



**AKTIVITAS MINYAK ATSIRI RIMPANG BENGLE (*Zingiber
cassumunar* Roxb.) TERHADAP PERTUMBUHAN *MALASSEZIA FURFUR*
IN VITRO**

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Disusun oleh:

DHUHITA AYUNINGTIYAS

G2A004051

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2008

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh dosen pembimbing, Usulan Artikel Karya Tulis Ilmiah dari :

Nama : Duhita Ayuningtiyas

NIM : G2A004051

Fakultas : Kedokteran

Universitas : Universitas Diponegoro Semarang

Tingkat : Program Pendidikan Sarjana

Bidang Ilmu : Kimia

Judul : Aktivitas Minyak Atsiri Rimpang Bengle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) Terhadap Pertumbuhan *Malassezia furfur* in vitro.

Dosen Pembimbing : Dra. Murnah, Apt

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Semarang, 28 Juni 2008

Pembimbing

Dra. Murnah, Apt
NIP. 131 292 343

HALAMAN PENGESAHAN

AKTIVITAS MINYAK ATSIRI RIMPANG BENGLE (*Zingiber cassumunar* Roxb.) TERHADAP PERTUMBUHAN *MALASSEZIA FURFUR* INVITRO

disusun oleh

Dhuhita Ayuningtiyas

G2A004051

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Artikel Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal 25 Agustus 2008 dan telah diperbaiki sesuai saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI ARTIKEL

Penguji

Pembimbing

Dra. Endang Sri Sunarsih, Apt, M.Kes
NIP. 131 474 328

Dra. Murnah, Apt
NIP. 131 292 343

Ketua Penguji

dr. Aryoko Widodo
NIP. 132 163 897

**ACTIVITY OF BENGLE (*Zingiber cassumunar* Roxb.) ESSENTIAL OIL TO
Malassezia furfur GROWTH IN VITRO**

Dhuhita Ayuningtiyas**, *Murnah**

ABSTRACT

Background : Public tendency to back to nature product is start to increase. Bengle is nature product of traditional medical plant that its use is not much known. To know one of its use, the research of its essential oil composer component and its activity to *Malassezia furfur* is done.

Method : Essential oil that use in this research take from steam destilation. This essential oil is separated using Thin Layer Chromatography (TLC). It use Silica Gel GF 254 as stasioner fase, Chloroform-Benzene (1:1) as mobile fase, and UV light 254 nm and 365 nm to make spot visible. To know its activity to *Malassezia furfur*, the experimental research with post test only control group design is done. Its use 5 kind of essential oil concentration that is 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25% and one control. The media that used is Sabouraud Dextrose Agar(SDA) + olive oil. The incubation is done at 37°C for 2 days. The evaluation is done by see the growth of colonies *Malassezia furfur* at surface of the media.

Result

∴ The essential oil, obtained by steam destilation, was an clear yellow color, spesific stings aromas and easy to evaporate. The separation result using TLC show 4 spots that can be observe at wave length 254 nm. The result of microbiology research, after get statistic analized using Mann-Whitney test, is all consentration of volatile oil that used have activity to *Malassezia furfur* significantly different with $p=0,003$.

Conclusion : Four spot of component that visible is probably from terpen group. Essential oil have activity to *Malassezia furfur*. Lowest concentration that used still have 100% activities.

Keyword : Essential oil, Bengle, *Malassezia furfur*

* Student Medical Faculty, Diponegoro University

** Lecturer, Medical Chemistry Department Diponegoro University

**AKTIVITAS MINYAK ATSIRI RIMPANG BENGLE (*Zingiber cassumunar* Roxb.)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Malassezia furfur* IN VITRO**

*Dhuhita Ayuningtyas**, *Murnah***

ABSTRAK

Latar

Belakang : Kecenderungan masyarakat untuk kembali ke bahan alami mulai meningkat. Bengle merupakan bahan alam sebagai tanaman obat yang belum banyak diketahui kegunaannya. Untuk mengetahui salah satu khasiatnya dilakukan penelitian komponen penyusun minyak atsiri dan aktivitasnya terhadap *Malassezia furfur*.

Metode

: Minyak atsiri yang digunakan diperoleh dari distilasi uap air. Minyak atsiri tersebut dipisahkan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Digunakan fase diam Silica Gel GF 254, fase gerak Chloroform-benzen dengan perbandingan 1:1, dan penampak bercak sinar UV 254nm dan 365nm. Untuk mengetahui aktivitas terhadap *Malassezia furfur* dilakukan penelitian eksperimental dengan desain *post test only control group*. Digunakan 5 macam konsentrasi minyak atsiri yaitu konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25% dan 1 kontrol. Media yang digunakan adalah Sabouraud Dextrose Agar(SDA) + olive oil. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 2 hari. Penilaian dilakukan dengan melihat pertumbuhan koloni jamur pada permukaan media.

Hasil : Minyak atsiri yang diperoleh berwarna kuning jernih, bau khas menyengat, dan mudah menguap. Hasil pemisahan secara kromatografi menunjukkan 4 bercak yang dapat diamati pada panjang gelombang 254nm. Hasil penelitian secara mikrobiologi, setelah dilakukan analisis statistik dengan uji Mann-Whitney, semua konsentrasi minyak atsiri yang digunakan mempunyai aktivitas terhadap *Malassezia furfur* berbeda secara bermakna dengan nilai $p=0,003$.

Kesimpulan

: 4 komponen yang dapat diamati dimungkinkan adalah golongan terpen. Minyak atsiri mempunyai aktivitas terhadap jamur *Malassezia furfur*. Konsentrasi terendah yang dicobakan masih mempunyai aktivitas 100%.

Kata kunci : Minyak atsiri, Bengle, *Malassezia furfur*

*Mahasiswa semester VIII Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

**Staf Pengajar Bagian Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tumbuhan obat yang cenderung meningkat sekarang ini disebabkan kesadaran akan penggunaan obat-obatan (bahan kimia) yang menimbulkan efek samping dan bila dikaitkan dengan timbulnya gejala resistensi senyawa-senyawa kimia, maka pemilihan bahan alam sebagai sumber bahan baku obat merupakan alternatif yang baik, aman, tidak resisten, dan murah harganya.

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional adalah Bengle (*Zingiber cassumunar* Roxb.). Tanaman yang termasuk suku *Zingiberaceae* ini banyak ditanam pada pekarangan rumah sebagai obat.¹ Salah satu bagian tanaman yang sering digunakan untuk obat adalah rimpang.² Dalam penggunaannya, rimpang bengle disuling dan diambil minyak atsirinya. Kandungan senyawa dalam bengle antara lain damar, pati, tannin, minyak atsiri (sineol, pinen, sesquiterpen).^{1,2,3}

Di masyarakat, khasiat rimpang bengle diantaranya untuk diare, penurunan panas, perut mulas, reumatik, asma, peluruh dahak, obat cacing, dan sakit kuning.^{1,3} Disamping itu bengle dapat digunakan sebagai penghangat dan membersihkan udara busuk dari perut atau sebagai karminatif, serta sering dipakai untuk obat pelangsing.⁴ Beberapa penelitian juga telah menyatakan bahwa bengle mempunyai efek insektisidal, antioksidan, antiinflamasi, antihelminik, antibakteri, dan laksansia.^{5,6}

Prevalensi infeksi jamur masih cukup tinggi di Indonesia karena merupakan negara yang beriklim tropis dan lembab. Salah satunya adalah

pitiriasis versicolor atau yang dikenal oleh orang awam sebagai panu. Penyakit ini disebabkan oleh *Malassezia furfur*. *Malassezia furfur* merupakan fase hifa yang mempunyai sifat invasif, patogen dan dapat ditemukan pada tempat lesi, terutama lesi yang aktif. Bagian tubuh yang diserang jamur ini meliputi badan dan kadang-kadang dapat menyerang ketiak, lipat paha, lengan, tungkai atas, leher dan kulit kepala yang berambut.^{7,8,9} Faktor yang berperan dalam patogenesis *pitiriasis versicolor* antara lain genetik, produksi sebum, produksi keringat, malnutrisi, faktor imunologi, suhu dan kelembaban.⁹

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui profil kromatogram dan aktivitas minyak atsiri rimpang Bengle (*Zingiber cassumunar Roxb.*) terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur* dan diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah khasanah pustaka tentang tanaman obat dan khasiat rimpang bengle kepada masyarakat, dan sebagai acuan penelitian lebih lanjut tentang fitofarmaka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan berlangsung pada bulan Maret – Juni 2008. Disiplin ilmu yang terkait meliputi Kimia, Farmakologi dan Mikrobiologi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain *post test only control group*.

Minyak atsiri rimpang bengle yang digunakan diperoleh dengan cara distilasi uap. Teknik pengambilan sampel minyak atsiri adalah *consecutive*

sampling. Minyak atsiri yang digunakan kemudian dibagi menjadi 5 kelompok percobaan, yaitu kelompok I, II, III, IV, V.

- Kelompok I adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 100%. Tiap tabung mengandung dextrose 1 gr; pepton 0,5 gr; agar 1 gr dan minyak atsiri.
- Kelompok II adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 50%. Tiap tabung mengandung dextrose 1gr; pepton 0,5 gr; agar 1 gr; juga minyak atsiri dan aquadest dengan perbandingan 1:1.
- Kelompok III adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 25%. Tiap tabung mengandung dextrose 1 gr; pepton 0,5gr; agar 1gr; juga minyak atsiri dengan perbandingan 1:3.
- Kelompok IV adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 12,5%. Tiap tabung mengandung dextrose 1gr; pepton 0,5 gr; agar 1 gr; juga minyak atsiri dan aquadest dengan perbandingan 1:7.
- Kelompok V adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 6,25%. Tiap tabung mengandung dextrose 1gr; pepton 0,5 gr; agar 1 gr; juga minyak atsiri dan aquadest dengan perbandingan 1:15.

- Sebagai kelompok kontrol digunakan media SDA + olive oil tanpa penambahan minyak atsiri.

Sebelum melakukan uji aktivitas antijamur minyak atsiri rimpang bengle di Laboratorium Mikrobiologi, dilakukan pemeriksaan profil kromatogram minyak atsiri rimpang bengle dengan Kromatografi Lapis Tipis. Minyak atsiri ditotolkan pada lempeng KLT Silika gel GF. Mengelusi lempeng tersebut di dalam bejana pengembang yang berisi cairan pengembang yaitu chloroform benzen sampai batas akhir elusi yang telah ditetapkan. Setelah sampai batas akhir elusi, lempeng KLT diangkat dan dibiarkan mengering. Kemudian diamati dibawah lampu UV *Spectroline model ENF-280 C/FE* dengan panjang gelombang 254 nm. Menghitung jumlah bercak yang nampak dan mengukur harga Rf. Jumlah bercak menggambarkan banyaknya komponen senyawa yang ada didalamnya.

Prosedur untuk uji aktivitas antijamur minyak atsiri rimpang bengle adalah dengan menyiapkan tabung masing-masing berisi media SDA dan minyak atsiri sesuai konsentrasi masing-masing. Menanam jamur ke dalam masing-masing tabung. Kemudian menginkubasi masing-masing tabung tersebut pada suhu 37 °C. Melihat ada tidaknya pertumbuhan jamur pada masing-masing tabung tersebut setelah 2 hari, kemudian mencatat hasil yang diperoleh.

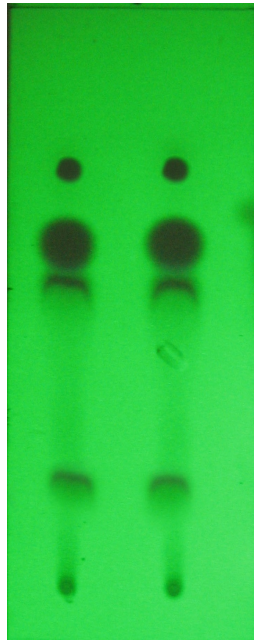
Data yang dikumpulkan dianalisis secara statistik dengan program komputer menggunakan SPSS 15.0 for Windows. Dilakukan uji beda dengan uji Kruskal-Wallis yang dilanjutkan uji Mann-Whitney (taraf signifikansi $p < 0,05$).

HASIL

Hasil penelitian di laboratorium adalah sebagai berikut:

1. Profil kromatogram minyak atsiri rimpang bengle.

Hasil pemisahan minyak atsiri rimpang bengle yang dipisahkan secara Kromatografi Lapis Tipis didapatkan profil kromatogram seperti yang disajikan pada gambar 1 dan tabel 1.



Gambar 1. Profil kromatogram minyak atsiri rimpang bengle.

Diperiksa menggunakan fase diam Silika Gel GF 254, eluen campuran Chloroform-Benzene dengan perbandingan (1:1), penampak bercak lampu UV 254 nm.

Tabel 1. Profil kromatogram minyak atsiri rimpang bengle.

Diperiksa menggunakan fase diam Silika Gel GF 254, eluen campuran Chloroform-Benzen dengan perbandingan (1:1), penampak bercak lampu UV 254 nm.

Fraksi	Jumlah bercak	No. Bercak	Rf	Warna
Minyak atsiri	4	1	0,11	ungu
Rimpang bengle		2	0,35	ungu
		3	0,52	ungu
		4	0,61	ungu

2. Aktivitas minyak atsiri rimpang bengle terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Hasil pemeriksaan mikrobiologi aktivitas minyak atsiri rimpang bengle terhadap *Malassezia furfur* disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan *Malassezia furfur* pada masing-masing kelompok konsentrasi minyak atsiri dan kelompok kontrol .

Konsentrasi	Pertumbuhan <i>M. furfur</i>		Total tabung
	+ (ada)	- (tidak ada)	
100%	0	5	5
50%	0	5	5
25%	0	5	5
12,5%	0	5	5
6,25%	0	5	5 Kontrol
5	0	5	
Total	5	25	30

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa tidak ada pertumbuhan *Malassezia furfur* pada media yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%. Sedangkan pada kelompok kontrol terlihat adanya pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Hasil penelitian yang diperoleh dilakukan analisis statistik dengan uji non parametrik, uji Kruskal Wallis, didapatkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang bengle konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25% yang diujikan mempunyai perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) terhadap kontrol. Namun tidak didapatkan perbedaan yang bermakna antar konsentrasi minyak atsiri rimpang bengle.

Tabel 3. Hasil Uji Mann-Whitney

Konsentrasi	100%	50%	25%	12,5%	6,25%	Kontrol
100%	-	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=0,003*
50%	p=1,000**	-	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=0,003*
25%	p=1,000**	p=1,000**	-	p=1,000**	p=1,000**	p=0,003*
12,5%	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	-	p=1,000**	p=0,003*
6,25%	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	-	p=0,003*
Kontrol	p=0,003*	p=0,003*	p=0,003*	p=0,003*	p=0,003*	-

* terdapat perbedaan bermakna

** terdapat perbedaan tidak bermakna

PEMBAHASAN

Minyak atsiri rimpang bengle yang diperoleh dengan cara distilasi uap air (*steam distillation*) diperoleh warna kuning jernih, bau khas menyengat dan mudah menguap. Ini menunjukkan bahwa sifat minyak atsiri rimpang bengle yang diperoleh sama seperti minyak atsiri pada umumnya.¹⁰

Hasil pemisahan secara Kromatografi Lapis Tipis terhadap minyak atsiri rimpang bengle dengan fase diam Silika Gel GF 254, eluen campuran Chloroform-Benzen dengan perbandingan 1:1, penampak bercak sinar UV 254 nm menunjukkan 4 macam bercak dominan yang dapat diamati dengan harga Rf masing-masing 0,11; 0,35; 0,52; 0,61 dan semua warna bercaknya ungu. Jumlah bercak menggambarkan banyaknya senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri rimpang bengle. Harga Rf ditujukan untuk mengetahui perbandingan antara jarak tempuh dari senyawa yang dipisahkan dengan eluen yang memisahkan. Masing-masing bercak dapat terpisah dengan baik dan tidak terjadi penumpukan. Ini menunjukkan bahwa larutan benzene-chloroform dinilai sebagai eluen yang baik dalam memisahkan senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam minyak atsiri rimpang bengle. Begitu juga pada warna yang dihasilkan masing-masing bercak terlihat jelas dengan penampak sinar UV 254 nm.

Menurut pustaka, warna-warna dari senyawa golongan alkohol dan keton tingkat tinggi akan memberikan warna hijau dan biru, sedangkan untuk golongan steroid, asam organik dan terpen ditunjukkan oleh warna coklat.^{12,13} Untuk minyak atsiri ditunjukkan dengan adanya noda melebar warna ungu sampai ungu jingga.¹⁴

Dari keterangan sumber pustaka di atas kemungkinan bercak intensitas kuat tadi merupakan senyawa golongan minyak atsiri. Hal ini dapat dibuktikan dengan deteksi kimia lebih lanjut.

Pada pemeriksaan aktivitas minyak atsiri rimpang bengle terhadap *Malassezia furfur* secara mikrobiologi, dari 5 buah tabung kontrol didapatkan pertumbuhan *Malassezia furfur*. Hal ini sesuai dengan pustaka bahwa jamur ini bersifat lipofilik, membutuhkan sumber lipid dari luar untuk pertumbuhannya.^{7,17,18} *Malassezia furfur* tumbuh baik pada media Sabouraud Dextrose Agar yang ditambah minyak kelapa pada suhu 37°C selama 2-5 hari^{17,19} dan terlihat sebagai koloni yeast di bawah tetesan lemak.^{17,18}

Hasil pengamatan pada 5 kelompok konsentrasi minyak atsiri yang diteliti, yaitu konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5% dan 6,25%, tidak terlihat adanya pertumbuhan *Malassezia furfur*. Hal ini menunjukkan minyak atsiri rimpang bengle mempunyai aktivitas anti jamur terhadap *Malassezia furfur* pada konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5% dan 6,25%. Pada konsentrasi terkecil yaitu 6,25% tetap tidak didapatkan pertumbuhan koloni *Malassezia furfur*, seperti pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 6,25% masih merupakan dosis yang menunjukkan aktivitas konsentrasi 100%.

Anti jamur bisa bekerja mempengaruhi dinding sel jamur, membran sitoplasma maupun inti. Anti jamur perkembangannya cenderung lebih lambat daripada antibiotika karena struktur sel jamur mirip dengan sel tubuh kita.

Anti jamur yang berpengaruh pada membran sitoplasma tidak berpengaruh pada kuman karena struktur membran jamur dengan bakteri berbeda. Struktur membran sitoplasma jamur berbeda dengan host. Pada membran sitoplasma jamur mengandung ergosterol / esterol dan membran sitoplasma host mengandung kolesterol. Berdasarkan jenisnya, golongan antijamur yang mengganggu struktur membran sitoplasma jamur terbagi atas :

1. Polyenes
2. Allylamine
3. Morfilin
4. Azole

Selain mengganggu struktur dari membran sitoplasmanya, adapula anti jamur yang menghambat atau mengganggu sintesis dinding sel yaitu mangan, sitin, dan glukukan. Anti jamur ini bersifat toksik untuk jamur tapi tidak bersifat toksin untuk tubuh.¹⁹

Aktivitas antijamur yang dimiliki tanaman bengle ini dimungkinkan memiliki kesamaan mekanisme dengan golongan *azole*, suatu agen antijamur dimana golongan *azole* tersebut akan berinteraksi dengan C-14 α demetilase (enzim P-450 sitokrom) untuk menghambat demetilasi lanosterol menjadi ergosterol yang merupakan sterol penting untuk membran jamur. Ergosterol berfungsi mempertahankan integritas membran sel jamur. Proses penghambatan ini akan mengganggu fungsi jamur dan meningkatkan permeabilitas.^{18,20}

KESIMPULAN

Terdapat 4 bercak senyawa kimia yang dapat diamati secara Kromatografi Lapis Tipis. Keempat senyawa tersebut memiliki Rf 0,11; 0,35; 0,52; 0,61 dan warna bercak ungu. Minyak atsiri rimpang bengle mempunyai aktivitas antijamur terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur* secara in vitro pada konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5% dan 6,25%.

SARAN

Perlu dilanjutkan penelitian tentang aktivitas minyak atsiri rimpang bengle terhadap *Malassezia furfur* dengan konsentrasi yang lebih rendah dan dilakukan isolasi senyawa aktif yang terkandung dalam minyak atsiri rimpang bengle yang berperan dominan pada aktivitas antijamurnya terhadap *Malassezia furfur*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada: Dra.Murnah, Apt selaku dosen pembimbing, dr. Andrew Johan, Msi selaku reviewer proposal, dr. Subakir, Sp.MK, Sp.KK(K), dr. Aryoko Widodo selaku Ketua Penguji, Dra. Endang Sri Sunarsih, Apt, M.Kes selaku Penguji Artikel Karya Tulis Ilmiah. Kepala Bagian dan seluruh staf laboratorium Mikrobiologi dan Kimia FK Undip, keluarga, teman-teman, dan seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sastroamidjojo Seno. Obat Asli Indonesia. Jakarta: Dian Rakyat. 2001; hal 47-48.
2. Tersono, Lukas Adi. Tanaman Obat dan Jus untuk Asam Urat dan Rematik. Jakarta: Agro Media Pustaka. 2006; hlm. 92.
3. PDII-LIPI. Bengle (*Zingiber cassumunar*). Available from URL:
<http://www.pdii-lipi.com/bengle.html>. Accessed February 2008.
4. Darusman Latifah K, Rohaeti Eti, Sulistyani, Muri Anggia. Ekstraksi dan Fraksinasi Senyawa Aktivator Lipase dari Rimpang Bengle (*Zingiber cassumunar*).2001.
5. Nuratmi Budi. Uji Khasiat Seduhan Rimpang Bengle (*Zingiber purpureum* Roxb.) sebagai Laksansian pada Tikus. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2005; 15(3):8-11.
6. Ozaki Y, Kawahara N, Harada M. Anti-Inflammatory Effect Of *Zingiber Cassumunar* Roxb. and Its Active Principles. Chem Pharm Bull. 1991; 39(9): 2353-2356
7. Budimulja U. Mikosis. In: Djuanda A, Hamzah M, Aisah S, editors. Ilmu penyakit kulit dan kelamin. 5th ed. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2007. p. 99-100.
8. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Mikrobiologi kedokteran. Widorini N, penerjemah. Jakarta: Salemba Medika; 2005. vol 2 p. 313-9
9. Siregar RS. Atlas berwarna saripati penyakit kulit. 2nd ed. Jakarta: EGC; 2004. p. 10-2.
10. Anonim. *Minyak Atsiri (online)*. 24 July 2007 (cited 20 Sept 2008); Available from URL:<http://en.wikipedia.org/wiki>.

11. Diana S, dkk. *Minyak Sereh (online)*. Cited 26 July 2007; Available from URL: http://id.wikipedia.org/wiki/minyak_atsiri.
12. Bobit JM, 1963. Thin layer chromatography Rein hold publishin.co.Newyork 1963:207
13. Dummond HM, Patchoull Oil Journal of Perfummary and essensial oil record. 1960; 484-492
14. Harbone JB. Metode Fitokimia, edisi 2. Bandung ITB 1987
15. John H, Arnold O, Neil P. Textbook of pediatric dermatology. Oxford: Blackwell Science; 2000. vol 1 p. 465-7.
16. Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, et al. Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 1228-9.
17. Subakir. Pengaruh suhu pengeraman pada biakan *Malassezia furfur*. Dalam: Cermin Dunia Kedokteran, No. 76. Jakarta: PT Kalbe Farma; 1992. p.19-21.
18. Sulistia G. Ganiswarna. Farmakologi Dan Terapi. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2004
19. Subakir. Mikologi Umum . Buku Ajar Mikrobiologi, Semarang: FK Undip 2004.

20. Richard A. Harvey, Pamela C Champe. Farmakologi Ulasan

Bergambar. Jakarta: Widya Medika Muda; 2001

Lampiran 1

PEMBUATAN MINYAK ATSIRI RIMPANG BENGLE

Bahan dan alat:

- Rimpang Bengle (*Zingiber cassumunar Roxb.*) yang didapat dari Kulon Progo.
- Aquadest
- alat distilasi uap, yang terdiri atas labu distilasi, pendingin, erlenmeyer, alonga, pipa bengkok.

Cara Kerja:

- Meringkakan rimpang Bengle (*Zingiber cassumunar Roxb.*) dengan cara diangin-anginkan.
- Kemudian memasukkan rimpang bengle yang sudah bersih dan dipotong kecil-kecil kedalam labu distilasi dan dilakukan distilasi uap seperti yang tercantum dalam gambar 1.
- Minyak yang diperoleh dari hasil distilasi dipisahkan dengan campuran airnya. Bilamana perlu, ditambah MgSO₄ untuk mengikat air dan kemudian disaring.

Secara skematik alat distilasi uap dapat di sajikan seperti pada gambar 1.

pendingin
Bengle
air
kompor
minyak atsiri

Sumber:

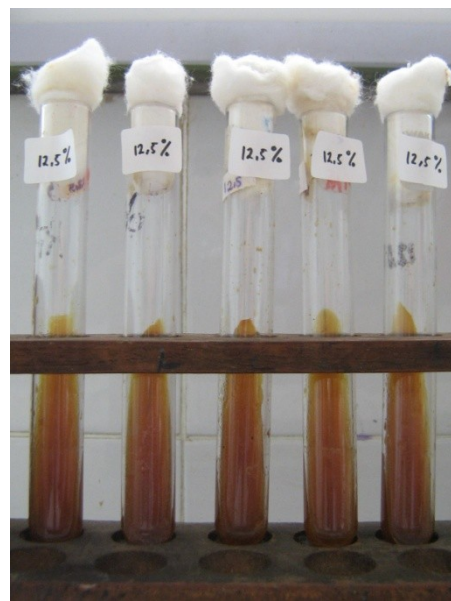
Winami. Dasar-dasar Pemisahan Analitik. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang; 2007.p.4-22.

Lampiran 2

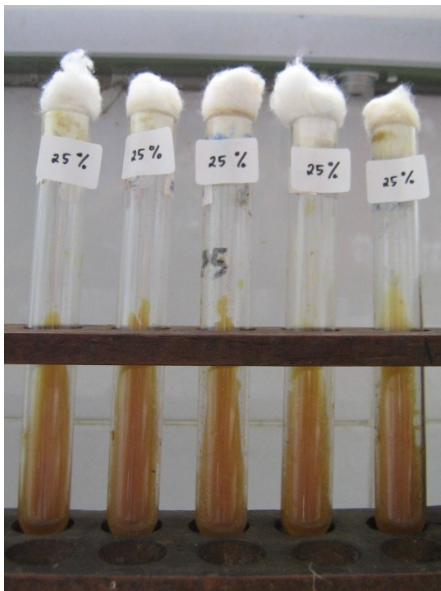
HASIL PENELITIAN SECARA MIKROBIOLOGI

Konsentrasi 6,25%

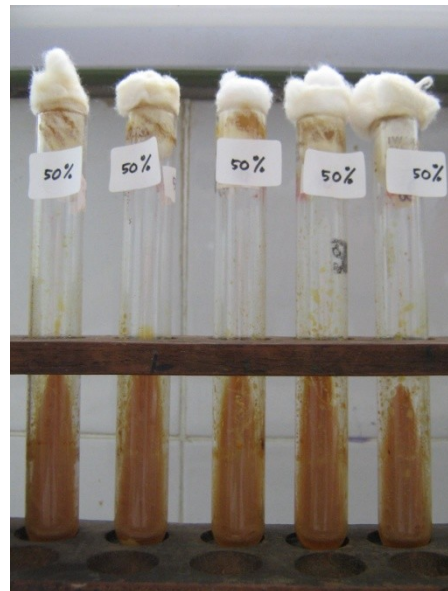
Konsentrasi 12,5%



Konsentrasi 25%

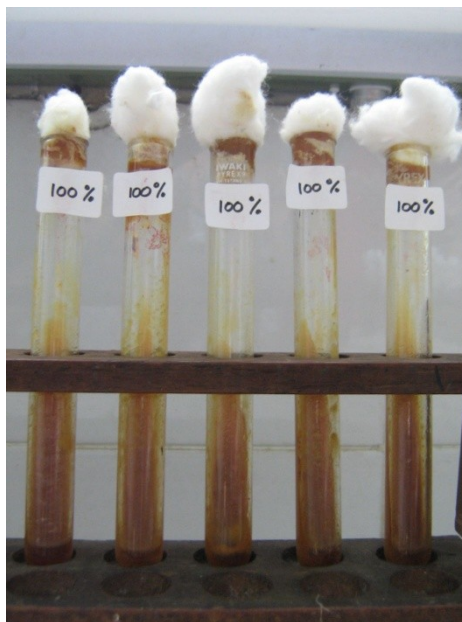


Konsentrasi 50%



Konsentrasi 100%

Kontrol



Hasil pengamatan, tidak terlihat adanya pertumbuhan *Malassezia furfur* pada media yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25%. Sedangkan pada kontrol, terlihat pertumbuhan *Malassezia furfur* pada tiap tabungnya.

Lampiran 3

Tabel 1. Hasil uji Kruskal Wallis untuk uji aktivitas minyak atsiri rimpang Bengle terhadap *Malassezia furfur*.

Ranks			
	Konsentrasi	N	Mean Rank
Pertumbuhan kuman	100%	5	13.00
	50%	5	13.00
	25%	5	13.00
	12,5%	5	13.00
	6,25%	5	13.00
	Kontrol	5	28.00
	Total	30	

Test Statistics^{a,b}

	Pertumbuhan kuman
Chi-Square	29.000
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Didapatkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) kemudian dilanjutkan dengan uji Mann whitney.

Tabel 2. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 100% dan 50% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks				
	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	100%	5	5.50	27.50
	50%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 3. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 100% dan 25% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	100%	5	5.50	27.50
	25%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 4. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 100% dan 12,5% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	100%	5	5.50	27.50
	12,5%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 5. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 100% dan 6,25% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	100%	5	5.50	27.50
	6,25%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 6. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 100% dan kontrol terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	100%	5	3.00	15.00
	Kontrol	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-3.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 7. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 50% dan 25% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	50%	5	5.50	27.50
	25%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 8. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 50% dan 12,5% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	50%	5	5.50	27.50
	12,5%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 9. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 50% dan 6,25% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	50%	5	5.50	27.50
	6,25%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 10. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 50% dan kontrol terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	50%	5	3.00	15.00
	Kontrol	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-3.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 11. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 25% dan 12,5% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	25%	5	5.50	27.50
	12,5%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 12. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 25% dan 6,25% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	25%	5	5.50	27.50
	6,25%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 13. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 25% dan kontrol terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	25%	5	3.00	15.00
	Kontrol	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-3.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 14. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 12,5% dan 6,25% terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	12,5%	5	5.50	27.50
	6,25%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 15. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 12,5% dan kontrol terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	12,5%	5	3.00	15.00
	Kontrol	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-3.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Tabel 16. Hasil uji Mann Whitney untuk uji aktivitas minyak atsiri konsentrasi 6,25% dan kontrol terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pertumbuhan kuman	6,25%	5	3.00	15.00
	Kontrol	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Pertumbuhan kuman
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-3.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang bengle konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25% sebagai kelompok perlakuan mempunyai perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) terhadap kontrol.