

AKTIVITAS ANTIOKSIDASI EKSTRAK *Aloe vera* SEBAGAI PENANGKAP RADIKAL

ANTIRADICAL ACTIVITY of *Aloe vera* EXTRACTS

Dewi, Y. S. K¹, Tranggono², S. Raharjo² and P. Hastuti².

ABSTRACT

Antiradical activity of Aloe vera extracts was studied in vitro systems. Cloudy and Clarified of Aloe vera extracts exhibited marked activity on inhibition of linoleic acid peroxidation. At a concentration of 0,15 mg, Cloudy extracts exhibited higher antioxidant activity (60,16 %) than Clarified extracts (53,30 %). Moreover, the antioxidant activity of Clarified extracts was increased affected by the concentration in the system. Increasing the concentration of Cloudy extracts up to 0,60 mg in the system did not alter of antioxidant activity (P ≤ 0,05). Increasing of the concentration of activated carbon (0,00 to 0,50 % and 1,00 to 2,00 %) used for clarification of Aloe vera was produced significantly decrease in scavenging 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free radical activity. Scavenging of free radical activity of Cloudy extracts was not affected by the concentration of extract in the system. Increasing the concentration of Clarified Aloe vera extracts from 2,50 mg to 5,0 mg. in liposome systems was produced significantly higher of inhibitory malondyaldehyde formation than the concentration of 0,50 mg and 1,25 mg (P ≤ 0,05). Base of these results, termination of free radical reactions in Cloudy and Clarified of Aloe vera extracts is responsible for the antioxidant activity of Aloe vera extracts.

Keyword: *Aloe vera extracts, antiradical activity, linoleic acid peroxidation, DPPH, malondyaldehyde.*

I. PENDAHULUAN

Berbagai sistem pertahanan yang dikembangkan dalam kehidupan organisme adalah untuk meminimalkan adanya ROS (*Reactive Oxygen Species*) dan kerusakan yang dihasilkan, termasuk diantara sistem tersebut seperti sistem enzim endogenous SOD, katalase dan glutathion peroksidase (Ames *et al.*, 1993). Mekanisme ini mendapat banyak perhatian dengan keterlibatan penggunaan antioksidan dan berbagai komponen makanan seperti polifenol yang merupakan kelompok molekul melimpah pada sayuran, rempah dan herbal, termasuk di dalamnya *Aloe vera*.

Peningkatan asupan antioksidan yang berasal dari makanan terutama sayuran dan buah-buahan membantu mempertahankan kecukupan status antioksidan. Mekanisme sistem pertahanan antioksidan yang tidak seimbang karena pengaruh faktor penuaan, kemunduran fungsi fisiologis akan dapat memacu timbulnya penyakit dan penuaan. Penambahan antioksidan sintetik dapat secara efektif dilakukan untuk menurunkan stress oksidatif, tetapi beresiko menimbulkan keracunan bahan kimia sintetik yang digunakan sebagai antioksidan dan ini menjadi pertimbangan tersendiri bagi masyarakat luas. Oleh karena itu, akhir-akhir ini target aplikasi antioksidan alam menjadi berubah yang mengarah kepada bahan makanan yang berfungsi sebagai makanan kesehatan dan bergizi seperti *Aloe vera*. *Aloe vera* telah dikenal sebagai tanaman obat yang digunakan secara tradisional untuk mengobati panas

dalam, eksem (Morsy, 1983), anti radang (Huttler *et al.*, 1996), berkemampuan melindungi kulit dari penuaan karena pencahayaan (Esteban *et al.*, 2000) dan hipertensi serta luka bakar (Sudarto, 1997).

Eksplorasi tentang potensi dan aktivitas antioksidan alami sudah banyak dilakukan (Duh, 1998, Martin *et al.*, 2000 dan Yen & Hsieh, 2000). Namun demikian, penelitian tentang *Aloe vera* sebagai antioksidan dan kemampuannya dalam penangkapan radikal bebas belum dilakukan. Pada saat ini, penggunaan *Aloe vera* sebagai pelindung tubuh terhadap cahaya secara terus-menerus dan kosmetika tradisional merupakan suatu petunjuk bahwa ekstrak *Aloe vera* mampu melindungi kulit dari ROS. Hal ini juga didukung oleh Esteban *et al.*, (2000) yang mengemukakan bahwa ekstrak *Aloe vera* berkemampuan menghambat oksigen aktif seperti oksigen singlet. Komponen bioaktif yang paling banyak ditemukan dalam *Aloe* adalah *Aloe resin A*, *Aloe sin* dan *Aloin* dengan perbandingan 4:3:2 dalam total padatan terlarut yang mencapai 0,4 – 0,8 % dari bahan segarnya (Van Wyk *et al.*, 1995). Yen *et al.* (2000) mengatakan bahwa komponen antron dan antraquinon diantaranya aloin dan aloe emodin yang terdapat dalam *Aloe vera* berkemampuan sebagai antioksidan. Berdasarkan penelitiannya dengan menggunakan senyawa komersial yaitu Aloin, Aloe emodin dan Emodin ternyata senyawa tersebut mempunyai aktivitas antioksidan dengan pengujian pada sistem asam linoleat dan berkemampuan menangkap radikal hidroksi. Namun belum pernah diteliti keberadaan senyawa ini dalam suatu sistem berupa ekstrak segar. Pada umumnya sistem pengolahan *Aloe vera* var *chinensis* untuk minuman kandungan Aloin sudah dikurangi semaksimal mungkin melalui pencucian walaupun belum pernah dilakukan penelitian tentang residu senyawa tersebut pada produk olahan. Pada penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan asam linoleat yang merupakan salah satu jenis asam lemak tak jenuh jamak dan liposom sebagai model *in vitro* untuk pengujian aktivitas antioksidasinya. Hal ini disertai pertimbangan bahwa asam lemak tak jenuh jamak yang terdapat di dalam makanan atau membran sel dari suatu organisme mudah mengalami peroksidasi secara autoksidasi (Torel *et al.*, 1986) sedangkan liposom dapat digunakan sebagai model biologi (Duh, 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktifitas antioksidan dari ekstrak *Aloe vera* sebagai penangkap radikal bebas. Hasil penelitian diharapkan dapat dipergunakan sebagai informasi ilmiah untuk menjelaskan mekanisme antioksidasi fitokimia dari ekstrak *Aloe vera*, sehingga dengan berkembangnya teknologi pangan dan obat-obatan informasi ini dapat menjadi standar baku untuk pengujian produk makanan fungsional, obat-obatan dan kosmetika yang menggunakan komponen bioaktif yang diisolasi dari ekstrak *Aloe vera*.

¹ Faculty of Agriculture, Tanjungpura University (Pontianak)

² Faculty of Food Technology, Gadjah Mada University (Yogyakarta)

II. METODE PENELITIAN

A. Alat Penelitian :

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: pisau *stainless steel*, pencacah, penyaring vakum, sentrifus, *waterbath shaker*, *rotary evaporator*, *freeze dryer*, spektrofotometer, stirrer, vortek, peralatan gelas dan ruang pendingin.

B. Bahan Penelitian:

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: daun *Aloe vera* yang telah berumur 10 bulan diperoleh dari kebun petani di daerah Siantan Pontianak dengan ukuran berat per pelepah sekitar 1000 gram, karbon aktif diperoleh dari P.T. Daiti Karbon Pontianak, Sodium Metabisulfit, Asam linoleat, $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, H_2O_2 , Buffer Fosfat pH 7.0 dan 7.4, HCl, BHT, TCA, TBA, Kloroform, Metanol, Air yang telah dideionisasi, Aquadest, kertas saring dan DPPH.

C. Cara kerja :

- 1. Preparasi Sari *Aloe vera*.** Preparasi Sari *Aloe vera* dilakukan dengan cara menghilangkan kulit dicacah kemudian dipisahkan cairannya dengan menggunakan kain linen berlapis 4 lembar. Selanjutnya hasil saringan disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Filtrat dikumpulkan dan disebut Sari Keruh *Aloe vera* (ekstrak kasar) sedangkan sebagian ekstrak ini ditambah karbon aktif dan didiamkan 3 jam. Campuran ekstrak kasar dan karbon aktif dipisahkan dengan sentrifugasi dengan kecepatan 6000 g selama 10 menit. Filtrat yang diperoleh disebut Sari Jernih *Aloe vera*.
- 2. Ekstraksi Senyawa Antioksidan *Aloe vera*.** Sari *Aloe vera* yang telah dikering bekukan ditimbang sebanyak 1 gram kemudian ditambah dengan air deionisasi sebanyak 50 ml kemudian dimaserasi semalam pada ruang pendingin ($\pm 7^\circ\text{C}$) kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 6000 g selama 10 menit. Supernatan dilewatkan pada Sep-Pak C_{18} . Hasil Cairan yang keluar dari Sep-Pak digunakan untuk analisis aktifitas antioksidan.
- 3. Pengujian Aktivitas Antioksidasi Pada Asam Linoleat dengan metode feritiosianat.** Ekstrak antioksidan dengan konsentrasi tertentu (0,2 ml), ditambahkan pada sistem yang terdiri dari larutan asam linoleat (0,13 ml), 99,8 % etanol (10 ml) dan 0,2 M buffer fosfat (pH 7,0; 10 ml). Total volume dibuat hingga mencapai 25 ml dengan penambahan air. Campuran reaksi diinkubasikan pada suhu 40°C . dan tingkat oksidasi diukur dengan metode feritiosianat. Aktivitas antioksidasi dinyatakan sebagai persen penghambatan terhadap peroksidasi asam linoleat dengan persamaan (Duh, 1998):
$$= 100 - [(\text{absorbansi sampel} / \text{absorbansi kontrol} \times 100)]$$
- 4. Pengujian Aktivitas Antioksidasi Pada Liposom.** Pengujian aktivitas antioksidasi Sari *Aloe vera* pada liposom berdasarkan pengukuran penghambatan pembentukan MDA yaitu peroksidasi lipida yang

diinduksi oleh FeCl_3 dan asam askorbat. Lesitin sebanyak 5 g didispersikan dalam buffer sodium fosfat pH 7,4, 20 mM sebanyak 500 ml dan dilakukan sonikasi selama 2 jam sehingga diperoleh vesikel dengan ukuran yang lebih kecil. Semua pelaksanaan proses dengan dialiri gas nitrogen untuk mencegah oksidasi dan sonikasi dikerjakan dalam *waterbath* yang dilindungi es beku. Larutan ekstrak antioksidan dibuat dengan menimbang *Aloe vera freeze dried* kandungan tertentu sesuai dengan perlakuan dilarutkan dalam 1 ml air deionisasi. Kemudian diambil 0,5 ml untuk pengujian aktifitas antioksidasi. Ekstrak antioksidan dan kontrol (0,5 ml) dicampur dengan liposom sebanyak 2 ml, 25 mM Feriklorida (0,1 ml), 25 mM asam askorbat (0,1 ml), 25 mM hidrogen peroksida (0,1 ml) dan 0,2 M buffer fosfat pH 7,4 (1,2 ml). Campuran reaksi diinkubasikan pada suhu 37°C selama 2 jam. Pada akhir inkubasi tambahkan 1 ml BHT dengan konsentrasi 20 mg/ml dalam metanol sebanyak 1 ml untuk menghentikan reaksi oksidasi. Tingkat oksidasi dari liposom selanjutnya ditentukan dengan pengukuran TBARS (*thiobarbituric acid reactive substances*) sesuai dengan prosedur yang dikembangkan Duh (1998). Satu mililiter masing-masing 1 % TBA dan 10 % HCl ditambahkan ke dalam reaksi, kemudian dipanaskan dalam *waterbath* pada suhu 100°C selama 30 menit. Setelah campuran didinginkan dalam *icebath* selama 15 menit, tambahkan kloroform sebanyak 5 ml ke dalam campuran. Selanjutnya campuran disentrifugasi dengan kecepatan 3000 g selama 15 menit. Absorbansi supernatan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 532 nm. Aktivitas antioksidasi dinyatakan dalam persen penghambatan terhadap peroksidasi liposom dengan persamaan (Tsuda *et. al.*, 1994):

$$= 100 - [(\text{absorbansi sampel} / \text{absorbansi kontrol} \times 100)]$$

- 5. Pengujian Kemampuan Penangkapan Radikal Bebas Sari jernih *Aloe vera* dengan radikal DPPH.** Penangkapan terhadap radikal DPPH berdasarkan analisis kolorimetri yang diamati dengan spektrofotometer. Sari jernih *Aloe vera* dari sampel yang mengalami perlakuan dan kontrol atau tanpa perlakuan penjernihan dengan karbon aktif yang telah di *freeze dryer*, dilarutkan dalam air deionisasi dengan konsentrasi 0,5 mg ekstrak/ml, didekolorisasi dengan melewati pada kolom (Sep-Pak C_{18}) kemudian diambil sebanyak 2 ml ditambahkan 1 ml dari 0,2 mM DPPH dalam etanol. Campuran dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar dalam keadaan gelap. Larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Kemampuan penangkapan radikal DPPH (%), dihitung dengan persamaan (Yen dan Chen, 1995):

$$= \left(1 - \frac{\text{Absorbansi sampel pada 517 nm}}{\text{Absorbansi kontrol pada 517 nm}} \right) \times 100$$

E. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan Pola Faktorial sedangkan perbandingan aktivitas antioksidasi Sari *Aloe vera* dengan antioksidan komersial dengan Rancangan Acak Lengkap. Perbedaan antar perlakuan diuji dengan LSD pada taraf $P \leq 0,05$.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aktivitas Antioksidasi Sari *Aloe vera* Pada Asam Linoleat

Hasil penelitian aktivitas antioksidasi Sari *Aloe vera* pada asam linoleat menggunakan metode pengujian feritiosianat terdapat pada Tabel 1.

Table 1. Antioxidant activity of Cloudy and Clarified of *Aloe vera* extracts in Linoleic Acid Peroxidation Systems

Contents of <i>Aloe vera</i> (mg)*	Antioxidant activity (%)**	
	Clarified extracts***	Cloudy extracts***
0.15	53.33 ± 1.43 ^c	60.16 ± 1.39 ^{cd}
0.30	57.86 ± 3.54 ^d	63.68 ± 1.56 ^b
0.60	61.17 ± 0.70 ^{cd}	71.66 ± 2.17 ^a
1.20	63.17 ± 1.57 ^c	73.82 ± 1.01 ^a

* The total volume of systems used for determine antioxidant activity was 25 ml.

** The antioxidant activity was measured by the Thiocyanate method, and the percentage inhibition of linoleic acid peroxidation, $100 - \{(\text{absorbance of sample} / \text{absorbance of control}) \times 100\}$, was calculated to express antioxidant activity.

*** Values are mean ± standard deviation of three replicate analyses. Mean within a column with different superscript letters (a-d) are significant different ($P \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui Sari *Aloe vera* baik yang dijernihkan dengan karbon aktif (Sari Jernih) maupun yang tidak (Sari Keruh) menunjukkan aktivitas antioksidasi pada asam linoleat. Hasil tertinggi diperoleh pada Sari Keruh dengan kandungan 1,20 mg dalam sistem tetapi hasilnya tidak berbeda nyata dengan kandungan ekstrak 0,6 mg dalam sistem sedangkan terendah pada Sari jernih dengan kandungan ekstrak dalam sistem sebanyak 0,15 mg. Pada Sari jernih *Aloe vera*, peningkatan kandungan ekstrak dalam sistem akan meningkatkan aktifitas antioksidan secara nyata tetapi pada Sari Keruh peningkatan kandungan ekstrak dalam sistem sampai 0,6 mg menghasilkan peningkatan aktifitas antioksidan secara nyata tetapi peningkatan kandungan ekstrak lebih tinggi lagi tidak menghasilkan perbedaan yang nyata pada aktivitas antioksidasinya. Pada kandungan ekstrak yang sama, Sari Keruh mempunyai aktivitas antioksidasi yang lebih tinggi dibanding Sari Jernih. Hal ini terjadi karena penjernihan dengan adsorben seperti karbon aktif kemungkinan menangkap sebagian komponen bioaktif yang mempunyai aktifitas antioksidan seperti fenol (Siebert, 1999) yang merupakan bagian terbesar dari komponen padatan terlarut dalam *Aloe vera* (Van Wyk *et al.*, 1995).

Pengujian antioksidan pada asam linoleat merupakan sistem pengujian yang digunakan untuk mewakili sistem pangan (Duh, 1988). Mekanisme kerja antioksidan dapat dipelajari dengan menggunakan metode penangkapan radikal, reduksi peroksidasi lipida,

penghambatan peroksidasi lipida atau dengan pengkelatan dari ion logam (Pulido *et al.*, 2000). Kemampuan antioksidan sebagai donor hidrogen dapat diuji dengan menggunakan lemak atau minyak sebagai sistem yang menggunakan metode pengujian feritiosianat (Duh, 1998; Yen & Hsieh, 2000) dan metode TBA (Duh, 1998). Pada metode tiosianat, angka peroksida diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm berdasarkan reaksi pewarnaan dengan FeCl_3 dan tiosianat yang diberikan selama inkubasi sampel. Aktivitas antioksidasi dinyatakan dalam bentuk penghambatan terhadap pembentukan peroksida yang merupakan produk primer reaksi oksidasi (Gordon, 1990).

Tabel 2 memperlihatkan perbandingan aktivitas antioksidasi Sari *Aloe vera* dengan antioksidan komersial yang konsentrasinya disesuaikan dengan konsentrasi anjuran. Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwa sari *Aloe vera* lebih tinggi aktivitasnya dibanding asam askorbat tetapi lebih rendah dibanding BHT. Hal ini dapat menjadi dasar bahwa Sari *Aloe vera* berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif antioksidan alam. Menurut Esteban *et al.* (2000), ekstrak segar *Aloe vera* berkemampuan melindungi kerusakan terhadap degenerasi kulit. Pengaruh perlindungan ini disebabkan komponen fenol yang terdapat dalam ekstrak *Aloe vera* berkemampuan mendekomposisi hidrogen peroksida. Ekstrak *Aloe vera* yang dihasilkan dengan pemucatan karbon aktif 2% mengandung total fenol 38 mg per gram ekstrak (Dewi, 2000).

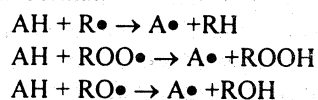
Table 2. Antioxidant Activity of Aloe vera extracts, BHTs and Ascorbic Acids in Linoleic Acid Peroxidation Systems

Antioxidant	Antioxidant activity (%)*
Clarified of <i>Aloe vera</i> (1.20 mg)	62.95 ± 1.57 ^{b**}
Cloudy of <i>Aloe vera</i> (1.20mg)	73.82 ± 1.01 ^c
BHT (200 ppm)	90.25 ± 1.78 ^d
Ascorbic acid (0.25 mg)	53.77 ± 4.37 ^a

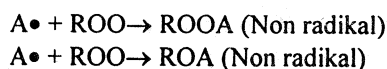
* The antioxidant activity was measured by the Thiocyanate method, and the percentage inhibition of linoleic acid peroxidation, $100 - \{(absorbanc\ of\ sample/absorbance\ of\ control) \times 100\}$, was calculated to express antioxidant activity.

** The total volume of systems used for determine antioxidant activity was 25 ml. Values are mean ± standard deviation of three replicate analyses. Mean within a column with different supescript letters (a-d) are significant different ($P \leq 0,05$)

Sahidi (1997) mengatakan bahwa komponen fenol dari tanaman merupakan konstituen yang berperan aktif sebagai antioksidan. Antioksidan fenol dapat menghentikan atau menghambat tahapan inisiasi dengan bereaksi dengan radikal asam lemak atau menghambat tahapan propagasi dengan bereaksi radikal peroksi atau radikal alkoksi dengan reaksi sebagai berikut:



Radikal bebas antioksidan kemudian akan menginterferensi reaksi tahapan propagasi dengan membentuk komponen antioksidan peroksida sebagai berikut:



Dalam hal ini dapat juga menjadi dasar bahwa ekstrak *Aloe vera* termasuk ke dalam antioksidan primer. Pengujian aktivitas antioksidasi dengan jumlah ekstrak padatan kering ekstrak *Aloe vera* yang berbeda asam linoleat menunjukkan bahwa pembentukan MDA makin rendah dengan meningkatnya jumlah ekstrak *Aloe vera* yang digunakan sebagai antioksidan. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak *Aloe vera* berkemampuan sebagai anti peroksida lipida.

B. Aktivitas Antioksidasi Sari *Aloe vera* Pada Liposom

Hasil pengujian aktivitas antioksidasi Sari *Aloe vera* pada liposom dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3 Antioxidant activity of Aloe vera extracts in Liposome systems

Content of <i>Aloe vera</i> liposome systems (mg/5ml)	Antioxidant activity (%)*
0.25	39.63 ± 2.11 ^{c**}
1.25	40.27 ± 1.33 ^c
2.50	46.75 ± 1.64 ^b
5.00	57.50 ± 0.30 ^a

* The antioxidant activity was measured by thiobarbituric acid method, and the malondyaldehyde formation from liposome was induced by $FeCl_3$ -ascorbic acid. The percentage inhibition of liposome peroxidation, $100 - \{(absorbanc\ of\ sample/absorbance\ of\ control) \times 100\}$, was calculated to express antioxidant activity.

** Values are mean ± standard deviation of three replicate analyses. Mean within a column with different supescript letters (a-d) are significant different ($P \leq 0,05$)

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Sari *Aloe vera* mampu menghambat pembentukan MDA pada liposom. Liposom merupakan sistem yang digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidasi untuk mewakili sel biologi (Duh, 1998). Peningkatan kandungan ekstrak antioksidan dari 0,25 mg menjadi 1,25 mg dalam 5 ml liposom belum menghasilkan peningkatan aktivitas antioksidasinya tetapi setelah kandungan ditingkatkan menjadi 2,50 mg dan 5,00 mg menghasilkan peningkatan aktivitas antioksidasinya. Pada metode TBA, terbentuknya MDA merupakan hasil reaksi TBA dengan produk peroksida lipida dan dapat diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 532 nm. Aktivitas antioksidasi

dinyatakan dengan kemampuan penghambatan terhadap pembentukan malondialdehid yang merupakan produk sekunder reaksi oksidasi (Frankel, 1998). Garam besi bereaksi dengan H_2O_2 pada reaksi Fenton menghasilkan radikal hidroksil yang menyebabkan terjadinya reaksi peroksidasi lipida (Duh, 1998).

C. Kemampuan Penangkapan Radikal Bebas DPPH Sari *Aloe vera*

Pengamatan penjerniham terhadap kemampuan penangkapan radikal bebas Sari *Aloe vera* disajikan dalam Tabel 4.

Table 4. Antiradical activity of different amounts of activated carbon used for clarification of Aloe vera extracts

Concentration of Activated Carbon (% w/w)	Antioxidant activity (%)*
0.00	64.15 ± 1.38 ^{a**}
0.10	58.67 ± 3.25 ^b
0.50	49.65 ± 1.02 ^c
1.00	48.86 ± 1.64 ^c
2.00	45.16 ± 2.26 ^d

* The antiradical activity was determined by a 0.2 mM DPPH free radical systems and the percentage inhibition of free radical formation, $100 - \{(absorbance\ of\ sample/absorbance\ of\ control) \times 100\}$, was calculated to express scavenging activity.

** Values are mean ± standard deviation of three replicate analyses. Mean within a column with different superscript letters (a-d) are significant different ($P \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4 dapat diperlihatkan bahwa peningkatan pemberian karbon aktif untuk penjernihan Sari Aloe vera dari 0,00 % sampai dengan 0,50% mengakibatkan penurunan aktivitas penangkapan radikal bebas secara nyata dari 64,15 % menjadi 49,65 % tetapi penambahan konsentrasi karbon aktif hingga 1,00 % tidak mengakibatkan penurunan aktivitas penangkapan radikal bebas. Peningkatan konsentrasi karbon aktif untuk klarifikasi menjadi 2,00 % mengakibatkan aktivitas

penangkapan radikal bebas turun menjadi 45,16 %. Hal ini mendukung data aktivitas antioksidasi sebelumnya yang menunjukkan nilai yang lebih kecil pada Sari Jernih dibanding dengan Sari Keruh. Penjernihan dengan adsorben seperti karbon aktif mengakibatkan komponen fenol yang terlarut dalam Sari Aloe vera sebagian terperangkap di dalamnya (Siebert, 1999) sehingga mengurangi total aktivitas antioksidasinya.

Table 5. Antiradical activity of different amount of extracts in DPPH systems

Content of Aloe vera (mg/4 ml)	Scavenging Free Radical Activity of DPPH (%)*	
	Clarified of Aloe vera**	Cloudy of Aloe vera**
0.50	37.94 ± 1.90 ^d	62.99 ± 2.00 ^a
1.00	45.16 ± 2.40 ^c	63.11 ± 1.70 ^a
2.00	58.25 ± 3.06 ^b	65.86 ± 2.21 ^a

* The antiradical activity was determined by a 0.2 mM DPPH free radical systems and the percentage inhibition of free radical formation, $100 - \{(absorbance\ of\ sample/absorbance\ of\ control) \times 100\}$, was calculated to express scavenging activity.

** Values are mean ± standard deviation of three replicate analyses. Mean within a column with different superscript letters (a-d) are significant different ($P \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa ekstrak Aloe vera berkemampuan menangkap radikal bebas. Peningkatan kandungan ekstrak dalam sistem menghasilkan peningkatan penangkapan radikal pada Sari Jernih tetapi pada Sari Keruh tidak menghasilkan peningkatan secara nyata. Aktivitas penangkapan tertinggi dicapai Sari Keruh

sebesar 65,86 % dengan kandungan 2,00 mg dalam sistem tetapi hasil ini tidak berbeda nyata dengan menggunakan ekstrak 0,50 mg dan 1,00 mg dalam sistem. Pada kandungan ekstrak dalam sistem yang sama, aktivitas penangkapan yang dihasilkan oleh Sari Jernih lebih rendah dibanding Sari Keruh Aloe vera.

Tabel 6. Antiradical activity of Aloe vera extracts (0.5 mg/ml), BHTs and Ascorbic acids

Antioxidant	Scavenging Free Radical Activity of DPPH (%)*
Clarified of <i>Aloe vera</i> (2.0 %, w/w of Activated Carbon)	37.94 ± 2.09 ^{a**}
Cloudy of <i>Aloe vera</i>	62.99 ± 1.29 ^b
BHT	87.69 ± 1.48 ^c
Ascorbic Acid	84.06 ± 1.09 ^c

* The antiradical activity was determined by a 0.2 mM DPPH free radical systems and the percentage inhibition of free radical formation, $100 - \{(\text{absorbanc of sample}/\text{absorbance of control}) \times 100\}$, was calculated to express scavenging activity.

** Values are mean ± standard deviation of three replicate analyses. Mean within a column with different supescript letters (a-c) are significant different ($P \leq 0.05$)

Pada Tabel 6. menunjukkan aktivitas penangkapan Sari *Aloe vera* dibandingkan dengan antioksidan komersial yaitu BHT dan Asam Askorbat dengan kandungan sesuai anjuran. Berdasarkan Tabel 6., menunjukkan bahwa Sari *Aloe vera* mempunyai aktivitas penangkapan yang lebih rendah secara nyata ($P \leq 0,05$) dari BHT dan asam askorbat Asam Askorbat. Sari *Aloe vera* keruh menunjukkan aktifitas pemerangkapan yang lebih baik dibanding Sari Jernih. Penelitian ini juga membuktikan bahwa ekstrak *Aloe vera* berkemampuan sebagai donor hidrogen sehingga menghambat radikal bebas (sebagai inhibitor radikal bebas) dan bertindak sebagai antioksidan primer yang bereaksi dengan radikal bebas. Reaksi ini mungkin merupakan faktor utama yang menyebabkan penghambatan peroksidasi pada asam linoleat dan liposom.

Mekanisme reaksi senyawa-senyawa dalam Sari *Aloe vera* terhadap reaksi dengan radikal DPPH merupakan reaksi reduksi yang menunjukkan aktivitas anti radikal. Apabila DPPH direduksi ditunjukkan dengan penurunan warna keunguan atau ketidaknampakan karena adanya aktivitas antioksidan ekstrak *Aloe vera*. Reaksi dapat digambarkan sebagai berikut:

DPPH (berwarna) + antiokasidan (sari jernih *Aloe vera*) → DPPH-H (tidak berwarna).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Aktivitas Ekstrak *Aloe vera*: sebagai Penangkap Radikal dapat disimpulkan bahwa antioksidan ekstrak *Aloe vera* bertanggung jawab dalam terminasi radikal bebas dan berkemampuan sebagai anti lipid peroksidasi baik pada asam linoleat maupun liposom. Tinggi rendahnya aktivitas antioksidasi ekstrak *Aloe vera* dipengaruhi oleh kandungan ekstrak dalam sistem dan tingkat klarifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ames, B.N.; M.K. Shigenaga dan T.H. Hagan. 1993., *Oxidants, Antioxidants and The Degenerative Diseases og Aging*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 90:7915-7922.
- Dewi, Y.S.K. 2000., *Karakteristik Mikroenkapsulasi Aloe vera Hasil Ekstraksi dengan Karbon Aktif dengan Pengering Semprot*. Laporan Penelitian Kerjasama dengan Softcode Consultancy Pte. Ltd. Singapore

- Duh, P.D. 1998., *Antioxidants Activity of Burdock (Arctium lappa Linne'): Its Scavenging Effect on Free-Radical and Active Oxygen*. J. Am. Oil. Chem. Soc. 75:455-461.
- Esteban, A., J. M. Zapata, L. Casano, M. Martin dan B. Sabater. 2000., *Peroxidase Activity in Aloe vera barbadensis Commercial Gel: Probable Role In Skin Protection*. Planta Medica. 66:724-727.
- Frankel, E.N. 1998., *Oxidation in Multiphase System In: Lipid Oxidation*. P.167-186. The Oily Press Ltd.
- Gordon, M.H. 1990., *The Mechanism of Antioxidant Action in vitro*. In: *Food Antioxidants*. Edited by B.J.F. Hudson. p.1-18. Elsevier Applied Science London and New York.
- Huttler, J.A., M. Salman. W. B. Stavinova., N. satsangi. R.F. Williams. R.T. Streeper dan S.T. Weintraub. 1996., *Antiinflammamatory C-Glucosyl Chromone from Aloe barbadensis*. J. Nat. Prod. 59: 541-543.
- Martin, T.S., H. Kikuzaki, M. Hisamoto and N. Nakatani. 2000., *Constituents of Amomum tsao-ko and Their Radical Scavenging and Antioxidant Activities*. J. Am. Oil. Chem. Soc. 77:667-673.
- Morsy. 1983., *The Final Technical Report on Aloe vera. Stabilization & Processing for The Cosmetic, Beverage & Food Industries*. CITA International.
- Pulido, R., L. Bravo dan F. Saura-Calixto. 2000., *Antioxidant Activity of Dietary Polyphenols As Determined by Modified Ferric Reducing/Antioxidant Power. Assay. J. Agric. Food Chem.* 48: 3396-3402
- Sahidi, F. 1997., *Natural Antioksidants: An Overview*. In *Natural Antioksidants. Chemistry, Health Effects, and Applications*. AOCS Press. Champaign. Illionis. p.1-11.
- Siebert, K. J. 1999., *Protein-Polyphenol Haze in Beverage*. J. Food Technology 53:54-57. Edisi Januari.
- Sudarto, Y. 1997. *Lidah Buaya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Torel. J. Cillard, J. and Cillard, P. 1986., *Antioxidant Activity of Flavonoids and Reactivity with Peroxyl Radical*. Phytochemistry. 25:383-385.

- Tsuda, T.; M. Watanabe; K. Oshima; S. Norinobu; S. W. Choi; S. Kaeakishi ; T. Osawa. 1994., *Antioxidative Activity of the Anthocyanin Pigments Cyanidin 3-O- β -D-Glucoside and Cyanidin*. J. Agric. Food Chem. 42:2407-2410.
- Van Wyk, B-E. ; M.C.B. van Rheede van Oudtshoorn dan G.F. Smith. 1995., *Geographical Variation in the Major Compounds of Aloe ferox Leaf Exudate*. Planta Medica 61:250-253
- Yen, G. C. dan H.Y. Chen. 1995., *Antioxidant Activity of Various Tea Extracts in Relation to Their Antimutagenicity*. J. Agric. Food Chem. 43:27-32.
- Yen, G.C. and C.L. Hsieh. 2000., *Reactive Oxygen Species Scavenging Activity of Du-zhong (Eucommia ulmoides Oliv) and Its Active Compunds*. J. Agric. Food. Chem. 48:3431-3436
- Yen, G.C., P. D. Duh dan D.Y. Chuang. 2000., *Antioxidant Activity of Antraquinones and Anthrone*. Food. Chem. 70:437-441