

ISSN : 1979 - 0902

# Biospecies

Jurnal Ilmiah Biologi

- Sri Suciati NINGSIH, Yuni AHDA, Dezi HANDAYANI . Pengaruh Penambahan Beberapa Cairan Rumen Terhadap Produksi Biogas dari Kotoran Sapi ..... 34-42
- SORAYA, Zazili HANAFIAH, Yuanita WINDUSARI . Analisis Fisik Kimia Perairan untuk Mendeteksi Kualitas Perairan Sungai Rambang Kabupaten Ogan Ilir Sumatra Selatan ..... 43-46
- MUHAMAT, HIDAYATURRAHMAH . Penampakan Morphologi Kulit Luar Marmut Terhadap Pemberian Minyak Atsiri Tanaman Zodia Secara Rutin ..... 47-52
- Fransina Sarah LATUMAHINA, MUSYafa, SUMARDI, Nugroho Susetya PUTRA. Kelimpahan dan Keragaman Semut dalam Hutan Lindung Sirimau Ambon  
*Abundance and diversity of ants at Sirimau Forest In Ambon* ..... 53-58
- Imam WIDHIONO. Keragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu Endemic Jawa (Lepidoptera: Rhopalocera) di Hutan Gunung Slamet Jawa Tengah ..... 59-67
- Dwi MAIRIDA, Bambang HARIYADI, dan Fachruddin SAUDAGAR. Kajian Etnobotani Peralatan Rumah Tangga Suku Anak Dalam di Taman Nasional Bukit Dua Belas Kabupaten Sarolangun, Jambi ..... 68-75

**Biospecies**

Volume 7 (2)

34-75

Juli 2014

ISSN : 1979 - 0902

## DEWAN REDAKSI

- Penasehat** : Dekan FKIP Universitas Jambi
- Penanggung Jawab** : PD I FKIP Universitas Jambi  
Ketua Jurusan P-MIPA FKIP Universitas Jambi  
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi
- Ketua Penyunting** : Ir. Bambang Hariyadi, M.Si., Ph.D.
- Wakil Ketua** : Dr. Upik Yelianti, M.Si.
- Anggota** : Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si.
- Mitra Bestari** : Prof. Dr. Lufri, M.S. (UNP)  
Prof. Dra. Herawati Susilo, M.Sc. (UM)  
Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc. (UNILA)  
Dr. Aqil Alaydrus, M.S. (UNRAM)  
Dr. IGA Nyoman Setiawan, M.Si. (MIPA IKIP Tabanan)
- Pelaksana Teknis** : Mia Aina, S.Pd.
- Penerbit** : Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan P MIPA FKIP Universitas Jambi.
- Alamat** : Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan P MIPA FKIP Universitas Jambi, Jl. Raya Jambi – Ma. Bulian KM 15, Mendalo Darat, Jambi . Kontak Person: Mia Aina: 0852-6649-9317.  
Website:  
<http://online-journal.unja.ac.id/index.php/biospecies>  
e-mail: biospecies\_unja@yahoo.com

# Biospecies

**Jurnal Ilmiah Biologi**

**Sri Suciati NINGSIH, Yuni AHDA, Dezi HANDAYANI** . Pengaruh Penambahan Beberapa Cairan Rumen Terhadap Produksi Biogas dari Kotoran Sapi ..... 34-42

**SORAYA, Zazili HANAFIAH, Yuanita WINDUSARI** . Analisis Fisik Kimia Perairan untuk Mendeteksi Kualitas Perairan Sungai Rambang Kabupaten Ogan Ilir Sumatra Selatan ..... 43-46

**MUHAMAT, HIDAYATURRAHMAH** . Penampakan Morphologi Kulit Luar Marmut Terhadap Pemberian Minyak Atsiri Tanaman Zodia Secara Rutin ..... 47-52

**Fransina Sarah LATUMAHINA, MUSYAFI, SUMARDI, Nugroho Susetya PUTRA**. Kelimpahan dan Keragaman Semut dalam Hutan Lindung Sirimau Ambon  
*Abundance and diversity of ants at Sirimau Forest In Ambon*..... 53-58

**Imam WIDHIONO**. Keragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu Endemic Jawa (Lepidoptera: Rhopalocera) di Hutan Gunung Slamet Jawa Tengah ..... 59-67

**Dwi MAIRIDA, Bambang HARIYADI, dan Fachruddin SAUDAGAR**. Kajian Etnobotani Peralatan Rumah Tangga Suku Anak Dalam di Taman Nasional Bukit Dua Belas Kabupaten Sarolangun, Jambi ..... 68-75

## Penampakan Morphologi Kulit Luar Marmut Terhadap Pemberian Minyak Atsiri Tanaman Zodia Secara Rutin

### Zodia (*Evodia suaveolens*) Essential Oil treatment on Guinea Pig's Skin Morphology

MUHAMAT<sup>1)</sup> dan HIDAYATURRAHMAH<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> PS Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat  
e-mail\* : muhamatbjbr@gmail.com

**Abstract.** Zodia essential oil is an essential oil that has repellent power to mosquito's activity of sucking blood. The Zodia can be developed to produce a body protective material. Therefore, it is needed to do the research about the safety use of this material for human. Taking into account that the use of such material is directly connected with skin surface, this research is focused on observing skin sightings morphology exposed to Zodia essential oil. Experiment skin irritation test has been done using Draize method by lubricating essential oil 5% to guinea pig's skin. We observed the guinea pig's skin morphology macroscopically (eritema and edema), the changes of skin colour and smoothness, and also behaviour changes. The observation results show that the treatment of Zodia essential oil does not show indications of skin damage either in eritema or edema. The treatment of essential oil results in smooth, shining, and glossy skin which is different from the control skin. Furthermore, the use of Zodia essential oil does not indicate any poisoned behaviours such as losing appetite, vomit, silent or aggressive. In short, the treatment of 5% zodia essential oil does not induce guinea pig's skin inflammation; even the guinea pig's skin becomes smoother and silkier.

**Key Words:** zodia essential oil, edema, eritema, skin

**Abstrak.** Minyak atsiri zodia merupakan salah satu minyak atsiri yang mempunyai daya penolak dari aktivitas nyamuk menghisap darah. Minyak tersebut dapat dikembangkan menjadi bahan pelindung tubuh maka perlu dilakukan penelitian tentang keamanan bahan ini terhadap manusia (pemakai). Karena pemakaian berhubungan langsung dengan permukaan kulit maka penelitian ini difokuskan pada pengamatan terhadap penampakan morfologi kulit akibat pemaparan minyak atsiri zodia. Pengujian dilakukan dengan uji iritasi primer menggunakan metode Draize dengan cara mengolesi minyak atsiri konsentrasi 5% ke kulit marmut. Pengamatan dilakukan setiap hari meliputi pengamatan morfologi kulit marmut secara makroskopis (eritema dan edema), perubahan warna kulit serta kehalusan kulit. Pengamatan juga dilakukan terhadap perubahan tingkah laku selama penelitian. Hasil pengamatan terhadap semua sampel kulit marmut yang diolesi minyak atsiri zodia tidak menunjukkan adanya tanda-tanda kerusakan kulit baik eritema maupun edema. Kulit yang diolesi minyak atsiri menunjukkan tekstur kulit yang lembut, mengkilat dan licin, yang berbeda dari kulit yang tidak diolesi minyak atsiri. Pengamatan perilaku marmut tidak menunjukkan adanya perilaku keracunan seperti tidak punya nafsu makan, muntah-muntah, diam atau agresif. Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah minyak atsiri zodia dengan konsentrasi 5% tidak menyebabkan inflamasi pada kulit marmut, bahkan kulit marmut menjadi lebih lembut dan halus.

**Kata kunci :** minyak atsiri zodia, edema, eritema, kulit

### PENDAHULUAN

Tanaman Zodia (*Euodia suaveolens* Scheff) merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk mengusir nyamuk. Tanaman ini berasal dari Papua (Lestari, 2005).

Tanaman ini dapat ditanam dalam pot dan bisa ditempatkan di dalam ruang/kamar yang bermanfaat untuk mengusir nyamuk dalam ruang/kamar tersebut. Semua bagian tubuh Zodia mempunyai aroma yang tidak disukai nyamuk. Daun zodia yang masih segar bisa

langsung dijadikan pelindung kulit dari serangan nyamuk dengan cara meremas kemudian mengoleskan ke bagian kulit tubuh. Nyamuk akan menjauhi dengan mencium aroma yang berasal dari daun zodia. Karena itu tanaman ini amat cocok dikembangkan di Indonesia sebagai tanaman obat keluarga yang berfungsi untuk mengusir nyamuk.

Budidaya tanaman zodia cukup mudah, sehingga dengan cepat diperoleh tanaman dalam jumlah yang banyak. Jika produksi tanaman zodia berlebihan maka perlu dilakukan penyimpanan yang tepat sehingga dapat dipakai di waktu dan tempat yang lain. Salah satu cara penyimpanan yang dapat dilakukan adalah dengan cara destilasi untuk mendapatkan minyak atsirinya.

Minyak atsiri pada umumnya dipakai untuk tujuan tertentu misalnya untuk obat kembang dan cairan urut yang umumnya dioleskan pada kulit. Cara penggunaan minyak atsiri seperti ini bisa menyebabkan alergi bagi penggunanya. Alergi ini bisa menyebabkan terkelupasnya kulit/ iritasi, penyempitan atau pelebaran pori-pori kulit bahkan bias menimbulkan bengkak. Ada beberapa minyak atsiri yang dapat menyebabkan iritasi kulit seperti *Pimenta racemosa*, *Syzygium aromaticum*, *Coriandrum sativum*, *Cinnamomum camphora* var. *linaloolifera*, *Cinnamomum camphora* var. *glavescens*, *Linda umbellata*, *Litsea cubeba*, *Melissa officinalis*, *Origanum vulgare*, *Pimenta officinalis*, *Aniba rosaedora*, *Satureja hortensis*, *Satureja montana*, *Tagetes minuta*, *Melaleuca alternifolia*, *Thymus vulgaris*, dan *Pinus sylvestris* (OECD SIDS, 2002).

Oleh karena itu, sebelum minyak atsiri zodia dikembangkan sebagai bahan pelindung tubuh dari serangan nyamuk yang menghisap darah maka perlu dilakukan penelitian tentang keamanan bahan ini bagi pemakainya. Karena pemakaian berhubungan langsung dengan permukaan kulit maka penelitian ini difokuskan pada pengamatan terhadap penampakan morfologi kulit akibat pemaparan minyak atsiri zodia.

### BAHAN DAN METODE

Bahan yang perlukan adalah zodia, marmut, aquades, dan air. Alat yang digunakan adalah kamera Canon E05 70 lensa EFS 100mm (macro), alat suling, alat cukur, pipet ukur, kandang marmut, ruang uji.

Penyulingan daun Zodia dan pembuatan konsentrasi. Penyulingan dilakukan menggunakan metode distilasi uap Zodia yang sudah dikeringkan dimasukkan ke dalam ketel penyuling yang telah berisi air kemudian dipanaskan. Uap yang keluar dari ketel dialirkan dengan pipa yang dihubungkan dengan kondensor. Uap yang merupakan campuran uap air dan minyak atsiri akan terkondensasi menjadi cair dan ditampung dalam wadah. Selanjutnya cairan minyak dan air tersebut dipisahkan dengan separator pemisah minyak untuk diambil minyaknya saja. (Windarto,2009). Minyak atsiri zodia diencerkan dengan aquades menjadi konsentrasi 5%

Perlakuan dan evaluasi reaksi. Rambut marmut dipotong dengan ukuran 16 cm<sup>2</sup> sampai kulitnya kelihatan dan bersih dari rambut. Setelah bersih bagian tersebut diolesi minyak atsiri zodia. Proses ini dilakukan setiap hari selama 21 hari. Pengujian dilakukan dengan uji iritasi primer menggunakan metode Draize. Pengamatan dilakukan pada setiap hari dengan mengamati morfologi kulit marmut secara makroskopis (Tabel 1), yaitu eritema ( peristiwa memerahnya kulit secara tidak normal) dan edema (pembengkakan jaringan karena kandungan cairannya bertambah) (Yuliani, 2005). Selain pengamatan eritema dan edema juga diamati morfologi kulit berupa ada tidaknya perubahan warna dan tingkat kehalusan kulit.

Tabel 1 Evaluasi reaksi kulit Metode Draize

No	Reaksi Kulit	Skor
1	<b>Eritema dan Pembentukan Kerak</b>	
	Tanpa eritema	0
	Eritema sangat sedikit (hampir tidak nampak)	1
	Eritema berbatas jelas	2
	Eritema moderat sampai berat	3
	Eritema berat (merah bit) sampai sedikit membentuk kerak (luka dalam)	4
	Total Skor Eritema yang mungkin	4
2	<b>Pembentuka edema</b>	
	Tanpa edema	0
	Edema sangat sedikit (hampir tidak nampak)	1
	Edema sedikit (tepi daerah berbatas jelas)	2
	Edema moderat (tepi naik kira-kira 1 mm)	3
	Edema berat (naik lebih dari 1 mm dan meluas keluar daerah pajanan)	4
	Total skor edema yang mungkin	4

Respon reaksi kulit = Jumlah maksimal skor eritema dan pembentukan kerak + jumlah maksimal skor edema/Jumlah marmut

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian minyak atsiri pada kulit marmut dilakukan di bagian dekat telinga. Hal ini dipilih karena daerah tersebut banyak pembuluh daerah kapiler sehingga minyak atsiri zodia mudah diserap kulit dan masuk ke dalam peredaran darah. Pengujian dilakukan selama 21 hari dengan cara mengolesi kulit marmut dengan minyak atsiri sekali dalam sehari.

Hasil pengamatan terhadap semua kulit marmut yang diolesi minyak atsiri zodia tidak menunjukkan adanya tanda-tanda kerusakan kulit baik eritema maupun edema. Keadaan kulit sebelum dan setelah diberi minyak atsiri zodia menunjukkan adanya perbedaan morfologi kulit. Kulit yang diolesi minyak atsiri menunjukkan tekstur kulit yang lembut, mengkilat dan licin yang berbeda dengan kulit yang tidak diolesi minyak atsiri (Tabel 2). Pengamatan juga dilakukan terhadap perilaku marmut selama pengujian. Marmut tidak menunjukkan adanya perilaku keracunan seperti tidak punya nafsu makan, muntah-muntah, diam atau agresif.

Tabel 2. Hasil pengamatan morfologi kulit tikus pasca diolesi minyak atsiri zodia 5% selama 21 hari

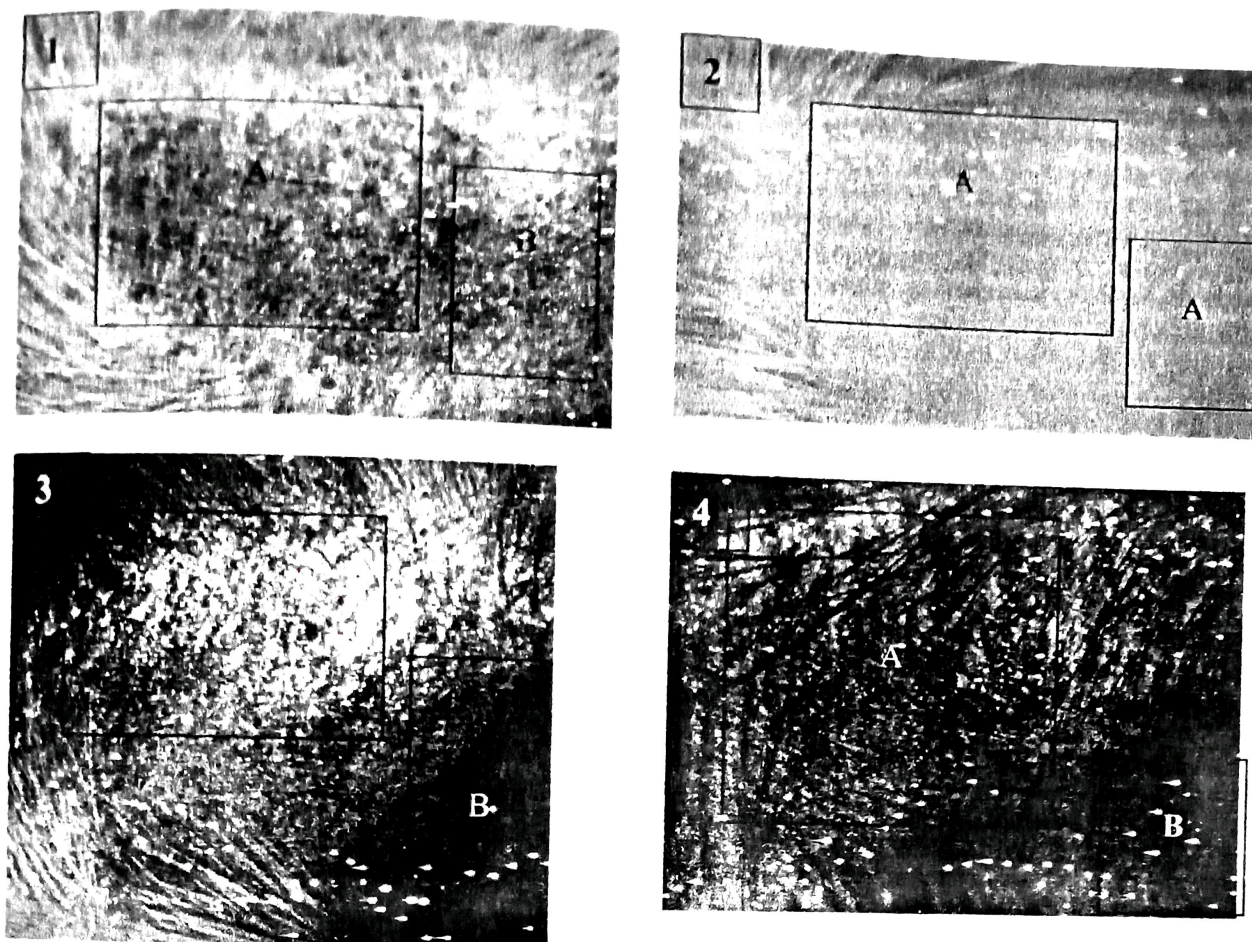
No	Sampel	Analisis		Morphologi kulit		
		Eritema	Edema			
1	1	0	0	lembut	Mengkilat	Licin
2	2	0	0	lembut	Mengkilat	Licin
3	3	0	0	lembut	Mengkilat	Licin
4	4	0	0	lembut	Mengkilat	Licin

Bahan aktif dari tumbuhan banyak digunakan sebagai penolak/repellent nyamuk. Tapi penggunaan minyak atsiri yang berlebihan dapat menimbulkan efek samping. Penggunaan minyak atsiri umumnya pada konsentrasi di bawah 20% untuk mengantisipasi efek samping, contohnya minyak atsiri akar wangi konsentrasi 15% sudah menimbulkan inflamasi yang ditandai dengan iritasi (Anggoro, 2003). Selain dimanfaatkan menjadi senyawa penolak nyamuk, minyak atsiri juga bisa digunakan untuk melembutkan kulit.

Inflamasi adalah respon fisiologis tubuh terhadap suatu injuri dan gangguan oleh faktor eksternal. Penyebab inflamasi terbagi dalam empat kelompok yaitu: (i) perubahan aliran darah yang disebabkan oleh perubahan sel otot polos yang menyebabkan fungsi vasodilatasi, (ii) perubahan dalam permeabilitas pembuluh

darah yang disebabkan oleh kontraksi sitoskeletal dalam sel endotel, (iii) migrasi leukosit fagositik ke situs peradangan, dan (iv) fagositosis. Dua tanda awal dari inflamasi adalah eritema dan edema.

Pemberian minyak atsiri zodia tidak menyebabkan terjadinya inflamasi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh minyak atsiri zodia yang mengandung evodiamin. Zat ini dilaporkan memberikan efek anti-inflamasi dan anti-nociceptive. Evodiamin telah ditemukan sangat menghambat sintesis prostaglandin E2 dari lipopolisakarida RAW 264,7. Evodiamin juga telah terbukti dapat menghambat siklooksigenase-2 induksi dan aktivasi NF-kB (Zhang *et al*, 2012). Sekresi dari prostaglandin yang berlebihan merupakan salah satu tanda dari inflamasi.



Gambar 1. Morfologi kulit marmut yang diolesi dan tidak diolesi minyak atsiri zodia 5%.

(1,2,3, dan 4 Sampel marmut; A. daerah pada kulit yang diolesi minyak atsiri; B. daerah pada kulit yang tidak diolesi minyak atsiri)

Beberapa hasil penelitian yang sama juga diperoleh misalnya kandungan minyak atsiri pada daun dewa diduga berperan sebagai anti inflamasi yang mampu menghambat enzim siklooksigenase sehingga prostaglandin yang merupakan suatu mediator nyeri dan inflamasi tidak terbentuk. Minyak atsiri daun dewa menghambat enzim siklooksigenase yang berfungsi mengubah asam arachidonat menjadi prostaglandin. Saponin yang merupakan golongan triterpenoid diidentifikasi memiliki kemampuan untuk mengurangi gejala inflamasi (menghambat eritema dan edema), anti mikroba, mempengaruhi kolagen, serta memperbaiki dan menguatkan sel-sel kulit. Daun dewa dapat berperan sebagai anti koagulan dan melancarkan sirkulasi darah. Berdasarkan penelitian Ma *et al.* (2009) dalam Utami *et al.* (2011), ekstrak daun embukan

(*Paederia scandens*) juga dapat merespon inflamasi dan imun pada gout arthritis yang diinduksi oleh crystal MSU pada tikus. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa ekstrak daun sembukan dapat menghambat inflamasi dengan menurunkan TNF- $\alpha$  dan IL-1 $\beta$ .

Kulit yang menjadi lembut ini kemungkinan disebabkan oleh peredaran darah menjadi lancar. Hal ini dikarenakan evodiamin yang terkandung dalam minyak atsiri zodia menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah sehingga suplai oksigen dan nutrisi terhadap jaringan disekitarnya menjadi lebih lancar (Chiou *et al.*, 1996).

Hewan coba tidak menunjukkan gejala keracunan minyak atsiri zodia. Hal ini berarti

minyak atsiri zodia tidak berbahaya bagi hewan non target. Gejala keracunan perlu diperhatikan karena ada beberapa jenis minyak atsiri menyebabkan keracunan. Keracunan disebabkan karena sifat dasar dari minyak atsiri merupakan senyawa sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan yang berfungsi salah satunya adalah sebagai sistem pertahanan. Beberapa senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan bersifat penolak bagi herbivora untuk mengkonsumsinya (Jesus, *et al*, 2010).

Ada beberapa minyak atsiri yang dapat mengakibatkan keracunan pada hewan percobaan seperti minyak atsiri dari peppermint dan *Cinnamomum camphora* yang dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan mual, muntah, reaksi alergi, kemerahan, dan sakit kepala (Maniacal & Wanwimolruk, 2001; Akdogan *et al*, 2004; Bush *et al*, 2007). Penggunaan minyak atsiri zodia sebagai penolak nyamuk yang tidak menyebabkan iritasi ini dapat digunakan untuk menggantikan *N,N*-diethyl-m-toluamid DEET. DEET adalah zat penolak serangga sintetik. DEET sebagai bahan aktif pada produk-produk komersial penolak serangga termasuk penolak nyamuk. Penggunaan DEET dalam waktu yang lama akan menyebabkan epidermis mengelupas, rambut-rambut rontok dan dermis mengalami penebalan serta terjadinya vaskularisasi pada kulit kelinci (Sammar *et al*, 2001)

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan minyak atsiri zodia dengan konsentrasi 5% tidak menyebabkan inflamasi pada kulit marmot, bahkan kulit marmot menjadi lebih lembut dan halus. Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mengetahui kemampuan minyak atsiri zodia sebagai anti bakteri dan anti jamur yang ada di permukaan kulit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus K. 2004. *Zodia (Evodiaa suaveolens)* Tanaman Pengusir Nyamuk. *Tabloid Sinar Tani*, 23 Juni 2004.
- Akdogan M, Ozugner M, Aydin G, & Gokalp O. 2004. Investigation of Biochemical and Histopathological Effects of Peppermint *Piperita Labiatae* and Peppermint *Spicata Labiatae* on Liver Tissue in Rats. *Hum Exp. Toxicol.* 23: 21-28.
- Anggoro, AB. 2003. Daya Repelan dan Daya Iritasi Minyak Atsiri Akar Wangi (*Velivera zizoniodes* (L) Nogh) terhadap Nyamuk *Aedes Albopictus*, Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Bush TM, Rayburn KS, Holloway SW, Sanchez-Yamamoto DS, Allen BL, Lam T, So BK, Tran de H, Greyber ER, & Kantor S. 2007. Adverse Interactions Between Herbal and Dietary Substances and Prescription Medications: a Clinical Survey. *Altern Ther Health Med.* 13: 30-5.
- Chiou WF, Liao JF, & Chen CF. 1996. Comparative study on vasodilatory effects of three quinazoline alkaloids isolated from *Evodia rutaecarpa*. *J. Nat. Prod.* 59: 374-378.
- Jesús OV, Angélica GC, & Elena S. 2010. Toxicity of The Essential Oil of The Cytral Chemtype of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown *Acta Toxicol. Argent.* 18 (1): 21-27.
- Juniastuti T & Kusnoto. 2007. Efek Ekstrak Zodia (*Evodia Suavrolens*, Scheff) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Dalam Upaya Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah Laporan Penelitian DIPA PNBP Universitas Airlangga.
- Lestari MS. 2005 Uji Toksisitas Ekstrak Daun Zodia (*Euodia suaveolens* Scheff.) terhadap Hama Kubis (*Crociodolomia binotalis* Zell.). dalam Apriyanto D, Ishak A, Santoso U, Gunawan, Hermawan B, Ruswendi, Priyotomo E. (eds.). *Prosiding seminar nasional inovasi teknologi pertanian mendukung pembangunan pertanian di lahan kering*. Bengkulu, 11-12 Nov 2005 Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Maniacal PP, & Wanwimolruk S. 2001. Effect of Herbal Teas on Hepatic Drug Metabolizing Enzymes in Rats. *J Pharm Pharmacol.* 53:1323-9.
- OECD SIDS, 2002. *Linalool* Unep Publications 26-28 March 2002, Paris, France.



- Sammar AS, Rehana S & Fouzia N. 2001. Toxic Effects of Diethyltoluamide and Dimethylphthalate Creams as Mosquito Repellents on Rabbit's Skin *J Anat. Soc. India* 50(2): 148-152.
- Utami ET, Kuncoro RA, Hutami IR, Sari FT & Handajani J 2011. Efek Antiinflamasi Ekstrak Daun Sembukan (*Paederia scandens*) Pada Tikus Wistar. *Majalah Obat Tradisional*, 16(2):95 – 100.
- Zhang YT, Huang ZB, Zhang SJ, Zhao JH, Wang Z, Liu Y, & Feng N. 2012. In Vitro Cellular Uptake of Evodiamine and Rutaecarpine Using A Microemulsion. *International Journal of Nanomedicine* 7: 2465–2472.
- Yuliani SH. 2005. Formulasi Gel Repelan Minyak atsiri Tanaman Akar Wangi (*Vetivera zizanioides* (L) Nogh): Optimasi Komposisi Carbopol 3% b/v – Propilenglikol *Majalah Farmasi Indonesia*, 16(4): 197 – 203.