# AKTIVITAS ANTI INFLAMASI OLEORESIN JAHE (*Zingiber officinale*) PADA GINJAL TIKUS YANG MENGALAMI PERLAKUAN STRES

[Anti Inflammation Activity of Ginger (*Zingiber officinale*) Oleoresin on Kidney of Rats Under Stress Condition]

**Tutik Wresdiyati [1], Made Astawan [2], dan I Ketut Mudite Adnyane [1]**

[1] Laboratorium Histologi, Bagian Anatomi, FKH-IPB, Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
[2] Laboratorium Biokimia, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA-IPB, Kampus IPB Darmaga Bogor 16002

Diterima 3 Februari 2003/Disetujui 24 Juli 2003

## ABSTRACT

*The present study was conducted to observe the role of antioxidant content of ginger oleoresin (Zingiber officinale) on inflammation in the kidney of rats under stress condition, as an anti inflammation. A total of sixty male Wistar rats were used for this study. They were divided into twelve groups; (1) control group, without treatment of both stress and oleoresin, (2) stress group, was treated by stress only, without oleoresin treatment, while (3) and (4) are groups that were treated by stress and then fed by standard feed for three and seven days, without oleoresin. Group (5) to group (12) were treated by stress and then followed by treatment of oleoresin for three and seven days. The doses of oleoresin were 20, 40, 60, and 80 mg/kgBW/day. Stress condition was done by 5 days fasting and swimming for 5 minutes/day, while drinking water was provided ad libitum. The highest number of inflammatory cells in the kidney of rats was observed in the stress group. The treatment of oleoresin after fasting stress showed decreasing of the number of inflammatory cells in the tissues. The decreasing rate was higher in the higher dose of oleoresin. The treatment groups that showed the number of inflammatory cells not significantly different from that of control group are treated groups receiving oleoresin 60 mg/kgBW/day for seven days, and 80 mg/kgBW/day for three and seven days, respectively. These results showed that ginger oleoresin has anti inflammatory effect in the kidney of rats kept under stress condition.*

***Key words*** *: Oleoresin, ginger, inflammation, kidney, rat, stress.*

## PENDAHULUAN

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mengurangi, menahan dan mencegah proses oksidasi (Schuler, 1990). Menurut Ingold yang dikutip oleh Gordon (1990), antioksidan dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok, yaitu antioksidan primer yang dapat bereaksi dengan lipid radikal dan membentuk produk stabil, serta antioksidan sekunder yang dapat mengurangi kecepatan inisiasi.

Selain antioksidan primer dan sekunder, juga terdapat antioksidan lain yaitu antioksidan enzimatik intrasel (seperti *superoxide dismutase*/SOD, katalase, dan glutation peroksidase), yang terdapat dalam jaringan tubuh. Enzim antioksidan berperanan penting baik secara langsung dalam proteksi sel terhadap stres oksidatif, spesies oksigen reaktif (ROS), dan secara tidak langsung menjaga keseimbangan beberapa spesies oksigen toksik (Touati, 1992).

Kenaikan level spesies oksigen reaktif seperti radikal bebas menimbulkan kondisi yang dinamakan stres oksidatif (Halliwell dan Gutteridge, 1989; Langseth, 1995). Kondisi stres oksidatif dapat diinduksi oleh berbagai faktor seperti kurangnya antioksidan dan kelebihan produksi radikal bebas. Keadaan ini dapat mempengaruhi proses-proses fisologis maupun biokimia tubuh, yang mengakibatkan terjadinya gangguan metabolisme fungsi sel dan dapat berakhir pada kematian sel. Oksigen reaktif dapat bereaksi dengan beberapa makromolekul seperti DNA, protein, dan lemak. Gangguan dan kerusakan tersebut dapat menginduksi terjadinya berbagai penyakit dan proses degeneratif seperti penuaan dan karsinogenesis (Ames and Shigenaga, 1992).

Kondisi stres mengakibatkan terjadinya kelainan morfologi dan peningkatan jumlah organel peroksisomes pada ginjal kera Jepang (Wresdiyati dan Makita, 1995). Telah dilaporkan pula bahwa keadaan stres tersebut menimbulkan inflamasi dan penurunan kandungan antioksidan-*copper,zinc-superoxide dismutase* (Cu,Zn-SOD) pada hati dan ginjal tikus (Wresdiyati et al., 1999; Wresdiyati et al., 2002).

Rempah-rempah asli Indonesia telah dilaporkan memiliki potensi antioksidan. Ekstrak metanol jahe telah dilaporkan memiliki daya antioksidatif paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak rempah-rempah yang lainnya

(Dewi et al., 2000). Dyatmiko et al., (2000) melaporkan secara *in vitro* ekstrak metanol *Zingiber officinale* memiliki aktivitas *scavenger* radikal bebas lebih besar dibandingkan species *Zingiber* lainnya. Telah dilaporkan pula secara in *vitro* oleh Kikuzaki dan Nakatani (1993) bahwa oleoresin jahe mempunyai daya antioksidatif lebih tinggi dari $\alpha$-tokoferol. Namun demikian, belum pernah dilaporkan daya anti inflamasi oleoresin secara *in vivo* pada jaringan tikus, terutama pada kondisi stres.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peranan kandungan senyawa antioksidan oleoresin jahe (*Zingiber officinale*) dalam mengatasi inflamasi yang terjadi pada ginjal tikus akibat perlakuan stres, sebagai anti inflamasi.

Penelitian ini merupakan salah satu upaya pemanfaatan rimpang jahe dalam mengatasi kelainan atau inflamasi pada jaringan tubuh, terutama yang diakibatkan oleh kondisi stres. Oleh karena itu oleoresin jahe diharapkan dapat dipakai sebagai bahan alternatif dalam pencegahan maupun pengobatan terhadap kerusakan dini sel atau organ tubuh akibat stres.

## METODOLOGI

### Bahan dan alat

Penelitian ini menggunakan rimpang jahe emprit (kecil) yang berumur 10 bulan, yang diperoleh dari perkebunan Balitro Cimanggu, Deptan Bogor. Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus jantan galur Wistar dengan berat badan 250 $\pm$ 5 g sebanyak 60 ekor.

Bahan kimia yang digunakan adalah etanol, metanol, plat GF-254, heksan, dietileter, asam linoleat, ammonium tiosianat 30%, $FeCl_2.4H_2O$ 20mM, HCl 3,5%, larutan Bouin, xylol, paraffin, pewarna hematoxylin dan eosin.

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat ekstraksi, inkubator, oven blower, *rotaryvacum-evaporator*, spektrofotometer, dan seperangkat alat pemrosesan jaringan dan pewarnaan histokimia.

### Metode

### Ekstraksi oleoresin jahe

Rimpang jahe yang sudah dibersihkan dikeringkan dengan oven blower (40-60°C) selama 30-36 jam hingga diperoleh jahe kering dengan kadar air 8-11%. Jahe kering digiling kemudian disaring sehingga dihasilkan bubuk jahe berukuran 30 mesh. Sebanyak 250 gram bubuk jahe diekstrak 4 kali dengan menggunakan 2 jenis pelarut organik (500 ml) yang berbeda, methanol dan ethanol. Ekstrak yang diperoleh disaring dengan kertas saring pada kondisi vakum. Cairan yang diperoleh dimasukkan ke dalam labu rotavapor yang telah ditimbang, kemudian disuling dengan *rotaryvacum-evaporator*. Penyulingan dihentikan setelah pelarut berhenti menetes, maka didapatkan oleoresin yang konsisitensinya semi padat berwarna coklat muda sampai dengan coklat tua. Selanjutnya dilakukan penimbangan terhadap oleoresin yang dihasilkan dalam labu rotavapor.

### Analisis total fenol oleoresin jahe

Analisis kadar total fenol juga dilakukan terhadap ekstrak jahe baik dengan pelarut metanol maupun etanol. Sebanyak 0.1 ml oleoresin jahe dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambah 75 ml akuades, 10 ml *Folin-ciocalteu* dan 10 ml larutan $Na_2CO_3$ jenuh. Kemudian campuran ditepatkan menjadi 100 ml dengan air destilata, dikocok selama 1 menit dan didiamkan pada suhu ruang, dan dibaca absorba nsinya pada panjang gelombang 760 nm setelah 30 menit. Untuk blanko, 0.1 ml ekstrak diganti dengan 0.1 ml air destilata. Standar total fenol yang digunakan adalah larutan asam tanat dengan konsentrasi 1.0, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 dan 4.5 mg/ml (AOAC, 1984).

### Analisis aktivitas antioksidan oleoresin

Sebanyak 200 ppm ekstrak antioksidan ditambahkan dalam emulsi 2 ml asam linoleat 50 mM dalam etanol 99.8%, 2 ml buffer fosfat 0.1 M pH 7.0 dan 1 ml air bebas ion. Campuran diinkubasi pada suhu 37°C. Setiap dua hari selama 14 hari contoh diambil 50 $\mu$l untuk diuji dengan penambahan 2.35 ml etanol 75%, 50 $\mu$l amonium tiosianat 30%, 50 $\mu$l $FeCl_2.4H_2O$ 20 mM dalam HCl 3.5%. Setelah 3 menit diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm (Chen et al., 1996)

### Karakterisasi oleoresin Jahe

Lempeng GF-254 yang telah diaktifkan dengan pemanasan pada suhu 110º C selama 4 jam diberi spot ekstrak yang berisi senyawa oleoresin dimulai pada garis batas lalu dimasukkan ke dalam wadah pengembang yang telah jenuh dengan eluen heksan dan dietileter dengan rasio 3 : 7, dan dibiarkan perambatan pelarut sampai batas akhir. Lempeng tersebut dikeluarkan dari wadah pengembangan dan terlihat fraksi-fraksi yang terpisah satu sama lainnya karena memiliki nilai Rf (*Retardation Factor*) yang berbeda. Fraksi-fraksi tersebut disemprot dengan reagen *Folin-ciocalteu*. Nilai Rf merupakan rasio jarak yang ditempuh oleh zat yang larut (spot awal sampai batas akhir) terhadap jarak fase mobil.

### Perlakuan hewan tikus

Pada penelitian ini digunakan tikus jantan galur Wistar sebanyak 60 ekor dengan berat badan 250 $\pm$ 5 g. Mula-mula tikus tersebut diadaptasikan terhadap lingkungan kandang percobaan selama kurang lebih 2 minggu, kemudian dikelompokkan menjadi 12 kelompok perlakuan yang terdiri dari 5 ekor tikus untuk masing-masing kelompok.

Adapun ke-12 kelompok perlakuan terhadap tikus percobaan dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan stres dilakukan dengan cara puasa (tidak diberikan pakan), tapi diberi air minum *ad libitum* serta perenangan 5 menit/hari selama 5 hari. Pemberian oleoresin pada dosis tertentu dilakukan dengan tehnik *oral administration* menggunakan sonde. Bersamaan dengan pemberian oleoresin, tikus juga diberikan pakan secara *ad libitum*.

pada pembesaran 400x, yang dilakukan pada lima lapang pandang yang berbeda secara acak pada setiap preparat jaringan. Pemotretan juga dilakukan dengan pembesaran 400x pada preparat jaringan ginjal tersebut.

## Analisis Data

Hasil penghitungan sel-sel inflamasi pada ke-12 kelompok perlakuan tersebut disusun sebagai rancangan acak lengkap (RAL), kemudian dianalisis dengan uji sidik ragam (Anova) untuk mengetahui pengaruh perlakuan oleoresin terhadap jumlah sel inflamasi. Analisis lanjut dilakukan dengan uji beda Duncan. Sehingga akan didapatkan suatu kesimpulan apakah oleoresin jahe mempunyai peranan pada jaringan tikus yang mengalami inflamasi, yaitu sebagai anti inflamasi. Kalau berperanan sebagai anti inflamasi, selanjutnya akan diketahui pada dosis dan lama waktu pemberian oleoresin mana yang paling optimum.

Tabel 1. Kelompok perlakuan tikus percobaan berdasarkan perlakuan stres, dosis dan lama pemberian oleoresin

| Kelompok | Stres 5 hari | Dosis Oleoresin (mg/kgBB/hari) | Lama pemberian oleoresin (hari) |
|---|---|---|---|
| 1 | - | - | - |
| 2 | + | - | - |
| 3 | +* | - | - |
| 4 | +** | - | - |
| 5 | + | 20 | 3 |
| 6 | + | 20 | 7 |
| 7 | + | 40 | 3 |
| 8 | + | 40 | 7 |
| 9 | + | 60 | 3 |
| 10 | + | 60 | 7 |
| 11 | + | 80 | 3 |
| 12 | + | 80 | 7 |

Keterangan :

* : setelah perlakuan stres diberi pakan selama 3 hari
** : setelah perlakuan stres diberi pakan selama 7 hari
\+ : diberi perlakuan
\- : tanpa perlakuan

## Pemrosesan jaringan dan pengamatan sel inflamasi (leukosit)

Sampling dilakukan di akhir perlakuan masing-masing kelompok. Tikus didekapitasi terlebih dahulu, selanjutnya dilakukan perfusi sebelum jaringan ginjalnya diambil. Fiksasi jaringan dilakukan selama 24 jam dalam larutan Bouin. Pemrosesan jaringan diawali dengan dehidrasi dengan menggunakan alkohol bertingkat, kemudian *clearing* dengan xylol dan dilanjutkan *embedding* dengan paraffin. Blok jaringan yang didapat kemudian dipotong setebal 4 μm menggunakan mikrotom, yang selanjutnya dilakukan pewarnaan histokimia pada preparat jaringan terhadap sel-sel inflamasi yaitu dengan menggunakan pewarnaan hematoxylin eosin.

Preparat jaringan ginjal dari 12 kelompok perlakuan yang sudah diwarnai histokimia terhadap sel-sel inflamasi tersebut diamati di bawah mikroskop cahaya. Penghitungan sel inflamasi dilakukan per lapang pandang

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## Kadar oleoresin dan total fenol ekstrak pada rimpang jahe

Kadar oleoresin dan total fenol oleoresin rimpang jahe yang diekstrak dengan dua jenis pelarut dapat dilihat pada Tabel 2. Data pada tabel tersebut memperlihatkan kemampuan masing-masing pelarut dalam mengekstrak oleoresin yaitu pelarut metanol sebesar 6.38% dan pelarut etanol sebesar 4.10%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pelarut (metanol dan etanol) tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap kadar oleoresin ekstrak jahe.

Tabel 2. Kadar oleoresin dan total fenol ekstrak jahe kering dengan dua jenis pelarut

| Komponen yang dianalisis | Jenis pelarut | |
|---|---|---|
| | Metanol | Etanol |
| Kadar oleoresin (%) | 6.38 [a] | 4.10 [a] |
| Kadar fenol (mg/ml) | 647.22 [p] | 522.22 [q] |

Keterangan : nilai yang diikuti oleh superscrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05)

Jenis pelarut berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap kadar fenol yang dihasilkan oleh ekstrak jahe. Pelarut metanol menghasilkan total fenol sebesar 647.22 mg/mL, sedangkan pelarut etanol sebesar 522.22 mg/mL. Pelarut metanol ternyata mempunyai kelebihan dalam hal kemampuannya melarutkan komponen fenol yang sangat menentukan daya antioksidatif oleoresin jahe.

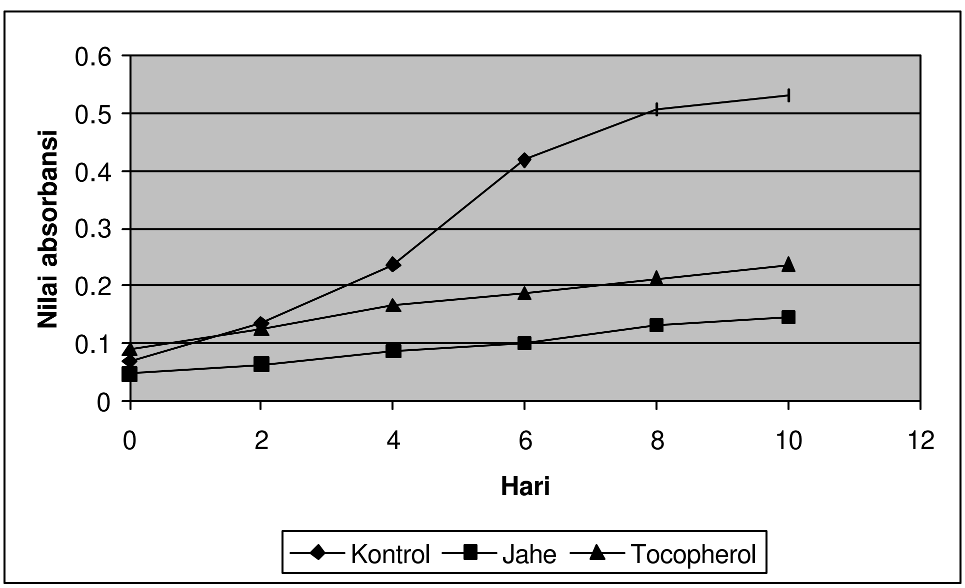
Berdasarkan perbedaan hasil ekstraksi dengan dua jenis pelarut tersebut maka untuk keperluan pengujian aktivitas antioksidan oleoresin jahe, karakterisasi dan pengujian pada hewan percobaan selanjutnya, digunakan oleoresin rimpang jahe yang dihasilkan dari ekstraksi dengan menggunakan pelarut metanol.

## Aktivitas antioksidatif oleoresin rimpang jahe

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan oleoresin jahe yang dibandingkan dengan $\alpha$-tokoferol dan air (kontrol) tersaji pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa kedua jenis antioksidan tersebut memiliki aktivitas antioksidan lebih baik dari kontrol. Penghitungan tersebut dilakukan berdasarkan kemampuannya dalam menghambat oksidasi asam linoleat untuk menghasilkan radikal peroksida yang dapat mengoksidasi $Fe^{2+}$ menjadi $Fe^{3+}$ dan menghasilkan warna merah. Dengan adanya antioksidan, maka intensitas warna merah yang terbentuk semakin rendah sehingga nilai absorbansi yang terbaca juga semakin kecil. Dari Gambar 1 juga dapat diamati bahwa kurva antioksidan oleoresin jahe lebih rendah dari $\alpha$-tokoferol. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan oleoresin jahe lebih baik dari $\alpha$-tokoferol, sedangkan aktivitas antioksidan $\alpha$-tokoferol lebih baik dari kontrol.

## Karakterisasi oleoresin jahe

Karakterisasi oleoresin dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan adanya 3 fraksi dengan spot yang cukup tajam dengan nilai Rf fraksi pertama 0.24, fraksi kedua 0.32 dan fraksi ketiga 0.38. Berdasarkan nilai Rf pembanding menurut Chen et al., (1996), maka diketahui bahwa fraksi pertama adalah senyawa gingerol, fraksi kedua adalah zingeron dan fraksi ketiga adalah shogaol.




Gambar 1. Aktivitas antioksidan (berbanding terbalik dengan nilai absorbansi) oleoresin jahe dan $\alpha$-tokoferol

Analisis KLT tersebut menunjukkan bahwa jahe yang digunakan dalam penelitian ini mengandung komponen aktif antioksidan yaitu gingerol, zingeron, dan shogaol. Pada penelitian dengan tikus percobaan selanjutnya, digunakan oleoresin secara keseluruhan (bukan fraksi aktif berdasarkan analisis KLT). Telah dilaporkan bahwa secara *in vitro* daya antioksidatif oleoresin secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan daya antioksidatif masing-masing senyawa fenol penyusunnya.

## Jumlah sel inflamasi

Suatu fenomena patologi yang telah lama diketahui tentang inflamasi adalah timbulnya suatu reaksi dari jaringan terhadap adanya suatu iritan. Dikatakan pula bahwa inflamasi merupakan suatu proses yang dinamis dan tidak stabil, dimana proses tersebut tergantung dari jenis jaringan tubuh. Inflamasi dapat terjadi bermula dari adanya kerusakan jaringan yang *sublethal* dan dapat diakhiri dengan penyembuhan (Ringler, 1996).

Selain hiperemi dan peningkatan permiabilitas pembuluh darah, reaksi inflamasi akut juga ditandai dengan adanya kejadian yang lebih penting yaitu keluarnya leukosit dari sirkulasi perifer ke ruang ekstraseluler. Sel leukosit tersebut berfungsi dalam proses fagositosis agen penyebab inflamasi, dan dalam proses tersebut akan dihasilkan radikal bebas.

Metode stres puasa yang digunakan dalam penelitian ini telah terbukti menyebabkan terjadinya kelainan organel peroksisomes, baik kelainan morfologi maupun kenaikan jumlahnya (Wresdiyati and Makita, 1995). Stres puasa juga telah dilaporkan menyebabkan terjadinya inflamasi dan penurunan kandungan Cu,Zn-SOD pada jaringan hati dan ginjal tikus yang dapat ditunjukkan secara imunohistokimia (Wresdiyati et al., 1999; Wresdiyati et al., 2002). Penurunan kandungan antioksidan tersebut menunjukkan adanya indikasi bahwa di bawah kondisi stres jumlah radikal bebas yang terbentuk meningkat.

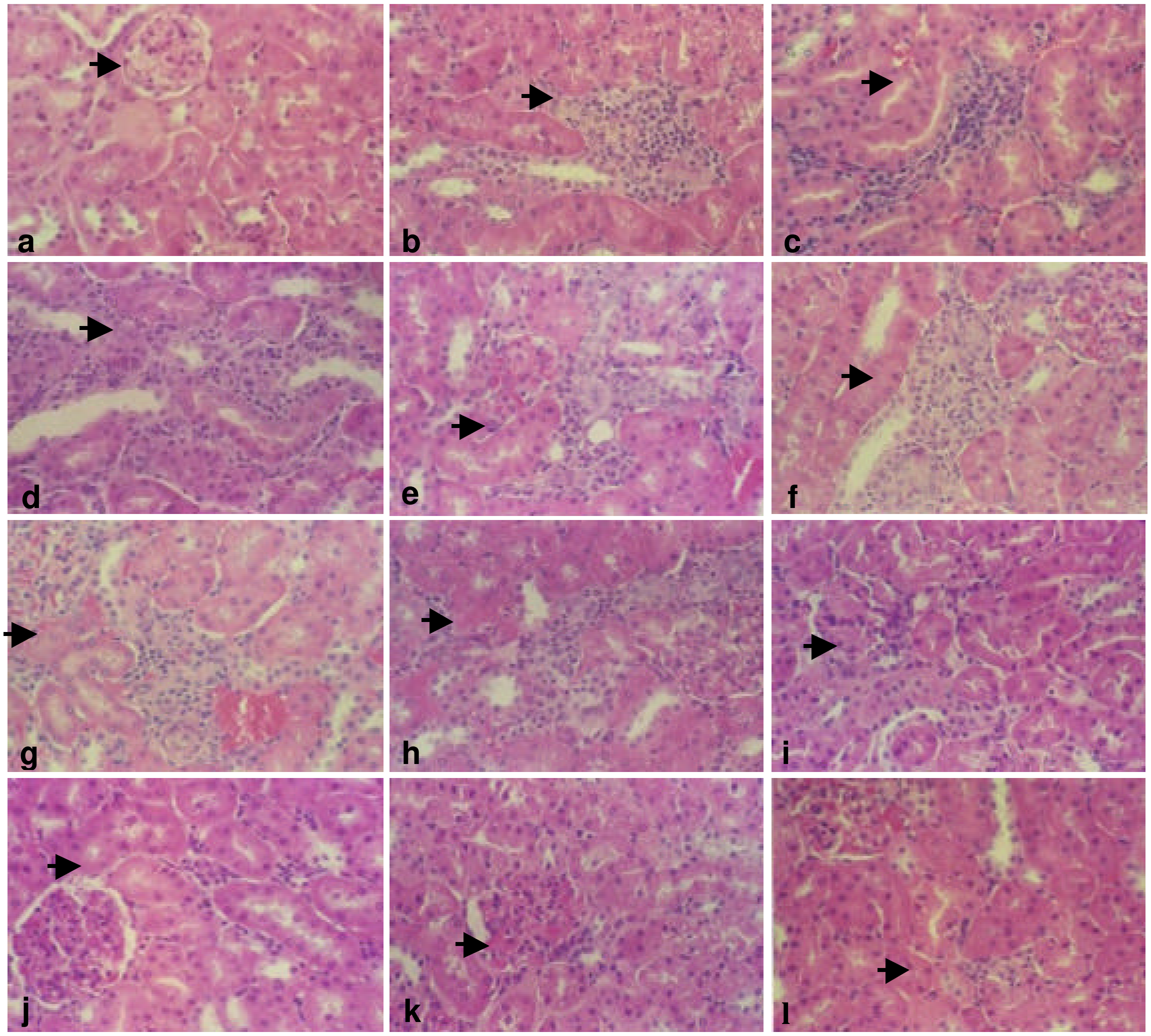
Pada keadaan normal, secara fisiologis sel memproduksi radikal bebas sebagai konsekuensi logis pada reaksi biokimia dalam kehidupan aerobik. Radikal bebas dianggap berbahaya karena menjadi reaktif dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya (Mates et al., 1999). Dalam jumlah banyak, radikal bebas akan menarik elektron makromolekul seperti protein, asam lemak, dan polisakarida. Reaksi tersebut akan merusak membran sel yang komponennya adalah makromolekul tersebut, yang kemudian akan berakhir pada kerusakan sel. Kerusakan sel disini termasuk kerusakan sel parenkhim ginjal dan kerusakan sel endotel pembuluh darah yang dapat mengakibatkan permeabilitas pembuluh darah meningkat, serta diapedesis sel radang atau leukosit. Proses fagositosis yang dilakukan oleh sel-sel inflamasi juga dapat menghasilkan radikal bebas. Kondisi ini lebih memperparah keadaan kerusakan sel akibat radikal bebas, termasuk terjadinya inflamasi.

Hasil pewarnaan terhadap sel-sel inflamasi pada jaringan ginjal tikus percobaan tersaji pada Gambar 2. Penghitungan jumlah sel inflamasi pada jaringan ginjal dari ke-12 kelompok perlakuan dilakukan per lapang pandang dengan pembesaran 400x. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan kepada tikus percobaan, berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap jumlah sel inflamasi ginjal. Informasi lengkap tentang jumlah sel inflamasi tersebut tersaji pada Tabel 3.

Pada kelompok stres (kelompok 2) jumlah sel inflamasi terlihat lebih banyak dari kelompok kontrol (kelompok 1), yaitu masing-masing 51.67 dan 6.67. Jumlah sel inflamasi tersebut meningkat sangat tajam pada kelompok perlakuan stres yang diikuti dengan pemberian pakan selama 3 dan 7 hari, tanpa pemberian oleoresin, yaitu sebesar 83.33 dan 121.00.

Dibandingkan kelompok perlakuan stres (kelompok 2) pemberian oleoresin dengan dosis terkecil yaitu 20 mg/kgBB/hari (kelompok 5 dan 6) sudah mulai menunjukan adanya efek penurunan jumlah sel inflamasi, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Semakin tinggi dosis dan lama perlakuan oleoresin semakin besar efek penurunan jumlah sel inflamasi (Tabel 3). Secara statistika penurunan tersebut sangat nyata terjadi pada dosis 60 mg/kgBB/hari selama 7 hari (kelompok 10), serta 80 mg/kg/BB/hari baik selama 3 hari (kelompok 11) maupun 7 hari perlakuan (kelompok 12). Jumlah sel inflamasi pada ketiga kelompok tersebut menurun dengan sangat tajam dan menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap jumlah sel inflamasi kelompok kontrol.

Senyawa fenol adalah senyawa organik yang memiliki minimal satu cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa flavonoid pada jahe seperti katekin dan asam kafeat merupakan senyawa fenolik. Minyak atsiri dan oleoresin seperti zingiberen, zingiberol, shogaol, kurkumin, gingerol dan zingeron merupakan senyawa-senyawa fenolic. Senyawa fenolik dapat berfungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menstabilkan radikal bebas, yaitu dengan memberikan atom hidrogen secara cepat kepada radikal bebas, sedangkan radikal yang berasal dari antioksidan senyawa fenol ini lebih stabil daripada radikal bebasnya (Nabet, 1996).




Gambar 2. Gambaran histologis sel-sel inflamasi (tanda panah) pada ginjal tikus perlakuan, (a) kontrol, (b) stres, (c) stres dan pakan 3 hari, (d) stres dan pakan 7 hari, (e) stres dan oleoresin 20 mg/kgBB/hari selama 3 hari, (f) stres dan oleoresin 20 mg/kgBB/hari selama 7 hari, (g) stres dan oleoresin 40 mg/kgBB/hari selama 3 hari, (h) stres dan oleoresin 40 mg/kgBB/hari selama 7 hari, (i) stres dan oleoresin 60 mg/kgBB/hari selama 3 hari, (j) stres dan oleoresin 60 mg/kgBB/hari selama 7 hari, (k) stres dan oleoresin 80 mg/kgBB/hari selama 3 hari, (l) stres dan oleoresin 80 mg/kgBB/hari selama 7 hari.

Tabel 3. Jumlah sel inflamasi pada jaringan ginjal tikus yang diberi perlakuan stres dan oleoresin per lapang pandang dengan pembesaran 400x

| Kelompok | Stres 5 hari | Oleoresin | | Jumlah sel inflamasi |
|---|---|---|---|---|
| | | Dosis (mg/kgBB/hari) | Lama pemberian (hari) | |
| 1 | - | - | - | 6.67 ± 1.41[a] |
| 2 | + | - | - | 51.67 ± 12.21[c] |
| 3 | +* | - | - | 83.33 ±17.25[d] |
| 4 | +** | - | - | 121.00 ± 44.20[e] |
| 5 | + | 20 | 3 | 47.78 ±15.21[c] |
| 6 | + | 20 | 7 | 40.67 ± 7.33[c] |
| 7 | + | 40 | 3 | 40.44 ± 10.15[c] |
| 8 | + | 40 | 7 | 36.67 ± 8.92[b] |
| 9 | + | 60 | 3 | 35.33 ± 7.92[b] |
| 10 | + | 60 | 7 | 21.44 ± 6.19[a] |
| 11 | + | 80 | 3 | 16.78 ± 6.46[a] |
| 12 | + | 80 | 7 | 9.56 ± 1.67[a] |

Keterangan :
* : setelah perlakuan stres diberi pakan selama 3 hari
** : setelah perlakuan stres diberi pakan selama 7 hari
\+ : diberi perlakuan
\- : tanpa perlakuan

nilai-nilai yang diikuti oleh superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p<0.01$)

Dalam penelitian ini, mekanisme oleoresin dapat mengatasi inflamasi pada ginjal tikus akibat stres, sebagai anti inflamasi, dapat dijelaskan sebagai berikut; senyawa fenolic yang terdapat dalam oleoresin seperti gingerol, zingeron dan shogaol, yang bersifat antioksidatif menangkap radikal bebas yang jumlahnya meningkat dalam kondisi stres tersebut dengan cara memberikan atom hidrogennya (Nabet, 1996). Dengan demikian pemberian oleoresin setelah stres dapat mengurangi radikal bebas yang muncul dalam jumlah sangat tinggi tersebut, yang selanjutnya berdampak pada pengurangan kerusakan sel akibat radikal bebas, termasuk inflamasi yang sedang terjadi pada ginjal.

## KESIMPULAN

Ekstraksi oleoresin jahe dengan menggunakan pelarut metanol lebih baik dibandingkan pelarut etanol. Ekstraksi metanol rimpang jahe menghasilkan kadar oleoresin dan fenol lebih tinggi, yaitu 6.38% dan 647.22 mg/ml, sedangkan hasil ekstraksi etanol masing-masing sebesar 4.10% dan 522.22 mg/ml. Aktivitas antioksidan oleoresin jahe secara *in vitro* lebih besar dari α-tokoferol.

Oleoresin jahe memberikan efek anti inflamasi pada jaringan ginjal tikus yang mengalami perlakuan stres. Efek anti inflamasi tersebut terlihat sangat nyata pada dosis 60 mg/kgBB/hari selama 7 hari perlakuan, dan 80 mg/kgBB/hari selama 3 dan 7 hari perlakuan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Hibah Bersaing X yang didanai oleh Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan dari Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional No. 103/LII/BPPK-SDM/IV/2002 untuk TW.

## DAFTAR PUSTAKA

**Ames, B.N. and M.K. Shigenaga. 1992.** DNA Damage by Endogenous Oxidants and Mitogenesis as Causes of Aging and Cancer. In : Scandalios (ed.), Molecular Biology of Free Radical Scavenging Systems. Cold Spring Harbor Laboratory Press. p1-22.

**AOAC. 1984.** Official Methodes of Analysis of the Assosiation of Official Agricultural Chemist. AOAC Inc., Washington.

**Chen, H.M.K., Muramoto and F. Yamauchi. 1996.** Structural analysis of antioxidative peptides from soybean β-conglicinin. J. Agric. Food Chem. 43-574.

**Dewi, P.N.L., Minarti, dan L.B.S. Kardono. 2000**. Evaluasi bahan bioaktif berpotensi antioksidan dari ekstrak metanol beberapa rimpang-rimpangan. Prosiding Seminar Nasional XVII Tumbuhan Obat Indonesia, Bandung, 23-30 Maret 2000.

**Dyatmiko, W, M.H. Santoso, dan A. Fuad. 2000**. Antilipidperoxydation using t-butilhydroperoxide models on rat liver homogenate with "Tbars" paramater using spectrophotofluorometry methods of volatile oil and methanol extracts of rhizome of Zingiber spp. Prosiding Seminar Nasional XVII Tumbuhan Obat Indonesia, Bandung, 23-30 Maret 2000.

**Gordon, M.H. 1990**. The Mechanism of Antioxidant Action *in vitro*. In : Hudson, B.J.F. (ed.) Food Antioxidants. Elsevier Applied Science. London.

**Halliwell, B. and J.M.C. Guttridge. 1989.** Free Radicals in Biology and Medicine. Clarendon Press. Oxford.pp.301

**Kikuzaki, H. and N. Nakatani. 1993.** Antioxidant effect of some ginger constituents. J. Food Sci. 58:1407-1410.

**Langseth, L. 1995.** Oxidants, Antioxidants and Dissease Prevention. ILSI Europe. Belgium.

**Mates, J.M., C.P. Gomez, and I.N. Castro. 1999**. Antioxidant enzymes and human diseases. Clin. Biochem. 32(8):595-603.

**Nabet, F.B. 1996.** Zat gizi antioksidan penangkal senyawa radikal pangan dalam sistem biologis. Di dalam : Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Sistem Pangan : Reaksi Biomolekuler, Dampak Terhadap Kesehatan dan Penangkalan. Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi IPB dengan Kedutaan Perancis, Jakarta. Zakaria et. al., (eds). April 4, 1996.

**Ringler, D.J. 1996.** Inflammation and Repair. In : Jones TC (ed), Veterinary Pathology. Williams & Wilkins. P113-157.

**Schuler, P. 1990**. Natural Antioxidant Exploited Commercially. In : Hudson B.J.F. (ed). Food Antioxidants. Elsevier Applied Science. London. Pp.99-170.

**Touati, D. 1992**. Regulation and Protective Role of the Microbial Superoxide Dismutases. In : Scandalios (ed), Molecular Biology of Free Radical Scavenging Systems. Cold Spring Harbor Laboratory Press.p231-261.

**Wresdiyati, T. and T. Makita. 1995**. Remarkable increase of peroxisomes in the renal tubule cells of Japanese monkeys under fasting stress. Pathophysiology. 2:177-182.

**Wresdiyati, T., H. Hernomoadi, I.K.M. Adnyane, S. Novelina, and D.K. Sari. 1999.** Histopathological study of the liver in the male Wistar rats under fasting stress. Prosiding Seminar Nasional VII Persada, Bogor.

**Wresdiyati, T., K. Mamba, I.K.M. Adnyane, and U.S. Aisyah. 2002.** The effect of stress condition on the intracellular antioxidant copper,zinc-superoxide dismutase in the rat kidney : an immunohistochemical study. Hayati. 9(3):85-88.