

PEMBUATAN JELLY DRINK *Averrhoa blimbi* L. (KAJIAN PROPORSI BELIMBING WULUH : AIR DAN KONSENTRASI KARAGENAN)

Making of Jelly Drink Averrhoa Blimbi L. (Study About Belimbing Wuluh Proportion : The Water And Carrageenan Concentration)

Firdausia Agustin^{1*}, Widya Dwi Rukmi Putri¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: firdausia.agustin@gmail.com

ABSTRAK

Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) mengandung vitamin C sebesar 25 mg/100 g buah segar, dengan kadar air tinggi \pm 93% membuat buah ini mudah rusak dan daya simpannya singkat (4-5 hari), sehingga diperlukan pengolahan agar belimbing wuluh memiliki umur simpan lebih lama, dengan mengolah buah menjadi *jelly drink*. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh proporsi belimbing wuluh : air dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik *jelly drink* serta menentukan *jelly drink* perlakuan terbaik.

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari proporsi belimbing wuluh:air yaitu 1:1, 1:3 dan konsentrasi karagenan 0.80%, 1.00%, 1.20%. Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan uji lanjut BNT atau DMRT. Hasil *Jelly drink* perlakuan terbaik rerata pH 2.63, total asam 1.23%, vitamin C 9.62 mg/100 g, viskositas 0.82 cps, sineresis 2.26 mg/menit.

Kata Kunci: Belimbing Wuluh, Vitamin C, *Jelly Drink*

ABSTRACT

Belimbing Wuluh (Averrhoa blimbi L.) contains vitamin C, 25 mg/100 g fresh fruit. It has high water content \pm 93% and makes this fruit easily damaged and a short shelf life (4-5 days), so that the processing is necessary in order to have a shelf life starfruit longer by processing the fruit into jelly drink. This study aimed to determine the effect of the proportion of belimbing wuluh, water and the addition of carrageenan concentration through the physical characteristics, chemical of belimbing wuluh jelly drink.

The method of this research was design of random group. The first factor is the proportion of Belimbing Wuluh : water which and second factor the concentrate of carrageenan's. Data analyzed with ANOVA and continued with further test BNT or DMRT. Best jelly drink's treatment has an average pH 2.63, total acid 1.23%, vitamin C 9.62 mg/100g, viscosity 0.82 cps, syneresis 2.26 mg/minute.

Keywords: *Belimbing Wuluh, Vitamin C, Jelly Drink*

PENDAHULUAN

Belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) mengandung banyak vitamin C alami sebesar 25mg/100g belimbing wuluh segar yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dari perlindungan terhadap berbagai penyakit [1]. Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan kimia pada buah belimbing wuluh menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh mengandung golongan senyawa oksalat, fenol, flavonoid dan pektin [2].

Jelly drink merupakan produk minuman semi padat yang terbuat dari sari buah-buahan yang masak dalam gula dimana *jelly drink* tidak hanya sekedar minuman biasa, tetapi dapat juga dikonsumsi sebagai minuman penunda lapar [3]. Tekstur yang diinginkan pada minuman jelly adalah mantap, saat dikonsumsi menggunakan bantuan sedotan mudah hancur, namun bentuk gelnya masih terasa di mulut [4]. Pembuatan *jelly drink* diperlukan bahan pembentuk gel diantaranya agar, *locust bean* gum, pectin, gelatin, dan karagenan.

Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut. Karagenan dapat diekstraksi dari protein dan lignin rumput laut dan dapat digunakan dalam industri pangan karena karakteristiknya yang dapat berbentuk *jelly*, bersifat mengentalkan, dan menstabilkan material utamanya [5]. Konsistensi gel dipengaruhi beberapa faktor antara lain : jenis karagenan, konsistensi, adanya ion-ion serta pelarut yang menghambat pembentukan hidrokoloid [6].

Gula merupakan senyawa kimia yang termasuk karbohidrat, mempunyai rasa manis dan larut dalam air serta mempunyai sifat aktif, optis yang dijadikan ciri khas untuk mengenal setiap jenis gula, gula mudah dicerna dalam tubuh sebagai sumber kalori, gula dipergunakan sebagai bahan pengawet bagi berbagai macam makanan terutama pabrik-pabrik pembuatan makanan jadi seperti jam, jelly, sari lemak pekat, sirup, buah-buahan kaleng dan sebagainya [7].

Belimbing wuluh memiliki manfaat yang baik untuk tubuh karena kandungan vitamin C yang cukup tinggi. Karena belimbing wuluh memiliki kadar air yang cukup tinggi ($\pm 93\%$) maka dapat menyebabkan daya simpan buah relatif singkat (4-5 hari) dan mudah rusak, oleh karena itu diperlukan pengolahan terhadap buah belimbing wuluh agar diperoleh produk yang memiliki umur simpan lebih lama dan rasa yang lebih enak tanpa mengurangi manfaat yang terdapat pada buah belimbing wuluh. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan adalah mengolah belimbing wuluh menjadi *jelly drink*. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi belimbing wuluh : air dan penambahan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia, *jelly drink* belimbing wuluh dan menentukan jelly drink perlakuan terbaik dari perlakuan proporsi belimbing wuluh : air dan konsentrasi karagenan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *jelly drink* meliputi belimbing wuluh yang diperoleh di pekarangan rumah dengan umur panen ± 34 hari setelah bunga mekar, gula yang diperoleh di minimarket. Gelling agent yaitu karagenan yang di peroleh dari toko bahan kimia Panadia Malang. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis diantaranya Aquades, buffer pH 4 dan 7, amilum 1%, yodium 0.001N, larutan NaOH 0.1%, Etanol 95%, larutan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan *jelly drink* adalah pisau tahan karat, ember, juicer, panci stainless steel, thermometer, sendok, telenan, pengaduk, kompor, thermometer, cup *jelly drink*. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis meliputi timbangan analitik (merk Denver M 310 USA), buffet statif, pH meter (Ezido PL. 600), viscostester Rion, kertas saring, glass ware merk Pyrex (cawan petri, erlenmeyer 100ml, labu takar 100ml, pipet tetes, erlenmeyer 125ml, pipet volume, gelas ukur 100ml, gelas beaker), spektrofotometer (unico UV-2100), vortex.

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah proporsi belimbing wuluh : air (1:1 dan 1:3 b/v) sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi karagenan (0.8%, 1.0%, dan 1.2%). Data yang

diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) dan dilanjutkan uji beda nyata (BNT) dengan taraf nyata 5% ($\alpha=0.05$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode pembobotan.

Tahapan Penelitian

Proses Pembuatan *Jelly drink*

Belimbing wuluh ditimbang 250g. Karagenan ditimbang dengan konsentrasi 0.8%, 1.0%, 1.2%. Gula ditimbang 13%. Kemudian belimbing wuluh di *water blanching* pada suhu 70°C selama 3 menit. Belimbing wuluh yang telah di *water blanching* dihancurkan menggunakan *blender* dengan proporsi belimbing wuluh : air sebesar 1:1 dan 1:3. Belimbing wuluh yang telah dihancurkan disaring dan diambil sarinya. Sari buah belimbing wuluh diambil 100ml. Kemudian sari buah belimbing wuluh dicampurkan dengan karagenan 0.8%, 1.0%, 1.2% dan gula 13% kemudian dipanaskan dan diaduk hingga suhu 90°C selama 2 menit. *Jelly drink* belimbing wuluh dimasukkan ke dalam cup. Dinginkan *jelly drink* belimbing wuluh pada suhu ruangan.

Prosedur Analisis

1. Analisis Vitamin C [9]

Bahan sampel ditimbang sebanyak 200-300 gram dan dihancurkan dengan blender sampai diperoleh bubuk. Bubur ditimbang sebanyak 10-30 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan selanjutnya ditambah aquades sampai tanda batas. Kemudian filtrat dihomogenkan dan disaring dengan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diambil 25 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml kemudian 1 ml amilum 1% ditambahkan ke dalamnya. Filtrat yang telah ditambahkan dengan amilum dititrasikan dengan larutan iodium standar 0.01 N sampai terjadi perubahan warna. Kadar vitamin C dihitung dengan rumus :

$$\text{Vitamin C (\%)} = \frac{\text{ml iodium} \times 0,01 \text{ N} \times \frac{100}{25} \times 88 \times 100}{\text{Berat bahan (mg)}}$$

2. Analisis pH [10]

pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7, kemudian elektroda dibersihkan dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue. Dilakukan pengukuran pH sampel. Elektroda dibersihkan dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue.

3. Analisis Total Asam [11]

Sampel 10 ml dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda batas Disaring untuk memisahkan filtratnya. Diambil 10 ml filtrat dengan pipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 ml dan ditambahkan 3 tetes indikator PP. Dititrasikan dengan larutan NaOH 0.1 N sampai terbentuk warna merah muda. Kadar total asam dihitung dengan rumus :

$$\text{Total Asam} = \frac{\text{ml Naoh} \times \text{NNAOH} \times \text{Pengenceran} \times \text{BM}}{\text{Berat Awal (mg)}}$$

4. Analisis Sineresis [12]

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram. Timbang kertas saring (A). Letakan sampel pada kertas saring dan biarkan selama 60 menit. Ambil sampel dari kertas saring dan kertas saring ditimbang(B). rumus perhitungan sineresis yaitu: Sineresis = B/A (mg/menit).

5. Analisis viskositas [13]

Ditimbang 20 gr sampel. Ditambahkan 200 ml aquades dan dipanaskan dalam air mendidih selama 30 menit. Viskositas panas diukur selama 5 menit. Pasta diukur viskositas dinginnya selama 5 menit setelah didinginkan 30 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Bahan Baku

Data hasil analisis parameter fisik dan kimia belimbing wuluh dibandingkan pustaka dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Belimbing Wuluh Dibandingkan dengan Pustaka

Parameter	Belimbing Wuluh Segar		Perbandingan Air : Belimbing Wuluh (b/v)	
	Hasil Analisis	Pustaka	1:1	1:3
Kadar air (%)	91.30	93.00*	-	-
Vitamin C (mg/100g)	21.59	25.00*	17.02	10.53
pH	2.18	2.57**	2.26	3.06
Total Asam	1.93	-	1.60	1.10

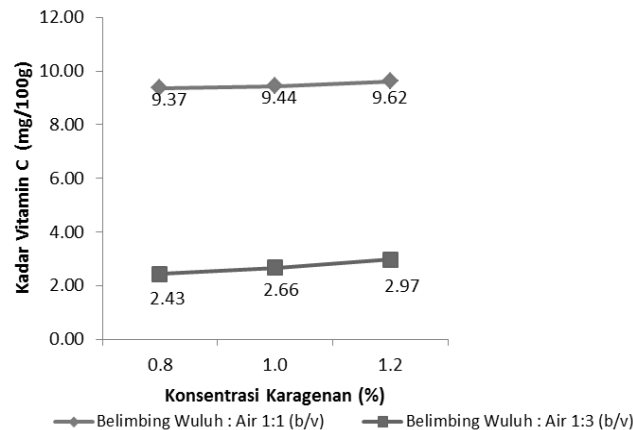
Sumber : *[14] ; **[15]

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa adanya perbedaan data dari hasil analisis dengan hasil analisis yang didapat berdasarkan pustaka. Hal ini dimungkinkan adanya perbedaan varietas belimbing wuluh yang digunakan pustaka dengan belimbing wuluh yang dipakai untuk penelitian, sehingga komposisi kimia yang terdapat dalam belimbing wuluh juga berbeda. Komponen kimia dalam tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: perbedaan varietas, cara pemanenan, kematangan pada waktu panen dan kondisi penyimpanan setelah panen [16].

2. Sifat Kimia

Vitamin C

Dari hasil penelitian diperoleh kadar vitamin C belimbing wuluh segar sebesar 21.59 mg/100 g. Sedangkan pada *jelly drink* belimbing wuluh berkisar antara 2.43-9.62 mg/100g. Nilai rerata Kadar Vitamin C pada *jelly drink* belimbing wuluh ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rerata Kadar Vitamin C *Jelly drink* Belimbing Wuluh Akibat Proporsi Belimbing wuluh : air dan Perbedaan Konsentrasi Karagenan

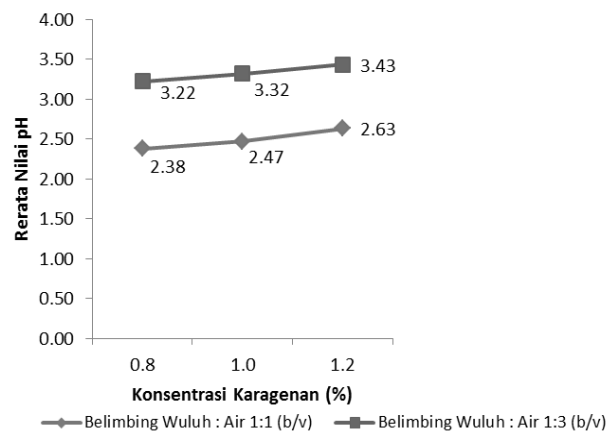
Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi belimbing wuluh:air, perbedaan konsentrasi karagenan memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Vitamin C cenderung turun dengan besarnya proporsi air yang ditambahkan. Hal ini disebabkan dengan semakin tinggi perbandingan proporsi belimbing wuluh : air maka akan terjadi efek pengenceran sehingga konsentrasi vitamin C pada larutan semakin kecil. Vitamin C merupakan vitamin yang paling

mudah rusak. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali oksidator serta katalis tembaga dan besi [17].

Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka kadar vitamin C yang terkandung dalam *jelly drink* belimbing wuluh semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena konsentrasi karagenan yang tinggi mampu membentuk disperse koloid (struktur *double helix*) lebih banyak dan kuat sehingga akan menghambat oksidasi vitamin C dan akan lebih dapat mempertahankan vitamin C. Dengan struktur *double helix* yang tinggi maka karagenan lebih kuat melindungi vitamin C dengan matriksnya yang kuat. Semakin keras gel yang dibentuk maka oksigen atau kofaktor-kofaktor yang dapat mempercepat oksidasi vitamin C dapat dihambat.

pH

Dari hasil penelitian diperoleh pH belimbing wuluh segar sebesar 2.18. Sedangkan pada *jelly drink* belimbing wuluh berkisar antara 2.38-3.43. Nilai rerata pH pada *jelly drink* belimbing wuluh ditunjukkan pada Gambar 2.



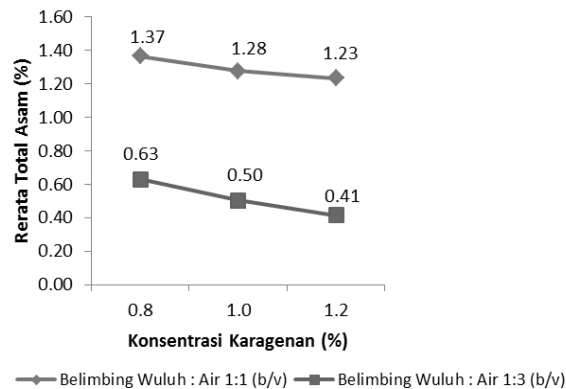
Gambar 2. Grafik Rerata Nilai pH *Jelly drink* Belimbing Wuluh Akibat Proporsi Belimbing wuluh : air dan Perbedaan Konsentrasi Karagenan

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi belimbing wuluh:air, perbedaan konsentrasi karagenan memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Nilai pH cenderung meningkat dengan besarnya proporsi air yang ditambahkan. Peningkatan pH sejalan dengan peningkatan jumlah air yang ditambahkan karena dengan penambahan air, ion $[H^+]$ yang berasal dari asam-asam organik juga mengalami pengenceran, sehingga ion $[H^+]$ yang membentuk asam akan berkurang dan pH bahan akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan [18] bahwa suatu zat asam yang ditambahkan kedalam air mengakibatkan bertambahnya ion hidrogen (H^+) dalam air dan berkurangnya ion hidroksida (OH^-), sehingga semakin bertambahnya ion hidrogen (H^+) maka pH suatu zat akan semakin menurun, demikian sebaliknya.

Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka nilai pH yang terkandung dalam *jelly drink* belimbing wuluh semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena karagenan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan larutan alkali, oleh karena itu cenderung memiliki pH basa, sehingga juga meningkatkan nilai pH. Bahan pengental yang ditambahkan khususnya karagenan adalah produk tepung yang memiliki pH basa yaitu 9.5-10.5, sehingga dengan penambahan karagenan akan menetralkan asam-asam yang terdapat pada bahan dan pH bahan akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan [19].

Total Asam

Dari hasil penelitian diperoleh total asam belimbing wuluh segar sebesar 1.93%. Sedangkan pada *jelly drink* belimbing wuluh berkisar antara 0.41%-1.37%. Nilai rerata total asam pada *jelly drink* belimbing wuluh ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rerata Kadar Total Asam *Jelly drink* Belimbing Wuluh Akibat Proporsi Belimbing wuluh : air dan Perbedaan Konsentrasi Karagenan

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi belimbing wuluh:air, perbedaan konsentrasi karagenan memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Total asam cenderung turun dengan besarnya proporsi air yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena besarnya fraksi air, sehingga konsentrasi asam yang terkandung dalam produk akan menurun. Semakin besar proporsi belimbing wuluh yang digunakan, maka total asamnya juga meningkat, karena belimbing wuluh banyak mengandung asam sitrat dan asam buah lain.

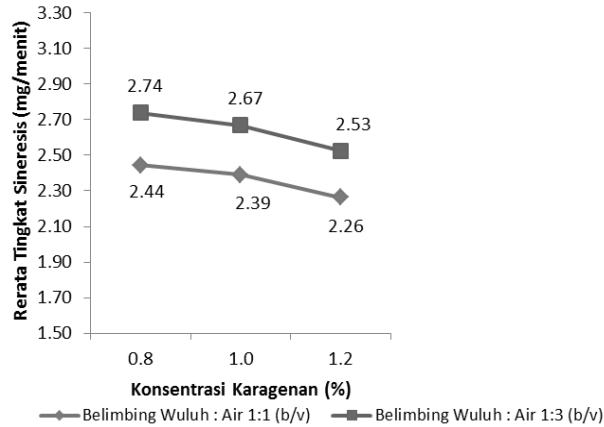
Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka nilai total asam yang terkandung dalam *jelly drink* belimbing wuluh semakin rendah. Hal ini diduga karena karagenan merupakan hidrokoloid yang mengikat air oleh adanya gugus OH^- yang relatif banyak, sehingga cenderung menurunkan total asam. Karagenan mengandung potassium, kalsium, magnesium dan natrium yang bereaksi dengan asam membentuk garam, garam yang terikat akan menurunkan keasaman. Gelling agent khususnya karagenan mengandung gugus OH^- yang dapat berikatan dengan atom H^+ yang berasal dari asam sitrat sehingga total asam akan turun dengan meningkatnya konsentrasi gelling agent.

3. Sifat Fisik Sineresis

Rerata sineresis *jelly drink* belimbing wuluh akibat perlakuan proporsi belimbing wuluh : air dan konsentrasi karagenan berkisar antara 2.26 mg/menit sampai 2.74 mg/menit. Nilai rerata tingkat sineresis pada *jelly drink* belimbing wuluh ditunjukkan pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi belimbing wuluh:air, perbedaan konsentrasi karagenan memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Nilai sineresis cenderung turun dengan besarnya proporsi air yang ditambahkan. Hal ini diduga semakin banyak air yang ditambahkan maka karagenan yang ditambahkan akan mengikat air terlalu banyak sehingga jaringan karagenan yang terbentuk tidak mampu lagi menahan air sehingga nilai sineresisnya akan semakin tinggi.

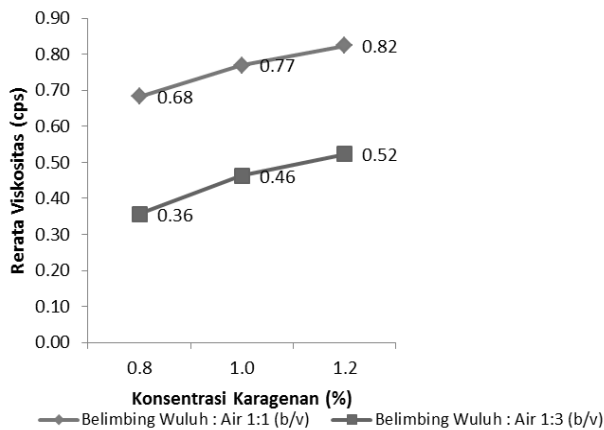
Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka nilai sineresis *jelly drink* belimbing wuluh semakin turun. Hal ini diduga semakin besarnya penggunaan konsentrasi karagenan, maka akan terbentuk struktur *double helix* yang kuat sehingga dapat menangkap air sekaligus mengikatnya sehingga molekul air dalam gel tidak mudah lepas, hal ini akan mengurangi terjadinya sineresis.



Gambar 4. Grafik Rerata Tingkat Sineresis *Jelly drink* Belimbing Wuluh Akibat Proporsi Belimbing wuluh : air dan Perbedaan Konsentrasi Karagenan

Viskositas

Rerata viskositas pada *jelly drink* belimbing wuluh akibat perlakuan volume ekstraksi air dan konsentrasi karagenan yang berbeda berkisar antara 0.36-0.82 cps. Nilai rerata viskositas pada *jelly drink* belimbing wuluh ditunjukkan pada Gambar 5



Gambar 5. Grafik Rerata Viskositas *Jelly drink* Belimbing Wuluh Akibat Proporsi Belimbing wuluh : air dan Perbedaan Konsentrasi Karagenan

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi belimbing wuluh:air, perbedaan konsentrasi karagenan memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Nilai viskositas cenderung turun dengan besarnya proporsi air yang ditambahkan. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan karagenan dalam bentuk membentuk gel dimana rantai-rantai polimer membentuk jala tiga dimensi yang bersambungan, selanjutnya jala ini menangkap atau memobilisasikan air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku.

Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka nilai viskositas *jelly drink* belimbing wuluh semakin naik. Hal ini diduga karagenan akan mengikat air dalam jumlah besar yang menyebabkan ruang antar partikel menjadi lebih sempit sehingga semakin banyak air yang terikat dan terperangkap menjadikan larutan bersifat keras.

4. Penentuan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik *jelly drink* belimbing wuluh ini dilakukan dengan membandingkan nilai produk pada setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk tertinggi

merupakan perlakuan terbaik. Nilai perlakuan didasarkan pada penggabungan parameter fisik dan kimia.

Nilai terbaik *jelly drink* belimbing wuluh terbaik menurut parameter fisik dan kimia adalah perlakuan proporsi belimbing wuluh : air 1:1 dengan konsentrasi penambahan karagenan sebesar 1.2% memberikan bobot tertinggi pada parameter fisik kimia yaitu sebesar 0.72. Menunjukkan bahwa *jelly drink* belimbing wuluh perlakuan terbaik untuk parameter sifat fisik dan kimia memiliki rerata pH 2.63, Aktivitas antioksidan 34.45%, vitamin C 9.62 mg/100 g, viskositas 0.82 cps, sineresis 2.26 mg/menit.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan proporsi belimbing wuluh : air dan perbedaan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap nilai pH, vitamin C, total asam, viskositas, sineresis. *Jelly drink* belimbing wuluh terbaik menurut parameter fisik dan kimia adalah *jelly drink* belimbing wuluh dengan proporsi belimbing wuluh : air 1:1 dengan penambahan konsentrasi karagenan sebesar 1.20%. Nilai perlakuan terbaik menurut parameter fisik dan kimia sebagai berikut: pH (2.63), total asam (1.23%), vitamin C (9.62 mg/100g), viskositas (0.82 cps), sineresis (2.26 mg/menit). Sedangkan *jelly drink* belimbing wuluh terbaik menurut parameter organoleptik adalah *jelly drink* belimbing wuluh dengan proporsi belimbing wuluh : air 1:3 dengan penambahan konsentrasi karagenan sebesar 1.0%.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Prastian, Emika 2008. Uji Efek Etanol 70% Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol. Skripsi. UMS. Surakarta
- 2) Kusumawati, Ajeng Fitria. 2010. Kualitas sirup Yang dibuat Dengan Penambahan sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.). Skripsi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta
- 3) Pranajaya, Dhodi. 2007. Pendugaan Sisa Umur Simpan Minuman *Jelly* di Pasaran. Skripsi. IPB. Bogor
- 4) Saputra, Panca Indra. 2007. Sifat Kimia dan Viskositas Minuman *Jelly* Berbahan Baku Yogurt Probiotik Selama Penyimpanan. Skripsi. IPB. Bogor
- 5) Rachman, A. 2005. Pengaruh Penambahan Karagenan dan Agar pada Berbagai Kosentrasi terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik *Jelly drink* Tomat (*Lycopersicum esteluntum* Mill). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- 6) Iglauer, Stefan et al. 2011. Dilute Iota- And Kappa Carrageenan Solution With High Viscosities In High Salinity Brines. *Journal of Petroleum science and Engineering*. 75 (2011), 304-311
- 7) Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia pustaka utama. Jakarta. Liberty. Yogyakarta
- 8) Eluyun, Dinar F.L. 2011. Formulasi *Jelly drink* Buah Pepino (*Solanum muricatum*) Kajian Proporsi Sari Buah Pepino Dan Kosentrasi Gelling agent. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- 9) Sudarmadji, S., B. haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- 10) Apriyantono, A., D. Ferdiaz, N. L. Puspitasari, Sedamawati dan S. Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press
- 11) Ranggana, S. 1987. Manual Analysis of Fruits and Vegetable Product. Mc Grew Publishing Company Limited. New Delhi
- 12) Yuwono, S.S. dan T.Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Universitas Brawijaya. Malang

- 13) AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Washington
- 14) Hidayati, Iffa Luthfiya. 2007. Formulasi Tablet Effervescent Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Sebagai Anti Hipertensi. Skripsi. IPB. Bogor
- 15) Yustina, Abadi. 2011. Potensi Kerja Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Diuretik Alami Melalui Pendekatan Aktivitas Diuretik, Ph, Kadar Natrium, Dan Kalium. Skripsi. IPB. Bogor
- 16) Syarmalina, Triswandari. 2007. Pembuatan Minuman Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Dan Pengujian Stabilitasnya Selama Penyimpanan. Skripsi. IPB. Bogor
- 17) Muchtadi, T.R. dan Sugiono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
- 18) Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia pustka utama. Jakarta.
- 19) Andriani, Dian. 2008. Formulasi Sari Buah Jeruk Pontianak (*Citrus Nobilis* Ver. *Microcarpa*) Dengan Aplikasi metode Lye Feeling Sebagai Upaya Penghilangan Rasa Pahit Pada Sari Buah Jeruk. Skripsi. IPB. Bogor
- 20) Hapsari, Aisha Putri. 2011. Formulasi Dan Karakterisasi Minuman Fungsional Fruity Jelly Yogurt Berbasis Kappa Karaginan Sebagai Sumber Serat Pangan. Skripsi. IPB. Bogor