



FORMULASI DAN UJI STABILITAS SEDIAAN MINUMAN ALKALI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*. L) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Submitted : 03 Januari 2022

Edited : 23 Desember 2022

Accepted : 30 Desember 2022

Marini Marini, Imas Maesaroh , Haty Latifah Priatni

STIKes Muhammadiyah Kuningan
Email : marinizakhra18@gmail.com

ABSTRAK

Air alkali adalah air yang bersifat basa mempunyai pH antara 7 – 9,5, dan diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Lidah buaya (*Aloe vera*), mengandung zat gizi, vitamin dan mineral yang dapat berfungsi sebagai pembentuk antioksidan alami, seperti vitamin C, vitamin A, magnesium, dan zinc. Lidah buaya dalam bentuk segar kurang diterima, karena citarasanya kurang disukai, sehingga perlu melakukan pengolahan lidah buaya menjadi produk yang lebih awet dan akseptabel. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula minuman alkali lidah buaya terbaik dan aseptabel melalui pengujian stabilitas produk meliputi organoleptis, pengukuran pH, uji mikrobiologi, selanjutnya formula yang terpilih melalui uji hedonik dilakukan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, dan uji kandungan gizi meliputi kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat. Hasil uji stabilitas sediaan minuman alkali lidah buaya dengan konsentrasi F1(10%), F2(20%) dan F3(30%) setelah dilakukan kondisi penyimpanan dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C secara organoleptis tidak mengalami perubahan, dan memenuhi persyaratan berdasarkan Peraturan Badan POM Nomor 13 Tahun 2019, namun pada pH terjadi penurunan hal ini terjadi karena adanya reaksi oksidasi dari senyawa fenol dari gel lidah buaya yang menghasilkan asam aloetin dan asam krisofanat. Hasil uji hedonik formula terpilih yaitu F3 (30%) dan memiliki sifat aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 9,952%, kadar lemak 0,09%, kadar protein 0,16% dan kadar karbohidrat 57,02%.

Kata kunci : Antioksidan, *Aloe vera*, Air Alkali

ABSTRACT

*Alkaline water is water with a higher pH level than normal drinking water, it has a pH between 7-9.5 and it also has antioxidant activity. Aloe vera (*Aloe vera*) contains nutrients, vitamins and minerals that can function as natural antioxidants, such as vitamins C, vitamins A, magnesium, and zinc. Fresh *Aloe vera* is less acceptable and preferred because of its taste, so it is necessary to process *A. vera* into a more durable and acceptable product. This study aims at determining the best and acceptable *A. vera* alkaline drink formula through product stability testing, including organoleptic, pH measurement, microbiological test. Then, the selected formula is analysed for antioxidant activity using DPPH, while nutritional content testing including fat content, protein content, and carbohydrate content. The result of the stability test of alkaline *A. vera* drink with concentrations of F1 (10%), F2 (20%), and F3 (30%) after accelerated storage conditions at 5°C and 35°C organoleptically did not change, and fulfilled the requirements under the Minister of Health Regulation of the Food and Drug Administration number 13 of 2019, but the pH decreased because of oxidation reaction of phenolic compounds from *A. vera* gel which produced aloetic acid and chrysophanic acid. The hedonic test, a result of the selected formula was F3 (30%) had a strong antioxidant activity with an IC₅₀ value of 9.952%, fat content 0.09%, protein content 0.16% and carbohydrate content 57.02%.*

Keywords : Antioxidant, *aloe vera*, alkaline water.



PENDAHULUAN

Air alkali adalah air yang bersifat basa dan mempunyai pH umumnya berkisar antara pH 7 – 9,5. Air alkali merupakan air yang memiliki nilai potensial redoks yang tinggi yakni merupakan antioksidan yang baik karena nilai ORP (*Oxydation Reduction Potensial*) yang sangat negatif dan memiliki molekul air dalam kelompok yang lebih kecil daripada air biasa (*microclustred*)⁽¹⁾. Manfaat air alkali dalam kesehatan telah diakui oleh Pemerintah Korea dan Jepang sebagai minuman yang berkhasiat untuk memperbaiki fermentasi usus yang abnormal, diare kronis, *hyperacidity* pada lambung dan *dyspepsia*⁽²⁾. Pada penelitian sebelumnya bahwa air alkali merupakan air yang bersifat basa, kaya akan komponen hidrogen, sedikit molekul air dan memiliki potensial redoks negatif⁽³⁾. Air ini diketahui memiliki aktivitas antioksidan karena dapat mengurangi radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS) dalam tubuh. Air alkali juga bermanfaat dalam pencegahan termutakhir timbulnya kanker⁽⁴⁾. Salah satu tanaman obat yang berpotensi untuk dikembangkan adalah lidah buaya (*Aloe vera*).

Lidah buaya merupakan tanaman fungsional karena semua bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan, baik untuk perawatan tubuh maupun untuk mengobati berbagai penyakit⁽⁵⁾. Lidah buaya mempunyai kandungan zat gizi, vitamin dan mineral yang dapat berfungsi sebagai pembentuk antioksidan alami, seperti vitamin C, vitamin A, magnesium, dan zinc. Antioksidan ini berguna untuk mencegah penuaan dini, serangan jantung, dan berbagai penyakit degenerative⁽⁶⁾. Radikal bebas dapat dicegah menggunakan antioksidan, hal ini terjadi karena antioksidan dapat memberikan elektronnya dengan cuma-cuma. Antioksidan bekerja dalam dua cara, yaitu pemutusan rantai dan pencegahan. Antioksidan banyak ditemukan pada bahan pangan diantaranya buah-buahan, sayuran dan biji-bijian adalah

sumber antioksidan yang baik dan bisa meredam reaksi berantai radikal bebas dalam tubuh, yang pada akhirnya dapat menekan proses penuaan dini⁽⁷⁾.

Lidah buaya memiliki banyak manfaat dan baik bagi kesehatan yaitu sebagai antiinflamasi, antijamur, antibakteri, membantu proses regenerasi sel, menurunkan kadar gula bagi penderita diabetes, mengontrol tekanan darah, menstimulasi kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit kanker. Pada Penelitian sebelumnya 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%⁽⁸⁾. Selain bersifat antioksidan, lidah buaya juga mengandung zat gizi seperti vitamin C, E dan A serta kaya akan serat⁽⁹⁾. Namun penggunaan dalam bentuk segar kurang diterima, karena citarasanya kurang disukai,⁽¹⁰⁾ untuk itu perlu dilakukan pengolahan lidah buaya menjadi produk yang lebih awet dan akseptabel yaitu minuman gel lidah buaya. Gel lidah buaya juga telah dikembangkan dalam bentuk sediaan oral sebagai minuman kesehatan yang diklaim menyegarkan dan memberikan efek mendinginkan. Minuman gel lidah buaya segar memiliki sifat antioksidatif tinggi, ditunjukkan dengan kemampuan menangkap DPPH 7,12% dan penghambatan oksidasi lemak 19,25%⁽¹¹⁾, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan minuman alkali lidah buaya sebagai antioksidan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah, inkubator, autoklaf, spektrofotometer model UV-VIS RIS UV 2500, neraca analitik, pH meter Orion Benchinp model 410 A, oven, seperangkat alat Soxhlet, labu Kjeldahl, dan alat-alat gelas.

Bahan yang digunakan Lidah buaya (*Aloe vera*) Air alkali, Gula pasir, DPPH, dan metanol p.a; analisis kadar vitamin C adalah Larutan amilum 1% dan Iodium 0,01 N; medium NA, PDA dan Alkohol 70%; larutan luff, KI, Na₂CO₃, NaOH, HCl, H₂SO₄, zink (Zn), pelarut petroleum eter dan indikator fenolftalein.

Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lidah buaya (*Aloe vera*) yang diperoleh dari Dusun Palutungan Desa Cisantana Sekitar Taman Nasional Gunung Ciremai Kabupaten Kuningan.

Pembuatan Sari Lidah Buaya

Proses pembuatan sari lidah buaya mengacu pada prosedur yang digunakan oleh Tasbihah meliputi sortasi, pengupasan daun lidah buaya, pencucian dengan suhu ± 60°C, trimming, pemotongan gel dengan ukuran 3 x 3 cm, perendaman dalam larutan NaCl 1% selama 15 menit, perendaman dalam larutan kapur jenuh 1 jam, blansing pada suhu 80°C selama 1-2 menit, penirisan, pengepresan menggunakan *juicer*, sehingga diperoleh filtrat atau sari buahnya ⁽¹²⁾.

Formulasi Minuman Alkali Lidah Buaya

Formula minuman alkali lidah buaya dibuat dalam tiga formula dengan variasi kosentrasi lidah buaya yang berbeda, sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Minuman Alkali Lidah Buaya

No.	Nama Bahan	Konsentrasi (%)		
		F1	F2	F3
1	Sari lidah buaya	10	20	30
2	Larutan Sukrosa	20	20	20
3	Air Alkali ad	100	100	100

Sediaan dibuat dengan pembuatan larutan sukrosa 20% terlebih dahulu dengan

mencampurkan sukrosa dengan aquades, kemudian bahan ditimbang dan diukur sesuai ketentuan, masukkan sari lidah buaya dengan masing-masing konsentrasi kedalam gelas beker dan diletakkan diatas penangas air, tambahkan larutan sukrosa 20% aduk hingga homogen terakhir cukupkan dengan air alkali.

Uji Stabilitas Produk

Sediaan yang telah dikembangkan menjadi minuman alkali lidah buaya dilakukan pengujian kestabilan berupa pengujian kestabilan secara fisik dan mikrobiologi. Sebelum dievaluasi diberikan kondisi penyimpanan dipercepat yaitu pada suhu 5°C dan 35°C masing-masing selama 12 jam sebanyak 10 siklus kemudian dilakukan pemeriksaan fisik meliputi perubahan warna dan aroma sediaan yang telah dibuat. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH-meter terhadap pH sediaan minuman alkali lidah buaya dan uji mikrobiologi dengan menghitung ALT bakteri dan kapang serta MPN E.coli.

Uji Hedonik

Sebanyak 30 responden diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya terhadap warna, rasa dan aroma minuman. Tanggapan tersebut dapat berupa kesan suka atau ketidaksukaan, responden juga dapat mengemukakan tingkat kesukaannya (skala hedonik). Pada uji hedonik minuman ini, skala hedonik yang digunakan adalah 1- 5 dimana angka 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, 5 = sangat suka sekali. formula yang terpilih berdasarkan skala numerik.

Uji Aktivitas Antioksidan

Formula yang terpilih dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode serapan radikal DPPH, pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dari sampel dinyatakan dalam persentase

inhibisi terhadap radikal DPPH. Persentase inhibisi didapatkan dari perbedaan serapan antara absorban DPPH dengan absorban sampel yang diukur dengan menggunakan spektrofotometer. Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH

Penentuan Kandungan Gizi

Penentuan kandungan gizi dari formula yang terpilih meliputi kadar lemak dengan metode soxhletasi, kadar protein dengan metode Kjeldahl, kadar karbohidrat dengan metode Luff Schoorl dan uji kandungan vitamin C dengan metode Iodometri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sediaan minuman alkali lidah buaya sebelum dievaluasi diberikan kondisi penyimpanan dipercepat yaitu pada suhu 5°C dan 35°C masing masing selama 12 jam sebanyak 10 siklus. Hasil pengamatan stabilitas produk secara fisik terhadap organoleptis dari segi warna dan aroma ketiga formula sediaan minuman alkali lidah buaya tidak nampak adanya perubahan dan dapat dikatakan stabil, hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada pengamatan uji pH Sediaan minuman alkali lidah buaya memiliki nilai pH 8 artinya memiliki sifat alkali, namun setelah diberikan kondisi penyimpanan dipercepat terjadi adanya penurunan nilai pH yang terlihat pada Gambar 1.

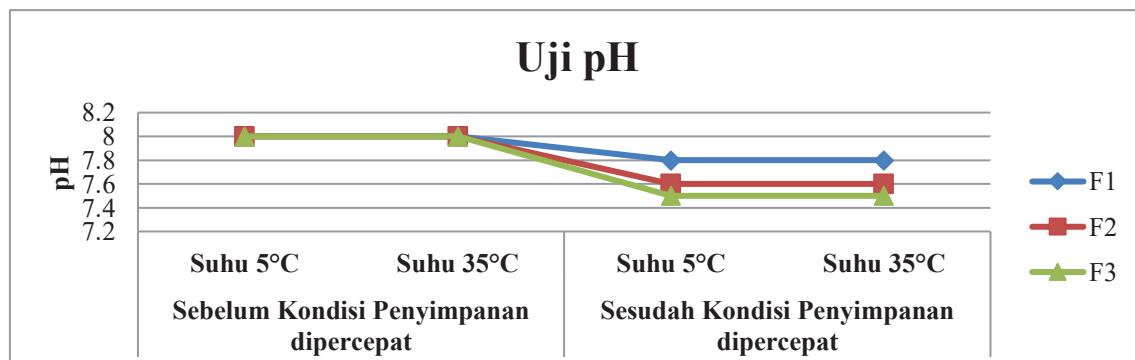
Tabel 2. Hasil Pengamatan Sifat Fisik Secara Organoleptis Terhadap Minuman Alkali Lidah Buaya

Formula	Sebelum Kondisi Penyimpanan dipercepat				Sesudah Kondisi Penyimpanan dipercepat			
	Suhu 5°C		Suhu 35°C		Suhu 5°C		Suhu 35°C	
	Warna	Aroma	Warna	Aroma	Warna	Aroma	Warna	Aroma
F1	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas
F2	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas
F3	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas	Putih bening	Khas

Keterangan: F1 : Minuman alkali lidah buaya 10%

F2 : Minuman alkali lidah buaya 20 %

F3 : Minuman alkali lidah buaya 30%



Gambar 1. Grafik Uji pH Sediaan Minuman Alkali Lidah buaya

Dari hasil uji pH yang terlihat pada grafik di atas terjadinya penurunan pH dapat terjadi karena reaksi-reaksi oksidasi senyawa fenol dari gel aloe vera yang menghasilkan asam aloetat dan asam krisofanat, selain itu akibat kerja mikroorganisme dapat menguraikan karbohidrat menjadi alkohol dan gas karbondioksida (CO_2)⁽¹³⁾, sehingga dapat mempengaruhi nilai pH pada penyimpanan yang lama namun suhu penyimpanan tidak berpengaruh terhadap perubahan nilai pH.

Evaluasi mikrobiologi dilakukan untuk memberikan perlindungan kepada masyarakat bahwa produk yang digunakan layak untuk dikonsumsi. Data yang diperoleh secara kuantitatif dengan metode Angka Lempeng Total (ALT) yaitu untuk mengetahui berapa jumlah koloni mikroorganisme serta dilakukan pengujian metode MPN (*Most Probable Number*) untuk mengetahui kemungkinan adanya bakteri koliform yang terdapat dalam sediaan minuman alkali lidah buaya. Hasil evaluasi mikrobiologi dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa minuman alkali lidah buaya untuk nilai ALT bakteri dan ALT kapang pada saat sebelum kondisi penyimpanan dipercepat tidak ditemukan koloni bakteri dan hasil MPN menunjukkan negatif, setelah dilakukan kondisi penyimpanan dipercepat terlihat adanya koloni bakteri pada pengenceran 10^{-1} . Perhitungan angka lempeng total mikroorganisme dipilih dari cawan petri yang jumlah koloninya antara 30- 300. Hal ini dikarenakan media agar dengan jumlah koloni tinggi (> 300 koloni) tidak sah dihitung sehingga kemungkinan besar kesalahan perhitungan sangat besar sedangkan jumlah untuk koloni sedikit (< 30 koloni) tidak sah dihitung secara

statistik, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada minuman alkali lidah buaya jumlah ALT tidak melampaui batas cemaran yang ditetapkan oleh Peraturan Badan POM Nomor 13 Tahun 2019 menyatakan bahwa untuk ALT sediaan minuman tidak lebih dari 2×10^2 koloni/ml.

Hasil perhitungan uji hedonik terhadap 30 responden berdasarkan skala numerik dapat dilihat tingkat urutan kesukaan pada gambar 2.

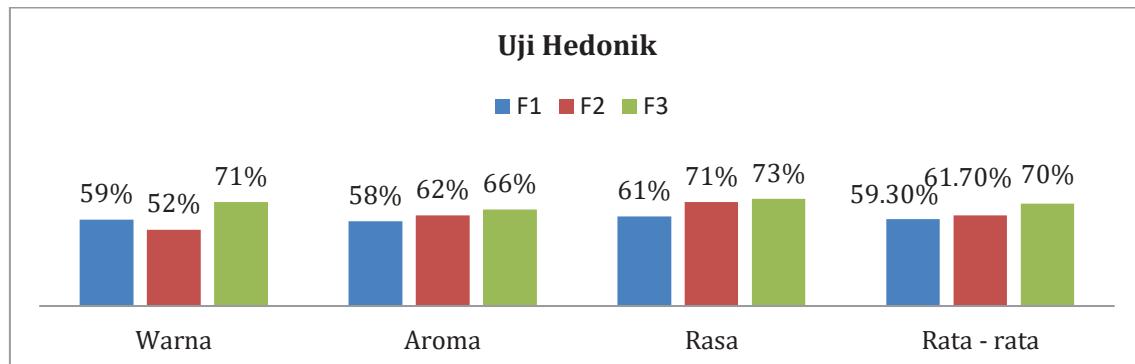
Dari gambar 2 terlihat urutan pertama pada F3 dengan persentase 70%, urutan kedua F2 dengan persentase 61,70% dan urutan ketiga F1 dengan persentase 59,30% sehingga dapat disimpulkan bahwa formula yang terpilih dan banyak disukai responden adalah formula ke-3. Selanjutnya pada formula terpilih didapatkan hasil pengukuran nilai absorbansi sampel minuman alkali lidah buaya pada panjang gelombang 517nm menunjukkan bahwa minuman alkali lidah buaya memiliki aktifitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 9,952% hal ini dapat dilihat pada Tabel 4. dan diagram aktivitas antioksidan (DPPH) gambar 3.

Berdasarkan nilai IC_{50} Sampel minuman alkali lidah buaya ini memiliki sifat aktivitas antioksidan yang kuat karena lebih besar dari 50 ppm dan kurang dari 100 ppm. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian¹¹ bahwa minuman gel lidah buaya segar memiliki sifat antioksidatif tinggi, ditunjukkan dengan kemampuan menangkap DPPH 7,12% dan penghambatan oksidasi lemak 19,25%. Hasil uji kandungan gizi dari minuman alkali lidah buaya yang terpilih sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 3. Hasil pengamatan uji mikrobiologi terhadap minuman alkali lidah buaya setelah dan sebelum kondisi penyimpanan dipercepat

Uji Mikrobiologi	Sebelum Kondisi Penyimpanan dipercepat			Sesudah Kondisi Penyimpanan dipercepat		
	Pengenceran			Pengenceran		
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
ALT Bakteri						
F1	0	0	0	12	0	0
F2	0	0	0	12	0	0
F3	0	0	0	13	0	0
ALT Kapang						
F1	0	0	0	19	0	0
F2	0	0	0	13	0	0
F3	0	0	0	12	0	0
MPN E.Coli						
F1	-	-	-	-	-	-
F2	-	-	-	-	-	-
F3	-	-	-	-	-	-

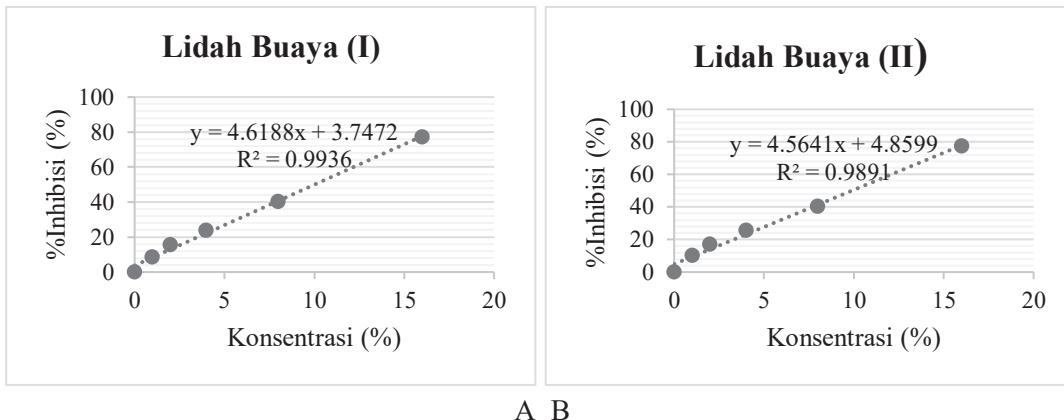
Keterangan :F1 : Minuman alkali lidah buaya 10% (-) : Negatif mengandung bakteri E.Coli
 F2 : Minuman alkali lidah buaya 20 % (+) : Positif mengandung bakteri E.Coli
 F3 : Minuman alkali lidah buaya 30%



Gambar 2. Grafik hasil uji hedonik berdasarkan skala numerik

Tabel 4. Hasil Uji aktivitas antioksidan minuman alkali lidah buaya

Konsentrasi (%)	Absorbansi			Inhibisi (%)			IC_{50} (%)
	Ulangan ke-1	Ulangan ke-2	Rata-Rata	Ulangan ke-1	Ulangan ke-2	Rata-Rata	
0	0,8173	0,8173	0,8173	0,0000	0,0000	0,0000	
1	0,7458	0,7340	0,7399	8,7483	10,1921	9,4702	
2	0,6896	0,6778	0,6837	15,6246	17,0684	16,3465	9,9521
4	0,6213	0,6074	0,6143	23,9814	25,6821	24,8317	
8	0,4886	0,4870	0,4878	40,2178	40,4136	40,3157	
16	0,1872	0,1856	0,1864	77,0953	77,2911	77,1932	



Gambar 3. Diagram aktivitas antioksidan lidah buaya ulangan ke-1 (A) dan aktivitas antioksidan lidah buaya ulangan ke-2 (B)

Tabel 5. Hasil pengujian kandungan zat gizi minuman alkali lidah buaya

No.	Hasil Pengujian	Kadar (%)
1	Lemak	0,09
2	Protein	0,16
3	Karbohidrat	5,70

Kandungan zat gizi dari minuman alkali lidah buaya yang terpilih memiliki kadar lemak 0,09%, kadar protein 0,16% dan kadar karbohidrat 5,70%. Lemak merupakan polimer yang tersusun dari atom karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O)⁽¹⁴⁾. Kadar lemak dalam bahan pangan dapat ditentukan dengan analisis lemak metode soxhlet dengan mengekstrak kandungan lemak dalam bahan pangan menggunakan pelarut yang bebas air seperti hexana. Secara kuantitatif protein dalam lidah buaya ditemukan dalam jumlah yang relatif kecil, namun secara kualitatif protein lidah buaya kaya akan asam-asam amino esensial terutama adalah leusin, lisin, valin dan histidin. Selain itu kaya akan asam glutamat, asam aspartam, asam folat dan kholin dalam jumlah kecil⁽¹⁵⁾. Karbohidrat merupakan senyawa organik yang terdapat di alam yang jumlahnya paling banyak dan bervariasi dibandingkan dengan senyawa organik lainnya. Karbohidrat diperoleh dari bahan pangan yang dikonsumsi sehari-hari terutama sumber bahan pangan yang berasal dari tumbuhan⁽¹⁴⁾. Berdasarkan analisis

kandungan zat gizi, minuman alkali lidah buaya memenuhi kecukupan lemak yaitu sekitar 0,06-0,10% (laki-laki) dan 0,07-0,12% (perempuan), dan memenuhi kecukupan protein yaitu sekitar 0,81-1,16% (laki-laki) dan 0,90-1,29% (perempuan). Sedangkan pada jumlah kadar karbohidrat melebihi kecukupan karbohidrat yaitu 2,43-2,93% (laki-laki) dan 2,95-3,57% (perempuan).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sediaan minuman alkali lidah buaya dengan konsentrasi F1(10%), F2(20%) dan F3(30%) setelah dilakukan kondisi penyimpanan dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C secara organoleptis stabil tidak mengalami perubahan warna, rasa dan aroma, dan memiliki nilai pH 8 yang bersifat alkali, tetapi kurang stabil setelah dilakukan penyimpanan dipercepat. Pada uji mikrobiologi yang meliputi perhitungan angka lempeng total (ALT) dan *coliform*

memenuhi standar keamanan yang didasarkan dengan standar dari Peraturan Badan POM Nomor 13 Tahun 2019 menyatakan bahwa untuk Angka Lempeng Total (ALT) tidak lebih dari 2×10^2 koloni/ml. Dari hasil uji hedonik didapat formulasi terpilih yaitu F3 (30%) yang memiliki kadar antioksidan kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 9,952% dan memiliki kandungan gizi yaitu kadar lemak 0,09%, kadar protein 0,16% dan kadar karbohidrat 5,70% yang memenuhi angka kecukupan gizi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah PDP tahun 2020 dengan nomor kontrak 072/SP2H/AMD/LT-MONO/LL4/2020.

Terima kasih kepada STIKes Muhammadiyah Kuningan atas fasilitas laboratorium yang diberikan serta dukungannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ignacio RMC, Joo K-B, Lee K-J. Clinical effect and mechanism of alkaline reduced water. *J Food Drug Anal.* 2020;20(1). doi:10.38212/2224-6614.2099
2. Ignacio RMC, Kwak HS, Yun YU, et al. The drinking effect of hydrogen water on atopic dermatitis induced by Dermatophagoides farinae allergen in NC/Nga mice. *Evidence-based Complement Altern Med.* 2013;2013. doi:10.1155/2013/538673
3. Shirahata S, Hamasaki T, Teruya K. Advanced research on the health benefit of reduced water. *Trends Food Sci Technol.* 2012;23(2):124-131. doi:10.1016/j.tifs.2011.10.009
4. Catur MSMP, Sukohar A. Air Alkali Terionisasi Pencegahan Termutakhir Timbulnya Kanker. *Majority.* 2016;5(April):74-80.
5. Furnawanith I. *Khasiat Dan Manfaat Lidah Buaya.* Agro Media Pustaka; 2002.
6. Hadi SR, Juswono UP, Widodo CS. Pengaruh bengkuang (Pachyrhizus eres L. urban) Dan Lidah Buaya (Aloe vera) Terhadap Kandungan Radikal Bebas Pada Daging Ayam Yang Diradiasi Dengan Sinar Ultra Violet. Published online 2013.
7. Hernani MR. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan.* Penebar Swadaya; 2005.
8. Riyanto, Wariyah C. Stabilitas Sifat Antioksidatif Lidah Buaya (Aloe Vera Var. Chinensis) Selama Pengolahan Minuman Lidah Buaya. 2012;32(1):73-78. doi:10.2214/agritech.9659
9. Miranda M, Maureira H, Rodríguez K, Vega-Gálvez A. Influence of temperature on the drying kinetics, physicochemical properties, and antioxidant capacity of Aloe Vera (Aloe Barbadensis Miller) gel. *J Food Eng.* 2009;91(2):297-304. doi:10.1016/j.jfoodeng.2008.09.007
10. Riyanto. Pengawetan Gel Lidah Buaya dengan, Potassium Sorbat, Sodium Askorbat dan Propil Paraben. Published online 2006.
11. Wariyah C, Riyanto. Kondisi Kritis dan Stabilitas Aktivitas Antioksidatif Minuman Gel Lidah Buaya (Aloe vera var. chinensis) selama Penyimpanan. 2014;34(2):113-119. doi:10.2214/agritech.9500
12. Tasbihah IY. Perbandingan Sari Lidah Buaya (Aloe Vera L) Dengan Sari Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Dan Konsentrasi Cmc Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Lidah Buaya - Tomat Perbandingan Sari Lidah Buaya (Aloe Vera L) Dengan Sari Tomat (*Solanum Lycopersic*). 2017;(1).
13. Padmadisastra, Yudi., Sisik. S a. Formulasi Sediaan Cair Gel Lidah Buaya. *Simp Nas Kim Bahan Alam III.* Published online 2003:18-19.
14. F K. *Kimia Pangan Komponen Makro.* Dian Rakyat; 2010.
15. Arifin, Jamal. *Itensif Budidaya Lidah Buaya, Usaha Dengan Prospek Yang Kian Berjaya.* Pustaka Baru Press; 2014.