

DRYING TEMPERATURE EFFECT OF GRANULE CONTAINING OIL COMBINATION OF LEMONGRASS-KAFFIR LIME LEAVES ON TOTAL LOSS OF OIL AND LARVICIDE ACTIVITIES

PENGARUH SUHU PENDINGINAN GRANUL KOMBINASI MINYAK SERAI DAPUR- DAUN JERUK PURUT TERHADAP JUMLAH KEHILANGAN MINYAK DAN AKTIVITAS LARVASIDANYA

Sri Mulyani*, Annis Khoiri Z., M. Syafii Nusri

Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara 55281, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRACT

Granules of lemongrass and kaffir lime oil are reported to have larvicidal activity against the mosquito Aedes aegypti, with LC₅₀ of 38.30ppm and 39.58ppm, while LC₉₀ of 51.57ppm and 79.43ppm respectively. During the manufacture of granules, loss of oil are reported by 64.20% to 65.91% for lemongrass and kaffir lime oil. This research aims to make granules combination from lemongrass and kaffir lime oils by varying the temperature of the drying granules and testing its larvicidal activity against Ae. aegypti. Oil combination is selected by using analysis simplex lattice design, and the combination chosen is made of granules, in drying room temperature for 24h, a temperature of 50°C for 2h 30min and a temperature of 70°C for 1h. Larvicidal activity testing against larvae of Ae. aegypti is done by using the third instar larvae 20 for each granule solution made in 5 series of concentration, and left exposed for 24h. The number of deaths of larvae is calculated and analyzed by modified probit analysis Finney to determine LC₅₀ and LC₉₀. The results showed the combination lemongrass-kaffir lime oil is selected ratio of 9:1, and drying the granules with a temperature of 70°C for 1h produces the greatest larvicidal activity with 63.17ppm LC₅₀ and LC₉₀ of 85.04ppm.

Keywords: combination of oils, granules, larvicides, Aedes aegypti

ABSTRAK

Granul minyak serai dapur dan jeruk purut dilaporkan memiliki aktivitas larvasida terhadap nyamuk Aedes aegypti, dengan LC₅₀ berturut-turut sebesar 38,30ppm dan 39,58ppm, sedang LC₉₀ sebesar 51,57ppm dan 79,43ppm. Selama pembuatan granul dilaporkan terjadi kehilangan minyak sebesar 64,20% untuk serai dapur dan 65,91% untuk jeruk purut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat granul kombinasi minyak serai dapur-jeruk purut dengan memvariasi suhu pengeringan granul serta menguji aktivitas larvasidanya terhadap nyamuk Ae. aegypti. Kombinasi minyak dipilih dengan menggunakan analisis simplex lattice design, dan kombinasi terpilih dibuat granul, dengan pengeringan suhu kamar selama 24 jam, suhu 50°C selama 2jam 30menit dan suhu 70°C selama 1jam. Uji aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk Ae. aegypti instar III dilakukan dengan menggunakan 20 ekor larva untuk masing-masing larutan granul yang dibuat dalam 5 seri konsentrasi, dan dibiarkan terpapar selama 24 jam. Jumlah kematian larva dihitung dan dianalisis dengan analisis probit modifikasi Finney untuk menentukan nilai LC₅₀ dan LC₉₀. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi minyak serai dapur- jeruk purut terpilih adalah perbandingan 9:1, dan granul dengan pengeringan suhu 70°C selama 1jam menghasilkan aktivitas larvasida terbesar dengan LC₅₀ 63,17ppm dan LC₉₀ sebesar 85,04ppm.

Kata kunci : kombinasi minyak, granul, larvasida, Aedes aegypti

PENDAHULUAN

Minyak atsiri daun dan batang tanaman Cymbopogon yang dilarutkan dalam pelarut dimetil sulfoksida dilaporkan memiliki aktivitas

larvasida terhadap larva instar III nyamuk Ae. aegypti dengan LC₅₀ 422,30ppm untuk C. nardus (serai wangi), dan 321,92ppm untuk C. citratus (serai dapur) (Regalado, dkk., 2011). Minyak daun jeruk purut juga dilaporkan memiliki aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk Ae. aegypti instar III dengan LC₅₀ sebesar 279,88ppm (Istianah dkk.,

Corresponding Author : Sri Mulyani
Email : motfarmasiugm@gmail.com

2013). Minyak serai dapur yang dibuat granul menunjukkan aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* dengan LC_{50} sebesar 38,30ppm dan LC_{90} sebesar 51,57ppm (Mulyani, 2014^b). Granul minyak daun jeruk purut juga dilaporkan memiliki aktivitas larvasida terhadap nyamuk *Ae. aegypti* dengan LC_{50} dan LC_{90} berturut-turut sebesar 39,58ppm dan 79,43ppm (Mulyani, 2014^a). Selama pembuatan granul minyak serai dapur dan jeruk purut dilaporkan terjadi kehilangan minyak atsiri sebesar 64,20% untuk granul minyak serai dapur dan 65,91% untuk granul minyak daun jeruk purut (Mulyani, 2014). Minyak atsiri memiliki sifat fisik mudah menguap pada suhu kamar, dan penguapan akan semakin besar dengan adanya kenaikan suhu (Ketaren, 1985). Berdasar mudah tidaknya minyak atsiri menguap, maka minyak atsiri dikelompokkan ke dalam kelompok *top notes* (sangat mudah menguap) contohnya minyak citrus, *middle notes* (tidak terlalu mudah menguap), dan *basic notes* (sukar menguap) contohnya minyak kesturi (Wasitaatmadja, 1997). Kombinasi minyak atsiri yang sangat mudah menguap dan sulit menguap akan dapat menurunkan besarnya penguapan dari minyak atsiri tersebut karena minyak yang sulit menguap dapat bersifat sebagai fiksatif (Ketaren, 1985). Kombinasi minyak atsiri dimungkinkan juga dapat menimbulkan efek sinergisme. Sinergi dalam minyak atsiri terjadi karena minyak atsiri merupakan senyawa campuran, sehingga aktivitas dari bermacam-macam komponen tersebut dapat bersinergi dibanding komponen tunggalnya (Price and Price, 1997). Minyak serai dapur mengandung senyawa sitral sebagai komponen utamanya, dan minyak daun jeruk purut mengandung sitronelal sebagai komponen utamanya (Mulyani, 2014). Menurut Koul, dkk., 2008 senyawa sitronelal, eugenol, sineol dilaporkan memiliki aktivitas sebagai larvasida.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat granul kombinasi minyak serai dapur-minyak daun jeruk purut, kombinasi dipilih dari hasil perhitungan dengan SLD, dan granul yang dihasilkan dikeringkan dengan pengeringan suhu kamar, suhu 50°C dan 70°C. Granul diuji aktivitas larvasidanya terhadap larva *Ae. aegypti*, dan dicari nilai LC_{50} dan LC_{90} , untuk menentukan metoda pengeringan granul yang sesuai.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Minyak serai dapur diperoleh dari hasil penyulingan air dan uap herba serai dapur yang diperoleh dari Manisrenggo, Klaten. Minyak daun

jeruk purut merupakan hasil penyulingan daun jeruk purut yang diperoleh dari Boyolali, Jawa Tengah (Mulyani, 2014). Larva nyamuk *Aedes aegypti* diperoleh dari Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran UGM.

Seperangkat penyulingan air dan uap, destilasi Stahl, mortar, stamper, pengayak, bejana kromatografi, neraca analitik (Sartorius BP 160 P), GC-MS QP 2010S SHIMADZU, refraktometer ABBE, piknometer, dan kamera digital Canon A460.

Metode Penelitian

Isolasi dan spesifikasi minyak

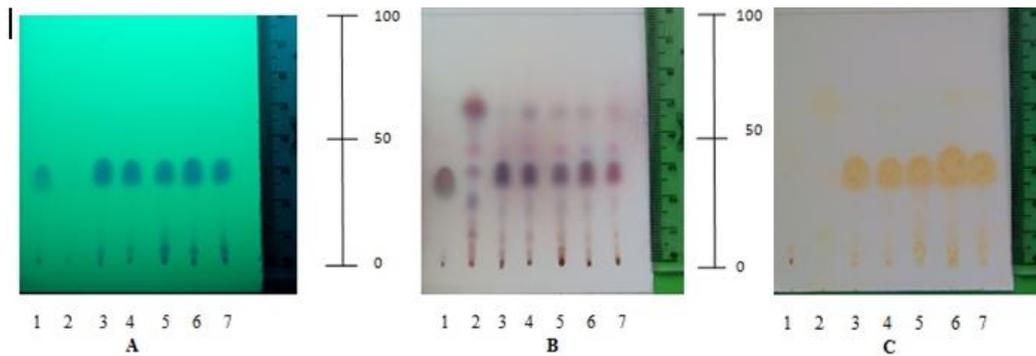
Bahan tanaman diidentifikasi di laboratorium Farmakognosi, Fakultas Farmasi UGM, selanjutnya dibersihkan dari kotoran dengan air mengalir, ditiriskan, dipotong-potong, dan didestilasi dengan metoda destilasi air dan uap. Minyak yang dihasilkan dibebaskan dari sisa air dengan penambahan Na sulfat anhidrat, ditetapkan indeks bias, bobot jenis, dan dianalisis dengan GC-MS menggunakan kolom AGILENT HP 5MS; panjang 30m; ID 0,25mm; gas pembawa He; kecepatan gas 60,0mL/menit; jenis pengion EI; suhu awal 100°C; suhu akhir 290°C; kenaikan suhu 10°C/menit; suhu detektor 250°C; suhu injektor 200°C; tekanan kolom 22kPa; waktu awal 2 menit; waktu akhir 70 menit.

Pembuatan granul

Kombinasi minyak serai dapur-minyak daun jeruk purut 9:1 merupakan kombinasi terpilih hasil perhitungan dengan SLD. Minyak kombinasi terpilih selanjutnya dibuat granul dengan pengisi laktosa dan pengikat CMC-Na dengan perbandingan 1:5:1, selanjutnya dikeringkan dengan 3 macam cara pengeringan. Pertama pengeringan dilakukan pada suhu kamar (23-25°C) selama 24jam. Kedua dikeringkan pada suhu 50°C selama 2 jam 30 menit, dan ketiga pada 70°C selama 1 jam. Kadar minyak atsiri dalam granul kering ditetapkan dengan destilasi Stahl, dilihat profil kromatogram lapis tipisnya dengan fase diam silika gel F₂₅₄, fase gerak heksan-etil asetat (93:7), deteksi UV 254nm, anisaldehyd asam sulfat, dan 2,4 dinitrofenilhidrasin. Kadar relatif komponen utama ditetapkan dengan KLT-Densitometri.

Uji Aktivitas Larvasida

Dibuat masing-masing 5 konsentrasi larutan granul kombinasi minyak serai dapur-minyak daun jeruk purut hasil 3 macam pengeringan dan larutan granul tanpa minyak (sebagai kontrol), masing-masing dimasukkan dalam gelas sejumlah 100mL. Konsentrasi akhir



Gambar 1. Profil Kromatogram Minyak Kombinasi dan Hasil Ekstraksi Granul

Keterangan:

A. Sinar UV 254 sebelum disemprot; B Sinar tampak setelah disemprot anisaldehyd asam sulfat; C.Sinar tampak setelah disemprot 2,4 DNPH; 1. Perbandingan eugenol; 2. Minyak atsiri daun jeruk purut dalam toluen; 3 Minyak atsiri herba serai dapur dalam toluen; 4. Kombinasi minyak atsiri daun jeruk purut:herba serai dapur (1:9); 5. Granul kombinasi minyak atsiri daun jeruk purut:herba serai dapur (1:9) yang dikeringkan pada suhu ruang; 6. Granul kombinasi minyak atsiri daun jeruk purut:herba serai dapur (1:9) yang dikeringkan pada suhu 50°C. 7. Granul kombinasi minyak atsiri daun jeruk purut:herba serai dapur (1:9) yang dikeringkan pada suhu 70°C

minyak atsiri dalam larutan uji sebagai hasil uji pendahuluan diantara kisaran 20; 40; 60; 80; dan 100ppm. Masing-masing gelas diisi 20 ekor larva nyamuk *Ae. aegypti* dan dibiarkan terpapar selama 24jam. Jumlah larva yang mati dihitung, dan masing-masing uji dilakukan sebanyak 3 kali.

Analisis data

Jumlah nyamuk yang mati selanjutnya dianalisis dengan analisis probit Modifikasi Finney (1971) atau dengan analisis probit menggunakan software SPSS20, untuk menentukan nilai LC_{50} dan LC_{90}

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data di atas terlihat, bahwa minyak serai dapur hasil penyulingan memenuhi standard SNI 06-3953-1995 pada suhu yang sama memiliki indeks bias 1,466-1,475, dan bobot jenisnya adalah 0,8720-0,8890 (BSN, 1998). Hasil penetapan indeks bias dan bobot jenis untuk minyak daun jeruk purut pada penelitian ini lebih besar dibanding hasil penetapan yang dilakukan oleh (Mulyani, 2014), meskipun menggunakan minyak yang sama. Hal ini dimungkinkan, karena minyak yang digunakan pada penelitian ini telah mengalami penyimpanan selama kurang lebih 1 tahun.

Dari hasil pemeriksaan komponen penyusun minyak atsiri dengan GC-MS terlihat bahwa komponen utama penyusun minyak serai dapur adalah sitral, dan minyak daun jeruk purut

adalah sitronelal. Hasil penelitian ini apabila dibanding dengan penelitian Mulyani (2014) menunjukkan hasil yang sama, hanya berbeda dalam kadar relatifnya. Perbedaan ini bisa disebabkan karena faktor perbedaan waktu panen maupun penanganan pasca panen. Dari hasil perhitungan SLD dipilih kombinasi minyak serai dapur-daun jeruk purut 9:1, karena perbandingan ini dinilai memiliki nilai LC_{50} dan LC_{90} yang terbaik diantara kombinasi yang lain. Kombinasi ini selanjutnya dibuat granul dan dikeringkan dengan 3 macam pengeringan. Hasil rendemen, bentuk granul, kelarutan dalam air, % kehilangan minyak selama pembuatan granul dan kadar relatif komponen utama hasil pengukuran dengan densitometri tertera pada tabel II. Dari tabel II terlihat, bahwa granul yang dikeringkan dengan suhu 50°C memberikan rendemen paling besar dan % kehilangan minyak paling kecil.

Granul hasil pengeringan dengan suhu 70°C menunjukkan rendemen paling kecil dengan % kehilangan minyak paling besar, tetapi larutan granul dalam air memberikan larutan paling jernih, dan bentuk granulnya paling renyah/kering. Hasil uji aktivitas larvasida dari granul yang dihasilkan terhadap larva *Ae. Aegypti* tertera pada tabel III. Dari tabel III terlihat, bahwa aktivitas larvasida granul kombinasi minyak serai dapur-jeruk purut (9:1) yang terbaik ditunjukkan oleh granul kombinasi minyak serai dapur-daun jeruk purut hasil pengeringan suhu 70°C selama 1jam, yang ditandai dengan nilai LC_{50} dan LC_{90} yang paling kecil dibanding granul kombinasi hasil

Tabel I. Indeks bias, Bobot Jenis, dan Komponen Utama Minyak Hasil Penyulingan

Minyak	Serai Dapur	Jeruk Purut
Indeks Bias (25° C)	1,4752	1,4562
Bobot Jenis (25° C)	0,8799 ± 0,0011	0,8844 ± 0,0005
Komponen Utama Kadar relatif (%)	Sitral 40,78	Sitronelal 70,21

Tabel II. Rendemen, Warna, Bentuk, Kelarutan dalam air, dan % Kehilangan Minyak dari Granul yang dikeringkan dengan suhu ruang, suhu 50°C dan suhu 70°C

Perbedaan Suhu	Ruang	50°C	70°C
Rendemen	77,50%	79,00%	76,71%
Lama pengeringan	24 jam	2 jam 30 menit	1 jam
Warna	Paling putih	Paling kuning	Putih kekuningan
Bentuk	Berminyak	Sedikit berminyak	Paling renyah/kering
Kelarutan	Sukar larut	Larut	Mudah larut
Larutan yang dihasilkan	Kurang jernih	Jernih	Paling jernih
% Kehilangan minyak	46,08 ± 2,30 %	37,09 ± 1,60 %	50,98 ± 0,00 %
% kadar relatif komponen utama	96,95 ± 7,76 %	126,27 ± 15,80 %	102,81 ± 14,14 %

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Granul Minyak Atsiri

Granul Minyak Atsiri	LC ₅₀ (ppm)	Batas Bawah LC ₅₀ (ppm)	Batas Atas LC ₅₀ (ppm)	LC ₉₀ (ppm)	Batas Bawah LC ₉₀ (ppm)	Batas Atas LC ₉₀ (ppm)
Serai Dapur	38,65	35,21	42,62	84,47	68,32	126,44
Jeruk Purut	69,98	66,93	74,77	103,69	90,13	148,70
Kombinasi Serai Dapur : Jeruk Purut (1: 1)	67,70	51,95	78,12	169,01	142,18	237,52
Kombinasi Serai Dapur : Jeruk Purut (9: 1) (suhu ruang)	65,81	56,21	83,83	213,50	143,91	449,02
Kombinasi Serai Dapur : Jeruk Purut (9: 1) (50° C)	63,78	57,83	71,57	145,07	117,04	207,08
Kombinasi Serai Dapur : Jeruk Purut (9: 1) (70° C)	63,17	60,97	65,81	85,04	78,78	96,49

pengeringan yang lain. Nilai LC₅₀ nya adalah 63,17ppm dan LC₉₀ nya adalah 85,04 ppm, meskipun kehilangan jumlah minyak selama proses penggranulan paling besar dibanding granul kombinasi dengan pengeringan yang lain.

Profil kromatogram dari kombinasi minyak serai dapur-jeruk purut 9:1 dan hasil ekstraksi dari granul tertera pada gambar 1. Dari profil kromatogram terlihat, bahwa secara kualitatif tidak ada perbedaan antara granul kombinasi minyak serai dapur-daun jeruk purut 9:1 hasil pengeringan suhu kamar, 50°C maupun suhu 70°C. Hal ini terlihat dengan tidak adanya perbedaan antara jumlah dan warna bercak yang timbul setelah deteksi dengan UV₂₅₄, anisaldehyd-asam sulfat penunjuk adanya senyawa terpenoid, serta 2,4 DNPH sebagai penunjuk adanya gugus karbonil sebagai aldehid seperti sitronelal dan

sitral. Dari hasil pengukuran kadar relatif bercak dari komponen utama (tabel II) terlihat, bahwa granul kombinasi hasil pengeringan dengan suhu 50°C memberikan % kadar relatif paling besar, hal ini sesuai dengan pengukuran kadar minyak dalam granul dengan metoda Stahl. Besar persen kadar relatif komponen utama berikutnya adalah hasil pengeringan dengan suhu 70°C, disusul hasil pengeringan suhu kamar. Hal ini berbeda dengan pengukuran kadar minyak dalam granulnya, karena kadar minyak dalam granul hasil pengeringan dengan suhu kamar lebih besar dibanding hasil pengeringan dengan suhu 70°C.

Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perubahan komponen selama pengeringan dengan suhu 70°C. Apabila pengukuran kadar minyak, kadar relatif komponen utama dalam granul kombinasi dihubungkan dengan aktivitas

atau nilai LC₅₀ dan LC₉₀, ternyata tidak ada hubungan linier antara ketiganya, karena aktivitas terbesar atau nilai LC₅₀/LC₉₀ terkecil ditunjukkan oleh granul kombinasi hasil pengeringan 70°C, yang memiliki kadar minyak terendah, dengan kadar komponen utama menengah. Hal ini kemungkinan disebabkan karena senyawa yang berperan dalam aktivitas tidak hanya ditentukan oleh komponen utama saja, tetapi kemungkinan ada komponen lain yang ikut berperan, untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Menurut Li and Tang (2004), senyawa dalam bentuk kombinasi memiliki keuntungan diantaranya dapat memberikan efek sinergis atau adisi, dan mengurangi kemungkinan terjadinya resistensi jika senyawa tersebut memiliki mekanisme aksi yang berbeda. Koul dkk., 2008 menjelaskan, bahwa sitronelal efektif dalam menolak nyamuk *Ae. aegypti*, dan senyawa ini merupakan komponen utama minyak daun jeruk purut. Sitronelal memiliki daya penolak paling kuat, disusul geraniol, sitral dan α -terpineol (Azah, dkk., 2006). Dalam hal ini sitral adalah komponen utama minyak serai dapur.

KESIMPULAN

Granul kombinasi minyak serai dapur-daun jeruk purut 9:1 hasil pengeringan suhu 70°C merupakan granul kombinasi terpilih yang menunjukkan aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Ae. Aegypti* terbesar dengan nilai LC₅₀ sebesar 63,17ppm dan LC₉₀ 85,04ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Farmasi UGM yang mendanai penelitian ini melalui Program Hibah Penelitian Madya tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Azah, M.A.N., Zaridah, M.Z., Mailina, J., Husni, S.S., Majid, J.A., Said, A.A., Faridz, Z.M., Yasmin, N.Y.M., & Rohani, A. 2006. *Evaluation of The Chemical and Biological Properties of Selected Essential Oils Toward The Development of Mosquito Repellent Products*, http://info.frim.gov.my/cfdocs/infocenter/highlight/IRPA_2006/11.pdf, diakses pada 9 Desember 2014.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional) 1998. SNI 06-3953-1995, <http://www.scribd.com/doc>

- 179256718/SNI-06-1312-1998-Minyak Sereh Dapur, diakses 15 April 2015.
- Costa, J.G., Rodrigues, F.F.G., & Angelico, E.C. 2005. Chemical biological study of the essential oils of *Hyptis martiusii*, *Lippia sidoides* and *Syzigium aromaticum* Against Larvae of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Braz. J. Pharmacogn.* 15: 304-309.
- Finney, D. J. 1971. *Probit Analysis*, 3rd ed. Cambridge University Press, Great Britain. pp 333-340.
- Istianah, M.A., Utami, W.S., & Ameliana, L. 2013. Efektivitas biolarvasida minyak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap larva instar III nyamuk *Aedes aegypti*, *Laporan Penelitian*, Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Jember.
- Ketaren, S., 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*, PN Balai Pustaka, Jakarta. pp 6, 37, 373-374.
- Koul, L., Walia, S., Dhaliwal, G.S. 2008. Essential oils as green pesticides: potential and constraints, *Biopestic. Int.*, 4(1) 63-84.
- Li, R.C., & Tang, M.C. 2004. Post antibiotic effect induced by an antibiotic combination influence of mode, sequence and interval of exposure. *J. Antimicrob. Chemother.* 54: 904-908.
- Mulyani, S. 2014^a, Aktivitas larvasida granul minyak cengkeh, serai, dan jeruk terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III, *Laporan Penelitian*, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Mulyani, S. 2014^b. Granul minyak serai dapur sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*, *Majalah Obat Tradisional*, 19(3): 139-142.
- Price, S., & Price, L. 1997. *Aromaterapi Bagi Profesi Kesehatan*, Cetakan I, diterjemahkan oleh Andry, H., EGC, Jakarta. pp. 29
- Regalado, A., R.Y. Perry, B., and Yulfi, Z. 2011. Minyak atsiri dari daun dan batang tanaman dua spesies genus cymbopogon, gamili gramineae sebagai insektisida alami dan antibakteri, *Prosiding Skripsi Semester Genap 2010/2011*, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wasitaatmadja, S M., 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. UI Press, Jakarta. pp. 142-143.