

**KARAKTERISTIK *JELLY DRINK* SINBIOTIK DARI SUSU KEDELAI
DAN EKSTRAK BUAH NAGA MERAH
(*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*)**

Sri Winarti^{1)*}, Ulya Sarofa¹⁾ dan Koyi Fatkul Rodiyah²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur

²⁾ Mahasiswa Prodi Teknologi Pangan Fak. Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

Penulis korespondensi: winarti.sriwing@gmail.com

ABSTRACT

Jelly drink is a gel-based beverage product, which can be made from hydrocolloid compounds by addition of sugars, acids, and or without other food additives, sinbiotics are a combination of probiotics and prebiotics. The purpose of this study was to determine the effect concentration of carrageenan and fermentation time on the quality of jelly drink sinbiotik soy milk and red dragon fruit extract. The method used in this research is Completely Randomized Design with two factors. The first factor was the concentration of carrageenan (0.4%, 0.6%, 0.8%) and the second factor of fermentation time (18 hours, 20 hours, 22 hours and 24 hours). To know the difference between treatments used Duncan Multiple Range Test (DMRT 5%). The results showed that the best treatment was the addition of carrageenan 0,8% and the fermentation time of 24 hours which resulted jelly drink sinbiotik with pH value 3,7, total acid 1,02%, total lactic acid bacteria (BAL) 11,13 log cfu/ml, total sugar 7.92%, 1.89% dissolved protein, total anthocyanin 0.645% and gel strength 3.27 N.

Keywords: Jelly drink, sinbiotik, karagenan, dragon fruit, fermentations time.

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi semua manusia karena tanpa kesehatan yang baik, maka setiap manusia akan sulit dalam melaksanakan aktivitasnya sehari-hari. Upaya untuk meningkatkan kesehatan dapat dilakukan dengan mengkonsumsi minuman fungsional dalam bentuk *jelly drink* sinbiotik. Penelitian terdahulu yaitu pembuatan *jelly drink* probiotik. *Jelly drink* probiotik merupakan minuman fungsional yang berbentuk gel dan mengandung sejumlah bakteri hidup yang bermanfaat dan menjaga keseimbangan mikroflora alami di dalam saluran pencernaan manusia (Prangdimurti, 2001).

Untuk membentuk struktur gel yang baik dan mudah dihisap pada *jelly drink* dapat ditambahkan karagenan. Karagenan dapat membentuk struktur gel yang cenderung elastis, kenyal namun tidak mudah pecah (Mardiana, 2007).

Berdasarkan penelitian sebelumnya penambahan karagenan 0,8% pada *jelly* yoghurt srikaya menghasilkan total bakteri asam laktat tertinggi sebesar $8,12 \times 10^8$ cfu/ml (Harjantini, 2015). Probiotik merupakan suplemen makanan berupa mikrobia hidup yang memberikan efek positif manusia atau hewan dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora usus (Surono, 2004). Prebiotik adalah suatu *ingredient* pangan yang tak tercerna yang mempunyai efek menguntungkan bagi orang yang mengkonsumsinya. Susu kedelai merupakan sumber prebiotik alami karena mengandung karbohidrat jenis *galacto-oligosaccharides* (GOS) yang tidak dapat dicerna oleh enzim dalam tubuh manusia tetapi dapat dicerna oleh BAL dengan menggunakan enzim α -galaktosidase (Martos, 2006). Menurut Wichienhot *et al.*, (2010), buah naga merah mengandung karbohidrat yang terdiri dari glukosa, fruktosa, dan

oligosakarida. Oligosakarida inilah yang berperan sebagai prebiotik di dalam tubuh. Kandungan oligosakarida di dalam buah naga merah adalah 89,6 g/kg yang terdiri dari raffinosa, stakiosa dan frukto-oligosakarida.

Pertumbuhan bakteri asam laktat juga dipengaruhi lama fermentasi. Lama fermentasi akan menentukan kemampuan bakteri asam laktat (BAL) memecah nutrisi menjadi asam laktat pada medium secara optimal.

Menurut penelitian Winarti (2013) menyatakan bahwa bakteri *Lactobacillus casei* FNCC-90 dan *Bifidobacterium breve* BRL-131 memiliki aktivitas prebiotik tertinggi karena dapat menggunakan prebiotik (inulin) sebagai sumber energi sampai dengan inkubasi 72 jam dibandingkan dengan *Bifidobacterium longum* ATCC-15707, *Lactobacillus acidophilus* FNCC-0051 dan *Bifidobacterium bifidum* BRL-130.

Oleh karena itu dilakukan penelitian pembuatan minuman kesehatan dalam bentuk *jelly drink* sinbiotik dari susu kedelai yang kaya senyawa prebiotik dengan pewarna alami ekstrak buah naga merah menggunakan bakteri probiotik *Lactobacillus casei* FNCC-90 dan *Bifidobacterium breve* BRL-131 dengan faktor perlakuan penambahan karagenan dan lama fermentasi sehingga dapat menghasilkan *jelly drink* sinbiotik susu kedelai yang berkualitas, aman dan bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai dan buah naga merah yang diperoleh dari pasar tradisional di Sidoarjo, gula, karagenan (κ), MRS agar, soda kue (NaHCO_3), aquades, alkohol 70%, NaOH, HCl, H_2SO_4 , phenophtaline, kultur bakteri

Lactobacillus casei FNCC-90 dan *Bifidobacterium breve* BRL-131 yang diperoleh dari Pusat Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan timbangan, lemari pendingin, autoclaf, inkubator, blender, bunsen, pipet, erlenmeyer, pengaduk, gelas piala, kapas, cawan petri, mikropipet, serta alat-alat yang digunakan untuk analisa yaitu pH-meter, termometer, spektrofotometer, *tensile strength* tipe ZP-200N dan colony counter.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor dan 2 kali ulangan. Faktor I : Konsentrasi karagenan (0,4%, 0,6% dan 0,8%); Faktor II : Lama fermentasi (18 jam, 20 jam, 22 jam dan 24 jam). Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa ragam. Untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan digunakan Uji Berjarak Duncan (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Bahan Baku

Berdasarkan hasil analisa ekstrak buah naga merah dan susu kedelai terhadap beberapa komponen yaitu total gula, protein terlarut, dan total antosianin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisa bahan baku

Analisa	Susu kedelai	Buah naga merah
Total Gula	-	1,755±0,06
Total	-	3,84±0,04
Antosianin		
Protein Terlarut	5,63±0,14	-

Berdasarkan penelitian Islam *et al.*, (2012) total gula buah naga merah yaitu sebesar 8%. Analisa total gula bertujuan untuk mengetahui total gula pada ekstrak

buah naga merah, sehingga dapat diketahui substrat yang digunakan oleh bakteri asam laktat selama pertumbuhannya.

Menurut Wu *et al.*, (2005) buah naga merah mengandung antosianin berkisar 8,8 mg/100 gr buah naga. Analisa total antosianin dilakukan untuk mengetahui total antosianin awal pada ekstrak buah naga merah, sehingga dapat diketahui seberapa banyak penurunan total antosianin selama fermentasi.

Menurut Suprpti (2005), kadar protein terlarut susu kedelai sebesar 3%–5% sedangkan kandungan protein terlarut maksimal dalam susu kedelai adalah 7%. Analisa protein terlarut dilakukan untuk mengetahui total protein terlarut pada susu kedelai, dimana protein merupakan substrat yang dapat digunakan oleh bakteri asam laktat dalam pertumbuhannya. Perbedaan hasil analisa dengan literatur disebabkan karena dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pengaruh pengenceran, perbedaan umur panen, varietas, kondisi lingkungan tempat tumbuh (Hardiyanti, 2011).

Hasil Analisa *Jelly Drink* Sinbiotik

1. Total Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap total BAL *jelly drink* sinbiotik. Pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terjadi perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata total BAL *jelly drink* sinbiotik dengan perlakuan penambahan karagenan dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Nilai rata-rata total BAL padaperlakuan penambahan karagenan.

Karagenan (%)	Rerata Total BAL (log cfu/ml)	Notasi
0,4	11,03	b
0,6	10,96	ab
0,8	10,92	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 2. menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan karagenan terjadi penurunan total bakteri asam laktat pada *jelly drink* sinbiotik. Hal ini disebabkan karagenan mampu mengikat air bebas pada produk sehingga menurunkan aktivitas air yang dibutuhkan oleh *Lactobacillus casei* FNCC-90 dan *Bifidobacterium breve* BRL-131 dan pertumbuhannya terhambat karena ketersediaan air bebas berkurang. Hal ini sesuai dengan pedapat Nuraini dan Nurdin (2007) menyatakan bahwa konsentrasi polisakarida yang terlalu tinggi akan membuat konsentrasi medium semakin kental sehingga tidak cocok bagi pertumbuhan mikroorganisme.

Tabel 3. Nilai rata-rata total BAL pada perlakuan lama fermentasi

Lama Fermentasi	Rerata Total BAL (log cfu/ml)	Notasi
18 jam	10,80	a
20 jam	10,89	a
22 jam	11,05	b
24 jam	11,15	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi total bakteri asam laktat semakin meningkat, karena bakteri asam laktat mempunyai waktu yang lebih lama memfermentasi atau menghidrolisis gula menjadi komponen yang lebih sederhana menjadi asam laktat, CO₂, H₂O dan energi,

selanjutnya energi akan digunakan untuk sintesis sehingga jumlah sel menjadi meningkat. Menurut Prasyaharasti dkk. (2014) BAL dalam media akan memfermentasi atau menghidrolisis gula menjadi komponen yang lebih sederhana menjadi asam laktat, asam organik, CO₂, H₂O dan energi sehingga terjadi peningkatan total bakteri asam laktat.

2. Total Asam

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan penambahan konsentasi karagenan dan lama fermentasi terhadap total asam *jelly drink* sinbiotik. Pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terjadi perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata total asam *jelly drink* pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Nilai rata-rata total asam pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan

Karagenan (%)	Rerata total asam (%)	Notasi
0,4	1,027	b
0,6	0,960	ab
0,8	0,892	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Pada Tabel 4, menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi karagenan yang ditambahkan menyebabkan penurunan total asam pada *jelly drink* sinbiotik. Hal ini terjadi karena hasil metabolisme sel semakin menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan, sebab karagenan merupakan bahan penstabil yang bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air pada bahan pangan yang mengakibatkan bakteri asam laktat kekurangan air, nutrisi dan energi untuk menghidrolisis gula menjadi asam laktat. Menurut penelitian Schornburn (2002)

menyatakan bahwa adanya bahan penstabil maupun pengental menghambat produksi asam oleh bakteri asam laktat, yang diakibatkan karena aktivitas bakteri asam laktat yang rendah.

Tabel 5. Nilai rata-rata total asam pada perlakuan penambahan karagenan

Lama fermentasi	Rerata total asam (%)	Notasi
18 jam	0,79	a
20 jam	0,95	b
22 jam	1,03	b
24 jam	1,07	b

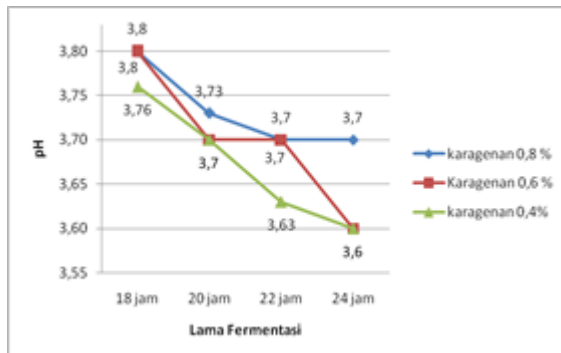
Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 5 menunjukkan bahwa total asam mengalami peningkatan seiring dengan semakin lama fermentasi pada *jelly drink* sinbiotik susu kedelai. Selama fermentasi bakteri asam laktat melakukan proses metabolisme yang menghasilkan asam laktat yang disebut sebagai total asam. Akibatnya nilai total asam yang dihasilkan semakin tinggi. Menurut Kusumaningrum (2011), menyatakan bahwa pemecahan gula dalam sel bakteri probiotik akan menghasilkan energi untuk aktivitas bakteri probiotik sehingga dihasilkan asam laktat. Asam laktat kemudian tersekresikan keluar sel dan akan terakumulasi dalam cairan fermentasi sehingga menyebabkan pH minuman fermentasi turun dan terjadi peningkatan keasaman.

3. pH

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan penambahan karagenan dan lama fermentasi terhadap pH *jelly drink* sinbiotik dan masing-masing perlakuan berbeda nyata.

Hubungan antara konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap pH *jelly drink* dapat dilihat pada Gambar 1.



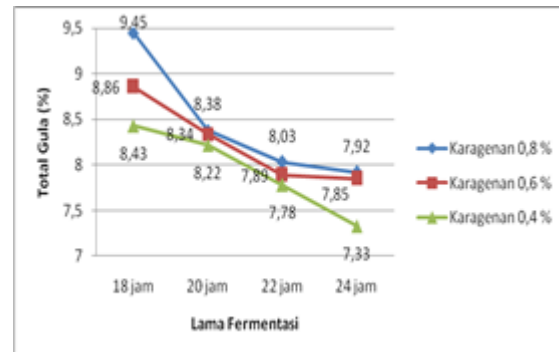
Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap pH *jelly drink* sinbiotik susu kedelai dan ekstrak buah naga merah.

Pada gambar 1 Menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi karagenan dan semakin lama fermentasi terjadi penurunan pH. Hasil penelitian ini sebanding dengan total asam dimana semakin rendah konsentrasi karagenan dan semakin lama fermentasi total asam meningkan. Penurunan pH disebabkan oleh asam laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus casei* FNCC-90 dan *Bifidobacterium breve* BRL-131 selama fermentasi, kedua bakteri tersebut merombak gula menjadi asam laktat dan asam-asam organik lain yang dapat menurunkan pH. Menurut Fardiaz (1992), glukosa dirombak oleh bakteri asam laktat menjadi asam piruvat, asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO₂ yang selanjutnya terjadi menaikkan total asam dan menurunkan pH. Menurut Charalampopoulos *et al.*, (2000) menyatakan bahwa akumulasi asam laktat yang dihasilkan dari metabolisme bakteri asam laktat dapat menurunkan pH medium.

4. Total Gula

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap total gula *jelly drink* sinbiotik

susu kedelai dan masing-masing perlakuan berbeda nyata. Berikut grafik hubungan antara konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap total gula *jelly drink* sinbiotik susu kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap *jelly drink* sinbiotik susu kedelai dan ekstrak buah naga merah

Gambar 2 Menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi karagenan dan semakin lama fermentasi terjadi penurunan total gula. Hal ini disebabkan semakin rendah penambahan karagenan dan semakin lama fermentasi terjadi peningkatan total BAL maka total gula terjadi menurun, yang disebabkan oleh bakteri *Lactobacillus casei* FNCC-90 dan *Bifidobacterium breve* BRL-131 menghidrolisis gula menjadi asam laktat yang selanjutnya digunakan sebagai metabolit. Menurut Salminen *et al.*, (2004) semakin banyak sel bakteri asam laktat yang terbentuk, maka sumber gula akan semakin banyak digunakan untuk metabolisme sel. Namun, selama proses fermentasi bakteri asam laktat mempunyai batasan optimal untuk dapat menggunakan gula sebagai sumber energi dan karbon sehingga tidak semua gula yang ditambahkan diubah menjadi asam laktat. Gula yang terdapat pada kedelai seperti sukrosa, glukosa, rafinosa maupun stakiosa akan dihidrolisis menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yang kemudian digunakan bakteri asam laktat sebagai nutrisi pertumbuhannya. LeBlanc

et al., (2004) menyatakan bahwa enzim β -galaktosidase akan menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, sedangkan rafinosa dan stakiosa akan dihidrolisis menjadi glukosa, fruktosa dan galaktosa.

5. Protein Terlarut

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap protein terlarut jelly drink sinbiotik. Pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terjadi perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata protein terlarut jelly drink pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Nilai rata-rata protein terlarut pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan

Karagenan (%)	Rerata Protein Terlarut (%)	Notasi
0,4	2,381	c
0,6	1,905	b
0,8	1,640	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 6. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan kandungan protein terlarut pada jelly drink sinbiotik semakin rendah. Hal ini terjadi karena kemampuan bakteri untuk memecah protein menjadi asam-asam amino dan peptida yang lebih sederhana lebih sedikit dengan semakin banyak penambahan karagenan, sebab total BAL (Tabel 4.) terjadi penurunan dengan semakin banyak penambahan karagenan yang mengakibatkan terjadi penurunan aktivitas bakteri, sehingga aktivitas proteolitik bakteri juga menurun karena proses pemecahan protein menjadi peptida oleh bakteri asam laktat terhambat dengan semakin tinggi penambahan karagenan. Menurut penelitian Thomas and Mills

dalam Hassan and Amjad (2010), menyatakan bahwa kadar protein terlarut berhubungan dengan aktivitas proteolitik bakteri asam laktat, yang mengubah protein menjadi asam amino dan peptida, sehingga akan meningkatkan kadar protein terlarut.

Tabel 7. Nilai rata-rata protein terlarut pada perlakuan lama fermentasi

Lama fermentasi	Rerata protein terlarut (%)	Notasi
18 jam	1,715	a
20 jam	1,858	a
22 jam	2,083	ab
24 jam	2,243	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 7. Menunjukkan bahwa semakin lama proses fermentasi, protein terlarut jelly drink sinbiotik semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin lama fermentasi total bakteri asam laktat menghasilkan enzim protease dan peptidase ekstraseluler untuk memecah protein menjadi peptida yang lebih sederhana, sehingga mengakibatkan jumlah protein yang larut air lebih banyak maka terjadi peningkatan protein terlarut dengan semakin lama waktu fermentasi. Menurut Menurut Onwelune dan Nwabugwu (2009); Amadou dkk (2010), peningkatan kadar protein terlarut dapat dikarenakan selama proses fermentasi, mikroba menghidrolisis protein kompleks menjadi asam amino bebas atau peptida yang lebih sederhana dengan adanya aktivitas enzim proteolitik. Menurut Surono (2004) hidrolisis protein terjadi secara bertahap, yaitu tahap pertama menggunakan enzim proteinase menghasilkan polipeptida dan tahap kedua dilanjutkan oleh aktivitas peptidase menghasilkan asam amino.

6. Total Antosianin

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat

interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap total antosianin *jelly drink* sinbiotik. Pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terjadi perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata total antosianin *jelly drink* pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan total antosianin *jelly drink* sinbiotik semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin tinggi karagenan maka total asam yang terbentuk semakin turun (**Tabel 4.**), pH meningkat, dengan semakin tinggi pH maka total antosianin turun. Sifat antosianin sangat dipengaruhi oleh perubahan pH. Pada pH rendah pigmen antosianin dalam kondisi paling stabil. Hal ini sesuai pendapat Winarno (1994), pada pH rendah (asam) pigmen antosianin berwarna merah dan pada pH tinggi berubah menjadi violet dan kemudian menjadi biru. Menurut penelitian Brat *et al.*, (2008) pada kondisi sangat asam antosianin berada dalam kondisi paling stabil dan intensitas warna paling tinggi.

Tabel 8. Nilai rata-rata total antosianin pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan

Karagenan (%)	Rerata Total Antosianin (%)	Notasi
0,4	0,82	b
0,6	0,75	b
0,8	0,55	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 9. Nilai rata-rata total antosianin pada perlakuan lama fermentasi.

Lama fermentasi	Rerata Total Antosianin (%)	Notasi
18 jam	0,60	a
20 jam	0,69	b
22 jam	0,73	bc
24 jam	0,81	c

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 9. menunjukkan bahwa selama proses fermentasi terjadi kenaikan total antosianin *jelly drink* sinbiotik susu kedelai. Selama fermentasi BAL menghasilkan enzim α -galaktosidase yang dibutuhkan untuk menghidrolisis gula-gula yang terdapat pada susu kedelai. Hasil metabolisme gula oleh BAL berupa asam-asam organik terutama asam laktat, seiring dengan kenaikan total asam selama fermentasi maka terjadi penurunan pH. Pada pH asam antosianin berada dalam kondisi paling stabil dan intensitas warna paling tinggi. Menurut pendapat Francis (1982), yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai pH maka warna konsentrat semakin merah dan stabil. Menurut Fennema (1996), pada kondisi asam akan menyebabkan semakin banyak pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavilium yang berwarna.

7. Kekuatan Gel

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terhadap kekuatan gel *jelly drink* sinbiotik. Pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dan lama fermentasi terjadi perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata kekuatan gel *jelly drink* pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan dapat dilihat pada Tabel 10 dan 11.

Tabel 10. Nilai rata-rata kekuatan gel pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan

Karagenan (%)	Rerata kekuatan gel (%)	Notasi
0,4	1,57	a
0,6	3,12	b
0,8	3,56	c

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 10 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan karagenan kekuatan gel semakin tinggi, hal ini terjadi karena karagenan mampu membentuk gel. Proses pembentukan gel terjadi karena adanya ikatan antar rantai polimer karagenan dalam larutan berbentuk acak sehingga membentuk struktur tiga dimensi. Selain itu, peningkatan kekuatan gel juga dipengaruhi oleh pengikatan protein oleh karagenan, sebab karagenan yang bermuatan negatif bereaksi dengan muatan positif dari protein maka membentuk ikatan protein karagenat. Hal ini sesuai dengan Winarno (1996), interaksi protein dengan karagenan mampu menghasilkan peningkatan viskositas, sebab karagenan yang bermuatan negatif bereaksi dengan muatan positif dari protein sehingga terbentuk ikatan protein karagenat. Menurut Penelitian Luthana (2011) menyatakan bahwa kemampuan pembentukan gel pada karagenan terjadi pada saat larutan dipanaskan dan dibiarkan menjadi dingin karena mengandung gugus 3,6-anhidroglaktosa.

Tabel 11. Nilai rata-rata kekuatan gel pada perlakuan lama fermentasi.

Lama fermentasi	Rerata Kekuatan gel (N)	Notasi
18 jam	3,05	c
20 jam	2,92	c
22 jam	2,60	b
24 jam	2,43	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $p \geq 0,05$

Tabel 11 menunjukkan bahwa selama proses fermentasi terjadi penurunan kekuatan gel *jelly drink* sinbiotik susu kedelai. Semakin lama fermentasi terjadi penurunan kekuatan gel yang disebabkan oleh bakteri asam laktat menghidrolisis gula dan protein menjadi komponen yang lebih sederhana yang mengakibatkan terjadi penurunan pH yang disebabkan oleh

ion H^+ yang berasal dari perombakan senyawa asam hasil metabolisme BAL yang kemudian dapat menghidrolisis ikatan glikosidik molekul karagenan yang mengakibatkan terjadi penurunan kekuatan gel. Menurut Angka dan Suhartono (2000), pembentuk gel dan viskositas larutan karagenan akan menurun dengan menurunnya pH, karena ion H^+ membantu proses hidrolisis ikatan glikosidik pada molekul karagenan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan konsentrasi karagenan 0,8% dan lama fermentasi 24 jam menghasilkan *jelly drink* sinbiotik terbaik dengan pH 3,7, total asam 1,02%, total BAL 11,13 log cfu/ml, total gula 7,92%, protein terlarut 1,89%, total antosianin 0,645% dan kekuatan gel 3,27 N.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Z, Y Wang, Q Cheng, M Imran. 2010. *Lactobacillus acidophilus* bacteriocin, from production to their application: an overview. African Journal of Biotechnology 9(20):2843-2850.
- Akmar Atsmanul. 2006. *Aktivitas Protease dan Kandungan Asam Laktat pada Yoghurt yang Dimodifikasi Bifidobacterium spp. dan diinokulasi Pseudomonas fluorescens (Skripsi)*. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB.
- Allen SJ, EG Martinez, GV Gregorio, LF Dans. 2011. *Probiotics for treating acute infectious diarrhoea*. John Wiley & Sons Ltd. UK.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C
- Apriyantono, A., D. Fardiaz., N. L. Puspitasari., Sedarnawati dan S. Budiyo. 1989. *Analisa Pangan*. IPB Press. Bogor.

- Ariks. 2006. Mengenal Olahan Bahan Pangan Nonberas Bali, Denpasar, Bandung. Di dalam : Hidayah, T. Pratjojo, W. Widiarti, N. 2014. *Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Ekstrak Zat Warna Alami Kulit Buah Naga*. Indonesian Journal Of Chemical Science 3 (2).
- Astawan, Made. 2004. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Tiga Serangkai. Solo.
- Ballongue J. 1993. *Bifidobacteria and Prebiotic Action*. Di dalam: Salminen S, Wright AV, editor. Lactid Acid Bacteria. New York: Marcel Dekker.
- Bordignon JR, Nakahara K, Yoshihashi T, Nikkuni S. 2004. Hydrolysis of isoflavone and consumption of oligosacharides during lactic acid fermentation of soybean milk. *JARQ* 38 (4) 259-265.
- Buchanan RE, Gibbons. 1975. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8th edition. Baltimore, USA : Woverly.
- Chaitow L, N Trenev. 1990. *Probiotics*. London: Thorson.
- Charalampopoulos, D. R., Wang S., S. Pandiella and C. Webb. 2002. Application Of Cereals And Cereal Component In Functional Food : a Review international journal of microbiology.79:131-141
- Collins, M.D. and G.R. Gibson. 1999. Probiotocs, Prebiotics and synbiotics: Approaches for modulating the Microbial ecology of the gut. *Amj. Clin Nutr.* 69;1525-1575.
- Ezekiel, O.O., Ogugua, C., Hans, A., Blaschek, P. Dan Ezeji T.C. 2010. Protein enrichment of cassava Peel by Submerged Fermentation with *Trichoderma Viride* (ATCC 36316). *Africa journal of Biotechnology* 9: 187-194
- FAO/WHO. 2001. Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Amerian Córdoba Park Hotel, Córdoba, Argentina.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut*. Dep. Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor. IPB
- Fennema, O.R., 1996. *Food Chemistry*, Thrid Edition. New York: Marcel Dekker Inc.
- Fooks, L.J., Fuller, R. and Gibson, G.R. 1999. Prebiotics, Probiotics and Human Gut Microbiology. *Probiotica* .9 : 2-7.
- Fuller, R. 1989. *A Review Probiotic in Man and Animals*. *Journal of Applied Bacteriology*. 66: 365-378.
- Gibson, G.R. and R. Fuller. 1991. *Functional food*. Di dalam : Fithri C N, Kusnadi J, Chrisnasari R. 2008. *Viabilitas dan Deteksi Subletal Bakteri Probiotik Pada Susu Kedelai Fermentasi Instan Metode Pengeringan Beku (Kajian Jenis Isolasi dan Konsentrasi Sukrosa Sebagai Krioprotektan)*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol.9 NO. 1
- Glicksman, M. 1983. *Food Hydrocolloids*. Volume I. CRC Press Boca Raton, Florida. 207 pp.
- Gourbeyre, P., Denery, S. dan Bodinier, M. 2010. *Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: impact on the gut immune system and allergic reactions*. *Journal of Leokocyte Biology* 89(5): 685-695.
- Guarner, F., Aamir G. Khan, James G., Rami E., Alfred G., Alan T., Justus K., Ton L. M., Pedro K., Juan A. de Paula., Richard F., Fergus S., Mary E. S., Hania. 2008. *Probiotics and*

- Prebiotics*. World Gastroenterology Organisation Practice Guideline.
- Ha, M.Y., Kim, S.W., Lee, Y.W., Kim, M.Y., and Kim, S.J. 2003. Kinetic analysis of growth and lactic acid production in pH control batch cultures of *Lactobacillus casei* KH-1 using yeast extract/com steep liquor/glucose medium. *Journal bioscience and bioengineering*. Vol. 96. P. 134-14
- Habibillah, F. 2009. *Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Perbandingan Starter Bakteri (Lactobacillus acidophilus) dan (Bifidobacterium bifidum) Terhadap Kualitas Yoghurt Susu Kambing (Skripsi)*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
- Hadiwiyoto, S. 1994. *Teori dan Prosedur pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty. Yogyakarta.
- Hanum, T. 2000. Ekstraksi dan Stabilitas Zat Pewarna Alami dari Katul Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*). *Buletin Teknologi Pangan*, Vol XI, No. 1. 17 – 23.
- Harish, K and T. Varghese. 2006. *Probiotics in Human – Evidence Based Review*. Di dalam: Sawitri, M E. 2011. *Kajian Penggunaan Ekstrak Susu Kedelai Terhadap Kualitas Kefir Susu Kambing*. *Jurnal Ternak Tropika* Vol. 12 No.1 : 15-21.
- Hasan, A And I. Amjad. 2010. Nutritional Evaluation Of Yoghurt Prepared By Different Starter Cultur And Their Physiochemical Analysis During Storage. *African Journal Of Mikrobiology Research* Vol. 4 (1), Pp. 022-026
- Helferich W., Dennis C. dan Westhoff. 1980. All about yoghurt. Dalam : Yunus, Y dan Zubaidah, E. 2015. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Viabilitas *L.casei* Selama Penyimpanan Beku Velva Pisang Ambon. *Jurnal pangan dan agroindustri* Vol.3 No 2 p. 303-312.
- Hidayat, T., Pratjojo, W., Widiarti., N. 2014. Uji Stabilitas Pigmen dan Antosianin Ekstrak Zat Warna Alami Kuit Buah Naga. *Indonesia Journal of Chemical Science* 3 (2) (2014).
- Khotimah, K., Kusnadi, J. 2014. Aktivitas Antibakteri Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactylifera L.*) Menggunakan *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2 No.3 p.110-120.
- Koswara, S .2009. *Teknologi Pembuatan Yoghurt*. Tekpan.unimus.ac.id/wp-content/.../Teknologi-Pembuatan-Yoghurt.pdf. Ebookpangan.com
- Koswara, S., 1992. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Li Chen Wu, Hsiu-Wen Hsu, Yun-Chen Chen, Chih-Chung Chiu, Yu-In Lin and Annie Ho . 2005. *Antioxidant And Antiproliferative Activities Of Red Pitaya*. Department of Applied Chemistry, National Chi-Nan University, Nomor 1 University Road, Puli, Nantou, 545 Taiwan
- Lomax, A.R., Calder P.C., 2010. *Prebiotics, Immune Function, Infection and Inflammation: A Review of the Evidence*. Institute of Human Nutrition, School of Medicine, University of Southampton.
- Mubin, M.F. dan Zubaidah, E. 2016. Studi Pembuatan Kefir Nira Siwalan (*Borassus Flabellifer L.*) (Pengaruh Pengenceran Nira Siwalan Dan Metode Inkubasi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 4 No 1 p.291-301.
- Nakazawa Y, Hasono A. 1992. *Function of Fermented Milk*. London: Elsevier Applied Science.

- Noer H. 2006. Hidrokoloid dalam Pembuatan Jelly Drink. Food Review. Vol 1 Edisi 2 Maret 2006.
- Nuraini, F Dan Nurdin, S.U. 2007. Produksi Minuman Sinbiotik Ekstrak Cincau Hijau Sebagai Minuman Fungsional. Penelitian Dosen Muda. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Oberman And Libudzisz. 1998. Fermented Milks. Elsevier Applied Science. Pub. New York.
- Oboh, G. Dan Elusiyan, C.A. 2007. Changes in the nutrient dan anti nutrient content of micro-fungi fermented cassava flour produced from low- and medium-cyanide variety of cassava tubers. *African Journal of Food Science* 2: 136-142.
- Onweluzo, J.C dan Nwabugwu, C.C. 2009. Fermentation of miller (pennisetum americanum) and pigen pea (cajanus cajan) seeds for flour production: effects on composition and selected functional properties. *Pakistan Journal Of Nutrition* 8: 737-744
- Pomeranz Y. 1991. *Functional properties of food components* (2nd ed), California. Academic Press, Inc.
- Prado, F. C., J. L. Parada, A. Pandey, and C. R. Soccol. 2008. *Trends in non-dairy probiotic beverages*. Food Res. Int. 41: 111-123..
- Pranayanti, I. A. P Dan Sutrisno, A. 2015. Pembuatan Minuman Probiotik Air Kelapa Muda (*Cocos nucifera L.*) Dengan Starter *Lactobacillus Casei* strain Shirota. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 P.763-772, April 2015.
- Prior, R.L., Cao, G., Martin A., Soffic E., McEwen J., O'Brien C., Lishchner N., Ehlenfeldt M., Kalt W., Krewer G., Mainland C.M., 1998. Antioxidan Capa-city as Influenced by Total Phenolic and Antochyanin Content, Maturity And Variety of Vaccanium Spesies, J. Agric. Food Chem. 46 (7): 2686-2693.
- Rahayu, E S. 2001 Potensi dan Peranan Prebiotik dan Probiotik Dalam Makanan Sehat. *Seminar Prebiotik, Probiotik dan Makanan Sehat*. Fakultas Biologi Universitas Atmajaya. Yogyakarta.
- Rahman, A. 2005. Pengaruh Penambahan Karagenan Dan Agr Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik “*Jelly Drink*” Tomat (*Lycopersium Esteluntum Mill*). Skripsi FTP Unibraw. Malang.
- Roberfroid, M.B. 2000. *Prebiotics and probiotics : Are They Functional Food?*1-3. The American Journal Of Clinical Nutrition 71. Pp. 1682S-1687S.
- Sasminto E, Mulyaningsih S, Untari E K,Widyaningrum R. 2006. *Aktivitas imunostimulan susu kedelai terhadap immunoglobulin dan proliferasi sel limfosit pada mencit Bab/c yang di induksi hepatitis A*. Majalah Farmasi Indonesia. 17(3):156-161.
- Sawitri, M E. 2011. *Kajian Penggunaan Ekstrak Susu Kedelai Terhadap Kualitas Kefir Susu Kambing*. Jurnal Ternak Trapika Vol. 12 No.1 : 15-21.
- Schorburn, R. 2002. The Effects of Various Stabilizers on The Mouthfeel and Other Attributes of Yoghurt. University of Florida.
- See D, Mason S, Roshan R, 2002. Increased tumor necrosis factor alpha (TNF-alpha) and Natural killer cell (NK) function using integrative approach in late stage cancers,available.
- Setyorini, D .A, M Arifin, Nurwantoro. 2010. *Karakteristik sosis Probiotik Daging Sapi menggunakan Lactobacillus casei dan Bifidobacterium sp Pada Lama Penyimpanan Yang Berbeda*.

- Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Shah, N. P. And R. R. Ravula. 2000. Influence Of Water Activity On Fermentation, Organic Acids Production And Viability Of Yoghurt And Probiotic Bacteria. *Australian Journal Of Dairy Technology*. 5 (3): 127-131
- Smith, M.A.L.,K.A. Marley, D. Seigler, K.W. Singletary and B. Meline. 2000. Bioactive propeption of wild bluberry fruit. *J. Food Sci.* 65 (2):352-356.
- Soomro, A. H., Masud, T., and Anwar, K. 2002. Role Of Lactic Acid Bacteria (LAB) In Food Preservation And Human Health-a Review. *Pakistan Journal of Nutrition*. 1(1):20-24, 2002
- Suaidah, H dan Zubaidah, E. 2012. Viabilitas *Lactobacillus casei* Pada Jelly Drink Probiotik Ubi Jalar Ungu Jepang Selama Penyimpanan (Kajian Konsentrasi Sukrosa dan Karagenan). Skripsi FTP Unibraw. Malang.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Liberty. Yogyakarta.
- Sunaryanto R, Martius E, Marwoto B 2014. *Uji Kemampuan Lactobacillus Casei sebagai agensia probiotik*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia* Vol 01 Nomer 01.
- Takeshi, M. 2003. Health properties of milk fermented with *Lactobacillus casei strain Shirota* (LcS). Dalam: Farnworth, E. R. (Ed). *Handbook of Fermented Functionl Foods* (hal. 145-175). CRC Press LLC, Boca Raton, FL.
- Towle, A.G., 1973. Carrageenan. In : R.L Whistler (Ed). *Industrial Gum : Polysacharides and Their Derivates*. Academic Press. London.
- Usmiati, S. Utami, T. 2008. Pengaruh Bakteri Probiotik Terhadap Mutu Sari Kacang Tanah Fermentasi. *J.Pascapanen* 5(2) 2008: 27-36
- Uzzan, M. dan labuza, T., 2004. Critical issues in R and D of soy isoflavone-enriched foods and dietary supplements. *Journal of Food Science*, 69 (3): CRH77-CRH86
- Varnam, H.A. and Sutherland, J.P., 1994. *Beverages (Technology, Chemistry and Microbiology)*. Chapman and Hall, London.
- Winarno FG.2008.*Kimia Pangan dan Gizi*.M-Brio Press, Bogor.
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Graha ilmu. Yogyakarta.
- Winarti, S. 2013. Karakteristik dan evaluasi sifat prebiotik inulin umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) [Disertasi]. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian. UGM.
- Winarti, S.,Harmayani, E. And Nurismanto, R. 2011. Karakteristik dan profil inilun beberapa jenis umbi uwi (*Dioscorea* spp). *AGEITECH*, 31 (4) : 378-383.
- Winarti, S., E. Harmayani, Y. Marsono dan Y. Pranoto. 2013. Pengaruh Foaming Pada Pengeringan Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) terhadap karakteristik fisiko-kimia dan aktivitas prebiotik. *AGRITECH*, Vol.33, No.4: 424-432.