

KONDISI KRITIS DAN STABILITAS AKTIVITAS ANTIOKSIDATIF MINUMAN GEL LIDAH BUAYA (*Aloe vera var. chinensis*) SELAMA PENYIMPANAN

Critical Condition and Stability of The Antioxidative Activity of Aloe Vera (*Aloe vera var. chinensis*) Gel Drink during Storage

Chatarina Wariyah, Riyanto, Muhamad Salwandri

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km 10 Yogyakarta 55753
Email: chatarina_wariyah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Lidah buaya mengandung senyawa flavonoid yang memiliki sifat fungsional sebagai antioksidan. Pengolahan lidah buaya menjadi produk minuman gel lidah buaya telah dilakukan sebelumnya dan hasilnya menunjukkan aktivitas antioksidasi cukup tinggi. Namun sampai saat ini stabilitas aktivitas antioksidasi minuman gel lidah buaya selama penyimpanan belum diketahui. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kondisi dan sifat kritis minuman gel lidah buaya dan mengevaluasi stabilitas sifat antioksidasi selama penyimpanan. Secara khusus tujuannya adalah menentukan kondisi kritis minuman gel lidah buaya, mengevaluasi perubahan kimia dan fisik minuman gel lidah buaya dalam kemasan plastik sampai mencapai kondisi kritis, mengevaluasi perubahan aktivitas antioksidasi secara periodik selama penyimpanan, dan menentukan daya simpan minuman gel lidah buaya berdasarkan kondisi kritis dan aktivitas antioksidasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kritis minuman gel lidah buaya ditentukan oleh peningkatan keasaman dan sifat kritis ditentukan oleh perubahan bau dan munculnya rasa masam. Secara khusus kesimpulannya adalah kondisi kritis minuman gel lidah buaya terjadi pada keasaman tertitrasi $0,12 \pm 0,01\%$ (bb), kadar gula $7,43 \pm 0,09\%$ (bb), pada rasio gula/asam 61,92. Minuman gel lidah buaya dalam kemasan plastik poliethilen 0,4 mm daya simpannya satu minggu. Aktivitas antioksidasi minuman gel lidah buaya segar adalah dengan nilai Radical Scavenger Activity (RSA) 27,71% dan penghambatan peroksidasi lemak 6,30%. Setelah penyimpanan satu minggu nilai RSA turun menjadi 21,98% dan penghambatan peroksidasi lemak 5,63%.

Kata kunci: Sifat kritis, minuman gel, antioksidan, aktivitas-antioksidasi

ABSTRACT

Aloe vera contains a flavonoid compound which has functional property as an antioxidant. Previous study has shown that *aloe vera* gel drink, a product of *aloe vera*, has high antioxidative activity, but the stability of the antioxidative activity during storage has not been known yet. The purpose of this research was to determine the critical condition and the antioxidative activity of *aloe vera* gel drink during storage. Specifically, the purposes of this research were to determine the critical condition of the *aloe vera* gel drink, to evaluate the chemical and physical properties of the *aloe vera* gel drink when packaged with polypropylene film until critical condition was reached, to evaluate the changes in antioxidative activity during storage and to determine the storage life of the *aloe vera* gel drink based on the critical condition and the antioxidative activity. The results showed that the critical condition of *aloe vera* gel drink was determined by increasing the titratable acidity and the critical properties were determined by its odor and sour taste. The characteristics of the *aloe vera* gel drink at the critical condition were titratable acidity $0.12 \pm 0.01\%$ (wb) and sugar $7.43 \pm 0.09\%$ (wb), at a sugar/acid ratio of 61.92. The *aloe vera* gel drink packaged with 0.4 mm polyethylene film had a storage life of one week. The antioxidative activity of fresh *aloe vera* gel drink had a RSA percentage of 27.71% and lipid peroxidation inhibition of 6.30%. After a week in storage, the RSA decreased to 21.98% and lipid peroxidation inhibition became 5.63%.

Keywords: Critical properties, gel drink, antioxidant, antioxidative activity

PENDAHULUAN

Tanaman lidah buaya (*Aloe vera var. chinensis*) termasuk dalam famili *Liliaceae*. Tanaman ini dapat tumbuh di iklim tropis dan subtropis yang dicirikan oleh daun seperti pisau dengan bagian tepi bergerigi tajam. Daun lidah buaya terdapat komponen utama yaitu *yellow latex* di bagian kulit luar dan gel (*mucilage*) pada bagian dalam (He dkk., 2005). Menurut Chang dkk. (2006), tanaman lidah buaya banyak digunakan sebagai makanan kesehatan, kosmetik dan obat-obatan dan dipercaya dapat berfungsi sebagai antitumor, antidiabetes dan pelembab.

Sultana dan Anwar (2008) menyatakan bahwa daun lidah buaya mengandung senyawa kaempferol, quercetin dan merycetin masing-masing sebanyak 257,7 mg/kg, 94,80 mg/kg dan 1283,50 mg/kg. Senyawa tersebut termasuk dalam kelompok polifenol yang bersifat antioksidatif. Sifat antioksidatif ditunjukkan dengan kemampuan ekstrak lidah buaya menangkap radikal bebas DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazil*) (Hue dkk., 2005). Menurut Riyanto dan Wariyah (2012), ekstrak lidah buaya memiliki aktivitas antioksidasi yang cukup tinggi dengan kemampuan menangkap radikal (*Radical Scavenger Activity*) sebesar 35,17% dan penghambatan peroksidasi lemak 49,53%. Selain bersifat antioksidasi, daun lidah buaya juga mengandung zat gizi seperti vitamin C, E dan A serta kaya akan serat (Miranda dkk., 2009). Namun penggunaan dalam bentuk segar kurang diterima, karena citarasanya kurang disukai. Riyanto (2006) melakukan pengolahan lidah buaya menjadi produk yang lebih awet dan akseptabel yaitu minuman gel lidah buaya. Tahap pengolahan minuman gel lidah buaya meliputi pengupasan, pengirisan, pencucian dengan larutan garam dapur, perendaman dalam larutan kapur, blansing pada suhu 70°C, perebusan dalam larutan gula 15-20% dan pengemasan. Hasilnya menunjukkan secara inderawi minuman gel lidah buaya dalam kemasan plastik dapat awet sampai 4 minggu, dengan pengawet potasium sorbat 0,05%, namun secara kimia maupun mikrobiologis belum diketahui kondisinya. Minuman gel lidah buaya segar memiliki sifat antioksidatif tinggi, ditunjukkan dengan kemampuan menangkap DPPH 7,12% dan penghambatan oksidasi lemak 19,25%. Permasalahannya adalah penyimpanan minuman gel lidah buaya dalam plastik polietilen memungkinkan kontak dengan panas, sinar maupun oksigen dalam udara. Menurut Taub dan Singh (1998), plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) memiliki *Water Vapour Transmission Rate* (WVTR) 0,3 -0,65 (g-mil/100inch²-day, pada suhu 100°F, RH 90%) dan *Oxygen Transmission Rate* 30-250 (cm³-mil/100in²-day atm, pada suhu 77°F, RH 0%). Kondisi tersebut dapat menyebabkan perubahan aktivitas antioksidasi, sifat kimia, mikrobiologis maupun inderawi yang dapat menurunkan kualitas minuman gel lidah buaya.

Sampai saat ini belum diketahui kondisi kritis minuman gel lidah buaya yang menjadikan produk tersebut tidak diterima konsumen serta penurunan sifat antioksidasinya. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kondisi kritis minuman gel lidah buaya dan mengevaluasi stabilitas sifat antioksidasi selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan penelitian ini adalah daun lidah buaya (*Aloe vera var. chinensis*) segar diperoleh dari petani budidaya lidah buaya di desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Bahan bantu untuk membuat minuman lidah buaya terdiri atas gula pasir, larutan kapur jenuh, garam dapur dan bahan pengawet potasium sorbat teknis. Ekstraksi antioksidan dalam minuman gel lidah buaya menggunakan etanol 80% dengan kualifikasi *pro analysis* (Merck). Bahan kimia untuk analisis aktivitas antioksidasi (DPPH atau *1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazil* dan FTC (*Ferrithiocyanate*) seluruhnya dengan kualifikasi *pro analysis* dari Merck. Peralatan yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidasi adalah spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1240), alat untuk preparasi sampel, peralatan pengujian inderawi dan alat-alat gelas untuk analisis kimia.

Cara Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 4 tahap, yaitu : 1) pembuatan minuman gel lidah buaya, 2) penentuan kondisi kritis, 3) penyimpanan minuman gel lidah buaya dalam kemasan plastik dan evaluasi perubahan kimia dan fisik sampai mencapai kondisi kritis, dan 4) evaluasi aktivitas antioksidasi secara periodik.

Pembuatan minuman gel lidah buaya mengacu pada prosedur yang digunakan Riyanto dan Wariyah (2012), yaitu dengan tahap: pengupasan daun lidah buaya, pencucian, pemotongan gel dengan ukuran 2 x 3 cm, perendaman dalam larutan NaCl 1% selama 30 menit, penirisan, perendaman dalam larutan kapur jenuh 1 jam, blansing pada suhu 70°C selama 5 menit dan perebusan dalam larutan gula 20%. Kondisi dan sifat kritis minuman gel lidah buaya ditentukan dengan pengujian inderawi menggunakan metode *Paired Comparison* (Krammer dan Twigg, 1970) dengan membandingkan antara minuman gel lidah buaya segar dengan produk yang telah disimpan selama interval waktu tertentu. Untuk menentukan kondisi kritis, penelitian dilakukan dalam plastik terbuka (untuk akselerasi) pada ruangan dengan kelembaban relatif 75% yang diatur dengan garam NaCl jenuh (Ranganna, 1976) dan suhu penyimpanan 25°C. Secara periodik (tiap hari) diamati perubahan bau, warna, tekstur, rasa, ada/tidaknya jamur, sampai terdeteksi secara nyata sifat yang mengakibatkan

panelis menolak atau tercapai kondisi kritis. Hasil tersebut digunakan untuk menentukan daya simpan minuman gel lidah buaya dalam kemasan plastik polietilen 0,4 mm yang juga disimpan dalam ruangan dengan kelembaban relatif 75 % dan suhu 25°C. Aktivitas antioksidasi selama penyimpanan diuji dengan metode DPPH yang menghasilkan persen RSA (*Radical Scavenging Activity*) (Hu dkk., 2003) dan metode ferritiosianat (FTC) untuk menentukan persen penghambatan peroksidasi lemak (Masuda dan Jitou, 1994). Perubahan kimia yang dianalisis meliputi total gula dengan metode Nelson Somogyi, keasaman total dengan metode titrasi (AOAC, 1990), sedangkan sifat fisik yang diuji adalah tekstur dengan *Test Zwick*, warna dengan *chromameter* (Minolta Conica). Daya simpan minuman gel lidah buaya dapat diketahui dari periode penyimpanan sampai mencapai kondisi kritis.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan faktor yaitu sifat minuman lidah buaya dan waktu penyimpanan. Untuk menentukan adanya perbedaan antar perlakuan digunakan uji F, selanjutnya beda nyata antar sampel ditentukan dengan *Duncan's Multiples Range Test* (DMRT) (Gacula dan Singh, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat dan Kondisi Kritis Minuman Gel Lidah Buaya

Hasil pengujian kondisi kritis minuman gel lidah buaya yang disimpan dengan kondisi akselerasi (dalam kemasan terbuka) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian inderawi minuman gel lidah buaya

Lama penyimpanan (hari)	Jumlah panelis yang menyatakan beda			
	Bau	Warna	Tekstur	Rasa
1	10	3	6	10
2	12	7	8	14
3	15*	8	8	13
4	17	7	10	15*

* berbeda nyata, jumlah minimal untuk menyatakan beda (Tabel *Two Samples Test*) adalah 15 panelis dari 25 panelis yang digunakan.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa sifat kritis minuman gel lidah buaya ditentukan oleh perubahan bau dan munculnya rasa masam yang diketahui dari perubahan bau yang nyata pada hari ke 3, diikuti perubahan rasa pada minggu ke 4 dari hasil pengujian *Paired Comparison*, sedangkan warna dan tekstur sampai hari ke 4 belum berbeda nyata.

Perubahan bau dan rasa pada minuman yang mengandung gula disebabkan terjadinya aktivitas mikrobial selama penyimpanan. Menurut Abegaz (2007), fermentasi

spontan dari adonan sereal diawali dengan terbentuknya gula sederhana, selanjutnya gula diubah menjadi asam laktat oleh aktivitas bakteri asam laktat. Scott dan Sullivan (2008) menyatakan bahwa fermentasi makanan dan minuman terjadi karena proses degradasi substrat oleh yeast atau bakteri asam laktat. Substrat yang mengandung gula didegradasi oleh yeast akan melepas karbon dioksida dan menghasilkan etanol, sedangkan substrat yang didegradasi oleh bakteri asam laktat akan menghasilkan asam laktat. Akibat perubahan tersebut timbul bau pada minuman gel lidah buaya yang secara nyata dapat terdeteksi pada hari ke 3 dan berpengaruh terhadap rasa pada hari ke 4 penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa gula dalam minuman gel lidah buaya sudah berkurang, sehingga intensitas rasa manis turun serta berasa asam. Hal tersebut dibuktikan dari hasil analisis kadar gula dan asam pada kondisi segar dan kritis minuman gel lidah buaya seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kimia kondisi segar dan kritis minuman gel lidah buaya*

Kondisi Minuman gel lidah buaya	Kadar air (% wb)	Gula total (% wb)*	Total asam % (wb)*	Rasio Gula/asam
Segar	91,04±0,32	10,00± 0,60a	0,11±0,01a	90,91
Kritis	90,45±0,29	7,43±0,09b	0,12±0,01b	61,92

* Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada (p<0,05).

Gula merupakan komponen tambahan dalam minuman gel lidah buaya untuk membentuk rasa manis. Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan gula minuman gel lidah buaya dalam kondisi segar dan kritis berbeda nyata. Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa keasaman tertitrasi minuman gel lidah buaya segar mengalami kenaikan ketika mencapai kondisi kritis. Hal tersebut membuktikan bahwa ada hubungan penurunan gula dengan pembentukan asam. Kondisi ini didukung dengan hasil analisis *Total Plate Count* bakteri yang semakin naik dengan semakin lama penyimpanan (Tabel 4). Artinya bahwa terjadi fermentasi gula menghasilkan asam yang menyebabkan perubahanimbangan gula asam.

Daya Simpan Minuman Gel Lidah Buaya dalam Kemasan Plastik

Hasil penentuan kondisi kritis digunakan untuk menentukan lama penyimpanan minuman gel lidah buaya dalam kemasan plastik polietilen 0,4 mm. Daya simpan ditentukan berdasarkan perubahan kadar gula dan keasaman tertitrasi sampai mencapai kondisi kritis. Selanjutnya sifat antioksidatif gel lidah buaya dianalisis selama penyimpanan, dan data pendukung adalah sifat fisik (tekstur dan warna).

Perubahan kadar gula dan keasaman tertitrasi.

Minuman gel lidah buaya mengalami kerusakan sampai mencapai kondisi kritis ketika kadar gula sekitar 7,43 %(bb) dan keasaman tertitrasi 0,12 %(bb) (Tabel 2). Oleh karena itu pada saat disimpan dalam kemasan plastik, daya simpan ditentukan berdasarkan kondisi tersebut. Hasil analisis terhadap kadar gula dan asam minuman gel lidah buaya selama penyimpanan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi kritis minuman gel lidah buaya selama penyimpanan

Minggu ke-	Kadar air % (wb)	Gula total % (wb)*	Total asam % (wb)*	Rasio gula asam
0	91,04±0,32	10,00±0,6b	0,110±0,09a	90,91
1	90,63±0,29	7,44±0,07a	0,115±0,02a**	64,61**
2	91,74±0,23	6,21±0,05a	0,118±0,004a	52,63

* Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama untuk setiap kondisi minuman gel lidah buaya menunjukkan tidak beda nyata pada (p<0,05).

** Kondisi kritis

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa gula total minuman gel lidah buaya mengalami penurunan dan mencapai kondisi kritis pada minggu ke 1. Penurunan gula berlangsung hingga pengujian pada minggu ke 2. Hal tersebut dikarenakan terjadinya aktivitas mikrobia yang merubah gula menjadi asam. Menurut Kam dkk. (2011), fermentasi spontan dari adonan gandum dapat menghasilkan asam organik seperti asam butirat, asam asetat yang dapat menurunkan kadar gula dan menaikkan keasaman. Wigyanto dkk. (2001) menunjukkan bahwa pada fermentasi sari nanas, mikrobia masih dapat tumbuh pada kadar gula 10%, selanjutnya pada kadar gula 12-14% aktivitas mikrobia turun ditandai dengan penurunan produksi etanol. Kadar gula yang terlalu pekat mengakibatkan sel plasmolisis, karena perbedaan tekanan osmosis antara lingkungan dan cairan sel yang terlalu besar (Judoamidjojo dkk., 1990 dalam Wigyanto dkk., 2001).

Tabel 4. Perubahan sifat fisik dan mikrobiologis minuman gel lidah buaya selama penyimpanan

Minggu ke-	Kadar air (%)	Parameter mutu yang diuji					TPC** CFU/g
		Warna			Tekstur		
		L	a	b	Gaya (N)	Deformasi (%)	
0 (segar)	91,16abc	23,98bc	0,56ab	-0,54e	16,45ab	48,52b	2,25.10 ¹
1	91,44bc	23,52abc	0,62ab	-1,54c	19,39b	42,14a	3,60.10 ²
2	91,67c	23,39ab	0,42ab	-1,83b	14,30a	49,76b	6,15.10 ⁵
Kritis	90,56ab	22,86a	0,69b	-1,54c	16,14ab	46,87b	4,90.10 ⁷

* Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (p<0,05)..

**TPC : Total Plate Count

Total asam minuman gel lidah buaya yang disimpan hingga minggu ke 2 menunjukkan tidak beda nyata, namun cenderung mengalami kenaikan dengan semakin lama penyimpanan. Peningkatan asam seiring dengan penurunan gula dalam minuman gel lidah buaya, sehingga dapat dikatakan bahwa ada hubungan antara penurunan gula.

Sifat fisik (warna, tekstur) dan total plate count minuman gel lidah buaya. Perubahan warna, tekstur dan sifat mikrobiologis (TPC: Total Plate Count) bakteri minuman gel lidah buaya selama penyimpanan disajikan pada Tabel 4.

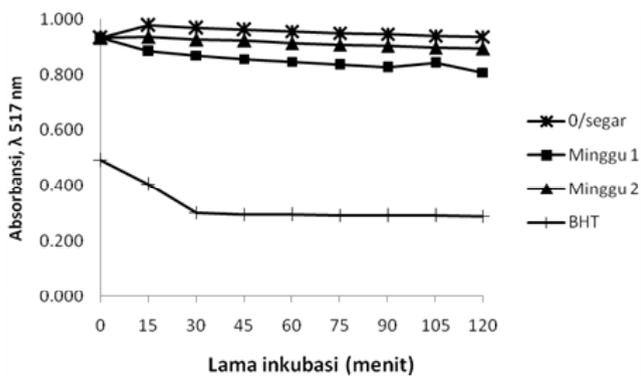
Warna gel dalam minuman lidah buaya yang diamati adalah berdasarkan nilai L, a dan b. Nilai L dan b cenderung turun, dan nilai a cenderung naik. Artinya bahwa warna gel makin tidak cerah dan kekuningan. Warna khas gel lidah buaya adalah putih kehijauan. Perubahan warna pada gel yang mungkin terjadi adalah pencoklatan enzimatis maupun non enzimatis yaitu reaksi Maillard. Menurut Fennema (1996), pencoklatan enzimatis dapat terjadi karena reaksi antara polifenol dengan oksigen, sehingga menghasilkan poliquinon yang berwarna coklat, sedangkan reaksi Maillard dapat terjadi karena reaksi antara gula reduksi dengan asam amino dalam gel lidah buaya. Reaksi tersebut dapat terjadi seiring dengan lamanya penyimpanan. Oleh karena itu semakin lama penyimpanan, warna gel lidah buaya semakin tidak cerah.

Tekstur gel lidah buaya ditentukan berdasarkan gaya yang dapat ditahan sampai rusak (G, Newton) dan deformasi atau perubahan bentuk (%). Semakin tinggi nilai G tekstur gel makin keras dan makin tinggi deformasi tekstur gel semakin liat. Berdasarkan Tabel 4 tampak bahwa tekstur gel lidah buaya semakin keras seiring dengan lamanya penyimpanan, sedangkan deformasi tidak berbeda nyata. Kerasnya tekstur disebabkan terjadinya migrasi gula ke dalam gel dan migrasi air ke dalam larutan gula akibat perbedaan tekanan osmosis, sehingga menurunkan kadar air (Tabel 4). Akibatnya semakin lama penyimpanan gel semakin keras.

Pertumbuhan mikrobial berdasarkan evaluasi kondisi kritis diketahui bahwa perubahan rasa minuman gel lidah buaya disebabkan oleh pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu pada evaluasi secara periodik ditentukan TPC bakteri. Batas maksimal TPC atau Angka Lempeng Total (ALT) manisan buah basah menurut SK Ka Badan POM No HK.00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikrobial dan Kimia dalam makanan sekitar 1×10^5 koloni/g. Pada minggu ke 1, TPC bakteri masih memenuhi persyaratan. Scott dan Sullivan (2008) menyatakan bahwa fermentasi makanan dan minuman terjadi karena proses degradasi substrat oleh yeast atau bakteri asam laktat. Reaksi ini akan menurunkan pH minuman gel lidah buaya. Hal tersebut dibuktikan dengan naiknya TPC selama penyimpanan dan turunnya pH dari 6,5 menjadi sekitar 3 pada kondisi kritis. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa perubahan bau maupun rasa pada minuman gel lidah buaya disebabkan oleh aktivitas bakteri.

Sifat antioksidasi gel lidah buaya dalam minuman selama penyimpanan. Sifat antioksidatif minuman gel lidah buaya ditentukan berdasarkan kemampuan menangkap radikal DPPH dan kemampuan menghambat peroksidasi asam lemak. DPPH merupakan radikal bebas berwarna ungu yang dapat mengalami penurunan intensitas warna apabila radikal tersebut ditangkap oleh antioksidan. Menurut Bozzi dkk. (2007), senyawa antioksidan dalam daun lidah buaya adalah senyawa fenolik yang banyak memiliki gugus keton dan hidroksi yang mampu menangkap radikal bebas. Gugus keton dan hidroksi mampu menangkap radikal bebas melalui elektron bebasnya (Benavente-Garcia dkk., 1997).

Aktivitas antioksidatif minuman gel lidah buaya segar (0 minggu) sampai dengan 2 minggu penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas antioksidan (kemampuan menangkap radikal DPPH) minuman gel lidah buaya selama penyimpanan.

Nilai absorbansi minuman gel lidah buaya yang ditambah DPPH cenderung semakin rendah dengan semakin lama inkubasi. Artinya gel dalam minuman lidah buaya

memiliki sifat antioksidatif karena mampu menangkap radikal bebas DPPH, sehingga intensitas warna ungu berkurang. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil perhitungan persentase RSA (Reactive Scavenging Activity) (Tabel 5).

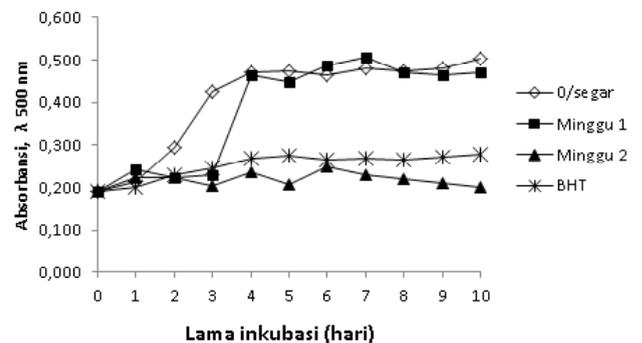
Tabel 5. Persentase RSA dan penghambatan peroksidasi lipid selama penyimpanan minuman gel lidah buaya

Minggu ke-	% RSA	% Penghambatan
0 (segar)	27,71	6,30
1	21,98	5,63
2	14,06	6,37
BHT*	13,17	14,57

Berat sampel 1 g (bk), kecuali BHT 0,1 g(bk) atau aktivitas antioksidasi BHT ekuivalen dengan 10 kali aktivitas antioksidasi sampel minuman gel lidah buaya.

Nilai RSA minuman gel lidah buaya segar (baru) sekitar 27,71%. Semakin lama penyimpanan, aktivitas antioksidasi minuman gel lidah buaya semakin menurun. Penurunan tajam terjadi pada penyimpanan selama 2 minggu. Hal ini disebabkan karena penyimpanan minuman gel lidah buaya dalam plastik polietilen yang transparan yang memungkinkan kontak dengan sinar dan panas. Selain itu menurut Taub dan Singh (1998), plastik polietilen 0,5 mm memiliki *oxygen transmission rates* dan *water transmission rate* cukup, sehingga reaksi oksidasi terhadap senyawa antioksidan dapat berlangsung. Oleh karena sifat antioksidatif gel lidah buaya semakin berkurang dengan semakin lama penyimpanan. Dibandingkan dengan antioksidan sintesis BHT, aktivitas antioksidan nata lidah buaya jauh lebih kecil. Sharma dkk. (2008) mendapatkan bahwa flavonoid dalam teh memiliki aktivitas antioksidasi lebih rendah daripada BHT. Hal ini disebabkan gugus aktif dalam BHT lebih banyak disebabkan kemurniannya daripada produk lidah buaya. Berdasarkan kemampuan menangkap radikal bebas DPPH, minuman gel lidah buaya mempunyai daya simpan sekitar 2 minggu.

Kemampuan menghambat peroksidasi minuman gel lidah buaya selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 2 dan nilai penghambatannya seperti disajikan pada Tabel 5.



Gambar 2. Aktivitas antioksidan (menghambat peroksidasi lemak) minuman gel lidah buaya selama penyimpanan.

Penghambatan peroksidasi lemak ditunjukkan dengan intensitas warna merah atau absorbansi yang semakin rendah. Absorbansi yang semakin besar menunjukkan pembentukan peroksida cukup tinggi, sehingga dengan feritiosianat menghasilkan warna yang semakin merah. Dibandingkan dengan nilai RSA, persentase penghambatan peroksidasi lemak lebih rendah. Menurut Stepanic dkk. (2013), mekanisme penghambatan oksidasi flavonoid adalah sebagai *free radical scavenging*, *breaking radical chain reaction* dan *metal chelating*, sehingga dapat segera menangkap radikal bebas (DPPH) yang ada. Peroksidasi lemak juga dapat dihambat oleh flavonoid, apabila terdapat radikal yang menginisiasi pembentukan peroksida (ROOH) seperti hidroksi (-OH), peroksi (ROO.) dan superoksid (O₂.) (Shafazila dan Lee, 2011). Pembentukan radikal tersebut melalui reaksi oksidasi yang melibatkan oksigen, sehingga penghambatan peroksidasi lemak oleh flavonoid sangat tergantung adanya radikal tersebut dalam sampel. Oleh karena itu nilai penghambatan peroksidasi lemak lebih rendah dibandingkan RSA.

Dari Gambar 2 tampak bahwa aktivitas antioksidasi minuman gel segar dan yang telah disimpan selama 1 minggu aktivitas antioksidasi lebih rendah dibandingkan dengan minuman yang disimpan 2 minggu. Menurut Sharma dkk. (2008), adanya gula dalam minuman menyebabkan penurunan aktivitas antioksidasi. Pada penyimpanan selama 2 minggu gula dalam minuman gel lidah buaya sudah mengalami penurunan seiring dengan peningkatan asam (Tabel 3), oleh karena itu aktivitas antioksidasi meningkat. Selain itu peningkatan keasaman dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Siddig dkk., 2013). BHT paling tinggi aktivitas antioksidasinya, selain karena tidak melalui proses pengolahan, BHT komponennya lebih murni sehingga kemampuan menangkap radikal lebih tinggi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kondisi kritis minuman gel lidah buaya ditentukan oleh peningkatan keasaman. Kondisi kritis terjadi pada keasaman tertitiasi $0,12 \pm 0,01\%$ (bb), kadar gula $7,43 \pm 0,09\%$ (bb) dan pada rasio gula/asam 61,92 dan sifat kritis ditentukan oleh perubahan bau yang kurang disukai dan munculnya rasa masam. Berdasarkan kondisi kritisnya, daya simpan minuman gel lidah buaya dalam kemasan plastik poliethilen 0,4 mm adalah 1 minggu. Aktivitas antioksidasi gel dalam minuman lidah buaya segar ditunjukkan dengan nilai RSA 27,71% dan penghambatan peroksidasi lemak 6,30%. Pada penyimpanan satu minggu aktivitas antioksidasi turun menjadi 21,98% (RSA) dan 5,63% (penghambatan peroksidasi lemak).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kemendiknas RI atas bantuan dana yang diberikan melalui Program Hibah Bersaing Tahun 2009-2010.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (1990). *Officials Methods of Analysis Association Official Agricultural Chemistry*. Washington D.C.
- Abegaz, K. (2007). Isolation, characterization and identification of lactic acid bacteria involved in traditional fermentation of borde, an Ethiopian cereal beverage. *African Journal of Biotechnology* **6**(12): 1469-1478.
- Benavente-Garcia, O., Castillo, J., Marin, F.R., Ortuno, A. dan Del Rio, J.A. (1997). Uses and properties of citrus flavonoid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **40**: 4505-4514.
- Bozzi, A., Perrin, C., Austin, S. dan Arce, V.F. (2007). Quality and authenticity of commercial aloe vera gel powders. *Food Chemistry* **103**: 22-30.
- Chang, X.L., Wang, C., Feng, Y. dan Liu, Z. (2006). Effects of heat treatment on the stabilities of polysaccharides substances and barbaloin in gel juice from *Aloe vera* Miller. *Journal of Food Engineering* **75**: 245-251.
- Fennema, O.R. (1985). *Principles of Food Science*. Marcell Dekker Inc., New York.
- Gacula, M.C. dan Singh, J. (1984). *Statistical Methods in Food and Consumer Research*. Academic Press, Inc., Orlando, San Diego, New York, London.
- He, Q., Changhong, L., Kojo, E. dan Tian, Z. (2005). Quality and safety assurance in the processing of aloe vera gel juice. *Food Control* **16**: 95-104.
- Hu, Y., Xu, J. dan Hu, Q. (2003). Evaluation of antioxidant potential of aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **51**: 7788-7791.
- Kam, W.J., Aida, W.M.W., Sahilah, A.M. dan Maskat, M.Y. (2011). Volatile compounds and lactic acid bacteria in spontaneous fermented sour dough. *Sains Malaysiana* **40**(2): 135-138.
- Krammer, A.A. dan Twigg, B.A. (1970). *Fundamental of Quality Control for the Food Industry*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.

- Masuda, T. dan Jitou, A. (1994). Antioxidative and antiinflammatory compounds from tropical ginger; isolation, structure determination, and activities of cassumunims a, b and c complex curcuminoids from zingiber cassumunar. *Journal Agricultural and Food Chemistry* **42**: 1850-1854.
- Miranda, M., Maureira, H., Rodriquez, K. dan Vega-Calvez, A. (2009). Influence of temperature on drying kinetics, physicochemical properties, and antioxidant capacity of aloevera (*Aloe Barbadensis* Miller) gel. *Journal of Food Engineering* **91**: 297-304.
- Ranganna, S. (1976). *Manual Analysis of Fruits and Vegetables Product*. Tata Mc. Graw-Hill Publishing Co. Limited. New Delhi.
- Riyanto (2006). *Pengawetan Gel Lidah Buaya dengan, Potassium Sorbat, Sodium Askorbat dan Propil Paraben*. Laporan Penelitian, LPPM Universitas Mercu Buana, Yogyakarta.
- Riyanto dan Wariyah, C. (2012). Stabilitas sifat antioksidatif lidah buaya (*Aloe vera var. chinensis*) selama pengolahan minuman lidah buaya. *Agritech* **32**(1): 73-78.
- Sharma, V., Kumar, H.V. dan Rao, L.J.M. (2008). Influence of milk and sugar on antioxidant potential of black tea. *Food Research International* **41**: 124-129.
- Shafazila, T.S. dan Lee, P.M. (2011). Inhibition of lipid peroxidation by extract and fractions of *dendrobium* Sonia 'red bom'. *International Conference on Biotechnology and Food Science. IPCBEE 7*: 19-22.
- Siddig, M., Sogi, D.S. dan Dolan, K.D. (2013). Antioxidant properties, total phenolic, and quality of fresh-cut "Tommy Atkins" mangoes as affected by different pre-treatment. *LWT-Food Science and Technology* **53**: 156-162.
- Stepanic, V., Trosejj, K.G., Lucic, B., Markovic, Z. dan Amic, D. (2013). Bond dissociation free energy as a general parameter for flavonoid radical scavenging activity. *Food Chemistry* **141**: 1562-1570.
- Sultana, B. dan Anwar, F. (2008). Flavonol (kaempferol, quercetin, merycetin) contents of selected fruits, vegetables and medicinal plants. *Food Chemistry* **108**: 879-884.
- Taub, I.A. dan Singh, R.P. (1998). *Food Storage Stability*. CRC Press, New York, Washington.
- Wigyanto, Suharjo dan Novita (2001). Pengaruh konsentrasi gula reduksi sari hati nanas dan inokulum *Saccharomyces cerevisiae* pada fermentasi etanol. *Jurnal Teknologi Pertanian* **2**: 68-77.