keluar lagi. Minyak kemangi ditampung dan dipisahkan dari air dengan natrium sulfat eksikatus kering selama 24 jam lalu disaring. Minyak ditempatkan di dalam botol tertutup dan disimpan di tempat yang sejuk. Minyak kemangi yang diperoleh kemudian dihitung rendemennya, ditentukan titik didih, kelarutan, bobot jenis dan indeks biasnya, dan dianalisis komponen kimianya menggunakan instrumen GC/MS.

Uji aktivitas minyak kemangi sebagai *repellent* nyamuk

Minyak kemangi dengan konsentrasi 1%, 5%, 10% dan 25% dalam alkohol 70% masing-masing sebanyak 1 mL dioleskan pada lengan bagian bawah dalam area 5 cm x 5 cm. Bagian tangan lainnya ditutupi dengan velotape untuk meyakinkan bahwa hanya bagian yang dioles minyak yang tidak terlindung dari gigitan nyamuk. Tangan kemudian dimasukkan ke dalam kandang yang berisi 50 ekor nyamuk *Anopheles* betina yang belum mengisap darah. Dicatat jumlah gigitan atau penghampiran atau hinggapan nyamuk pada area yang diolesi minyak itu selama 1 menit pada setiap waktu pengamatan. Sebagai kontrol negatif digunakan alkohol 70%, dan sebagai kontrol positif digunakan obat antinyamuk oles Autan. Percobaan dilakukan secara *triplo*.

Aktivitas minyak kemangi sebagai *repellent* nyamuk dinyatakan sebagai persen penolakan (persen *repelensi*, *PR*), yang dihitung dengan rumus (Erlor, *et al.*, 2006):

$$PR = \frac{Nk - Np}{Nk + Np} \times 100$$

Nk: Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan yang diolesi kontrol negatif

Np: Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan yang diolesi minyak kemangi

Uji aktivitas minyak kemangi sebagai larvisida

Dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh WHO (1990). Disiapkan 8 buah *beaker glass* yang masing-masing berisi 100 mL campuran aquades dan air buangan kamar mandi/WC. Ke dalam 7 *beaker glass* ditambahkan masing-masing 1 mL minyak kemangi yang telah diencerkan dengan alkohol 70% (konsentrasi larutan induk 100.000 ppm), sehingga konsentrasi minyak kemangi dalam setiap *beaker* menjadi 1000; 500; 250; 125; 62,5; 31,25; dan

15,63 ppm. *Beaker* ke-8 dijadikan kontrol (0 ppm), diisi dengan 1 mL alkohol 70% yang dilarutkan lebih lanjut dengan 100 mL campuran aquades dan air buangan kamar mandi/WC. Konsentrasi akhir alkohol dalam masing-masing *beaker* adalah 0,63-0,70%.

Ke dalam setiap *beaker* kemudian dimasukkan 10 ekor larva nyamuk *Anopheles*, kemudian ditutup dengan kain kasa nyamuk dan didedahkan, lalu dihitung jumlah larva yang mati dari masing-masing *beaker* tersebut setelah pendedahan selama 30 menit, 1 jam dan 24 jam. Percobaan dilakukan secara *triplo*.

Persen kematian larva dihitung dengan rumus (Cetin, *et al.*, 2006):

$$M = \frac{Lp - Lk}{jL} \times 100$$

M: persen mortalitas (kematian larva)

Lp: jumlah larva yang mati pada kelompok perlakuan

Lk: jumlah larva yang mati pada kelompok kontrol

Jl: jumlah larva dalam masing-masing *beaker*.

Aktivitas larvisida minyak kemangi dinyatakan dengan nilai LC_{50} yang dihitung dengan analisis probit menggunakan program SPSS versi 15.0.

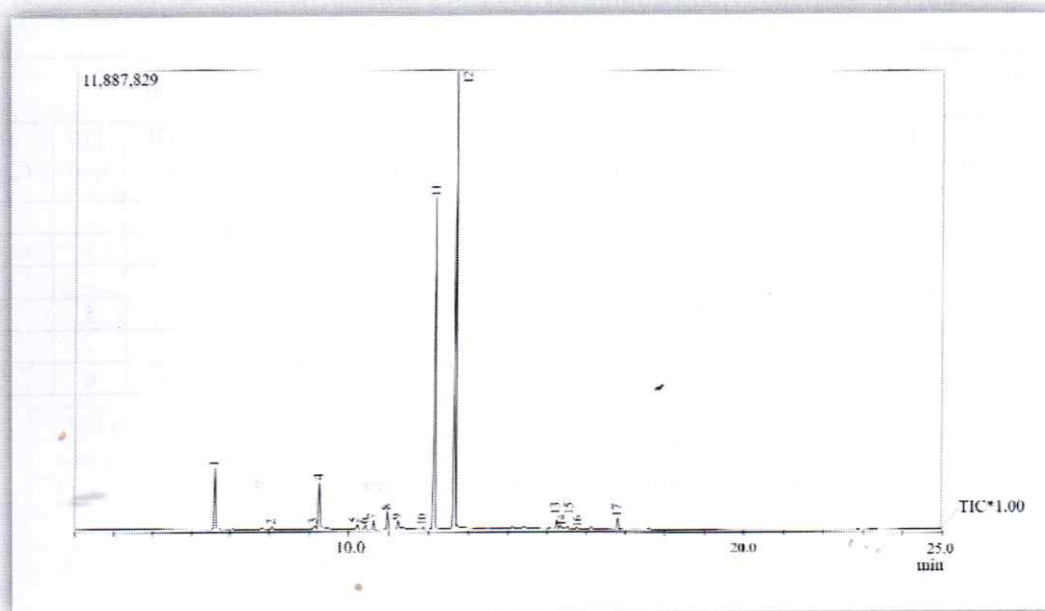
Hasil dan Pembahasan

Rendemen dan sifat fisika minyak kemangi

Rendemen minyak kemangi yang diperoleh dengan cara destilasi ini adalah sebesar 0,112%. Hasil ini sesuai dengan temuan beberapa peneliti terdahulu (Wagner, *et al.*, 1984) bahwa kandungan minyak dalam tumbuhan kemangi adalah kira-kira 0,1–0,45%. Minyak kemangi tersebut memiliki titik didih 244–250°C, bobot jenis 0,912 g/mL, indeks bias 1,379 pada 29°C, dan larut sempurna dalam alkohol 70 dan 95%.

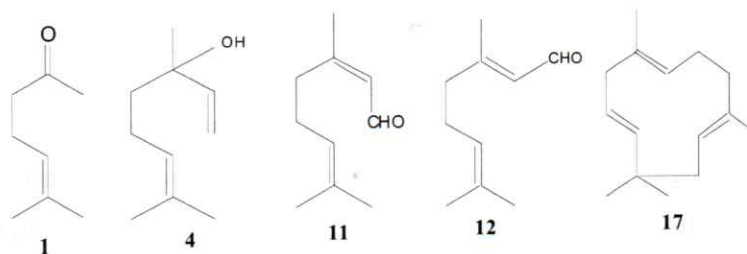
Komponen kimia minyak kemangi

Identifikasi komponen kimia dilakukan menggunakan instrumen GC/MS Shimadzu QP-2010S, dengan kondisi operasional: suhu injektor 300°C, suhu oven 80–270°C dengan kenaikan 10°C/menit, laju alir gas dalam kolom 0,68 mL/menit, tekanan gas 35,6 kPa, teknik ionisasi EI, kolom Rtx-5MS (panjang 30 m, diameter dalam 0,25 mm), gas pembawa Helium. Dengan kondisi operasional seperti di atas, *recorder* mencatat adanya 17 puncak, dan 5 puncak di antaranya memiliki persentase cukup besar yakni puncak nomor 1, 4, 11, 12 dan 17 (Gambar 1).



Gambar 1. Profil kromatogram GC minyak kemangi

Spektra massa dari kelima puncak itu setelah dicocokkan dengan data perpustakaan komputer dan *database* spektra, didapatkan bahwa senyawa-senyawa tersebut adalah 6-metil-5-hepten-2-on (1, 6,31%), linalool (4, 4,48%), *Z*-sital (11, 33,71%), *E*-sital (12, 46,59%) dan α -humulen (17, 1,24%).



Gambar 2. Struktur kimia profil kromatogram GC minyak kemangi

Aktivitas repellensi minyak kemangi terhadap nyamuk *Anopheles*.

Hasil pengujian aktivitas repellensi minyak kemangi terhadap nyamuk *Anopheles* yang dicatat sebagai jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan (perlakuan dan kontrol) pada setiap waktu pengujian adalah seperti terlihat dalam Tabel 1. Berdasarkan data tersebut kemudian dihitung persen repellensi (PR) untuk 2 (dua) jam pengujian (Tabel 2), menggunakan rumus perhitungan PR yang diberikan di depan.

Tabel 1. Aktivitas *repellensi* minyak kemangi terhadap nyamuk *Anopheles*

Kons (%)	Jumlah nyamuk yang hinggap pada setiap waktu pengamatan													Total (2 jam)
	5 mnt	10 mnt	20 mnt	30 mnt	40 mnt	50 mnt	60 mnt	70 mnt	80 mnt	90 mnt	100 mnt	110 mnt	120 mnt	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	6	5	19
K+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K-	-	-	2	4	5	4	5	5	5	5	5	6	6	52

Tabel 2. Persen *repellensi* (PR) minyak kemangi terhadap nyamuk *anopheles* untuk total 2 (dua) jam waktu pengujian

Konsentrasi (%)	Persen <i>Repellensi</i> (PR) Total (%)
25	100
10	100
5	100
1	46

Dari data dalam Tabel 1, terlihat bahwa selama selang waktu 10 menit, belum ada nyamuk yang hinggap baik pada tangan yang dioles dengan minyak kemangi maupun yang dioles dengan alkohol 70% (kontrol negatif). Dengan demikian, dalam selang waktu ini, belum dapat dibedakan atau ditentukan dengan tepat apakah aktivitas *repellensi* itu ditimbulkan oleh minyak kemangi atau oleh alkohol sebagai pelarutnya. Karena itu aktivitas *repellensi* dari minyak kemangi dalam selang waktu sampai dengan 10 menit ini belum dapat dihitung. Pengaruh alkohol sebagai pelarut mulai hilang setelah 20-30 menit, ditandai dengan mulai adanya nyamuk yang hinggap pada tangan yang diolesi dengan alkohol tersebut, sementara pada tangan yang diolesi dengan minyak masih belum dihinggapi.

Dari data tersebut, tampak pula bahwa selama 2 (dua) jam pengujian, minyak kemangi dengan konsentrasi 25, 10 dan 5% menunjukkan aktivitas *repellensi* yang kuat, dan sama efektifnya dengan aktivitas *repellensi* yang ditunjukkan oleh kontrol positif "Autan" yang mengandung bahan aktif N,N-dietiltoluamida (DEET) 12,5%. Sementara itu, minyak kemangi dengan konsentrasi 1% tampaknya hanya efektif sampai dengan kira-kira 80 menit.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak kemangi sangat efektif sebagai *repellent* nyamuk dengan konsentrasi di atas 1%. Oleh karena itu, minyak kemangi ini sangat memungkinkan untuk dikembangkan dan diformulasikan menjadi *repellent* nyamuk yang efektif.

Aktivitas larvisidal minyak kemangi terhadap larva nyamuk *Anopheles*

Hasil pengujian aktivitas larvisidal minyak kemangi terhadap larva nyamuk *Anopheles* adalah seperti terlihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas larvisidal minyak kemangi terhadap larva nyamuk *Anopheles*

Konst (ppm)	Jumlah Larva Awal (total)	Jumlah Larva Mati dan Persentase Kematian Larva					
		30 mnt		1 jam		24 jam	
		Mati	%	Mati	%	Mati	%
1000,00	30	30	100	-	100	-	100
500,00	30	2	7	11	37	27	90
250,00	30	0	0	1	3	25	83
125,00	30	0	0	0	0	9	30
62,50	30	0	0	0	0	4	13
31,25	30	0	0	0	0	0	0
15,63	30	0	0	0	0	0	0
K-	30	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan data dalam tabel 3, kemudian dihitung harga LC_{50} yaitu konsentrasi minyak kemangi yang dapat membunuh larva nyamuk sebanyak 50%, dan diperoleh hasilnya pada taraf kepercayaan 95% seperti dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai LC_{50} minyak kemangi dalam pengujian terhadap larva nyamuk *Anopheles*

Lama Pemaparan	LC_{50} (ppm)
30 menit	606,03
1 jam	525,45
24 jam	154,84

Dari data dalam Tabel 3 dan 4, tampak bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak kemangi, dan semakin lama waktu pemaparan, aktivitas larvisidal minyak kemangi makin tinggi. Aktivitas larvisidal tertinggi dicapai pada pemaparan selama 24 jam, ditandai dengan nilai LC_{50} yang lebih kecil dibandingkan dengan lama pemaparan 30 menit dan 1 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa untuk dapat membunuh larva nyamuk instar IV dalam waktu yang lebih pendek diperlukan minyak kemangi dengan konsentrasi yang besar, sedangkan untuk konsentrasi-konsentrasi yang lebih rendah diperlukan waktu pemaparan yang lebih lama lagi. Diperkirakan bahwa minyak kemangi akan lebih efektif sebagai larvisida pada konsentrasi rendah untuk waktu pemaparan yang pendek (singkat) jika dipakai terhadap larva nyamuk dari stadium atau instar-instar awal.

Hasil ini mengindikasikan bahwa aplikasi minyak kemangi sebagai larvisida sebenarnya kurang efektif jika larva nyamuk yang hendak diberantas sudah cukup tua umurnya, yang secara fisik sudah lebih kuat. Karena untuk larva yang demikian, diperlukan minyak kemangi dengan konsentrasi yang tinggi, dan/atau waktu pemaparan yang lebih lama. Padahal, di lain pihak, diketahui bahwa sebagai zat organik, komponen kimia dari minyak kemangi akan makin mudah terurai bila makin lama berada dalam bentuk larutan dalam air, hal mana akan menyebabkan komponen-komponen kimia dalam minyak kemangi kehilangan kemampuan/daya bunuhnya terhadap larva.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa minyak kemangi dapat dimanfaatkan sebagai bahan penolak nyamuk (*repellent*) dan larvisida bagi larva nyamuk *Anopheles*, dengan aktivitas yang tinggi. Diperlukan beberapa penelitian lanjutan untuk dapat mengembangkan bahan ini menjadi produk *repellent* dan larvisida yang efektif dan murah.

Pustaka

- Achmadi, U.F., 2004. Malaria Situation in Indonesia. *Proceeding Symposium of Malaria Control in Indonesia*, November 29-30, 2004. TDC Unair, Surabaya. hlm. 1-12.
- Agusta, A., 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Penerbit ITB, Bandung.
- Anonim. Merawat kulit dan melawan bakteri dengan kemangi. *Harian Umum Sinar Harapan*, 8 Maret 2002.
- Brogdon, W.G., and McAllister, J.C., 1998. Insecticide Resistance and Vector Control. *Emerging Inf. Dis. J. J.* 4(4): 1-12.
- Cetin, H., F. Erler, A. Yanikoglu, 2004. Larvicidal activity of a botanical natural product, AkseBio2, against *Culex pipiens*. *Fitoterapia* 75 (2004) 724-728
- Erler, F., I. Ulug, B. Yalcinkaya, 2006. Repellent activity of five essential oils against *Culex pipiens*. *Fitoterapia* xx (2006) xxx-xxx
- Greenwood, B., and Mutabingwa, T., 2002. Malaria in 2002. *Nature J.* 415(6872): 801-807: 1-12.
- Herdiana, E., Supargiyono dan Widya, A., 2002. Amplification and Cloning of Block 2 of the Gene Encoding Merozoit Surface Protein-1 (MSP-1) of *Plasmodium falciparum* Isolated from Kokap, Yogyakarta. *Berkala Ilmu Kedokteran* 34(2):69-75.
- Tjitra, E., 2004. Pengobatan Malaria dengan Kombinasi Artemisinin. *Proceeding Symposium of Malaria Control in Indonesia* November 29-30, 2004. TDC Unair, Surabaya, hlm. 63-70.

- Tvedten, S. 2003. The Best Control For Mosquito. *J. of the Am. Mosq. Cont.Assoc.* 3(4), pp.1-12.
- Utama, A., 2003. Nyamuk Transgenic, Strategi Baru Pengontrol Malaria. IPTEK News, <http://www.berita iptek.com>.
- WHO, 1990. Equipment for Vector Control, 3th ed. Geneva, pp 233-238.
- WHO, 1992. Entomological Field Techniques for Malaria Control, Tutor's Guide, Part II. Geneva: pp 11-48.
- Wuetrich, D., 2003. Mosquito Control Program Targets West Nile Virus. *J. of the Am. Mosq. Cont. Assoc.* 3(4): 5-11.

Hepatotoksisitas Ekstrak *Strychnos ligustrina* Sebagai Obat Tradisional Antimalaria Di Timor Terhadap Hewan Coba

^aMaximus M. Taek, Eufrasia R. A. Lengur

Fakultas MIPA Universitas Katolik Widya Mandira
Jln. Jend. A. Yani no.50-52 Kupang 85225
^ae-mail: max_mt2003@unwira.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh pemberian ekstrak kayu ular (*Strychnos ligustrina*) terhadap hati berdasarkan kadar enzim SGPT dan SGOT pada tikus *Rattus novergicus*. Ekstrak diberikan dengan dosis 500, 250 dan 100 mg/kg berat badan (BB) tikus selama 14 hari dengan frekuensi 2 kali sehari. Sebagai pembanding adalah parasetamol dengan dosis 500 mg/kg BB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kayu ular cenderung meningkatkan kadar SGPT dan SGOT. Kelompok perlakuan dosis ekstrak 500 mg/kg BB menunjukkan peningkatan yang paling besar dari kadar SGPT dan SGOT, masing-masing 47,5% dan 49,1%. Peningkatan yang lebih kecil ditunjukkan oleh kelompok perlakuan dosis 100 mg/kg BB yakni 16,1% dan 25,0% masing-masing untuk kadar SGPT dan SGOT. Kenaikan terbesar kadar enzim SGPT dan SGOT terlihat pada kelompok kontrol positif yang diberi parasetamol 500 mg/kg BB, dengan peningkatan kadar kedua enzim sampai dengan 118,6% dan 134,2% setelah 14 hari percobaan. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah bahwa pemberian ekstrak kayu ular dengan dosis tinggi dan dalam waktu yang lama bersifat hepatotoksik, dan akan meningkatkan resiko kerusakan hati.

Kata-kata kunci: Hepatotoksik, SGPT, SGOT, *Strychnos ligustrina*

Pendahuluan

Masyarakat Indonesia sejak dahulu telah mengenal dan memanfaatkan macam tumbuhan sebagai bahan obat antimalaria tradisional. Di antara tumbuhan-tumbuhan bahan obat antimalaria itu antara lain sambiloto, daun nimba, johar, pule, melati gambir, mahoni, meniran, cempedak, dan lain-lain (Masroerah dan Sutaryo, 1994; Heyne, 1987; Depkes RI., 1989; Mulyaningsih, 1995; Iwasaki and Ogata, 1995).

Di Pulau Timor (NTT), masyarakat mengenal salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat antimalaria adalah kayu ular atau bidara laut (*Strychnos ligustrina*), yang termasuk dalam genus *Strychnos*. Penggunaan kayu *S. ligustrina* secara tradisional adalah dengan seduhan (Heyne, 1987). Masyarakat biasa mempersiapkan ramuan ini dengan cara merendam serutan kayu ular ini dengan air panas, mendiampkannya dalam keadaan tertutup selama semalam, untuk kemudian diminum pada keesokan harinya.

Dalam rangka untuk mengembangkan kayu ular ini sebagai obat antimalaria yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, maka diperlukan beberapa kajian awal berdasarkan kaidah-kaidah ilmiah, yang bertujuan selain untuk menguji kembali apakah tumbuhan ini memiliki aktivitas yang dapat diandalkan sebagaimana diyakini masyarakat pemakai selama ini, namun lebih daripada itu untuk mengungkapkan kelemahan, kekurangan, efek samping dan bahayanya bagi manusia yang menggunakannya. Dengan kata lain, diperlukan kajian untuk

mengetahui keamanan kayu ular tersebut untuk dikonsumsi sebagai obat tradisional antimalaria dalam jangka waktu pemakaian yang singkat maupun lama.

Salah satu cara untuk mengetahui keamanan obat dan obat tradisional khususnya, adalah dengan mengukur beberapa indikator fungsi hati setelah pemakaian ekstrak, sari rendaman, seduhan atau rebusan kayu ular tersebut. Indikator-indikator tersebut antara lain kadar enzim-enzim transaminase yakni enzim SGPT dan SGOT. Berdasarkan kadar enzim-enzim ini, dapat diduga bahwa suatu bahan obat itu aman, atau kurang aman, atau bahkan tidak aman terhadap hati.

Metode Penelitian

Simplisia

Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu *S. ligustrina* (kayu ular) yang telah dibersihkan dari kulit. Simplisia diperoleh dari hutan Camplong Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang, Timor.

Hewan Coba

Digunakan tikus putih *Ratus norvegicus* jantan berumur 2 bulan, dengan berat badan 180-200 gram sebanyak 15 ekor. Sebelum diberi perlakuan, tikus dipelihara dan diadaptasi selama 1 bulan sampai beratnya memenuhi syarat. Tikus-tikus ini dibagi atas 5 kelompok, masing-masing 3 ekor. Tiga kelompok tikus diberikan ekstrak kayu ular dengan tiga macam dosis (kelompok uji), dua kelompok lainnya masing-masing sebagai kelompok kontrol positif dan negatif.

Bahan untuk analisis SGPT-SGOT

Reagen Bergmeyer untuk SGPT (berisi bufer Tris, L-alanin, LDH, 2-oksoglutarat, dan NADH), Reagen Bergmeyer untuk SGOT (berisi bufer Tris, L-aspartat, LDH, 2-oksoglutarat, NADH, dan MDH), darah tikus (Achmadi, dkk, 2005; Girindra, 1989).

Alat-Alat

Alat penggiling, rotavapor, penyaring Buchner, erlenmeyer, gelas ukur, vial, neraca analitik, pipet volume, pipet Sochorex, sonde, spet dan jarum suntik, spektrofotometer UV-Vis.

Prosedur kerja

Pembuatan ekstrak kayu ular

Kayu dipisahkan dari kulitnya lalu diserut kemudian digiling menjadi serbuk. Serbuk kayu ular kemudian dimaserasi dengan etanol 96% selama 3 hari; pada setiap hari dilakukan penyaringan dan serbuk tersebut dimaserasi lagi dengan pelarut etanol yang baru. Ekstrak hasil penyaringan selama 3 hari tersebut dikumpulkan dan dipekatkan sampai kering menggunakan rotavapor.

Pengujian pada tikus

Kepada tikus-tikus dari kelompok uji diberikan ekstrak kayu ular yang dilarutkan dengan aquades secara per oral (lewat mulut, diminumkan dengan bantuan alat sonde). Dosis ekstrak kayu ular yang diberikan adalah 500, 250, dan 100 mg/kg berat badan. Kelompok kontrol positif diberikan larutan parasetamol 500 mg/kg BB, dan kelompok kontrol negatif diberikan aquades. Pemberian bahan-bahan ini dilakukan selama 14 hari, dengan frekuensi 2 kali sehari, pada pagi dan sore hari setelah tikus-tikus tersebut diberi makan.

Penyiapan serum darah tikus

Ujung ekor tikus dibersihkan dengan kapas yang telah diberi alkohol, ditusuk dengan jarum suntik steril hingga mengenai vena, dihisap darah secara perlahan-lahan hingga volume ≈ 2 mL darah, dimasukkan ke dalam tabung lalu disentrifuge sampai serumnya terpisah, dan serum diambil untuk pemeriksaan kadar enzim SGPT dan SGOT.

Pengukuran kadar enzim SGPT dan SGOT

Menggunakan metode Bergmeyer (Achmadi, dkk, 2005). Untuk analisis SGPT: sampel serum darah tikus diambil sebanyak 0,1 mL dan dicampurkan dengan 1,0 Reagen Bergmeyer lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 menit, kemudian dibaca absorbansinya pada spektrofotometer pada panjang gelombang 340 nm. Pembacaan absorbansi dilakukan pada menit pertama, kedua, ketiga dan keempat setelah inkubasi.

Untuk analisis SGOT: serum darah tikus diambil sebanyak 0,2 mL lalu dicampur dengan Reagen Bergmeyer 1,0 mL lalu diinkubasi pada suhu 25°C selama 1 menit, kemudian dibaca absorbansinya pada menit pertama, kedua, ketiga, dan keempat pada panjang gelombang 340 nm. Penyiapan serum darah tikus dan pengukuran aktivitas SGPT-SGOT ini dilakukan pada hari ke-0, -7, dan -14.

Kadar (aktivitas) enzim SGPT dan SGOT dihitung menggunakan persamaan yang diberikan oleh Achmadi, dkk. (2005), sebagai berikut:

$$\text{Kadar SGPT} = 1745 \times \bar{A}_{340} \text{ nm/menit}$$

$$\text{Kadar SGOT} = 952 \times \bar{A}_{340} \text{ nm/menit}$$

Keterangan: \bar{A} adalah rata-rata absorbansi pada menit pertama, kedua, ketiga dan keempat.

Kadar (aktivitas) enzim SGPT atau SGOT yang dinyatakan dalam satuan Unit/liter (U/l).

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi kayu ular dan identifikasi fitokimia

Serbuk kayu ular sebanyak 500 gram dimaserasi dengan etanol 96% redistilasi selama 3x24 jam, lalu ekstraknya diuapkan sampai kering (kental). Banyaknya ekstrak kental yang dihasilkan adalah 37,6 gram (7,52% berat). Ekstrak kayu ular berwarna coklat muda.

Terhadap ekstrak kemudian dilakukan identifikasi kandungan alkaloidnya. Identifikasi hanya dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan senyawa-senyawa alkaloid, karena menurut berbagai rujukan, kandungan utama kayu ular adalah alkaloid (de Padua, *et al.*, 1999).

Tabel 1. Hasil Identifikasi Alkaloid Kayu Ular

Cara identifikasi	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Pengendapan	Mayer	Endapan putih	Alkaloid Positif
Pengendapan	Wagner	Endapan putih	Alkaloid Positif
KLT/reaksi warna	Dragendorf	Jingga	Alkaloid Positif

Menurut de Padua, *et al.*, (1999), kayu ular banyak mengandung senyawa alkaloid, terutama Strychnine dan Brucine.

Kadar enzim SGPT dan SGOT

Kadar rata-rata enzim SGPT dan SGOT dalam serum darah tikus yang diukur selama 14 hari percobaan adalah seperti ditunjukkan dalam Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil Uji Kadar (Aktivitas) Enzim SGPT

Dosis Ekstrak (mg/kg BB)	Kadar Rata-rata Enzim SGPT (U/l)		
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
500	20,0	20,6	29,5
250	21,1	21,4	25,9
100	19,9	20,0	23,1
Kont. Negatif	22,9	22,8	24,4
Kont. Positif	22,6	25,3	49,4

Tabel 3. Hasil Uji Kadar (Aktivitas) Enzim SGOT

Dosis Ekstrak (mg/kg BB)	Kadar Rata-rata Enzim SGOT (U/l)		
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14
500	62,7	68,3	93,5
250	64,2	68,4	86,4
100	64,4	67,3	80,5
Kont. Negatif	66,2	66,6	70,9
Kont. Positif	63,1	75,6	147,8

Dari tabel 2 terlihat bahwa kadar enzim SGPT dari tikus-tikus percobaan sebelum diberi perlakuan (hari ke-0) berkisar antara 18,5-25,2 U/l. Menurut Girindra (1989), kadar enzim SGPT tikus putih normal adalah 17,5-30,2 U/l. Karena itu, kadar SGPT yang diperoleh dalam percobaan ini masih terdapat dalam range kadar normal tersebut, dengan demikian, ini menunjukkan bahwa tikus-tikus tersebut sehat dan tidak mengalami gangguan fungsi hati sebelum diberi perlakuan, dan dengan demikian layak digunakan untuk percobaan ini. Sama halnya dengan kadar enzim SGOT (Tabel 3), sebelum diberi perlakuan, tikus-tikus percobaan menunjukkan kadar SGOT antara 58,0-70,0 U/l. Kadar ini memperkuat kesimpulan bahwa tikus-tikus tersebut sehat dan layak digunakan dalam percobaan ini, karena menurut Girindra (1989), kadar enzim SGOT pada tikus putih normal adalah 45,7-80,8 U/l.

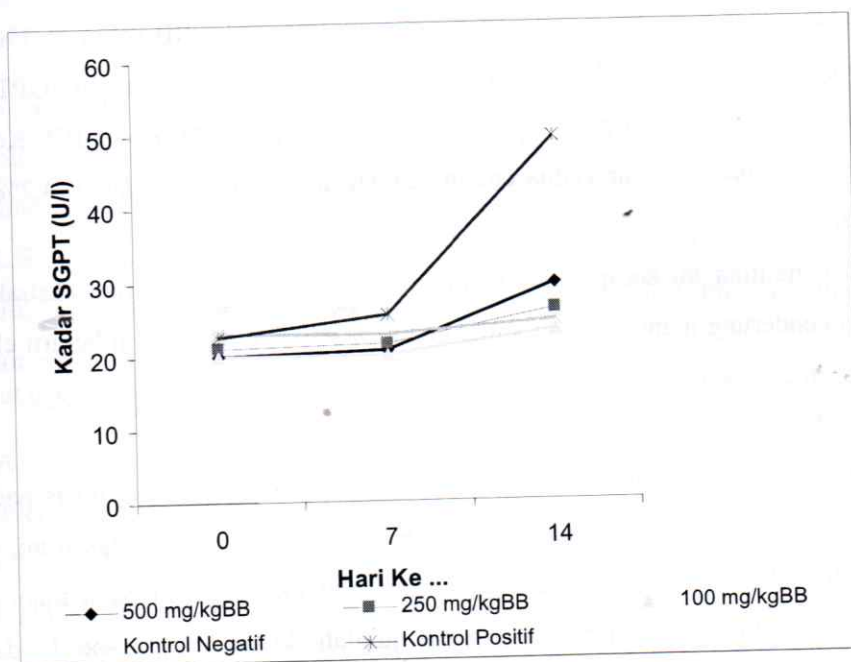
Kecenderungan perubahan kadar rata-rata enzim SGPT dan SGOT selama 14 hari pengujian tergambar dengan lebih jelas pada grafik 1 dan 2. Besarnya persentase kenaikan kadar enzim SGPT dan SGOT selama 14 hari perlakuan dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Kenaikan Kadar SGPT dan SGOT

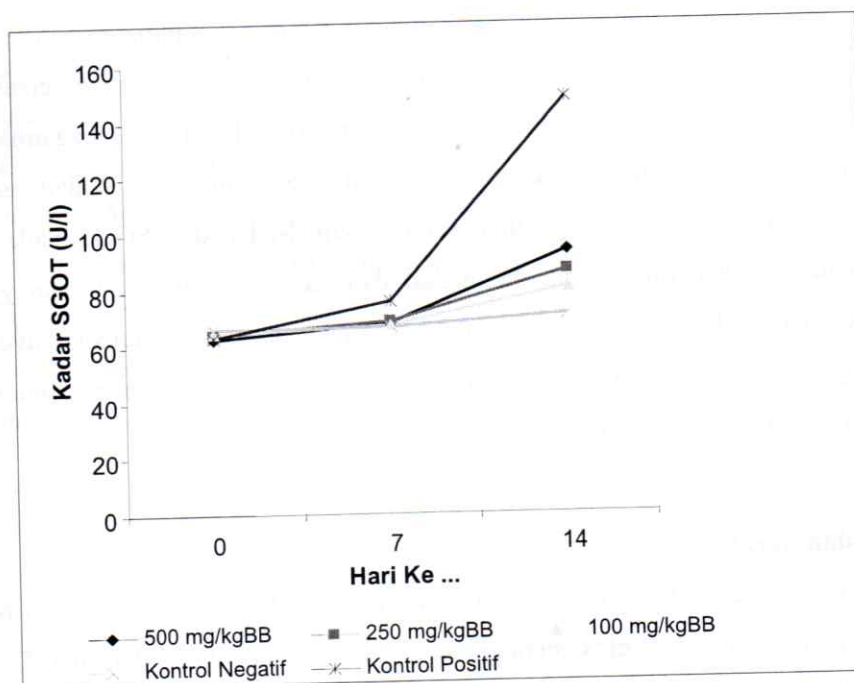
Dosis (mg/kg BB)	Persentase Kenaikan Kadar (%)			
	SGPT		SGOT	
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-7	Hari ke-14
500	3,0	47,5	8,9	49,1
250	1,5	29,0	6,5	34,5
100	0,5	16,1	4,5	25,0
Kont. negatif	-0,5	6,6	0,6	7,1
Kont. positif	11,9	118,6	19,8	134,2

Kadar enzim SGPT dan SGOT dari tikus-tikus dari kelompok kontrol positif yang diberi parasetamol masing-masing tercatat naik sebesar 11,9% dan 19,8% pada hari ke-7. Temuan ini sesuai dengan penelitian Herwiyanti dan Muhammad (1999) yang menyatakan bahwa pemberian parasetamol dengan dosis 500 mg/kg BB selama 7 hari menyebabkan kerusakan pada sel hati tikus *Ratus norvegicus* sebesar 6-25%. Sedangkan hasil penelitian lain

oleh Achmadi, dkk. (2005) menemukan bahwa pemberian parasetamol dengan dosis yang sama selama 7 hari tidak menunjukkan peningkatan kadar SGPT dan SGOT secara bermakna pada tikus Sprague Dawley.



Gambar 1. Kadar rata-rata enzim SGPT tikus selama 14 hari pengujian



Gambar 2. Kadar rata-rata enzim SGOT tikus selama 14 hari pengujian

Kadar enzim SGPT dan SGOT pada tikus kelompok perlakuan yang diberi ekstrak kayu ular dengan dosis 500, 250 dan 100 mg/kg BB juga memperlihatkan *trend* meningkat selama 14 hari pemberian. Kelompok perlakuan dosis ekstrak 500 mg/kg BB menunjukkan peningkatan yang paling besar dari kadar SGPT dan SGOT, masing-masing 47,5% dan 49,1%. Kenaikan lebih kecil ditunjukkan oleh kelompok perlakuan dosis 100 mg/kg BB yakni 16,1% dan 25,0% masing-masing untuk kadar SGPT dan SGOT. Kenaikan terbesar kadar enzim SGPT dan SGOT terlihat pada kelompok kontrol positif yang diberi parasetamol 500 mg/kg BB. Kelompok ini menunjukkan peningkatan kadar kedua enzim sampai dengan 118,6% dan 134,2% setelah 14 hari percobaan.

Hasil penelitian ini secara jelas memperlihatkan bahwa pemberian ekstrak kayu ular semakin lama cenderung meningkatkan kadar enzim SGPT dan SGOT. Ini berarti ekstrak kayu ular berpotensi merusak hati sebagaimana parasetamol, jika digunakan dalam waktu yang lama dan dosis yang besar.

Menurut Lawrence dan Bacharach (1964), bila diekstrapolasikan, dosis pada manusia (BB 70 kg) adalah 56 kali dosis uji pada tikus (BB 200 gram). Dengan batasan ini, dosis 1 mg yang diberikan pada tikus adalah setara dengan 56 mg jika diujikan pada manusia. Dalam penelitian ini, pada dosis terbesar 500 mg/kg BB, jumlah ekstrak yang masuk ke dalam tubuh tikus adalah 100 mg, maka jika diujikan kepada manusia, ekstrak yang harus diminum adalah sebanyak 5.600 mg (5,6 g).

Dalam praktek pengobatan penyakit malaria dengan menggunakan seduhan kayu ular sebagaimana yang sering dilakukan oleh masyarakat di Timor, jelas jumlah sari kayu ular yang masuk ke dalam tubuh sangat jauh lebih rendah daripada jumlah 5,6 gram tersebut di atas. Sehingga dapat dikatakan bahwa efek merusak hati dari ekstrak kayu ular sebagaimana teramati pada tikus dalam penelitian ini tidak cukup berpengaruh pada manusia. Walaupun demikian, melihat kecenderungan terus meningkatnya kadar enzim SGPT dan SGOT pada pemberian ekstrak kayu ular dengan dosis yang meningkat dan jangka waktu pemberian yang makin panjang, maka perlu dihindari pengobatan malaria dengan ekstrak (seduhan) kayu ular yang terlalu sering (berulang-ulang) dan dalam waktu yang lama, karena mungkin akan meningkatkan risiko terjadinya kerusakan hati.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan kembali beberapa hal sebagai berikut: (1) Ekstrak kayu ular memberikan efek meningkatkan kadar enzim SGPT dan SGOT; (2) Makin tinggi dosis ekstrak kayu ular meningkatkan kadar enzim SGPT dan SGOT; (3) Makin lama pemberian ekstrak kayu ular meningkatkan kadar enzim SGPT dan SGOT; dan (4) Pemberian ekstrak kayu ular dengan dosis yang tinggi dan dalam waktu yang lama akan meningkatkan

resiko kerusakan hati dengan lebih cepat.

Disarankan agar masyarakat tidak menggunakan kayu ular dengan dosis yang besar dan dalam waktu yang lama untuk mengobati malaria.

Pustaka

- Achmadi, S. S, Sulistiyani, Irmanida B, Saraswati P.K. Uji in-vivo Saponin Tanaman Akar Kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr) sebagai Hepatoprotektor. *Jurnal Natur Indonesia*, vol. 8, no. 1, Oktober 2005: 1-7.
- De Padua, L.S, N. Bunyapraphatsara, and R.H.M.J. Lemmens (eds.), 1999, Plant Resources of South-East Asia No. 12(1). Medicinal and Poisonous Plants 1. Prosea Foundation Bogor Indonesia.
- Depkes RI., 1989, Pemanfaatan Tanaman Obat. Dirjen POM, Jakarta.
- Girindra, A., 1989, Petunjuk Praktikum Biokimia Patologi Hewan. Bogor: Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Herwiyanti, S. dan Muhammad, G. Gambaran Histologik Hepar Tikus Putih (*Ratus norvegicus*) Setelah Pemberian Teh Hijau dan Parasetamol. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 7(3), 1999: 45-50.
- Heyne, K., 1987, Tumbuhan Berguna Indonesia, jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Yayasan Sarana Warna Jaya. Jakarta, hlm. 669-670.
- Iwasaki, T., and Ogata Y., 1995, Medicinal Herbs Index in Indonesia, 2nd ed. PT. Eisai Indonesia.
- Lawrence, D. R, and A. L. Bacharach, 1964, A Pharmacometrics Evaluation of Drug Activities. New York: Academic Press.
- Masroerah, S., B. Sutaryo, 1994, Tumbuhan sebagai Sumber Obat Antimalaria. *Buletin ISFI Jatim*, vol. 22 no.1, hlm.8-16.
- Mulyaningsih, B., 1995, Penelitian Pengaruh Berbagai Tanaman Obat Terhadap Parasit Malaria. *Majalah Farmasi Indonesia* 6 (4), hlm. 129-136.