

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ZAT PEDAS RIMPANG JAHE EMPRIT
YANG DISARI DENGAN ETANOL 70% TERHADAP FAGOSITOSIS
MAKROFAG PADA MENCIT JANTAN YANG DIINFEKSI
DENGAN *Listeria monocytogenes***

**EFFECT OF PUNGENT PRINCIPLE CONTAINING EXTRACT OF *Zingiber officinale*
Roxb. RHIZOME ON MACROPHAGE ACTIVITY OF MALE MICE INFECTED
WITH *Listeria monocytogenes***

Dyah Mellawati, Sudarsono dan Ag. Yuswanto
Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada

ABSTRAK

Efek immunomodulator banyak dilakukan dalam upaya pengembangan herbal medisn. Jahe merupakan salah satu bahan alami yang digunakan untuk mengatasi berbagai macam penyakit. Jahe emprit merupakan salah satu nama lokal jahe yang ada di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit yang diekstraksi dengan 70% v/v etanol terhadap aktivitas makrofag, dibandingkan dengan levamisol dan ekstrak Echinacea. Ekstraksi dilakukan dengan etanol 70% v/v. Kemampuan fagositosis makrofag terhadap lateks ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit secara in vitro pada 5 mg/kgBB; 25 mg/kgBB; dan 100 mg/kgBB. CMC Na 1,5% b/v digunakan sebagai kontrol pelarut; sedangkan sebagai kontrol positif, digunakan Levamisol 2,5 mg/kg BB dan ekstrak Ehinacea 10 mg/kg BB. Metode pengujian yang dilakukan, sesuai dengan pengujian yang dilakukan Leijh dkk (1986). Ekstrak diberikan secara oral pada mencit jantan galur Swiss sebanyak 0,2 ml/20 g BB. Data dianalisis dengan ANOVA satu jalan (taraf kepercayaan 95%). Ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit dengan spesifikasi kadar relatif zat pedas 35%, kadar fenol total 3,554% ± 0,145 % b/b; dan bilangan antioksidan (IC₅₀) 13,70 mg/ml, pada dosis 5 mg/kg BB dan 25 mg/kg BB dapat berefek pada peningkatan kemampuan fagositosis makrofag peritoneal pada mencit jantan yang diinfeksi *Listeria monocytogenes*. Peningkatan fagositosis ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit dosis 25 mg/kg BB sebanding dengan imunostimulator sintetik (Levamisol hidroklorida 2,5 mg/kg BB) dan imunostimulator alami (ekstrak Echinacea 10mg/kgBB).

Kata kunci : Ekstrak Rimpang jahe emprit, fagositosis makrofag, levamisol, ekstrak Echinacea.

ABSTRACT

Immunomodulator has been used as one of the attention to develop herbal medicine. Jahe is one of herbal medicine which is usually used to heal various diseases. Jahe Emprit is one of local name of Jahe in Indonesia. The aim of this research was to investigate the effect of pungent principle containing extract of Jahe emprit rhizome on the macrophage activity compared by levamisol and Echinacea extract. Extraction was done by 70%v/v ethanol. The concentrations of extract were 5 mg/kg B.W; 25 mg/kg B.W; and 100 mg/kg B.W. CMC Na 1,5%w/v was used as solvent control. Levamisol 2,5 mg/kg B.W and Echinacea extract 10 mg/kg B.W were used as positive control. The macrophage ability were measured according to Leijh et al., (1986) that was basically on the amount of latex which was captured by macrophage. The extracts were orally administrated to the Swiss male mice at the dose of 0,2 ml/20 g B.W. The Macrophage activity was analyzed by one way ANOVA at 95% of confidence level. The extract which had specification of 35% relative concentration of pungent principles; 3,554% ± 0,145 % W/W total phenolic substances; 13,70 mg/ml antioxydative value (IC₅₀) at the concentrations of 5 mg/kg B.W and 25 mg/kg B.W could increase phagocytosis ability. The ability of the extract at the concentration 25 mg/kg.B.W had no different with either the Levamizol 2,5 mg/kg. B.W., and Echinacea extract 2,5 mg/kg. B.W.

Key words: jahe emprit Rhizome, phagocytosis, macrophage, levamisol, Echinacea Extract.

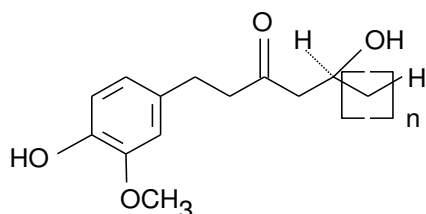
PENDAHULUAN

Budaya minum jamu tetap lestari di masyarakat Indonesia walau dinamika

perkembangan masyarakat di era global. Seiring dengan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap nilai penting konsep "back to nature", penggunaan bahan obat alami yang berasal dari tumbuhan cenderung semakin diminati, terutama dalam upaya menghambat gangguan kesehatan akibat proses penuaan. Herbal medisn dapat dimanfaatkan pada peningkatan daya tahan tubuh terhadap gangguan kesehatan yang berprinsip pada aktivitas komponen sistem imun, sehingga tubuh tidak mudah terserang pe-nyakit (Block dan Mead, 2007).

Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) merupakan salah satu herbal medisn yang telah dikenal oleh masyarakat sebagai bumbu dan dapat digunakan sebagai bahan obat alami. Rimpang jahe biasa digunakan masyarakat pada kondisi masuk angin, gangguan pencernaan, batuk kering, kolera, difteri, digigit ular, gatal-gatal; di samping itu digunakan pula dalam upaya peningkatan nafsu makan, penghambat badan (Wahyoedi, 1994).

Gingerol berefek sebagai analgetika, sedatif, antipiretika dan 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).



Gambar 1. Gingerol (Schneider, 1980).

Hasil penelitian menyebutkan bahwa

Korespondensi : Sudarsono
Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara, Yogyakarta 55281
E-mail : sudarsono@ugm.ac.id

ekstrak zat pedas rimpang berpengaruh pada motilitas lambung setelah pemakaian per oral (Scholastika, 2008); disebutkan pula sebagai profilaksi keadaan nausea dan vomitus yang diakibatkan karena "motion sickness" (Anonim, 1999). Di daerah Kismantoro dikenal berbagai nama lokal rimpang jahe yaitu; Jahe gajah/badak, jahe emprit, jahe gundhul dan jahe merah, yang sementara ini mempunyai nama latin yang sama *Zingiber officinale* Roxb.

Penelitian tentang keterkaitan manfaat ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit disertai parameter identitas ekstrak uji perlu dilakukan dalam menopang obat herbal terstandar. Pada tahap ini dilakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit yang diekstraksi dengan 70% v/v etanol terhadap sistem imun seperti metode yang dilakukan oleh Leijh yaitu atas dasar kemampuan fagositosis makrofag (Leijh dkk., 1986).

METODOLOGI

Rimpang jahe emprit berasal dari desa Kismantoro, Wonogiri, Jawa Tengah di ambil secara acak. Sampel petinggal di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM.

Identifikasi simplisia meliputi uji organoleptis, makroskopis, mikroskopis, kadar senyawa golongan fenolik total dengan metode spektrofotometrik, dan potensi antioksidan dengan metode DPPH.

Penentuan karakteristik bahan uji meliputi: 1) rimpang: a) pengukuran ketebalan simplisia, b) penetapan kadar air, c) penetapan kadar minyak atsiri dan d) identifikasi mikroskopis; 2) ekstrak: a) penetapan kadar fenolik total, b) penetapan aktivitas antioksidan dan 3) penetapan profil kromatogram zat pedas jahe.

Bahan dan alat

Perangkat kromatografi lapisan tipis, spektrofotometer merek Genesis tipe 300 dan TLC scanner merek CAMAG TLC Scanner 3.

Bakteri *Listeria monocitogenes* hidup dalam medium *Trypticase Soy Agar* (TSA) didapatkan dari BLK (Balai Laboratorium Kesehatan) Yogyakarta; serbuk kering ekstrak Echinacea dari PT. Java Plant Solo; dan levamisol hidroklorida (Ascamex®).

Hewan uji : mencit jantan galur Swiss diperoleh dari laboratorium ilmu Hayati Universitas Gadjah Mada.

Bahan kimia: Folin Ciocalteau, DPPH. Pelarut : Untuk ekstraksi: Etanol (berderajat teknis), sedangkan untuk fase gerak KLT berderajat pro analisis.

Jalannya Penelitian Penyiapan bahan uji

Penetapan spesifikasi terdiri dari : Bahan uji merupakan bahan yang telah dikeringkan oleh petani. 1. pengukuran ketebalan simplisia, 2. penetapan kadar air dengan metode destilasi toluena (Anonim, 1978), 3. penetapan kadar minyak atsiri dengan metode destilasi Stahl (Anonim, 1978). Simplisia dibuat menjadi serbuk dengan derajat halus tertentu.

Pembuatan ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit

Serbuk simplisia rimpang jahe emprit dengan derajat halus 0,75, diekstraksi dengan 70% v/v etanol dalam air dengan metode digesti yang telah dimodifikasi. Sebanyak 50,0 gram serbuk rimpang jahe emprit dimasukkan ke dalam labu, kemudian ditambah 350,0 ml etanol 70% v/v. Pada tahap pertama dilakukan pemanasan sampai dicapai suhu didih selama 30 menit, kemudian suhu diturunkan dan dipertahankan pada 45°-55°C selama 2 jam (pengadukan dilakukan 1 kali tiap jam). Setelah proses ekstraksi selesai, dilakukan penyaringan dengan corong *Buchner*. Proses ekstraksi di atas dilakukan 3 kali. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan kemudian diuapkan dengan alat penguap putar (rotavapor) dan dilakukan pengurangan tekanan sampai tidak timbul tetesan destilat.

Penetapan parameter ekstrak jahe emprit

Penetapan spesifikasi ekstrak zat pedas terdiri dari : penetapan kadar fenolik total dengan spektrofotometer setelah direaksikan dengan Folin Ciocalteu; penetapan aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal DPPH, dan penetapan profil kromatogram zat pedas jahe dengan *TLC-scanner*.

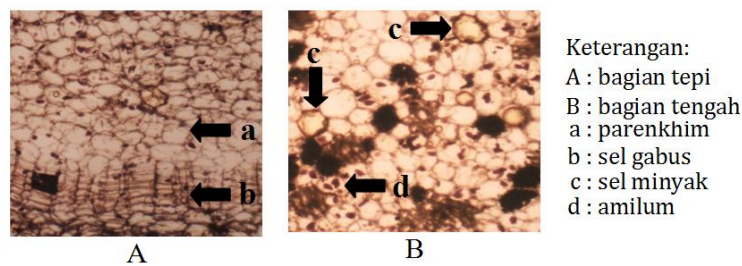
Kemampuan fagositosis ekstrak pada mencit

Kemampuan fagositosis makrofag diobservasi pada mencit jantan galur Swiss sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu : kelompok I (5 mg/kg BB), kelompok II (25 mg/kg BB), kelompok III (100 mg/kg BB), kelompok IV (CMC Na 1,5%), kelompok V (Levamisol 2,5 mg/kg BB), dan ke-lompok VI (ekstrak *Echinacea* 10 mg/kg BB). Ekstrak diberikan secara oral pada mencit selama 20 hari, dengan volume pemberian 0,2 ml/20 gram BB. Infeksi *Listeria monocytogenes* hidup sebanyak 104

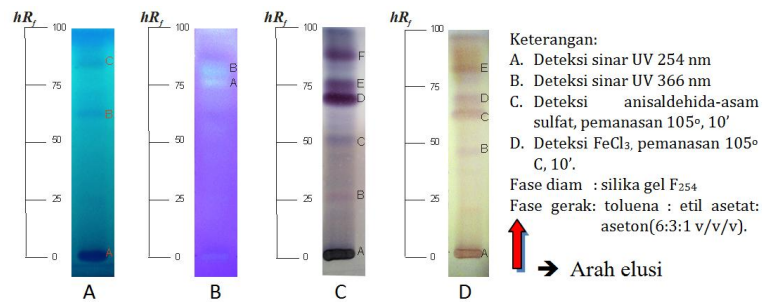
ml dilakukan secara intraperitoneal pada hari ke-15. Hewan uji dikorbankan pada hari ke 5 setelah dilakukan narkose dengan kloroform. Mencit diletakkan dalam posisi telentang; kulit bagian perut dibuka dan dibersihkan dari selubung peritoneum dengan alkohol 70% v/b, kemudian disuntikkan ± 10 ml RPMI dingin ke rongga peritoneum. (ditunggu ± 3 menit sambil diguling-gulingkan secara perlahan). Cairan peritoneal dikeluarkan dari rongga peritoneum dengan penekanan 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. Aspirat disentrifugasi pada 1.200 rpm 4°C selama 10 menit. Setelah supernatan dibuang, ditambahkan 3 ml medium komplit pada pellet yang didapat. Setelah jumlah sel dihitung dengan hemositometer, diresuspensikan dengan medium komplit sehingga diperoleh suspensi sel dengan kepadatan $2,5 \times 10^6$ /ml. Suspensi sel yang telah dihitung dikultur pada plate 24 yang telah diberi *coverslips* bulat. Setiap sumuran 200 µl (5×10^5 sel). Setelah dilakukan Inkubasi dalam inkubator CO₂ 5%, 37°C selama 30 menit, ditambahkan medium komplit 1 mL/ sumuran dan diinkubasikan lagi selama 2 jam. Setelah sel dicuci 2x dengan RPMI, kemudian ditambah dengan medium komplit 1 mL/ sumuran; inkubasi dilanjutkan sampai 24 jam. Kemampuan fagositosis non spesifik dilakukan *in vitro* menggunakan *latex beads* diameter 3 µm (Leijh dkk., 1986). *Latex beads* diresuspensikan dalam PBS sehingga didapat konsentrasi $2,5 \times 10^7$ /ml. Makrofag peritoneum yang dikultur sehari sebelumnya, dicuci 2 kali dengan RPMI, kemudian ditambahkan suspensi lateks 200 µL/sumuran dan diinkubasikan selama 60 menit pada 37°C, CO₂ 5% ; kemudian sel dicuci 3 kali dengan PBS (untuk eliminasi 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.

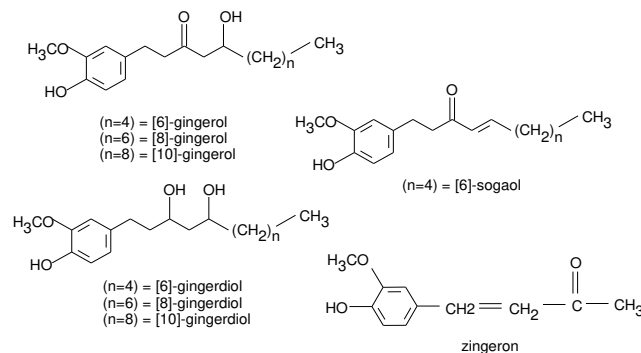
Persentase sel yang memfagositosis partikel lateks dihitung dari 100 sel yang diperiksa dengan mikroskop. Pemeriksaan masing-masing sus-pensi makrofag dilakukan replikasi 3 kali.



Gambar 2. Penampang lintang rimpang jahe emprit, perbesaran 4x10.



Gambar 3. Kromatogram rimpang jahe emprit dengan etanol 70%v/v.



Gambar 4. Kerangka struktur zat pedas (Hegnauer,1986; Sudarsono *et al.*,1995).

Analisis Data

Setelah dihitung purata dan simpangan baku, homogenitas dan distribusi data hasil fagositosis makrofag diuji dengan Kolmogorov-Smirnov. Jika data yang didapat merupakan data yang terdistribusi normal maka selanjutnya dianalisis dengan ANOVA satu jalan dengan taraf kepercayaan 95%, yang dilanjutkan dengan uji Tuckey. Perbedaan bermakna dari masing-masing kelompok dapat dilihat dari signifikansinya pada uji Tuckey

HASIL DAN PEMBAHASAN

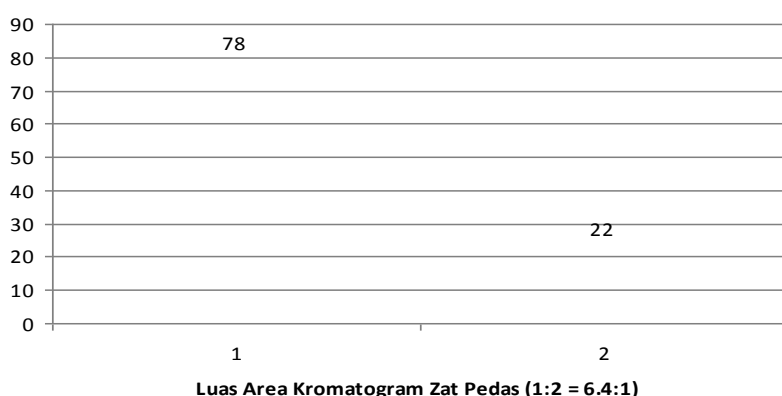
Penyiapan bahan utama

Hasil identifikasi mikroskopik dari rimpang jahe emprit menunjukkan adanya sel minyak,

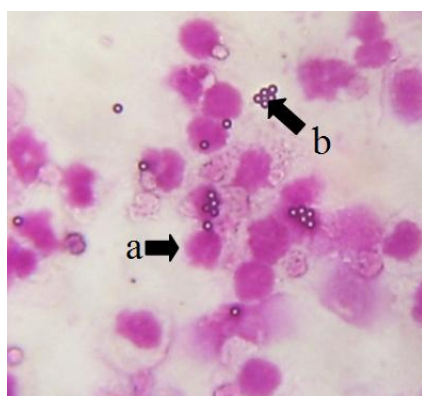
amilum, jaringan gabus, dan parenkhim. Sel minyak

rimfang jahe emprit berwarna kuning, dikelilingi dengan lapisan tebal yang berwarna coklat tua (jaringan gabus). Data tersebut sesuai dengan yang tertera di MMI (Anonim, 1978). Adapun spesifikasi bahan uji terletak pada : diameter rata-rata sel minyak rimpang jahe emprit 77,31±23,05 µm dan amilum dalam rimpang jahe emprit berbentuk oval dan berwarna keunguan (pewarnaan dengan I-KI), dengan ukuran 34,49±9,43 µm.

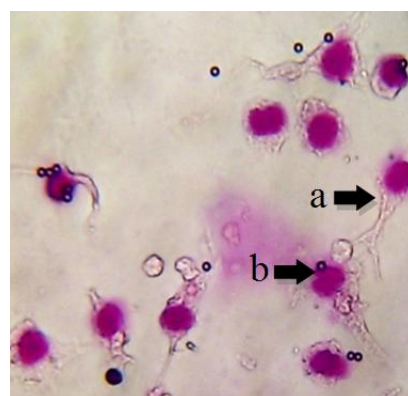
Spesifikasi simplisia rimpang jahe emprit yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas ketebalan rata-rata simplisia sebesar 2,91 ± 0,69 mm (CV: 23,71%), kadar air sebesar 10,38 ± 1,73% v/b; dan kadar minyak atsiri sebesar 0,95 ± 0,05% v/b.



Gambar 5. Kadar relatif 2 bercak zat pedas (λ 283 nm).



Gambar 5. Hasil pengamatan mikroskopis makrofag dengan pengecatan Giemsa perbesaran 400x. Sel makrofag (a) dan lateks (b).



Gambar 6. Morfologi sel makrofag dengan mikroskop perbesaran 400x. Pembentukan kaki semu atau *pseudopodia* (a), pembentukan fagosom (b).

Tabel I. Jumlah makrofag yang memfagositosis lateks

Kelompok	Jumlah makrofag yang memfagositosis lateks/100 makrofag					Purata \pm SD
	R1	R2	R3	R4	R5	
EEJE 5 mg/kgBB	31	40	45	37	37	38 \pm 5
EEJE 25 mg/kgBB	49	37	52	36	53	45 \pm 8
EEJE 100 mg/kgBB	30	25	34	43	34	33 \pm 7
CMC Na 1,5%	31	22	29	21	29	26 \pm 5
Levamisol	48	54	55	52	55	53 \pm 3
Echinacea	51	49	44	50	51	49 \pm 3

Pembuatan Ekstrak zat pedas Rimpang Jahe Emprit

Dari 50 gram serbuk simplisia rimpang jahe emprit dengan derajat halus serbuk 0,75 diperoleh 8,11 gram ekstrak kental (rendemen ekstrak 16,22

% b/b. Ekstrak berwarna coklat tua, berbau khas jahe, dan berasa pedas.

Penetapan Spesifikasi Ekstrak

Analisis kualitatif dengan KLT (kromatografi lapis tipis)

Tabel II. Rangkuman hasil analisis statistik uji Tuckey dari jumlah makrofag yang memfagositosis lateks

Kelompok	EEJE 5 mg/kgBB	EEJE 25 mg/kg BB	EEJE 100 mg/kg BB	CMC Na 1,5%	Levamisol	Echinacea
EEJE 5 mg/kgBB	-	TB	TB	B	B	B
EEJE 25 mg/kgBB	TB	-	B	B	TB	TB
EEJE 100 mg/kgBB	TB	B	-	TB	B	B
CMC Na 1,5%	B	B	TB	-	B	B
Levamisol	B	TB	B	B	-	TB
Echinacea	B	TB	B	B	TB	-

Keterangan : B : bermakna TB : tidak bermakna

Tabel III. Persentase peningkatan jumlah makrofag yang memfagositosis partikel lateks

Jenis perlakuan	% peningkatan
Ekstrak JE 5 mg/kg BB	44
Ekstrak JE 25 mg/kg BB	72
Ekstrak JE 100 mg/kg BB	26
Levamisol 2,5 mg/kg BB	100
Echinacea 10 mg/kgBB	86

Tabel IV. Jumlah lateks yang difagositosis makrofag

Kelompok	Jumlah lateks / 100 sel makrofag					Purata±SD
	R1	R2	R3	R4	R5	
EEJE 5 mg/kgBB	59	87	62	62	62	66 ± 12
EEJE 25 mg/kgBB	104	85	94	63	83	86 ± 15
EEJE 100 mg/kgBB	53	45	60	63	42	53 ± 9
CMC Na 1,5%	42	35	40	34	49	40 ± 6
Levamisol	107	92	114	102	97	102 ± 9
Echinacea	99	95	103	108	100	101 ± 5

Pemadaman bercak pada deteksi dengan sinar UV 254 nm menunjukkan bahwa dalam ekstrak terdapat senyawa dengan ikatan rangkap terkonjugasi, sedangkan bercak yang berpendar biru pada sinar UV 366 nm tidak menutup kemungkinan senyawa turunan fenil propana dalam ekstrak, yaitu zat pedas jahe (gingerol, sogaol dan turunannya).

Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanolik jahe emprit

Kadar fenolik total dalam ekstrak jahe emprit ditetapkan dengan metode spektrofotometri dengan pereaksi Folin-Ciocalteu, diukur pada panjang gelombang 750 nm. Kadar fenol total sebesar 3,554% ± 0,145 % b/b EAG (Ekivalen Asam Galat).

Aktivitas antioksidan ekstrak etanolik jahe emprit

Aktivitas antioksidan ekstrak dinyatakan dengan IC₅₀, yaitu konsentrasi ekstrak yang dapat menurunkan 50% absorbansi DPPH. Pada penelitian ini diperoleh IC₅₀ dari ekstrak sebesar 13,70 mg/ml (0,037 kali IC₅₀ Vit C).

Bercak zat pedas terlihat berwarna keunguan setelah disemprot dengan anisaldehyda asam sulfat dan setelah dipanaskan pada 105°C dan berwarna coklat setelah disemprot dengan larutan Feri klorida. Data ini tidak menutup kemungkinan adanya gugus hidroksi fenolik bercak zat pedas (Gambar 2D). Adapun metabolit yang terlihat di titik tolan, dimungkinkan senyawa hasil polimerisasi zat pedas rimpang jahe dan golongan fenolik lainnya yang disebabkan karena proses ekstraksi yang dilakukan dengan pemanasan. Untuk menekan terjadinya polimerisasi tersebut disarankan agar selama proses ekstraksi perlu penggantian oksigen udara

dengan gas nitrogen. Hasil *scanning* yang dilakukan pada bilangan gelombang 283 nm (Tabel V. Rangkuman hasil analisis statistik uji Tuckey dari jumlah lateks yang difagositosis oleh

Jumlah makrofag yang memfagositosis lateks pada kelompok kontrol pelarut (CMC Na makrofag

Kelompok	EEJE 5 mg/kgBB	EEJE 25 mg/kg BB	EEJE 100 mg/kg BB	CMC Na 1,5%	Levamisol hidroklorida	<i>Echinacea purpurea</i>
EEJE 5 mg/kgBB	-	B	TB	B	B	B
EEJE 25 mg/kgBB	B	-	B	B	TB	TB
EEJE 100 mg/kgBB	TB	B	-	TB	B	B
CMC Na 1,5%	B	B	TB	-	B	B
Levamisol	B	TB	B	B	-	TB
Echinacea	B	TB	B	B	TB	-

B : bermakna TB : tidak bermakna

Tabel VI. Persentase peningkatan jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag

Jenis perlakuan	% peningkatan
Ekstrak JE 5 mg/kg BB	66
Ekstrak JE 25 mg/kg BB	115
Ekstrak JE 100 mg/kg BB	32
Levamisol	156
Echinacea 10 mg/kgBB	153

terhadap 2 bercak zat pedas dominan yang dilakukan dengan 3 kali replikasi, dapat disimpulkan bahwa kadar relatif zat pedas 1 dan 2 berturut-turut 78% dan 22%, sehingga perbandingan kadar relatif antara zat pedas 1 dan 2 sebesar 6,4 : 1. (gambar 4). Kadar relatif zat pedas 1 dan 2 terhadap luas area total sebesar 35%. Tidak menutup kemungkinan bahwa perbandingan kadar relatif zat pedas 1 dan 2 dapat dikembangkan sebagai salah satu parameter dalam pemantauan tingkat kepedasan ekstrak rimpang jahe yang diekstraksi dengan etanol 70% v/v.

Kemampuan Fagositosis Ekstrak pada Mencit

Perbedaan aktivitas makrofag dari mencit yang diperlakukan dengan pemberian ekstrak etanolik jahe emprit (EEJE) dapat dipelajari dari kemampuannya memfagositosis partikel lateks secara *in vitro*.

Kemampuan fagositosis sel makrofag dapat dilihat dari jumlah makrofag yang memfagositosis lateks dan jumlah partikel lateks intrasel yang difagositosis oleh 100 sel makrofag. Jumlah sel makrofag peritoneum yang memfagositosis lateks setelah mencit diberi perlakuan dengan EEJE selama kurang lebih tiga minggu, pada kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol pelarut.

1,5%) berbeda dengan kelompok mencit perlakuan yang diberi EEJE 5 mg/kg BB dan 25 mg/kgBB, Levamisol 2,5 mg/kg BB, ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB, sedangkan dengan EEJE 100 mg/kg BB tidak berbeda ($p>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian EEJE pada dosis 5 mg/kgBB dan 25 mg/kgBB, Levamisol, dan ekstrak Echinacea berefek pada peningkatan jumlah makrofag yang memfagositosis lateks.

Kelompok kontrol positif, pada Levamisol 2,5 mg/kg BB maupun ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB tidak berbeda ($p>0,05$) dengan kelompok EEJE 25 mg/kgBB. Hal ini berarti kemampuan fagositosis makrofag yang dilihat dari jumlah makrofag yang memfagositosis lateks pada EEJE 25 mg/kg BB sebanding dengan Levamisol hidroklorida 2,5 mg/kg BB dan ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB.

Persentase peningkatan jumlah makrofag yang memfagositosis lateks pada kelompok perlakuan levamisol 2,5 mg/kg BB > ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB > EEJE 25 mg/kg BB > EEJE 5 mg/kg BB > EEJE 100 mg/kg BB (tabel III). Persentase peningkatan jumlah makrofag yang memfagositosis lateks pada EEJE dosis 100 mg/kg BB mengalami penurunan. Hal ini kemungkinan terjadi karena pada dosis 100 mg/kg BB terdapat senyawa yang bersifat menghambat atau menekan fagositosis makrofag, karena masih terdapat metabolit lain dalam ekstrak zat pedas.

Jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag pada kelompok perlakuan dengan EEJE dosis 5 mg/kg BB, 25 mg/kgBB, dan 100 mg/kgBB lebih tinggi dibanding kelompok kontrol pelarut (CMC Na 1,5%). Berdasarkan uji ANOVA satu jalan yang dilanjutkan dengan uji Tuckey dengan taraf kepercayaan 95% ternyata terdapat perbedaan ($p < 0,05$) antara kelompok kontrol pelarut dengan kelompok EEJE 5 mg/kgBB, EEJE 25 mg/kgBB, levamisol 2,5 mg/kg BB (imunostimulator sintetik), dan ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB (imunostimulator alami), sedangkan kelompok EEJE 100 mg/kgBB tidak memberikan perbedaan dalam respon fagositosis lateks oleh sel makrofag. Hal ini dapat diartikan bahwa EEJE 5 mg/kgBB, EEJE 25 mg/kgBB, Levamisol dan ekstrak Echinacea mempunyai kemampuan dalam peningkatan jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag.

Hasil fagositosis lateks oleh makrofag pada kelompok kontrol positif (Levamisol 2,5 mg/kg BB dan ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB) memberikan perbedaan ($p < 0,05$) dengan kelompok EEJE 5 mg/kg BB dan EEJE 100 mg/kgBB, sedangkan dengan kelompok EEJE 25 mg/kgBB tidak memberikan perbedaan. Hal ini berarti kemampuan EEJE 25 mg/kgBB dalam meningkatkan jumlah lateks yang difagositosis oleh 100 makrofag sebanding dengan kedua kontrol positif. Antara kelompok perlakuan Levamisol 2,5 mg/kg BB dan ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB sebagai kontrol positif imunostimulan tidak memberikan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$).

Persentase peningkatan jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag pada kelompok perlakuan dengan levamisol > ekstrak Echinacea > EEJE 25 mg/kg BB > EEJE 5mg/kg BB > EEJE 100 mg/kgBB (tabel VI). Penurunan persentase peningkatan jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag pada kelompok perlakuan EEJE 100 mg/kg BB kemungkinan terjadi karena adanya senyawa yang bersifat menghambat atau menekan aktivitas fagositosis makrofag, di mana pada dosis EEJE yang lebih rendah, efek penekanan tersebut tidak muncul.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa EEJE 5 mg/kgBB dan 25 mg/kgBB mempunyai kemampuan meningkatkan fagositosis makrofag peritoneum mencit, baik meningkatkan jumlah makrofag yang memfagositosis lateks maupun jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag. Peningkatan rerata jumlah makrofag yang memfagositosis lateks diikuti dengan peningkatan rerata jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag, tetapi persentase peningkatan jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag relatif

lebih tinggi dibandingkan dengan persentase peningkatan jumlah makrofag yang memfagositosis lateks. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian EEJE 5 mg/kg BB dan 25 mg/kg BB tidak hanya menginduksi makrofag untuk memfagositosis lateks, tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan makrofag untuk memfagositosis lateks lebih banyak. Meskipun demikian, masih perlu dilakukan suatu penelitian lebih lanjut yang mengkaji sejauh mana hubungan antara peningkatan jumlah makrofag yang memfagositosis lateks dengan jumlah lateks yang terfagositosis oleh 100 makrofag.

Kemampuan fagositosis makrofag terhadap lateks yang ditinjau jumlah makrofag yang memfagositosis lateks maupun dari jumlah lateks yang difagositosis oleh makrofag pada EEJE 25 mg/kgBB tidak berbeda dengan kontrol positif yang digunakan (levamisol 2,5 mg/kg BB dan ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB), sehingga EEJE pada dosis 25 mg/kgBB mempunyai kemampuan yang sama dengan kontrol positif yang digunakan. Hal tersebut berarti EEJE 25 mg/kg BB dapat digunakan sebagai suatu bahan alami alternatif pengganti bagi Levamisol 2,5 mg/kg BB ataupun ekstrak Echinacea 10 mg/kg BB yang berfungsi sebagai imunostimulator.

KESIMPULAN

Ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit dengan spesifikasi kadar relatif zat pedas 35%, kadar fenol total $3,554\% \pm 0,145\% b/b$; dan bilangan antioksidan (IC_{50}) 13,70 mg/ml, pada dosis 5 mg/kg BB dan 25 mg/kg BB dapat berefek pada peningkatan kemampuan fagositosis makrofag peritoneal pada mencit jantan yang diinfeksi *Listeria monocytogenes*. Peningkatan fagositosis ekstrak zat pedas rimpang jahe emprit dosis 25 mg/kg BB sebanding dengan imunostimulator sintetik (Levamisol hidroklorida 2,5 mg/kg BB) dan imunostimulator alami (ekstrak Echinacea 10 mg/kgBB).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

- PT Deltomed Laboratories yang telah membantu dalam pengadaan rimpang bahan uji
- PT Java Plant yang telah membantu ekstrak kering Echinacea
- Fakultas Biologi UGM yang telah membantu pembuatan irisan preparat mikroskopik

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1978, *Materia Medika Indonesia Jilid II*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 1999, *WHO-Monograph on Selected Medicinal Plant*, Vol. I, 277-297, Geneva.
- Anonim, 2008, http://goldbamboo.com/topic-t6386-a16Zingiber_officinale.html, diakses Agustus 2008
- Aeschbach R., Loeliger J., Scott B.C., Murcia A.; Butler J., Halliwell B. ; dan Aruoma O. I., 1994, *Food chem. Toxicol*, **22**, (1), 31-36.
- Block, M.D., dan Mead, N.M., 2004, Immune System Effect of Echinacea, Ginseng, and Astragalus : A Review, *Integrative Cancer Therapies.*, **2**, (3), 247-267.
- Hegnauer, R., 1986, *Khemotaksonomie der Pflanzen*, Band 7, 451-471, Birkhauser Verlag Basel.
- Leijh, P.C.J., Furth, R.V., dan Zwet, T.L.V., 1986, *In vitro* Determination of Phagocytosis and Intracellular Killing by Polymorphonuclear and Mono-nuclear Phagocytes dalam Weir, D.M., *Cellular Immunology*, Vol 2., Blackwell Scientific Publication, London.
- Schneider G., 1985, *Pharmazeutische Biologie*, BI-Wissenschaftsverlag, Mannheim
- Sudarsono, Pudjoarinto, A., Donatus, I.A., Gunawan, D., Ngatidjan, dan Drajat, 1995, *Tumbuhan Obat I*, Pusat Penelitian Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada
- Wahyoedi, B., 1994, *Beberapa Data Farmakologi dari Jahe*, 1-4, warta perhipba.