

## **PENAMBAHAN GULA KELAPA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KUALITAS SUSU FERMENTASI KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.)**

[ADDITION OF COCONUT SUGAR AND TIME OF FERMENTATION ON QUALITY OF RED BEANS MILK FERMENTED (*Phaseolus vulgaris* L.)

**NOVIAR HARUN, RAHMAYUNI\* DAN YUCHA EKLESIA SITEPU**

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

### **ABSTRACT**

The aim of the research was to determine the effect of coconut sugar, time length of fermentations and their interaction on the qualities of the red beans (*Phaseolus vulgaris* L.) fermented milk. The design of the experiment was faktorial 3x3 and arranged by the Randomized Complete Design (RCD) with three replications. The first faktor was coconut sugar content (3, 6 and 9)%. The second factor was times of the fermentation (16, 18 and 20) hours. The result showed the adding of coconut sugar content and time length of fermentations affected on pH and total titrated acid. The interaction between coconut sugar content and time length of fermentations was not affected to pH, total titrated acid, total laktid acid bacteria and protein content. It was concluded that the best quality of red beans (*Phaseolus vulgaris* L.) fermented milk was on the 9% of coconut sugar content and 16 hours fermentation (G3T1).

**Key words:** coconut sugar concentration, fermentation duration, red beans and milk fermented.

### **PENDAHULUAN**

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis komoditi kacang-kacangan yang banyak ditanam di Indonesia, namun pemanfaatan kacang merah sebagai bahan pangan ataupun industri masih sangat rendah. Salah satu pemanfaatan kacang merah adalah sebagai minuman susu fermentasi dengan menggunakan *Lactobacillus acidophilus* sebagai starter dalam pembuatan susu fermentasi dan bermanfaat bagi kesehatan karena bersifat probiotik. Penggunaan *Lactobacillus acidophilus* dalam bentuk tunggal kurang disukai karena menghasilkan keasaman yang tidak khas dan ketidakseimbangan flavor.

Penambahan gula kelapa dalam pembuatan susu fermentasi kacang merah diharapkan dapat meningkatkan daya terima susu fermentasi karena gula kelapa memiliki aroma dan rasa yang khas. Lama fermentasi merupakan salah satu faktor yang sangat penting pada proses pembuatan susu fermentasi yang

berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik susu fermentasi. Semakin lama fermentasi dan semakin banyak gula kelapa yang ditambahkan, mikroorganisme berkembangbiak semakin banyak sehingga kemampuan mikroba memecah glukosa menghasilkan metabolit primer (asam laktat dan alkohol) semakin banyak. Tetapi penelitian tentang lama fermentasi dan penambahan gula kelapa pada susu fermentasi kacang merah belum pernah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi penambahan gula kelapa dan lama fermentasi terbaik susu fermentasi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.).

### **BAHAN DAN METODE**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah blender, timbangan analitik, tabung reaksi, erlenmeyer, inkubator, pH meter, *laminar flow cabinet*, cawan petri, pipet mikro, lampu bunsen, saringan, buret, lemari es, kompor,

---

\*Korespondensi penulis E-mail: nunie\_rachma@yahoo.com

panci dan seperangkat alat untuk uji organoleptik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang merah, gula kelapa, starter BAL *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051, susu skim, MRS Agar, MRS Broth, akuades, NaOH 0,1 N, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, HCl 0,1 N, dan bahan kimia lainnya.

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu konsentrasi gula kelapa (3%, 6% dan 9%) dan lama fermentasi (16 jam, 18 jam dan 20 jam) Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Parameter yang diamati adalah pH (Muchtadi dkk., 2010) total asam tertitrasi (Fardiaz, 1992), total bakteri asam laktat dengan metode sebar/spread surface plate, kadar protein (Sudarmadji dkk, 1997) , kadar abu (Andarwulan dkk., 2011), dan uji organoleptik (Setyaningsih dkk., 2010).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilanjutkan dengan uji beda nyata *Duncan's Multiple New Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pembuatan susu kacang merah mengacu pada Kunaepah (2008) yang dimodifikasi. Kacang merah disortasi (dipisahkan dari kotoran dan biji rusak) sebanyak 100 g untuk masing-masing perlakuan, direndam dalam air dengan perbandingan air dengan kacang merah adalah 4 : 1 selama 8 jam. Kacang direbus selama 45 menit. Kacang merah digiling menggunakan *blender* dengan penambahan air secara keseluruhan mencapai 5 kali lipat berat kacang merah kering. Bubur encer disaring dengan saringan dan filtratnya adalah susu kacang merah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai pH

Nilai pH atau derajat keasaman merupakan salah satu faktor mutu penting terhadap minuman fermentasi. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan interaksi antara penambahan gula kelapa dan lama fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) namun masing-masing faktor tunggal berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai pH yang dihasilkan. Rata-rata nilai pH dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai pH susu fermentasi kacang merah.

Konsentrasi Gula Kelapa	Lama Fermentasi			Rata-Rata
	T1 (16 Jam)	T2 (18 jam)	T3 (20 jam)	
G1 (3%)	3,82	3,62	3,56	3,67 <sup>a</sup>
G2 (6%)	3,68	3,53	3,48	3,56 <sup>b</sup>
G3 (9%)	3,68	3,55	3,42	3,55 <sup>b</sup>
Rata-rata	3,73 <sup>a</sup>	3,57 <sup>b</sup>	3,49 <sup>b</sup>	

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan baris yang sama berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Tabel 1 menunjukkan interaksi penambahan gula dan lama fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ), hal ini diduga karena kisaran penambahan gula kelapa yang tidak terlalu banyak dan lama fermentasi yang tidak terlalu lama sehingga tidak menunjukkan adanya perubahan pH yang signifikan. Kisaran pH yang dihasilkan dengan penambahan gula kelapa adalah 3,42-3,82. Semakin banyak gula kelapa yang ditambahkan

cenderung menurunkan nilai pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Connes dkk. (2004) yang menyatakan bahwa dalam proses fermentasi susu kedelai, nilai pH yang pada awalnya mendekati netral akan mengalami penurunan selama proses fermentasi yang disebabkan karena terjadinya perubahan gula menjadi asam-asam organik. Meningkatnya jumlah asam dapat menurunkan nilai pH karena semakin banyak konsentrasi ion H<sup>+</sup> (Gianti dan Evanuarini, 2011).

Perlakuan lama fermentasi cenderung menurunkan nilai pH seiring lamanya waktu fermentasi. Rendahnya nilai pH disebabkan adanya aktivitas bakteri yang merombak gula menjadi asam-asam organik sehingga menyebabkan keasaman sehingga semakin lama fermentasi jumlah asam yang dihasilkan semakin banyak dan menurunkan nilai pH lingkungan serta menimbulkan rasa asam.

### Total Asam Titrasi

Total asam titrasi adalah jumlah asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi oleh bakteri asam laktat. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan interaksi antara penambahan gula kelapa dan lama fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) namun masing-masing faktor tunggal berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap total asam titrasi yang dihasilkan. Rata-rata total asam titrasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata total asam titrasi susu fermentasi kacang merah (%)

Konsentrasi Gula Kelapa	Lama Fermentasi			Rata-Rata
	T1 (16 Jam)	T2 (18 Jam)	T3 (20 Jam)	
G1 (3%)	0,46	0,50	0,62	0,53 <sup>d</sup>
G2 (6%)	0,56	0,70	0,59	0,62 <sup>ab</sup>
G3 (9%)	0,52	0,65	0,79	0,65 <sup>a</sup>
Rata-Rata	0,51 <sup>d</sup>	0,62 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>	

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan baris yang sama berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ).

Tabel 2 menunjukkan interaksi antara penambahan gula kelapa dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap total asam titrasi. Hal ini diduga karena perbedaan konsentrasi gula kelapa yang ditambahkan tidak terlalu banyak dan rentang waktu fermentasi yang digunakan tidak terlalu lama. Berbeda dengan nilai pH yang menurun seiring lamanya fermentasi, nilai total asam titrasi akan meningkat dengan makin lamanya proses fermentasi. Perlakuan G1 berbeda nyata dengan perlakuan G3. Hal ini diduga karena banyaknya gula kelapa yang ditambahkan pada perlakuan G1 hanya 3%, sedangkan perlakuan G3 mencapai 9% sehingga semakin banyaknya konsentrasi gula kelapa yang ditambahkan maka semakin meningkatkan nilai total asam titrasi. Fardiaz (1992) menyatakan gula yang ditambahkan ke dalam produk makanan berfungsi untuk merangsang pertumbuhan mikroorganisme dan berperan dalam proses fermentasi seperti pembentukan asam laktat. Perlakuan T1 berbeda nyata dengan T2 dan T3. Perbedaan nyata ini disebabkan karena semakin lama fermentasi total asam titrasi semakin meningkat. Hal ini karena lama fermentasi berpengaruh terhadap total asam laktat yang

dihasilkan. Astawan (2007) mengatakan lama fermentasi berpengaruh terhadap total asam, karena semakin lama fermentasi, *L. acidophilus* yang digunakan dalam proses fermentasi susu kacang merah semakin aktif berkembangbiak, sehingga kemampuan untuk memecah substrat semakin banyak dan menghasilkan asam laktat yang semakin meningkat.

### Total Bakteri Asam Laktat

Jumlah bakteri asam laktat dalam suatu produk fermentasi menjadi salah satu indikator kualitas mikrobiologis produk tersebut. Hasil analisis sidik ragam diketahui penambahan gula kelapa dan lama fermentasi serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap total BAL yang dihasilkan. Rata-rata total BAL yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 menunjukkan perlakuan penambahan gula dan lama fermentasi serta interaksi antara masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap total BAL susu fermentasi kacang merah. Hal ini disebabkan karena penambahan gula kelapa yang diharapkan sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan BAL belum

dimetabolisir sempurna oleh BAL seiring dengan lamanya proses fermentasi. Selain itu besarnya aktivitas BAL untuk memanfaatkan nutrisi dari penambahan gula kelapa adalah sama, meskipun semakin lamanya proses fermentasi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Kumala

dkk. (2004) bahwa BAL akan tumbuh lebih banyak pada kondisi yang optimum dan sumber energi yang berlebihan akan menyebabkan penurunan jumlah bakteri yang hidup pada yoghurt kedelai.

Tabel 3. Rata-rata total BAL susu fermentasi kacang merah (log CFU/ml)

Konsentrasi Gula Kelapa	Lama Fermentasi			Rata-Rata
	T1 (16 Jam)	T2 (18 Jam)	T3 (20 Jam)	
G1 (3%)	8,35	8,32	8,15	8,28
G2 (6%)	8,29	8,28	8,26	8,28
G3 (9%)	8,13	8,10	8,07	8,10
Rata-Rata	8,26	8,24	8,16	

Ket: Angka-angka yang tidak diikuti huruf kecil pada kolom dan baris yang sama berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ).

### Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien yang sangat penting bagi tubuh. Pada produk fermentasi kadar protein berkaitan dengan kemampuan masing-masing isolat dalam memecah protein. Hasil analisis sidik ragam diketahui masing-masing faktor tunggal

yaitu penambahan gula kelapa dan lama fermentasi serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar protein susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan. Rata-rata kadar protein yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar protein susu fermentasi kacang merah (%)

Konsentrasi Gula Kelapa	Lama Fermentasi			Rata-Rata
	T1 (16 Jam)	T2 (18 jam)	T3 (20 jam)	
G1 (3%)	4,65	5,37	5,97	5,33
G2 (6%)	4,90	5,54	6,43	5,62
G3 (9%)	5,15	5,81	6,56	5,84
Rata-rata	4,90 <sup>b</sup>	5,57 <sup>ab</sup>	6,32 <sup>a</sup>	

Ket. Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan baris yang sama berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ).

Masing-masing faktor tunggal serta interaksinya memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar protein susu fermentasi kacang merah. Kadar protein susu fermentasi ditentukan oleh kualitas bahan dasarnya. Semakin tinggi kadar protein susu fermentasi semakin baik kualitas susu fermentasi yang dihasilkan. Herastuti dkk. (1994) dalam Yusmarini dan Efendi (2004) menyatakan bahwa protein yang terkandung dalam *yoghurt* merupakan jumlah total protein dari bahan baku yang digunakan dan protein bakteri asam laktat yang terdapat di dalamnya. Kadar protein yang dihasilkan dari penelitian ini berkisar 4,65-6,56% dan masih sesuai dengan SNI untuk syarat

minuman susu fermentasi yang minimal kadar protein terkandung pada susu fermentasi adalah 1,0% (Anonim, 2009).

### Kadar Abu

Menurut Sudarmaji dkk. (1997) abu adalah zat organik sisa pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Hasil analisis sidik ragam, diketahui masing-masing faktor tunggal yaitu penambahan gula kelapa dan lama fermentasi serta interaksi antara kedua perlakuan memberikan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ )

terhadap kadar abu minuman susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan. Data rata-rata

kadar abu susu fermentasi kacang merah dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata kadar abu susu fermentasi kacang merah (%)

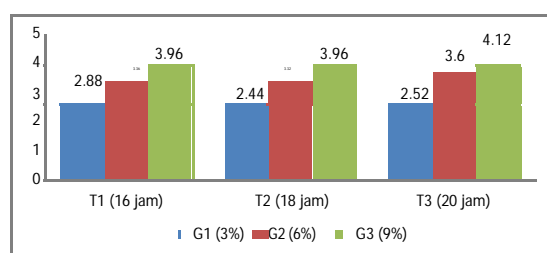
Konsentrasi Gula Kelapa	Lama Fermentasi			Rata-Rata
	T1 (16 Jam)	T2 (18 jam)	T3 (20 jam)	
G1 (3%)	0,35	0,37	0,40	0,37 <sup>0</sup>
G2 (6%)	0,40	0,46	0,49	0,45 <sup>ab</sup>
G3 (9%)	0,48	0,55	0,58	0,54 <sup>a</sup>
Rata-rata	0,41	0,46	0,49	

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Interaksi antara masing-masing perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar abu minuman susu fermentasi kacang merah. Hal ini disebabkan semakin banyak penambahan gula dan semakin lama fermentasi, BAL tetap memetabolisir mineral dalam jumlah yang sama. Namun, pada perlakuan penambahan gula kelapa, perlakuan G1 berbeda nyata dengan G3. Semakin tinggi konsentrasi gula kelapa, kadar abu susu fermentasi kacang merah semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena gula kelapa memiliki kadar abu cukup tinggi yaitu sebesar 1,1% (Nurhayati, 1996). Jumlah komponen kadar abu lebih dipengaruhi oleh kualitas bahan baku yang digunakan. Kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini masih sesuai dengan standar mutu minuman susu fermentasi (SNI 7552:2009) yaitu maksimal 1,0%, sedangkan kadar abu yang dihasilkan berkisar antara 0,35%-0,58%.

### Warna

Warna merupakan faktor mutu pertama yang dapat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan penambahan gula kelapa dan lama fermentasi memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap warna susu fermentasi yang dihasilkan. Rata-rata warna susu fermentasi yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 1.



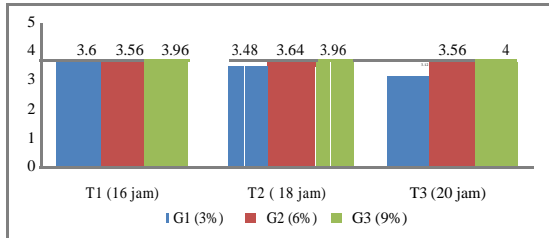
Gambar 1. Rata-rata penilaian organoleptik warna

Gambar 1 menunjukkan bahwa penilaian terhadap warna susu fermentasi kacang merah yang dilakukan oleh panelis berkisar dari tidak suka hingga suka dengan skor 2,44-4,12. Susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan berwarna kecoklatan yang dipengaruhi adanya penambahan gula kelapa dan lama fermentasi. Gula kelapa yang berwarna coklat menyebabkan warna coklat susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan. Hal ini mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap susu fermentasi kacang merah. Nurhayati (2000) menyatakan bahwa dalam penggunaan warna dari aspek kognitif kecerahan warna akan lebih menarik perhatian. Lawless dan Heymann (2010) berpendapat bahwa warna merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitasnya. Bahan pangan yang memiliki warna yang menarik akan menimbulkan kesan positif, walaupun belum tentu memiliki rasa yang enak.

### Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan tingkat penerimaan konsumen. Hasil dari analisis sidik ragam menunjukkan

bahwa penambahan gula kelapa dan lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap aroma susu fermentasi. Rata-rata aroma susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan setelah dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 2.



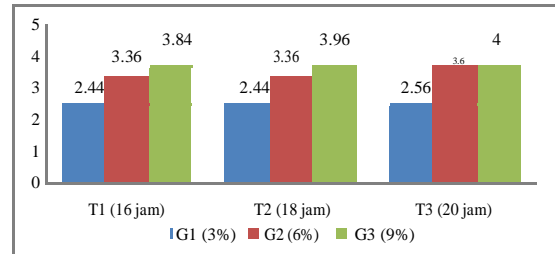
Gambar 2. Rata-rata penilaian organoleptik aroma

Gambar 2 menunjukkan rata-rata penilaian organoleptik terhadap aroma berkisar antara 3,12-4,00, dengan tingkat kesukaan panelis yaitu antara suka dan tidak suka hingga suka. Secara keseluruhan penambahan gula kelapa dan lama fermentasi dapat mempengaruhi penilaian panelis terhadap aroma susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena gula kelapa memiliki aroma yang khas. Aroma khas gula kelapa berasal dari kandungan asam organik di dalamnya sehingga menyebabkan gula merah mempunyai aroma khas, sedikit asam dan berbau karamel (Nurlela,2002). Karamelisasi memberikan kontribusi pada aroma karena selain menghasilkan warna coklat juga menghasilkan senyawa maltol dan isomaltol yang memiliki aroma karamel kuat dan rasa manis (Tjahjaningsih, 1996). Rahman dkk. (1992) menerangkan bahwa aroma yang timbul pada susu fermentasi disebabkan adanya asetaldehid, diasetil, asam asetat serta asam-asam lainnya dalam jumlah kecil. Asetaldehid adalah senyawa kimia organik yang mudah menguap (Smit dkk., 2005).Semakin banyak gula kelapa yang ditambahkan pada setiap perlakuan maka aroma yang ditimbulkan semakin beraroma kelapa sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis.

### Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor sensori yang penting dalam penerimaan produk pangan. Hasil dari analisis sidik ragam

menunjukkan bahwa penambahan gula kelapa dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap rasa susu fermentasi. Rata-rata rasa susu fermentasi yang dihasilkan setelah dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 3.



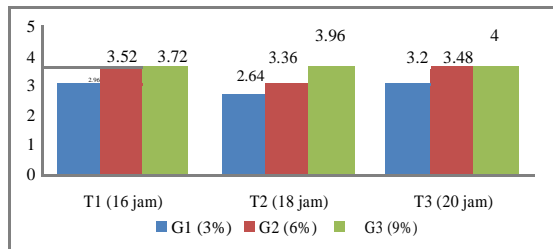
Gambar 3. Rata-rata penilaian organoleptik rasa

Gambar 3 menunjukkan rata-rata penilaian organoleptik yang dilakukan panelis berkisar dari tidak suka hingga suka dengan rata-rata skor 2,44-4,00. Semakin banyak gula kelapa yang ditambahkan meskipun pada fermentasi yang berbeda panelis semakin menyukai rasa susu fermentasi kacang merah. Susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan memiliki citarasa asam yang merupakan salah satu ciri khas minuman fermentasi karena terbentuknya asam laktat dan asetaldehida, serta adanya rasa manis yang berasal dari penambahan gula. Keasaman disebabkan adanya asam laktat hasil metabolisme glukosa oleh *L. acidophilus* yang terakumulasi dalam cairan fermentasi. Seiring meningkatnya jumlah gula kelapa yang ditambahkan dan lama fermentasi penilaian panelis terhadap rasa susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan definisi rasa menurut Meilgaard dkk. (1999) bahwa rasa terbagi berdasarkan aroma, rasa dan faktor kimia yang ada pada bahan tersebut.

### Penilaian Keseluruhan

Penilaian keseluruhan merupakan penilaian terakhir yang diamati oleh panelis. Penilaian keseluruhan dapat dikatakan merupakan gabungan dari yang tampak seperti warna, aroma rasa dan kekentalan (Triyono,2010). Hasil Penilaian organoleptik

terhadap penilaian keseluruhan susu fermentasi kacang merah dengan penambahan gula kelapa dan lama fermentasi, setelah dilakukan analisis secara statistik non parametrik memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap penilaian keseluruhan susu fermentasi kacang merah. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap penilaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata penilaian organoleptik keseluruhan

Rata-rata penilaian panelis terhadap penilaian keseluruhan minuman susu fermentasi kacang merah berkisar antara 2,64-4,00 (antara suka dan tidak suka hingga suka). Secara keseluruhan pengaruh penambahan gula kelapa dan lama fermentasi berpengaruh terhadap penilaian keseluruhan oleh panelis. Semakin banyak gula kelapa yang ditambahkan dan semakin lama fermentasi maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap penilaian keseluruhan susu fermentasi kacang merah. Penilaian keseluruhan terhadap susu fermentasi kacang merah dipengaruhi oleh warna, aroma dan rasa. Hal ini sejalan dengan pendapat Triyono (2010) menyatakan bahwa penilaian keseluruhan dapat dikatakan gabungan dari yang tampak seperti warna, aroma, rasa dan kekentalan.

Secara keseluruhan produk minuman fermentasi dengan penambahan gula kelapa dan lama fermentasi disukai oleh panelis. Perbedaan rasa suka ataupun tidak suka oleh panelis adalah tergantung kesukaan panelis terhadap masing-masing perlakuan dengan penambahan pemanis yang berbeda, sebab tingkat kesukaan terhadap suatu produk adalah relatif (Triyono, 2010).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan gula

kelapa dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total asam tertitrasi serta penilaian organoleptik. Namun interaksi antara gula kelapa dan lama fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pH, total asam tertitrasi, total bakteri asam laktat dan kadar protein. Hasil evaluasi mutu susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan menunjukkan perlakuan G3T1 (Gula kelapa 9% dan lama fermentasi 16 jam) menghasilkan susu fermentasi kacang merah dengan kualitas terbaik dan telah memenuhi standar SNI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Minuman Susu Fermentasi Berperisa. Badan Standarisasi Nasional Indonesia 7552:2009, Jakarta.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan Herawati. 2011. Analisa Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.
- Astawan, M. 2007. Brem. (<http://cybermed.cbn.net>). Diakses 13 Desember 2012.
- Connes C, Silvestron A, Leblanc JG, Juillard V, Savoy de Giori, G, Sesma F, Piard JC. 2004. Towards probiotic lactic acid bacteria strains to remove raffinose-type sugars present in soy-derived product. Review. INRA. EDP Science.
- Fardiaz, S. 1992. Analisa Mikrobiologi Pangan. PT. Raja Grafindo Persada, Kerjasama dengan PAU antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Gianti, I dan H. Evanuarini. 2011. Pengaruh penambahan gula dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik susu fermentasi. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, volume 6 (1):28-33.
- Kumala, N., Setyaningsih, R., dan A. Susilowati. 2004. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Madu terhadap Kualitas Hasil Yogurt Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dengan Inokulum *Lactobacillus casei*. Universitas Sebelas Maret.
- Kunaepah, U. 2008. Pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi glukosa terhadap aktivitas antibakteri, polifenol total dan mutu kimia kefir susu kacang merah. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Lawless, H.T and H. Heymann. 2010. Sensory Evaluation of Food. Springer. New York.
- Meilgaard, M., G. V. Civille dan B. T. Carr. 1999. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press. New York.
- Muchtadi, T.R., Sugino, dan S. Ayustaningwarno. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- Nurhayati. 1996. Mempelajari kontribusi flavor gula merah pada pembentukan flavor kecap manis. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB, Bogor.
- Nurhayati, O. D. 2000. Faktor Manusia. Program Studi Sistem Komputer. Universitas Diponegoro.
- Nurlela, E. 2002. Kajian Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Warna Gula Merah. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB, Bogor.
- Rahman, A., S. Fardiaz, W.P. Rahaju, Suliantari dan C.C. Nurwitri. 1992. Bahan Pengajaran Teknologi Fermentasi Susu. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M.P. Sari. 2010. Analisis Sensori. IPB Press. Bogor.
- Smit, G., B. A., Smit, W. J. M. Engels. 2005. Flavor formation by lactic acid bacteria and biochemical flavor profiling of chesese product. Microbiology Reviews, 29(3):591-610.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Hasil Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Tjahjaningsih, J. 1996. Evaluasi daya simpan dan preferensi berbagai macam gula merah palma tradisional dari beberapa daerah potensi produksi dikaresidenan banyumas. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 74 hal. (Tidak dipublikasikan)
- Triyono, A. 2010. Mempelajari pengaruh maltodekstrin dan susu skim terhadap karakteristik yoghurt kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). Seminar Rekayasa dan Proses. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Yusmarini dan R. Efendi. 2004. Evaluasi mutu soyghurt yang dibuat dengan penambahan beberapa jenis gula. Jurnal Natur Indonesia. 6(2): 104-110 (2004)