AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DIKHLOROMETANA DAN AIR JAHE (*Zingiber officinale* Roscoe) PADA ASAM LINOLEAT

[Antioxidant Activity of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Dichloromethane and Water Exctract on Linoleic Acid]

Aisyah Tri Septiana [1], Deddy Muchtadi [2] dan Fransiska R. Zakaria [2]

[1] Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, UNSOED Purwokerto
[2] Program Studi Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB-Bogor

ABSTRACT

Antioxidant activity of various ginger extracts are different. The aims of this work are to determine the antioxidant activity of ginger extracts on linoleic acid. The antioxidant activities were tested on linoleic acid supplemented with water and dichloromethane extract of ginger. The antioxidant activity was tested by measuring malonaldehide absorbance. Total phenol and iron content of the extracts were analyzed by spectrometry. This research showed that antioxidant activity of water and dichloromethane extract of ginger was stronger than α-tocopherol, and antioxidant activity of dichloromethane extract is stronger than water extract of ginger. Antioxidant activity of ginger extracts, seems to be correlated with the total phenol and iron contents.

Key words *: Antioxidant, linoleic acid, dichloromethane, malonaldehide, and extract of ginger.*

PENDAHULUAN

Tanaman jahe mudah tumbuh dan telah banyak dibudidayakan di Indonesia. Rimpang jahe dapat digunakan sebagai bumbu untuk masakan, bahan baku minuman, dan obat-obatan. Dalam bidang makanan/ minuman, jahe dapat dibuat wedang jahe, sekoteng, manisan jahe, wedang kopi jahe, dan sebagainya. Menurut Darwis et al., (1991), dalam bidang obat-obatan, jahe berkhasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti urus-urus, masuk angin, cacingan, mengobati encok, mengobati luka, bronkhitis, asma, penyakit jantung, memperbaiki pencernaan dan perangsang syahwat.

Dewasa ini telah banyak dikembangkan produk pangan yang memadukan antara fungsi nutrisi dan kesehatan, yang sering disebut pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan produk pangan yang memberikan keuntungan terhadap kesehatan. Pangan fungsional dapat mencegah atau mengobati penyakit (Goldberg, 1994).

Beberapa macam penyakit yang disebabkan oleh oksidan seperti kardiovaskular, kanker, dan katarak dapat dihambat oleh antioksidan (Supari, 1996). Kebanyakan efek membahayakan yang potensial dari oksidan berasal dari spesies oksigen reaktif (ROS) seperti radikal bebas, yang dapat berasal dari polusi, debu, maupun diproduksi secara kontinyu sebagai konsekuensi dari metabolisme normal. Antioksidan merupakan senyawa berberat molekul kecil yang dapat bereaksi dengan oksidan sehingga reaksi oksidasi yang merusak biomolekul dapat dihambat (Langseth, 1995).

Penelitian yang dilakukan oleh Kikuzaki dan Nakatani (1993) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak diklorometan jahe fraksi 1 sampai 11 yang dipisahkan dengan kolom kromatografi dan HPLC dan α-tokoferol lebih besar dibandingkan ekstrak etanol jahe. Aktifitas antioksidan dianalisis melalui kadar malonaldehida (MDA). Hasil penelitian tersebut belum mengemukakan aktivitas antioksidan ekstrak air jahe. Adanya aktivitas antioksidan ekstrak air jahe memungkinkan penggunaan ekstrak air jahe sebagai pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana, ekstrak air dari jahe segar dan ekstrak air dari bubuk jahe.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang jahe putih besar atau jahe gajah (*Zingiber offcinale* Roscoe), yang berumur 10 bulan. Rimpang jahe ini diperoleh dari perkebunan Balitro Cimanggu, Deptan Bogor. Bahan kimia yang digunakan adalah diklorometana/$CH2Cl2$, etanol, air bebas ion, asam linoleat, asam trikloroasetat/TCA, asam tiobarbiturat/TbA, buffer fosfat, $FeCl2$, ammonium tiosianat, asam asetat, asam tanat, pereaksi, Folin Ciocalteau, dan Na_2, CO_3.

Alat yang digunakan adalah pengering beku seperangkat alat ekstraksi, inkubator bersuhu 37°C, penangas air, neraca analitik, spektrofotometer absorbsi atom (AAS), dan spektrofotometer UV-vis.

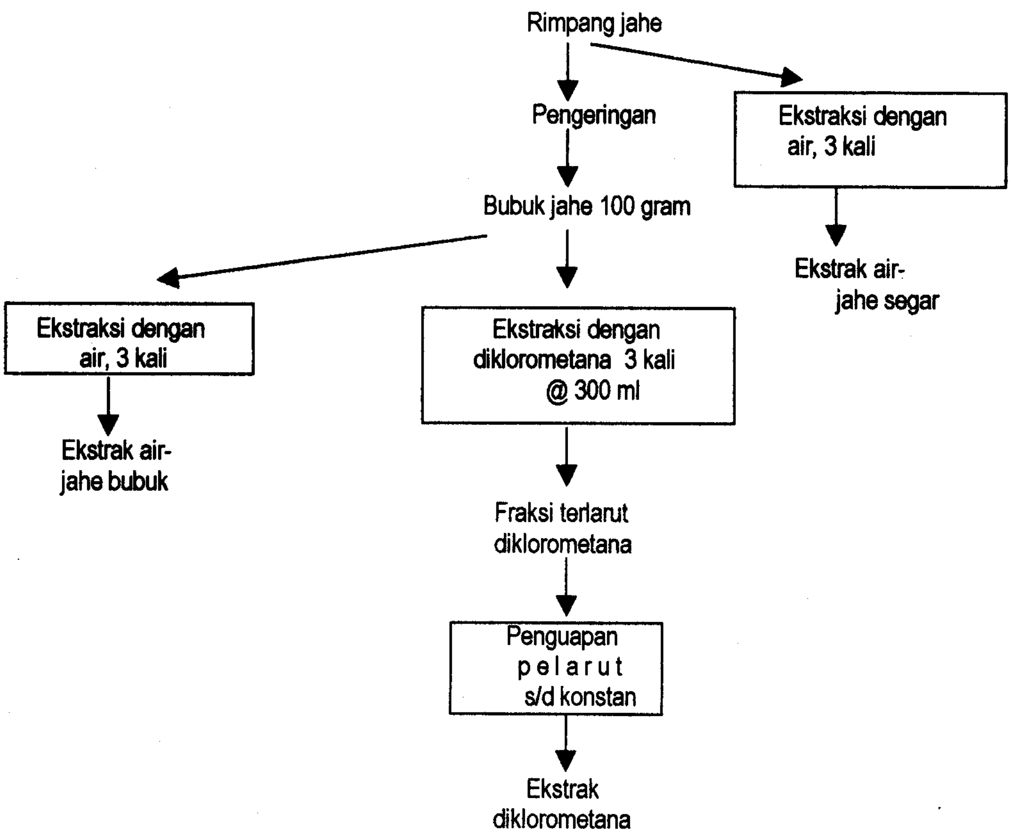
Metode

Ekstraksi rimpang jahe

Ekstraksi rimpang jahe dilakukan dengan 2 jenis pelarut (Gambar 1) . Sebanyak 100 gram bubuk jahe diekstrak 3 kali dengan diklorometan (masing-masing 300 ml) pada suhu kamar. Fraksi terlarut diklorometana dikentalkan sehingga diperoleh ekstrak diklorometana jahe (Kikuzaki dan Nakatani, 1993).

Inkubasi dan analisis kadar peroksida asam linoleat

Sebanyak 2 ml bufer fosfat 0,1 M pH 7, asam linoleat 50 mM dalam etanol 99,8 % (2 ml), dan 1 ml air bebas ion diletakkan pada vial gelap dengan tutup sekrup. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 16 hari. Analisis kadar peroksida dari asam linoleat dilakukan setiap 2 hari sebagai berikut. Kedalam 50 μl sampel ditambahkan 2,35 ml etanol 75% dan 50 μl amonium tiosianat 30%. Setelah penambahan 0,02 M $FeCl_2$ pada 3,5% larutan HCl (50 μl) selama 3 menit, absorbansi diukur pada panjang gelombang 500 nm (Chen et al., 1996).



Gambar 1. Ekstraksi rimpang jahe

Selain diklorometana, ekstraksi jahe juga dilakukan dengan air sebagai larutan pengekstrak. Ekstraksi jahe dilakukan terhadap jahe segar (kadar air/KA = 90,19 %) dan bubuk jahe (KA = 15,59 %). Setiap 25 gram bubuk jahe membutuhkan 125 ml air, dan setiap 25 gram jahe segar membutuhkan 14,98 ml air. Ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali. Untuk memperoleh ekstrak jahe, filtrat dikeringbekukan sehingga pelarut dan air yang ada menguap.

Aktifitas antioksidan ekstrak pada asam linoleat

Asam linoleat 50 mM dalam etanol 99,8% sebanyak 1 ml di inkubasi seperti pada analisis kadar peroksida dengan penambahan ekstrak jahe atau λ-tokoferol sebesar 0,02%. Pada hari ke 16, dilakukan analisis kadar MDA. Analisis kadar malonaldehida dilakukan sebagai berikut. Kedalam 1 ml larutan sampel uji (konsentrasi 0,02%), dan antioksidan kontrol (α-tokoferol sebanyak 0,02%) ditambahkan 2 ml larutan asam triklor asetat (TCA) 20 % dan 2 ml larutan TBA 1 % dalam pelarut asam asetat 50 %. Campuran ini ditempatkan pada penangas air yang mendidih selama 10 menit. Setelah dingin, disentrifusi pada 3.000 rpm selama 20 menit. Absorbans supernatan diukur pada panjang gelombang 532 nm. (Kikuzaki dan Nakatani, 1993).

Analisis total fenol dari jahe dan ekstrak jahe

Analisis terhadap total fenol jahe dan ekstrak jahe dilakukan menurut metode Andarwulan dan Shetty (1999). Sebanyak 50 mg sampel dimasukkan ke dalam tabung ependorf yang telah berisi 2,5 ml etanol 95 %. Setelah disentrifus 13000g selama 10 menit, 1 ml supernatan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 1 ml etanol dan 5 ml air bebas ion. Perekasi Folin-Ciocalteau (50 %, 0,5 ml) ditambahkan pada masing-masing sampel. Setelah 5 menit, 1 ml Na_2CO_3 5 % ditambahkan, divorteks, dan dibiarkan pada ruangan gelap selama 60 menit. Sampel dihomogenisasi kembali, dan absorbans diukur pada panjang gelombang 725 nm. Sebagai standar digunakan asam tanat.

Analisis besi (Fe) dan fosfor (P) jahe

Pada penentuan unsur seperti Fe dan P, perlu dilakukan destruksi terlebih dahulu. Untuk menentukan kadar Fe dari ekstrak jahe, filtrat abu diukur kadar absorpsi logamnya menggunakan spektrofotometer absorpsi atom (AAS) pada panjang gelombang 248,8 nm. Penentuan kadar P dari ekstrak jahe, dilakukan dengan memasukkan 10 ml filtrat abu ke dalam tabung reaksi. Setelah dilakukan penambahan pereaksi molibdat-vanadat, campuran diiukur absorbansinya dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 400 nm.

Analisis rendemen ekstrak jahe

Analisis terhadap rendemen ekstrak jahe dilakukan dengan cara menimbang ekstrak jahe bebas pelarut. Rendemen dinyatakan per bobot kering jahe.

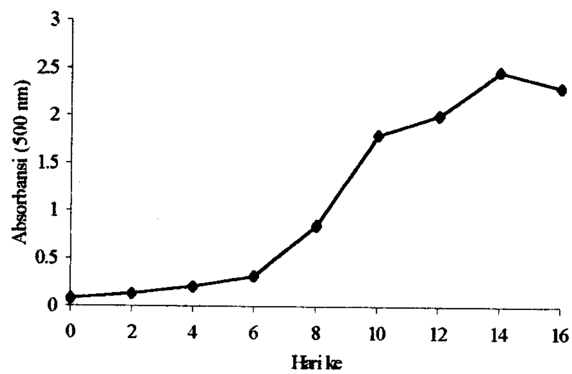
HASIL DAN PEMBAHASAN

Malonaldehida dari asam linoleat yang disuplementasi ekstrak jahe

Hasil pengukuran hidroperoksida digunakan untuk menentukan lama inkubasi asam linoleat sebelum analisa MDA.

Gambar 2 memperlihatkan absorbansi hidroperoksida dari asam linoleat meningkat selama inkubasi dari 0 sampai 14 hari pada suhu 37°C, tetapi kemudian menurun pada inkubasi hari ke 16. Selama tahap propagasi terjadi dekomposisi hidroperoksida yang antara lain membentuk malonaldehida. Kikuzaki dan Nakatani (1993) menyarankan untuk melakukan uji TBA yang menggambarkan pengukuran malonaldehid setelah satu atau beberapa hari dari puncak absorbans asam linoleat. Dalam penelitian ini inkubasi dilnajutkan sampai 16 hari untuk memperoleh oksidasi maksiumum dan pada aktifitas antioxidan ekstrak asam linoleat yang digunakan.

Gambar 2. Nilai absorbans hidroperoksida dari asam

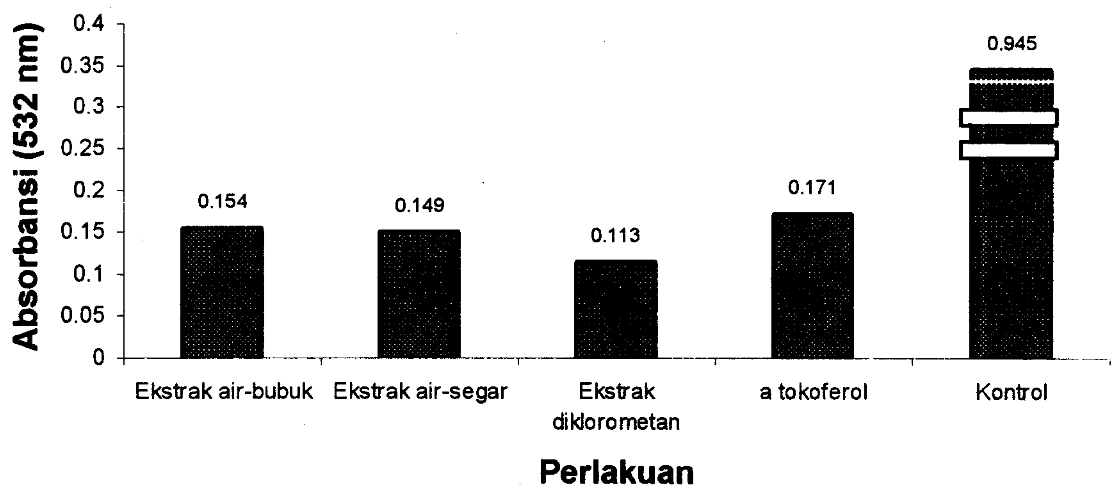


linoleat selama inkubasi pada 37°C

Pengukuran malonaldehida pada pengujian terhadap asam linoleat dilakukan dengan uji asam tiobarbiturat/TBA untuk mengukur aktivitas antioksidan ekstrak jahe. Makin besar absorbans malonaldehida, makin kecil aktivitas antioksidan yang disuplementasikan pada asam linoleat (Gambar 3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak diklorometana paling mampu menghambat pembentukan malonaldehid (A= 0,113) dibandingkan ekstrak air dari jahe segar (A = 0,149), esktrak air dari bubuk jahe (A= 0,154) maupun α-tokoferol (A = 0,171) atau aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana jahe lebih besar dibandingkan ekstrak air jahe, maupun α- tokoferol. Temuan ini sejalan dengan yang dilaporkan Kikuzaki dan Nakatani (1993) yang mengukur aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana jahe dari jahe asal China maupun α-tokoferol. Zakaria et al., (2000) melaporkan bahwa ekstrak air jahe dapat menurunkan kadar malonaldehida dan meningkatkan vitamin E pada plasma manusia yang mengkonsumsi ekstrak air jahe.

Beberapa keuntungan penggunaan ekstrak air jahe sebagai antioksidan adalah nilai ekonomis dengan harga pelarut dan rendemen yang lebih rendah, serta lebih aman sebagai bahan pangan.



Gambar 3. Absorbans malonaldehid dari asam linoleat yang disuplementasi ekstrak jahe dan inkubasi selama 16 hari.

Rendemen ekstrak air dari jahe segar dan ekstrak air dari bubuk jahe jauh lebih tinggi dibandingkan ekstrak diklorometana (18,82 % vs 6,65 %). Rendemen ekstrak jahe kemungkinan dipengaruhi polaritasnya. Air merupakan pelarut yang bersifat sangat polar. Menurut Adnan (1990), polaritas relatif pelarut bisa dilihat dari nilai konstanta dielektrik. Konstanta dielektrik dari air, dan diklorometana, masing-masing adalah 80,37; dan 2,284. Dengan demikian, polaritas dari air lebih besar dibandingkan diklorometana. Pelarut yang bersifat polar melarutkan senyawa yang bersifat polar pula. Menurut Farrell (1985), jahe kering yang hanya mengandung air 9,7 % mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu 70,8 %dengan hanya 6,0 % lemak. Karbohidrat merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga larut air, sedangkan lemak larut dalam pelarut non polar.

Kadar total fenol ekstrak jahe

Kadar total fenol dari jahe dan ekstrak jahe dapat dilihat pada Gambar 4. Kadar total fenol ekstrak jahe mempengaruhi hasil aktivitas antioksidannya. Kadar total fenol ekstrak diklorometana yang lebih besar dibandingkan total fenol ekstrak air dari jahe segar maupun jahe bubuk (18,68 vs 4,77 dan 3,47 mg/g) mengakibatkan aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana lebih besar dibandingkan dengan aktivitas antioksidan ekstrak air dari jahe bubuk maupun dari jahe segar.

Antioksidan fenolik pada jahe dapat beraksi sebagai *scavenger* radikal peroksil (ROO$^\bullet$) dan merupakan *scavenger* yang kuat terhadap radikal hidroksil (OH$^\bullet$) (Aruoma et al., 1997) Mungkin mekanisme reaksi radikal hidroksil (OH$^\bullet$) dan radikal peroksil (ROO$^\bullet$) dengan antioksidan pada jahe mirip dengan α-tokoferol (Schuler, 1990) yaitu sebagai berikut :

$$OH^\bullet + AH_2 \Rightarrow H_2O + AH^\bullet$$

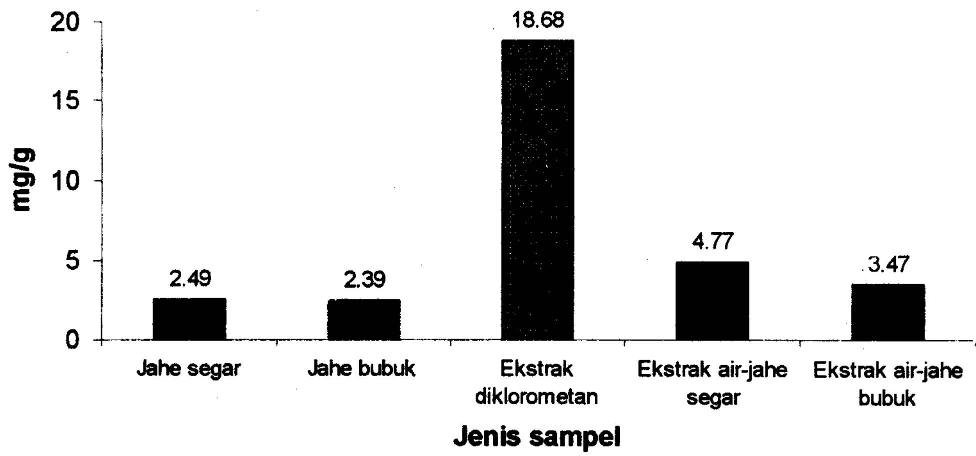
$$ROO^\bullet + AH_2 \Rightarrow ROOH + AH^\bullet$$

OH$^\bullet$ yang tertangkap antioksidan pada jahe (AH_2) diregenerasi menjadi H_2O dan ROO$^\bullet$ yang tertangkap AH_2 diregenerasi menjadi ROOH.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa antioksidan fenolik pada jahe dapat digunakan untuk mencegah atau menghambat autooksidasi lemak dan minyak. Antioksidan ini dapat menangkap radikal bebas yang dihasilkan selama tahap propagasi dari lemak atau minyak dengan cara mendonasikan radikal hidrogen sehingga radikal lemak tidak aktif melaksanakan tahap propagasi yang akan merusak lemak. Kemampuan antioksidan untuk mendonasikan hidrogen mempengaruhi aktivitasnya (Hudson, 1990). Selain total fenol, komponen yang kemungkinan mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah kadar besi dan fosfor.

Kadar besi dan fosfor ekstrak jahe

Kadar besi (Fe) dan fosfor (P) pada ekstrak jahe dapat dilihat pada Tabel 1. Fe merupakan logam yang berperan pada reaksi oksidasi. Fe akan mendekomposisi hidroperoksida membentuk radikal lipida (Hudson, 1990), sehingga kadar Fe ekstrak jahe mungkin mempengaruhi aktivitas antioksidannya. Aktivitas antioksidan ekstrak air jahe yang lebih rendah dibandingkan ekstrak diklorometana selain dipengaruhi total fenolnya mungkin juga dipengaruhi kadar Fe dan P ekstrak tersebut. Kadar Fe dari ekstrak air jahe jauh lebih tinggi dibandingkan ekstrak diklorometana yaitu 32 vs 2,4 mg/100 g.



Gambar 4. Total fenol jahe dan ekstrak jahe (mg/g)

Tabel 1. Kadar besi (Fe) dan fosfor (P) berbagai ekstrak jahe

Jenis ekstrak	Kadar Fe (mg/100gr)	Kadar P (mg / 100 gr)
Ekstrak diklorometana	2,4 [a]	457,5 [a]
Ekstrak air-bubuk	32,0 [b]	490,0 [b]
Ekstrak air-segar	30,8 [b]	351,5 [c]

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan pada taraf 0,01

Meskipun kadar Fe pada ekstrak air jahe cukup tinggi yaitu 32 mg/100 g untuk ekstrak air dari jahe bubuk dan 30,8 mg/100 g pada ekstrak air dari jahe segar, tetapi konsumsi 200 ml ekstrak air jahe/hari (KA = 98,52 %) atau 3 g ekstrak air jahe (bk) yang hanya mengandung 0,96 mg Fe tidak mampu memenuhi kebutuhan tubuh terhadap Fe. Menurut Darmono (1995), kebutuhan Fe tiap hari untuk pria dewasa adalah 10 mg dan wanita dewasa adalah 15 mg.

Berbeda dengan Fe, kadar P dari ekstrak jahe yang diekstraksi menggunakan air maupun pelarut organik hampir sama (351,5 – 495 mg/100 g), sehingga sifat P sebagai pengkelat ion logam seperti yang telah dinyatakan oleh Kochar dan Rossel (1990) pada ekstrak jahe tidak berpengaruh nyata. Dengan demikian, kemungkinan aktivitas antioksidan ekstrak jahe tidak dipengaruhi kadar P.

Kemungkinan sinergisme diantara antioksidan pada ekstrak jahe

Pada konsentrasi dan kondisi sama, ekstrak air jahe lebih mampu untuk menghambat pembentukan malonaldehida dibandingkan dengan α-tokoferol. Sinergisme antara antioksidan fenolik pada ekstrak air jahe mungkin mempengaruhi penghambatan pembentukan malonaldehida. Adanya sinergisme menyebabkan konsumsi kombinasi isoflavon dan α-tokoferol menurunkan konsentrasi malonaldehida, meskipun konsumsi isoflavon tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar malonaldehida dari LDL teroksidasi (Nurrahman et al., 1999). Jenis antioksidan fenolik pada jahe yang sudah diketahui adalah gingerol, shogaol, dan zingeron (Connel dan Sutherland, 1968) serta diarilheptanoid (Kikuzaki et al., 1991; Nakatani, 1992).

KESIMPULAN

Ekstrak air jahe yang berasal dari jahe segar maupun ekstrak air jahe dari jahe bubuk dan ekstrak diklorometana jahe mempunyai aktivitas antioksidan terhadap asam linoleat terbukti dari kemampuannya dalam menghambat pembentukan malonaldehida. Ekstrak diklorometana jahe yang mempunyai aktivitas antioksidan lebih besar (A = 0,113) dibandingkan ekstrak air jahe (A = 0,154 untuk ekstrak air dari jahe bubuk dan A = 0,149 untuk ekstrak dari jahe segar) mungkin disebabkan olehn kadar total fenol dari ekstrak diklorometana jahe lebih besar dibandingkan ekstrak air jahe. Kadar total fenol ekstrak diklorometana jahe, ekstrak air dari jahe segar, dan kadar total fenol dari ekstrak air dari bubuk jahe masing-masing adalah 18,68, 4,77 mg/g, dan 3,47 mg/g. Aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana yang lebih besar dibandingkan ekstrak air jahe juga berhubungan dengan kadar Fe ekstrak diklorometana yang lebih kecil dibandingkan ekstrak air jahe. Kadar Fe ekstrak diklorometana jahe, ekstrak air dari jahe segar, dan ekstrak air dari jahe bubuk masing-masing adalah 2,4, 30,8 dan 32,0 mg/g.

DAFTAR PUSTAKA

Adnan, M., 1990. Teknik Kromatografi untuk Penelitian Bahan Pangan. PAU Ilmu Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.

Andarwulan, N., dan Shetty, K. 1999. Phenolic content in differentiated tissue culture of transformed and *agrobacterium*-transformed roots of anise (*Pimpinella anisum* L). J Agric Food Chem. 47 : 1776-1780.

Aruoma, O.I., Spencer, J.P.E., Warren, D., Jenner, P., Butler, J., dan Halliwell, B. 1997. Characterization of food antioxidants, illustrated using commercial garlic and ginger preparation. Food Chem. 60(1) : 149-156.

Chen, H.M., Muramoto, K., Yamauchi, F., dan Nokihara, K. 1996. Antioxidant activity of designed peptides based on antioxidant peptide isolated from digests of soybean protein. J. Agric. Food Chem. 44 : 2619 - 2623.

Connell, D.W., dan Sutherland, M.D. 1968. Reexamination of gingerol, shogaol and zingerone, the pungent principles of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). Aust. J. Chem. 22 : 1033-1043.

Darmono, 1995. Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. UI Press. Jakarta.

Darwis, S.N., Indo, M., dan Hasiyah, S. 1991. Tumbuhan Obat Famili *Zingiberaceae*. Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.

Farrell, K.T., 1985. Spices, Condiments and Seasonings. The Avi Publishing Comp. Inc. Wesport, Connecticut.

Goldberg, I., 1994. Functional Foods. Chapman and Hall. New York.

Hudson, B. J. F., 1990. Food Antioxidants. Elsevier Applied Science. London and New York.

Kikyzaki, H., Kobayashi, M., dan Nakatani, N. 1991. Diarylheptanoids from rhizomes of *Zingiber officinale*. Phytochemsitry 30 (11): 3647:3651.

Kikuzaki, H., dan Nakatani, N. 1993. Antioxidant effects of some ginger constituents. J. of Food Sci. 58 (6) : 1407-1410.

Kochhar, S. P., dan Rossell, J.B. 1990. Detection, estimation, and evaluation of antioxidants in food system. . *Dalam* : Food Antioxidants. Hudson, B.J.F. (eds). Elsevier Applied Science. London and New York.

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

Nurrahman, Zakaria-Rungkat F, Pramudya SM dan Sanjaya 1999. Pengaruh Konsumsi Sari Jahe Terhadap Perlindungan Limfosit dari Stres Oksidatif pada Mahasiswa Pondok Pesantren Ulil Al Baab. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan, PATPI& Kantor Meneg Pangan dan Hort, Jakarta

Schuler, P. 1990. Natural antioxidant exploited commercially. *Dalam* : Hudson, B.J.F. (ed). Food Antioxidants. Elsevier Applied Science. London and New York.

Supari, F. 1996. Radikal bebas dan patofisiologi beberapa penyakit. Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Sistem Pangan : Reaksi Biomolekuler, Dampak Terhadap Kesehatan, dan Penangkalan. Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor dan Kedutaan Besar Perancis. Jakarta.

Zakaria, F., Susanto H dan hartoyo A. 2000. Pengaruh Konsumsi Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Plasma pada Mahasiswa Pesantem Ulil Al bab Kedung Badak Bogor. Bul. Teknol Industri Pangan, XI, 36-40.