

## **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOLIK RIMPANG JAHE MERAH TERHADAP FAGOSITOSIS MAKROFAG PADA MENCIT JANTAN YANG DIINFEKSI DENGAN *Listeria monocytogenes***

### **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOLIK RIMPANG JAHE MERAH TERHADAP FAGOSITOSIS MAKROFAG PADA MENCIT JANTAN YANG DIINFEKSI DENGAN *Listeria monocytogenes***

**Bintari YS, Sudarsono dan Ag. Yuswanto**  
Fakultas Farmasi UGM, Sekip Utara, Yogyakarta 55281

#### **ABSTRAK**

*Jahe merupakan salah satu tanaman obat yang digunakan pada kondisi individu yang berada pada kondisi tidak nyaman; misalnya sakit kepala, diare, kembung, demam, batuk, dan masuk angin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek ekstrak zat pedas rimpang jahe merah dalam kaitannya dengan peningkatan aktivitas fagositosis makrofag. Metode penelitian dilakukan sesuai dengan metode yang pernah dilakukan oleh Leijh dkk. (1986) yaitu dengan lateks beads. Efek ekstrak zat pedas rimpang jahe merah 10 mg/kgBB, 25 mg/kgBB, dan 100 mg/kgBB dilihat terhadap jumlah lateks yang difagositosis makrofag. Perlakuan dilakukan selama 20 hari. Pada hari ke-15, mencit diinfeksi dengan *Listeria monocytogenes*. Data dianalisis dengan Kolmogorov-Smirnov, dan ANOVA satu arah dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak zat pedas rimpang jahe merah 100 mg/kgBB, dengan perbandingan kadar relatif bercak zat pedas 1 dan bercak zat pedas 2 sebesar 6,8:1, kadar fenolik total 3,27% b/b EAG (Ekuivalen Asam Galat), dan  $IC_{50}$  14,57 mg/mL, berefek pada peningkatan aktivitas makrofag. Peningkatan fagositosis makrofag ekstrak zat pedas rimpang jahe merah 100 mg/kgBB sebanding dengan ekstrak *Echinacea* dan levamisol.*

*Kata kunci : jahe merah, makrofag, fagositosis, mencit, Listeria monocytogenes*

#### **ABSTRACT**

*Ginger is one of some medicinal plants that has been used to make someone still in the comfortable condition e.g. headache, diarrhea, flatulent, cold, cough, and masuk angin. The purpose of this study was to determine effects of pungent principle extract of the "jahe merah" rhizome in the relation of increasing macrophage phagocytic activation. This method was done by using latex beads. (Leijh et al., (1986) The effects of 10 mg/kgBW, 25 mg/kgBW, and 100 mg/kgBW of pungent principle extract of "jahe merah" rhizome ethanolic extract, that extracted by 70%v/v Ethanol was decided according to the number of latex which was phagocytosed by macrophages. The conditioning time was done in 20 days. At 15<sup>th</sup> day, mice were infected by *Listeria monocytogenes*. The data was analyzed by Kolmogorov-Smirnov, and one way ANOVA with by 95% confidence level. As the specific parameter of the pungent principle extract were: pungent principle spot 1 : 2 = 6.8:1; 3.27%w/w GAE (Gallic Acid Equivalent) as total phenolic concentration, and  $IC_{50}$  14.57 mg/mL. The result was shown that 100 mg/kgBW of 70% ethanolic extract of "jahe merah" rhizome, was capable to increase macrophage activity. The effect of increasing macrophage phagocytosis of 100 mg/kgBW of 70% ethanolic extract of jahe merah was the same with *Echinacea* extract and Levamisol.*

*Key words : jahe merah, macrophage, phagocytosis, mice, Listeria monocytogenes*

#### **PENDAHULUAN**

Dalam upaya penanggulangan penyakit degeneratif diperlukan asupan makanan yang mengandung antioksidan. Sehubungan dengan hal tersebut, obat bahan alami dalam bentuk ekstrak

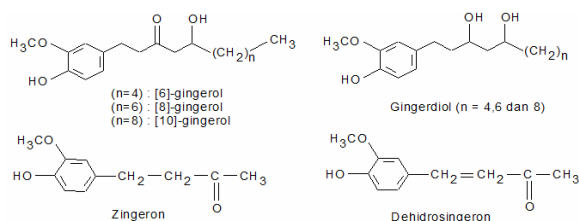
---

\*Korespondensi : Ag. Yuswanto  
Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada  
Sekip Utara, Yogyakarta 55281  
Email : ag\_yuswanto@yahoo.com

terstandar dengan salah satu parameter bilangan / potensi antioksidan berpeluang untuk dikembangkan. Gingerol berefek sebagai analgetika, sedatif, antipiretika dan mempengaruhi motilitas gastrointestinal (Anonim, 2008). Penghambatan proses oksidasi komponen lipida dalam makanan terdapat kecenderungan peningkatan penelitian. Gingerol dan Zingeron mengurangi peroksidasi fosfolipida lisosoma dengan keberadaan ion Ferri dan asam askorbat (Aesbach *et al.*, 1994). Hasil penelitian menyebutkan bahwa ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit berpengaruh pada fagositosis makrofag *in vivo* pada mencit (Mella, 2008); selain itu disebutkan pula sebagai profilaksi keadaan nausea dan vomitus yang diakibatkan karena "motion sickness" (Anonim, 1999). Hasil penelitian *in vivo* rimpang jahe dapat berefek sebagai antioksidan langsung maupun tidak langsung (Jeyakumar *et al.*, 1999).

Kompleksitas metabolit yang terkandung dalam bahan alami akan lebih mudah ditolerir oleh tubuh, karena pada dasarnya setiap metabolit secara kuantitatif dalam jumlah yang relatif kecil. Jahe dimanfaatkan dalam penanggulangan kondisi "tidak nyaman", antara lain pusing, diare, kembung, demam, batuk, dan masuk angin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak zat pedas rimpang jahe merah yang diekstraksi dengan etanol 70% v/v terhadap peningkatan fagositosis makrofag.

Secara umum konstituen utama minyak atsiri tumbuhan yang termasuk suku Zingiberaceae adalah Zingiberen (70%), di samping itu terdapat pula  $\alpha$ -Pinen,  $\beta$ -Felandren, Kamfen, Limonen, Linalool, Borneol, Sitral, Nonialdehida, desil aldehida, Metil heptenon, Sineol, Bisabolen,  $\alpha$ -Kurkumen, Farnesen, Humulen dan Zingiberol (Hegnauer, 1963).



Gambar 1. Kerangka Struktur Zat Pedas Hegnauer, 1986; Sudarsono *et al.*, 1995).

Makrofag adalah sel yang memiliki sebuah inti dan mempunyai kemampuan fagositosis. Makrofag berasal dari promonosit sumsum tulang

yang setelah mengalami diferensiasi menjadi monosit darah dan akhirnya tinggal di jaringan sebagai makrofag dewasa dan membentuk sistem fagosit mononukleus (Roitt, 2002).

## METODOLOGI

### Bahan

#### Penyiapan bahan uji.

Rimpang jahe merah berasal dari desa Kismantoro, Wonogiri, Jawa Tengah. Penetapan identitas simplisia terdiri dari: pengukuran ketebalan simplisia, penetapan kadar air dengan metode destilasi toluena (Anonim, 1978), penetapan kadar minyak atsiri dengan metode destilasi Stahl (Anonim, 1978), dan identifikasi mikroskopik dari rimpang jahe emprit. Simplisia dibuat menjadi serbuk dengan derajat halus tertentu. Sampel petinggal di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM.

### Rancangan persiapan

#### Persiapan Bahan Uji

Sampel penelitian diambil secara acak dari desa Kismantoro, pada kisaran umur 8-9 bulan. Sampel petinggal terdapat di Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM.

Penetapan kebenaran dan spesifikasi simplisia:

- Pemeriksaan makroskopi dan mikroskopik
- Pembuatan serbuk dengan derajat halus tertentu
- Penetapan kadar air dengan metode destilasi toluena
- Penetapan kadar minyak atsiri simplisia dengan destilasi menurut Stahl

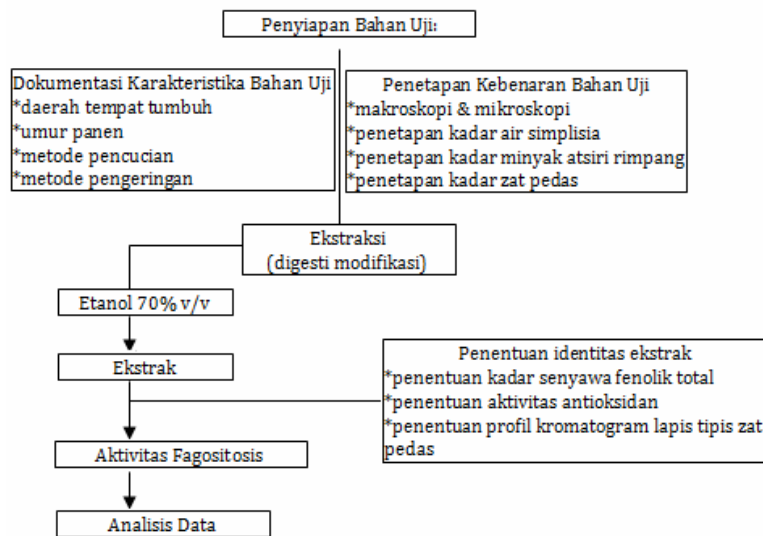
Pembuatan ekstrak zat pedas rimpang jahe merah dengan Etanol 70% v/v (ekstrak uji) menggunakan metode digesti yang dimodifikasi.

Penetapan spesifikasi ekstrak:

- Penentuan kadar senyawa fenolik total dengan metode spektrofotometri
- Penentuan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH
- Penentuan profil kromatogram metabolit ekstrak zat pedas

### Penyiapan ekstrak dan pengelompokan hewan uji

Ekstrak jahe merah dibuat dalam 3 seri kadar dengan dosis 10 mg/kgBB/ hari, 25 mg/kgBB/hari, dan 100 mg/kgBB/hari. Pembuatan larutan dilakukan dengan melarutkan sejumlah tertentu ekstrak kental jahe merah ke dalam pelarut CMC-Na. Pada dosis tertentu, maka larutan induk yang dibuat adalah larutan dengan

**SKEMA KERJA:**

konsentrasi 1 mg/mL, 2,5 mg/mL, dan 10 mg/mL. Ekstrak uji rimpang jahe merah diberikan secara oral 1x sehari. Pemberian antigen berupa bakteri *Listeria monocytogenes* sebanyak  $10^4$  mL ( $LD_{50}=2.10^5$ ) secara *i.p.* pada hari ke-15 setelah perlakuan.

**Observasi aktivitas fagositosis makrofag**

Hewan uji: 36 ekor Mencit jantan galur Swiss; umur 40-60 hari dengan bobot 20-30 gram diperoleh dari Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran UGM. Hewan uji dibagi secara acak menjadi 6 kelompok, dengan masing-masing kelompok berjumlah 6 ekor. Kelompok-kelompok tersebut antara lain:

- Kelompok hewan uji yang diberi CMC- Na sebagai kontrol pelarut
- Kelompok hewan uji yang diberi Levamisol (sebagai kontrol positif) dengan dosis 2,5 mg/kgBB/hari
- Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak *Echinacea* dengan dosis 10 mg/kgBB/hari
- Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak uji dengan dosis 10 mg/kgBB/hari
- Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak uji dosis 25 mg/kgBB/hari
- Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak uji dosis 100 mg/kgBB/hari.

Pengambilan makrofag dilakukan pada hari ke-20, dihitung dari hari pertama pemberian perlakuan. Pengujian dilakukan menurut metode Leijh. Jumlah lateks yg difagositosis oleh 100 sel makrofag dianalisis dengan Kolmogorov-Smirnov

dan ANOVA satu arah, taraf kepercayaan 95%. Dikategorikan berefek pada peningkatan kemampuan fagositosis makrofag jika data jumlah lateks terfagositosis lebih banyak dan berbeda bermakna dibandingkan kontrol pelarut.

**Cara Penelitian****Pembuatan ekstrak zat pedas rimpang jahe merah.**

Serbuk simplisia rimpang jahe merah dengan derajat halus 0,75, diekstraksi dengan 70% v/v etanol dengan metode digesti yang telah dimodifikasi. Sebanyak 50,0 gram serbuk rimpang jahe merah dimasukkan ke dalam labu, kemudian ditambah 350 mL etanol 70%. Pada tahap pertama dilakukan pemanasan sampai dicapai suhu didih selama 30 menit, kemudian suhu diturunkan dan diupayakan pada rentang 450-550C selama 2 jam (pengadukan dilakukan 1 kali setiap jam). Setelah proses ekstraksi dihentikan, disaring dengan corong Buchner. Proses ekstraksi di atas dilakukan dengan replikasi 3 kali. Kumpulan ekstrak dipekatkan/ diuapkan pada alat penguap putar (rotavapor) dengan pengurangan tekanan sampai tidak timbul tetesan destilat.

**Penetapan spesifikasi ekstrak uji.**

Penetapan parameter ekstrak uji terdiri dari: a.penetapan kadar fenolik total dengan spektrofotometer setelah direaksikan dengan Folin-Ciocalteu; pereaksi untuk golongan senyawa fenolik). b.penetapan aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal

DPPH. c.penetapan profil konstituen ekstrak uji dengan Thin Layer Chromatography (TLC)-Scanner.

### **Kemampuan fagositosis ekstrak uji pada hewan uji.**

Kemampuan fagositosis makrofag diobservasi pada mencit jantan galur Swiss sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu: kelompok I (5/kg BB), kelompok II (25 mg/kg BB), kelompok III (100 mg/kg BB), kelompok IV (larutan CMC Na 1,5%), kelompok V (Levamisol 2,5 mg/kg BB), dan kelompok VI (ekstrak Echinacea 10mg/kg BB). Ekstrak diberikan secara oral pada mencit selama 20 hari, dengan volume pemberian 0,2 mL/20 gram BB mencit. Infeksi dilakukan dengan penyuntikan intraperitoneal *Listeria monocytogenes* hidup sebanyak  $10^4$ /mL pada hari ke-15.

Pada hari ke-5 setelah diinfeksi dengan *Listeria monocytogenes*, hewan uji dikorbakan setelah dilakukan narkose dengan kloroform. Mencit diletakkan dalam posisi telentang, kulit bagian perut dibuka dan dibersihkan dari selubung peritoneum dengan alkohol 70% v/b, kemudian disuntikkan  $\pm$  10 mL RPMI dingin ke rongga peritoneum. (tunggu  $\pm$  3 menit sambil diguling-gulingkan secara perlahan). Cairan peritoneal dikeluarkan dari rongga peritoneum dengan cara menekan organ dalam dengan 2 jari, cairan diaspirasi dengan jarum suntik, dipilih pada bagian yang tidak berlemak dan jauh dari usus. Jarum yang berisi bahan aspirasi diletakkan dalam gelas beker berisi es, kemudian suspensi tersebut dimasukkan ke tabung pemusing dan dipusingkan pada 1.200 rpm 40C selama 10 menit. Supernatan dibuang, kemudian ditambahkan 3 mL medium komplit pada pelet yang didapat. Jumlah sel dihitung dengan hemositometer, kemudian diresuspensikan dengan medium komplit sehingga didapat suspensi sel dengan kepadatan  $2,5 \times 10^6$ /mL. Suspensi sel yang telah dihitung, kemudian dikulturkan pada plate 24 yang telah diberi coverslips bulat. Setiap sumuran 200  $\mu$ L ( $5 \times 10^5$  sel). Setelah dilakukan Inkubasi dalam inkubator CO<sub>2</sub> 5%, 370C selama 30 menit, kemudian ditambah medium komplit 1 mL/sumuran dan diinkubasikan lagi selama 2 jam. Sel dicuci dengan RPMI sebanyak 2x kemudian setelah ditambah medium komplit 1 mL/sumuran, inkubasi dilanjutkan sampai 24 jam. Kemampuan fago-sitosis non spesifik dilakukan in vitro menggunakan latex beads diameter 3  $\mu$ m (Leijh dkk. 1986). Latex beads diresuspensikan dalam

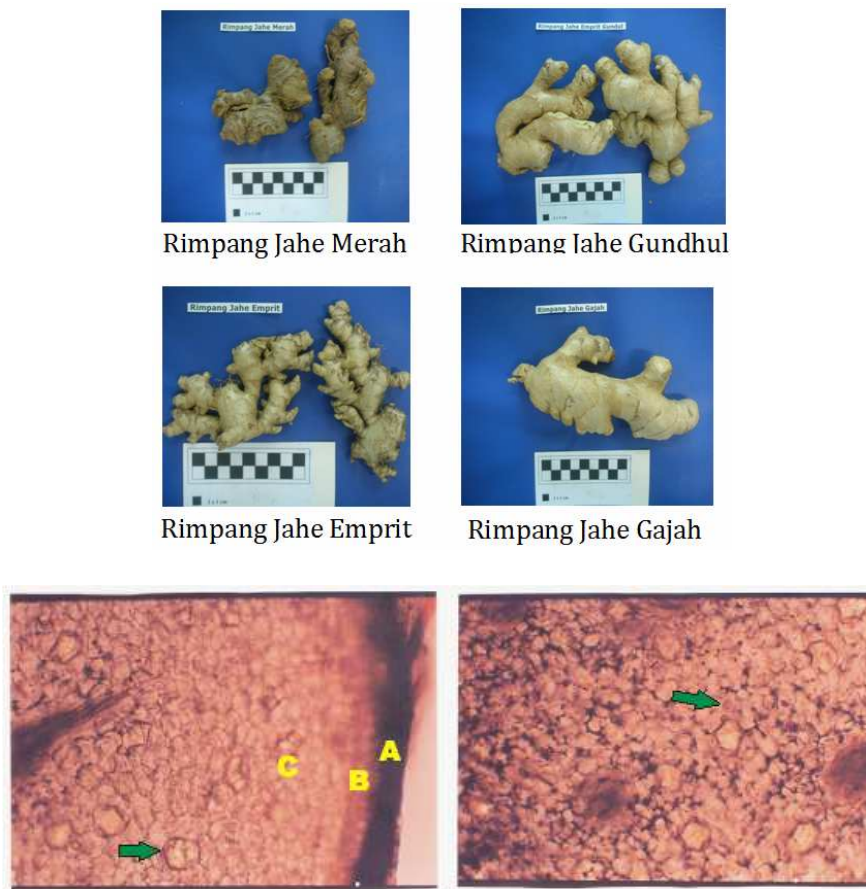
PBS sehingga didapat konsentrasi  $2,5 \times 10^7$ /mL. Makrofag peritoneum yang dikultur sehari sebelumnya dicuci 2x dengan RPMI, tambahkan suspensi lateks 200  $\mu$ L/ sumuran dan diinkubasikan selama 60 menit pada 370C, CO<sub>2</sub> 5%; kemudian sel dicuci 3x dengan PBS (untuk menghilangkan partikel yang tidak difagositosis). Pengeringan dilakukan pada suhu ruang, fiksasi dilakukan dengan metanol. Setelah kering coverslips dipulas dengan Giemsa 20% b/v selama 30 menit. Setelah dilakukan pencucian dengan air suling, diangkat dari sumuran dan dikeringkan pada suhu ruang. Persentase sel yang memfagositosis partikel lateks dihitung dari 100 sel yang diperiksa dengan mikroskop. Pemeriksaan masing-masing suspen-si makrofag dilakukan replikasi 3x.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rimpang jahe merah berasal dari bapak Paidi di desa Kismantoro, Wonogiri (600-700 m dpl.), Jawa Tengah dan dipanen pada akhir bulan Oktober 2007; di ambil secara acak. Rimpang jahe merah terlihat berwarna paling gelap dibanding warna rimpang "jahe emprit", "jahe gajah" dan "jahe gundhul". Di sebut jahe merah karena bila di potong terlihat lapisan berwarna kemerahan di daerah epidermis. Simplisia dibuat serbuk dengan ayakan berdiameter rata-rata 0,75 mm. Identitas rimpang jahe merah terlihat pada gambar 1. Sel minyak berbentuk bulat, bening mengkilat dengan diameter sel sebesar 75 - 91,6 mikron atau 0,075 - 0,0916 mm (Gambar 1a). Rimpang jahe merah memiliki amilum berbentuk lonjong dengan diameter antara 6,7 - 8,3 mikron atau 0,0067 - 0,0083 mm (Gambar 2).

Hasil pengukuran kadar air dengan metoda destilasi, diperoleh kadar air sebesar 10,39 + 2,87 % v/b. Hasil penetapan kadar minyak atsiri yang dilakukan dengan metode destilasi Stahl diperoleh hasil sebesar 0,56 + 0,03 % v/b. Ekstrak kental yang diperoleh dari proses ekstraksi dengan etanol 70 % v/v sebanyak 8,44 g dari 50,28 g atau sebesar 16,79% b/b.

Pemantauan metabolit yang terdapat pada ekstrak zat pedas yang diekstraksi dengan etanol 70% v/v secara kromatografi lapisan tipis (KLT) bila diobservasi dengan sinar UV 254 nm, terlihat beberapa bercak berupa peredaman (Gambar 3A). Pada profil pemisahan konstituen tersebut terlihat empat bercak yang terlihat jelas berupa peredaman bercak dan secara organoleptis (bercak 1,2,3 dan 4) berasa pedas. Bercak kedua dan ketiga lebih terasa pedas dibandingkan bercak



Gambar 2. Sel minyak rimpang jahe merah (panah hijau) (a). Amilum pada rimpang jahe merah (b)  
Ket.: perbesaran 10x10, dengan gambar korteks (A); jaringan gabus (B); dan parenkim (C)

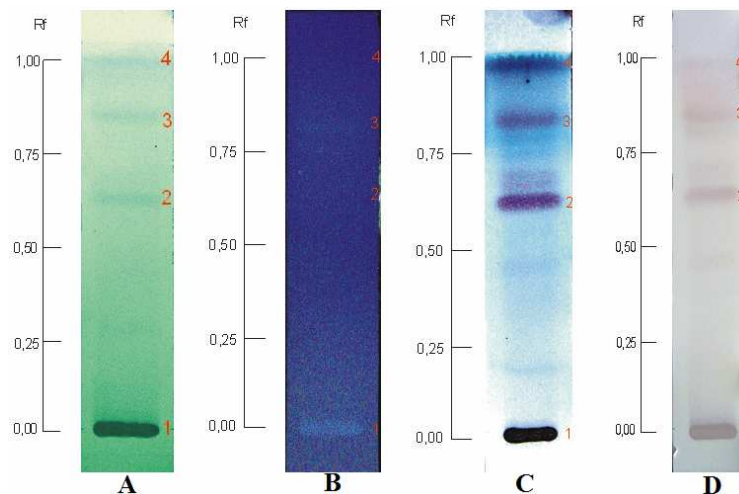
Tabel I. Harga  $R_f$  dan warna bercak ekstrak zat pedas rimpang jahe merah

No	$R_f$	Warna			
		Sinar UV		Sinar tampak	
		254 nm	366 nm	Anisaldehyda asam sulfat	$FeCl_3$
1	0,00	-	biru	Ungu	Ungu
2	0,61	P	Biru	Ungu	Ungu
3	0,84	P	Biru	Ungu	Ungu
4	1,00	P	Biru	Ungu	Ungu

Keterangan : P = peredaman  
 $R_f$  = Retardation factor

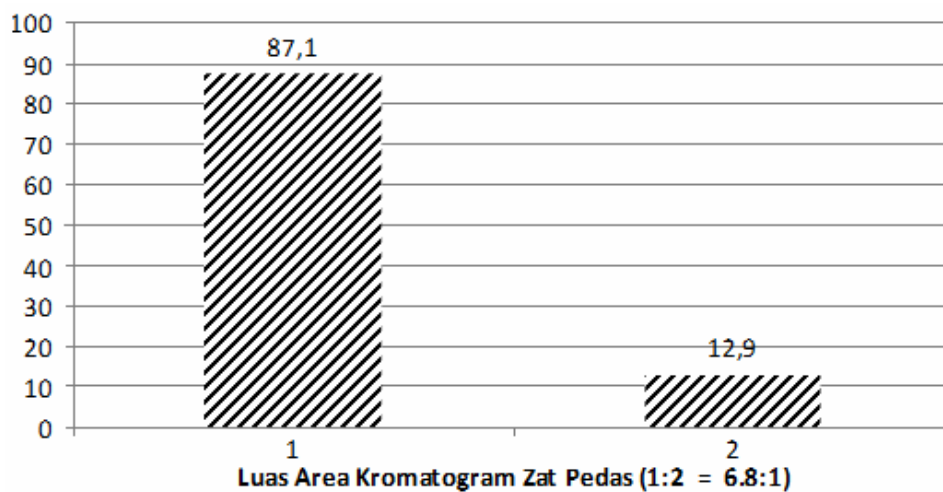
lainnya. Kedua bercak tersebut mempunyai  $R_f$  0,61 dan 0,84. Profil hasil pemisahan komponen ekstrak zat pedas dengan metode KLT bila di amati di bawah sinar UV 366 nm (Gambar 3B) terlihat sebagai bercak berwarna kebiruan. Bercak kebiruan bila dilihat di bawah UV 366 nm dapat disimpulkan sebagai metabolit turunan fenilpropana; dan bila ditinjau dari terbentuknya zat

pedas dan secara organoleptis berasa pedas, maka tidak menutup kemungkinan bercak berwarna biru di bawah sinar UV 366 nm merupakan bercak zat pedas. Setelah disemprot dengan anisaldehyda asam sulfat dalam etanol terlihat pada gambar 3C. Menurut Harborne (1987), senyawa fenolik akan tampak sebagai bercak berwarna ungu (Gambar 3C).



Gambar 3. Profil pemisahan konstituen ekstrak zat pedas rimpang jahe merah.  
Keterangan gambar :

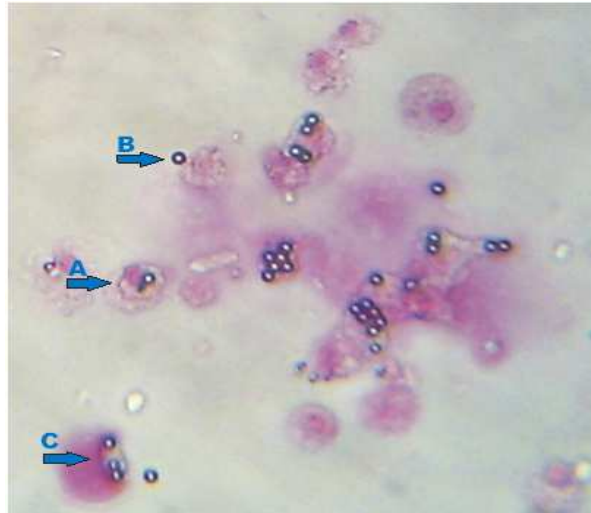
- Fase diam : silika gel F<sub>254</sub>
- Fase gerak : toluena-etil asetat-aseton (6:3:1) v/v/v
- Jarak elusi : 8cm.
- A. Deteksi : Sinar UV 254 nm
- B. Deteksi : Sinar UV 366 nm
- C. Deteksi : anisaldehida asam sulfat pada sinar tampak
- D. Deteksi : FeCl<sub>3</sub> pada sinar tampak



Gambar 4. Perbandingan kadar relatif zat pedas 1 dan 2

Setelah disemprot dengan anisaldehida asam sulfat dalam etanol terlihat pada gambar 3C. Menurut Harborne (1987), senyawa fenolik akan tampak sebagai bercak berwarna ungu. Zat pedas merupakan senyawa golongan fenolik sehingga akan tampak berwarna ungu. Menurut Harborne (1987), senyawa fenol akan tampak berwarna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat

tergantung pada konsentrasi dan besar kecilnya polimer. Pada gambar 3D terlihat bercak berwarna ungu; sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa zat pedas terdapat pada ekstrak uji. Hasil dideteksi dengan KLT-Scanner terlihat dua puncak dominan zat pedas, yaitu puncak kedua dan ketiga, yang disimpulkan sebagai zat pedas (Gambar 4).



Gambar 5. Partikel lateks difagositosis oleh makrofag (A); Partikel lateks yang tidak difagositosis (B); Makrofag yang berwarna ungu membentuk fagosom ketika menangkap lateks (C).

Tabel II. Jumlah lateks yang difagositosis oleh 100 sel makrofag

Perlakuan	Jumlah lateks yang difagositosis makrofag						Purata ± SD
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
CMC-Na	25	23	22	16	-	-	22 ± 4
EZP 10 mg/kgBB	28	63	79	34	52	65	54 ± 20
EZP 25 mg/kgBB	58	58	89	27	57	49	56 ± 20
EZP 100 mg/kgBB	55	80	82	47	-	-	66.0 ± 18
Echinaceae	48	52	65	50	86	63	61 ± 14
Levamisol	48	74	64	52	107	-	69.0 ± 24

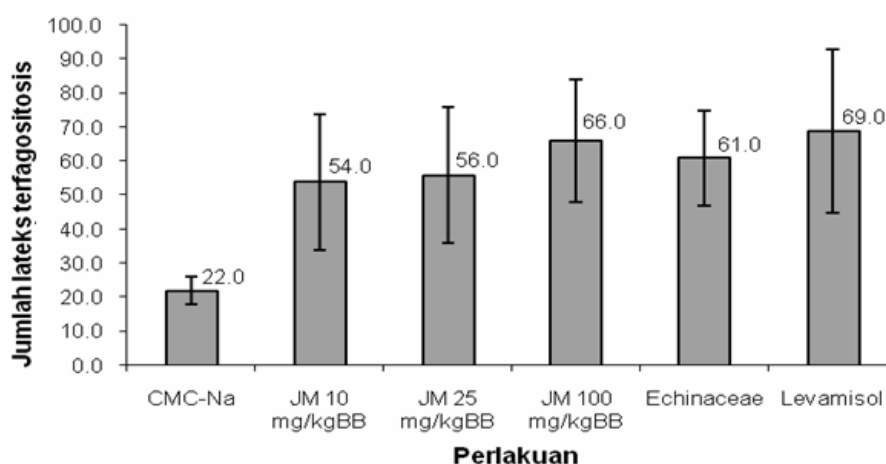
Ket: EZP = Ekstrak Zat Pedas

Ditinjau dari komponen zat pedas, maka perbandingan kadar relatif zat pedas 1 dan 2 (yang diperoleh dari 3 kali penotolan berdampingan) yang didasarkan atas luas area berturut-turut 87,1 % dan 12,9% dan perbandingan kadar relatif antara zat pedas 1 dan 2 sebesar 6,8 : 1.

Kadar golongan senyawa fenolik total ekstrak rimpang jahe merah yang disari dengan etanol 70% v/v sebesar 3,27%b/b EAG (Ekuivalen Asam Galat). Ekstrak uji mempunyai nilai IC50 14,57 mg/mL. Pada percobaan fagositosis makrofag, digunakan sel makrofag peritonium mencit setelah sebelumnya diinduksi dengan bakteri *Listeria monocytogenes*. Menurut Wijayanti (1999), kemampuan fagositosis makrofag mencit yang diinfeksi akan mencapai puncak pada hari ke-6 setelah infeksi, sehingga pembedahan dilakukan pada hari itu. Cairan peritonium yang diambil tidak hanya mengandung

makrofag, tetapi juga sel-sel limfosit dan granulosit. Untuk dapat diamati, digunakan coverslip sebagai tempat penempelan makrofag. Hal tersebut yang membedakan makrofag dengan sel lainnya karena hanya makrofag yang dapat menempel pada cover-slip.

Jumlah lateks yang difagositosis oleh 100 sel makrofag pada 6 kelompok perlakuan diuji dengan ANOVA untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada fagositosis makrofag tiap kelompok perlakuan. Sebelum dilakukan uji ANOVA, dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan dari penelitian ini terdistribusi normal. Hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa data 6 kelompok perlakuan terdistribusi normal, hal ini ditunjukkan dengan signifikansi percobaan lebih besar dari 0,05; yaitu sebesar 0,728. Selanjutnya dilakukan uji menggunakan ANOVA (Tabel III).



Gambar 6. Grafik jumlah lateks yang difagositosis oleh 100 sel makrofag

Tabel III. Hasil Uji Tuckey antarkelompok perlakuan terhadap fagositosis lateks oleh 100 sel makrofag

Perlakuan	EZPJM 10mg/kgBB	EZPJM 25 mg/kgBB	EZPJM 100 mg/kgBB	Echinaceae	Levamisol	CMC- Na
EZPJM 10mg/kgBB	-	TB	TB	TB	TB	TB
EZPJM 25 mg/kgBB	TB	-	TB	TB	TB	TB
EZPJM 100 mg/kgBB	TB	TB	-	TB	TB	B
Echinaceae	TB	TB	TB	-	TB	B
Levamisol	TB	TB	TB	TB	-	B
CMC-Na	TB	TB	B	B	B	-

Keterangan: EZPJM=Ekstrak Zat Pedas Jahe Merah; B = Bermakna; TB = Tidak Bermakna

## KESIMPULAN

Ekstrak zat pedas yang diperoleh dari rimpang jahe merah dengan perbandingan kadar relatif zat pedas 1 dan 2 sebesar 6,8 : 1 dan kadar fenolik total 3,27% b/b EAG; antioksidan dengan IC50 14,57 mg/mL, pada dosis 100 mg/kgBB dapat meningkatkan kemampuan fagositosis makrofag peritoneum mencit jantan yang diinfeksi dengan bakteri *Listeria monocytogenes*. Peningkatan fagositosis makrofag sebanding dengan Levamisol dan ekstrak Echinacea.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. PT Deltomed Laboratories yang telah membantu dalam pengadaan rimpang jahe merah.
2. PT Java Plant yang telah berkontribusi pada ekstrak Echinacea

3. Fakultas Biologi UGM yang telah membantu pembuatan preparat mikroskopis

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999, *WHO-Monograph on Selected Medicinal Plant*, Vol. I, Geneva, pp.277-297
- Anonim, 2008, [http://goldbamboo.com/topic-t6386-a1-6Zingiber\\_officinale.html](http://goldbamboo.com/topic-t6386-a1-6Zingiber_officinale.html), diakses Agustus 2008
- Aeschbach R., Loeliger J., Scott B.C., Murcia A.; Butler J., Halliwell B. ; Aruoma O. I., 1994, *Food chem. Toxicol*, vol.22 no.1, pp.31-36
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia, Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soedira, Penerbit ITB, Bandung
- Hegnauer, R., 1963, *Chemotaxonomie der Pflanzen*, Band 2, hal. 451-471, Birkhauser Verlag Basel



- Jeyakumar SM., Nalini N., Menon VP., 1999, Antioxydant Activity of Ginger (*Zingiber officinale* Roxb.) in red fed a high fet diet, *Med.Sci.Res*, 27,5
- Leijh, P.J.C., Furtth, R.V. & Zwet, T.L.V., 1986, In Vitro Determination of Phagocytosis and Intracellular Killing by Polymorphonuclear and mononuclear Phagocytes, In: Weir DM, Editor, *Cellular Immunology*, 2, 74-85 Blackwell Scientific Publication, London
- Mella S., 2008 Pengaruh Pemberian Ekstrak Zat Pedas Rimpang Jahe Emprit Yang Disari Dengan Etanol 70% Terhadap Fagositosis Makrofag Pada Mencit Jantan Yang Diinfeksi Dengan *Listeria mono-cytogenes*, Skripsi, Fakultas Farmasi UGM
- Roitt, I.M., 2002, *Imunologi (Essential Immunology)*, diterjemahkan oleh Harahap, A., Edisi VIII, Widya Medika, Jakarta
- Sudarsono, Agus Pudjoarinto, Imono Argo Donatus, Didik Gunawan, Ngatidjan, Drajat, 1995, *Tumbuhan Obat I*, Pusat Penelitian Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada
- Wijayanti, M.A., 1999, Kemampuan fagositosis makrofag peritoneum mencit yang diimunisasi selama infeksi *Plasmodium berghei*, *Berkala Ilmu Kedokteran*, 31 (4), 213-218