

PENAMBAHAN MADU DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KUALITAS SUSU FERMENTASI KACANG MERAH

[ADDITION OF HONEY AND TIME FERMENTATION ON THE QUALITY
OF RED BEAN FERMENTED MILK (*Phaseolus vulgaris* L.)]

RAHMAYUNI*, FAIZAH HAMZAH, DAN FIFIN NOFIYANA

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

ABSTRACT

This research is to analyse influence of addition of honey and time fermentation on the quality of red bean fermented milk. A Complete Random Design with two factors and three replications was applied in this research. The first factor was addition of honey 5%, 10% and 15% and the second factor was time fermentation of 8 hour, 10 hour and 12 hour. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued by using Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) the level 5%. The result show that the addition of honey and time fermentation had no significant interaction. Addition of honey and time fermentation significantly effects the pH and total acid titration, but had no significant effect on the organoleptic parameters.

Key words: red bean, honey, time fermentatin, milk fermentation

PENDAHULUAN

Dewasa ini makanan telah banyak mengalami perubahan fungsi tidak hanya untuk mengenyangkan tetapi lebih utama yaitu mencapai tingkat kesehatan dan kebugaran optimal. Susu dikenal sebagai pangan prima, karena memiliki komponen gizi sangat lengkap dengan tingkat pencernaan yang tinggi. Peningkatan konsumsi susu sebagai sumber gizi prima perlu dilakukan, diantaranya dengan diversifikasi teknologi pengolahan pangan yang salah satunya susu fermentasi yang memiliki fungsi kesehatan bagi peminumnya. Suplementasi probiotik dalam susu fermentasi merupakan kajian terpenting dalam pengembangan pangan fungsional.

Susu fermentasi biasanya dibuat dari susu hewani atau susu kedelai. Dewasa ini sering digunakan kedelai sebagai bahan dasar pembuatan susu fermentasi menggantikan susu sapi yang harganya relatif mahal. Susu kedelai mempunyai kelemahan yaitu rasa langu yang menyebabkan produk susu fermentasi kedelai kurang disukai. Alternatif lain sebagai bahan

pembuatan susu fermentasi adalah kacang merah dan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif produk minuman kesehatan. Kacang merah adalah bahan pangan lokal yang mempunyai potensi sebagai bahan baku susu fermentasi karena kandungan zat gizinya yang sangat lengkap. Kacang merah memiliki protein hampir sama dengan protein daging dan merupakan sumber asam folat yang tinggi.

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman sumber protein yang baik, dengan kandungan proteinnya sekitar 23,1% (Depkes, 1992). Selain itu kacang merah juga mengandung karbohidrat kompleks, serat, vitamin B₁, kalsium, fosfor, zat besi, dan folasin. Fermentasi kacang merah menjadi susu fermentasi kacang merah menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Salah satu BAL yang digunakan adalah *L. acidophilus*. Rungkat, dkk., (1996), telah melakukan penelitian terhadap susu fermentasi kacang merah dengan menggunakan *L. casei*, diperoleh bahwa kadar protein dalam isolat kacang merah berkisar 91,12-94,71% dengan kadar air berkisar 4,33-4,76%.

* Korespondensi penulis : E-mail: nunie_rachma@yahoo.com

Kandungan gula alami susu kacang merah yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme dalam proses pembuatan susu fermentasi sangat terbatas, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan gula sebagai sumber karbon. Pemilihan madu dikarenakan madu merupakan cairan alami yang mempunyai rasa manis dihasilkan oleh lebah madu. Madu memiliki komponen kimia yang memiliki efek koligemik yakni asetilkolin. Madu memiliki komposisi gula, yaitu fruktosa 41,0%, glukosa 35% dan sukrosa 1,9% (Yulina, 2010). Diharapkan penambahan madu dapat memicu pertumbuhan *L. acidophilus* pada susu fermentasi kacang merah. Penambahan *L. acidophilus* dalam susu kacang merah kurang dapat diandalkan bila digunakan dalam bentuk tunggal seperti flavor dan rasa yang kurang disukai. Menurut Murti (2007), susu kambing fermentasi dengan penambahan madu lebih disukai dibandingkan dengan susu kambing fermentasi tanpa penambahan madu yang di inkubasi dibawah 8 jam. Kumala, dkk., (2004) menyatakan bahwa penambahan madu dengan konsentrasi 2,5% lebih optimum dibandingkan dengan konsentrasi madu 0% dan 5%, dimana terjadi peningkatan asam laktat, total BAL dan protein, tetapi terjadi penurunan nilai pH dan lemak pada *yoghurt* kedelai dengan inokulasi *L. casei*. Selain madu, salah satu faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu waktu fermentasi.

Waktu fermentasi merupakan salah satu faktor yang sangat penting pada proses pembuatan susu fermentasi kacang merah yang menyebabkan perubahan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik susu fermentasi kacang merah. Lamanya waktu fermentasi akan mempengaruhi tekstur, kualitas dan hasil akhir dari susu fermentasi kacang merah dan akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Herawati dan Andang (2011) menyatakan bahwa *soyghurt* yang difermentasi hingga 6 jam meningkatkan kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar total asam laktat dan kadar berat kering tanpa lemak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kualitas susu fermentasi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) terbaik dengan penambahan madu dan lama fermentasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan, yaitu konsentrasi madu (5%, 10% dan 15%) dan lama fermentasi (8 jam, 10 jam dan 12 jam). Masing-masing sampel dilakukan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 unit kombinasi perlakuan. Uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji hedonik. Tahapan penelitian terdiri dari sterilisasi peralatan, pembuatan susu kacang merah, persiapan starter, dan pembuatan susu fermentasi kacang merah. 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 *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Model linier yang digunakan adalah:

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan madu dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH susu fermentasi kacang merah. Sedangkan interaksi penambahan madu dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH susu fermentasi kacang merah. Rata-rata nilai pH susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Interaksi antara masing-masing perlakuan konsentrasi madu dengan perlakuan lama fermentasi menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan. Oberman (1985) menyatakan bahwa kisaran pH susu fermentasi yaitu 3,80-4,60. Nilai pH susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan masih di bawah nilai pH yang disarankan yaitu berkisar antara 3,45-3,82. Susu kacang merah dengan penambahan madu dan lama fermentasi setelah difermentasi mengalami penurunan nilai pH. Susu kacang merah dengan penambahan madu sebelum difermentasi berkisar antara 4,98-5,76. Hal ini disebabkan oleh kandungan asam yang terdapat pada madu, sehingga menyebabkan sejak awal inkubasi nilai pH susu fermentasi kacang merah rendah. Madu secara alami

mengandung beberapa asam seperti glukonat, asetat, butirat, laktat, sitrat, dan formiat (Murti, 2007). Proses fermentasi yang semakin lama

menyebabkan penurunan nilai pH susu fermentasi kacang merah.

Tabel 1. Rata-rata pH susu fermentasi kacang merah

Kosentrasi Madu	Lama fermentasi			Rata-rata
	T1 (8 jam)	T2 (10 jam)	T3 (12 jam)	
M1 (5%)	3,82	3,74	3,71	3,76 ^b
M2 (10%)	3,73	3,64	3,48	3,62 ^b
M3 (15%)	3,72	3,61	3,45	3,60 ^a
Rata-rata	3,76 ^c	3,66 ^b	3,54 ^a	

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan madu memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH susu fermentasi. Madu memiliki kandungan fruktosa 41% (Yulina, 2010). Fruktosa yang terdapat pada madu digunakan oleh BAL sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan maupun sumber energi. Hal ini menunjukkan bahwa selama proses fermentasi BAL mampu memetabolisir madu sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhannya dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhir. Yulina (2010) menambahkan madu mengandung berbagai asam organik seperti asam malat, sitrat, laktat dan oksalat. Asam organik yang terdapat pada madu tersebut yang menyebabkan nilai pH susu fermentasi kacang merah rendah dengan meningkatnya penambahan madu yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kumala, dkk., (2004) yang menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi madu berpengaruh terhadap kadar asam laktat, semakin tinggi kadar asam laktat yang dihasilkan maka nilai pH akan turun.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa perlakuan T1 berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan T2 dan T3. Hal ini disebabkan karena lama fermentasi perlakuan T1 lebih singkat dari pada perlakuan T2 dan T3, sehingga nilai pH susu fermentasi kacang merah lebih tinggi. Fermentasi yang semakin lama mengakibatkan nilai pH susu fermentasi untuk semua perlakuan semakin rendah yaitu berkisar antara 3,54-3,76. Hal ini dapat disebabkan semakin meningkatnya lama

fermentasi maka akan meningkatkan kadar asam laktat akibat dari mikroorganisme yang semakin aktif dengan bertambahnya lama fermentasi, sehingga meningkatkan kadar asam laktat. Hal ini diperkuat oleh pendapat Buckle, dkk., (1987) yang menyatakan bahwa pertumbuhan mikroorganisme pada suatu media nutrisi segar tidak langsung terjadi melainkan melewati beberapa fase pertumbuhan yang semakin lama akan meningkat dalam jangka waktu yang lama tergantung pada suplai zat gizi.

Total Asam Titrasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan madu dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total asam titrasi susu fermentasi kacang merah. Sedangkan interaksi penambahan madu dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam titrasi susu fermentasi kacang merah. Rata-rata total asam titrasi susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Interaksi antara masing-masing perlakuan konsentrasi madu dengan perlakuan lama fermentasi menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai total asam titrasi susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena madu mengandung fruktosa yang cukup tinggi. Fruktosa yang terdapat dalam madu

dimanfaatkan sebagai sumber karbon dan energi oleh BAL dalam menghasilkan asam laktat. Yusmarini, dkk., (2010) menyatakan hasil metabolisme gula oleh BAL berupa energi yang diperlukan untuk pertumbuhan sel bakteri dan asam organik terutama asam laktat. Selain itu, total asam susu fermentasi yang relatif tinggi dikarenakan tingginya persentase asam sitrat dan adanya zat asam yang terdapat dalam madu. Proses fermentasi yang semakin lama menyebabkan terjadinya peningkatan kadar total asam akibat adanya asam organik yang dihasilkan oleh metabolisme mikroba, diantaranya asam laktat. Menurut Widowati dan Misgiyarta (2003),

asam laktat yang dihasilkan oleh BAL akan tersekresikan keluar sel dan akan terakumulasi dalam substrat sehingga meningkatkan keasaman. Dengan meningkatnya jumlah asam yang disekresikan oleh BAL karena proses akumulasi asam dalam substrat, maka akan meningkatkan keasaman substrat. Oleh karena itu, penambahan madu yang semakin banyak dan proses fermentasi yang semakin lama menyebabkan tidak ada interaksi pada kedua faktor tersebut. Nilai total asam yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah antara 0,29% - 0,75%. Nilai tersebut masih sesuai dengan persyaratan SNI (7552:2009) yaitu 0,2-0,9%.

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan madu memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai total asam tertitrasi susu fermentasi kacang merah. Perlakuan M1 dan M2 berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan M3. Hal ini disebabkan karena perlakuan M3 merupakan perlakuan dengan penambahan madu yang paling banyak. Peningkatan nilai total asam tertitrasi terjadi karena adanya aktivitas bakteri yang memecah karbohidrat yang terdapat pada susu menjadi asam organik seperti asam laktat. Penambahan madu yang semakin tinggi menyebabkan presentase asam sitrat dan asam lainnya yang terkandung dalam madu meningkat pula, sehingga menyebabkan tingginya total asam tertitrasi pada susu fermentasi kacang merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Kumala, dkk., (2004) yang menyatakan bahwa semakin meningkat penambahan madu meningkatkan kadar asam laktat pada *yoghurt* kedelai karena meningkatnya kandungan fruktosa dan glukosa.

Selain itu, peningkatan total asam disebabkan karena *L. acidophilus* bersifat homofermentatif dimana dalam proses fermentasi hanya memproduksi asam laktat. Fardiaz (1992), menyatakan BAL yang tergolong homofermentatif dapat mengubah lebih dari 85% glukosa menjadi asam laktat. Menurut Helferich dan Westhoff (1988), BAL umumnya menggunakan gula sederhana sebagai sumber energi dan karbon dalam menghasilkan asam laktat. Asam laktat merupakan metabolit yang dihasilkan oleh bakteri sebagai hasil pemecahan gula-gula sederhana.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap total asam tertitrasi. Perlakuan T1 dan T2 berbeda nyata terhadap perlakuan T3. Hal ini berarti lama fermentasi berpengaruh terhadap total asam, karena semakin lama fermentasi *L. acidophilus* yang digunakan dalam proses fermentasi susu fermentasi kacang

merah semakin aktif berkembangbiak pada fase log dengan ketersediaan substrat yang masih dimanfaatkan oleh *L. acidophilus*, sehingga kemampuan untuk memecah substrat semakin banyak dan menghasilkan asam laktat yang semakin meningkat. Semakin lama fermentasi semakin banyak asam yang dihasilkan dari pemecahan gula pada madu oleh *L. acidophilus*. Hal ini sesuai dengan penelitian Murti (2007) yang menyatakan bahwa kadar asam laktat pada susu kambing fermentasi dengan penambahan madu setelah 8 jam inkubasi memiliki total asam

tertitrasi yang lebih rendah dari kadar asam laktat setelah 24 jam inkubasi.

Total Bakteri Asam Laktat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan madu, lama fermentasi dan interaksi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total bakteri asam laktat susu fermentasi kacang merah. Rata-rata total bakteri asam laktat susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

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

Konsentrasi Madu M1 (5%)	Lama Fermentasi			Rata-rata
	T1 (8 jam)	T2 (10 jam)	T3 (12 jam)	
	7,60a	a	a	
	a	a	a	
	a			

Interaksi antara masing-masing perlakuan konsentrasi dengan perlakuan lama fermentasi menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai total BAL susu fermentasi yang dihasilkan. Nilai pH susu fermentasi kacang merah mempengaruhi aktivitas mikroba. Jika berada di luar pH optimum maka aktivitas mikroba akan berkurang atau terhenti sama sekali. Tamime dan Robinson (2007) menyatakan pH optimum untuk pertumbuhan *L. acidophilus* yaitu 5,5-6,5. Pada penelitian ini diketahui bahwa nilai pH susu sebelum fermentasi sudah dibawah nilai pH optimum untuk pertumbuhan *L. acidophilus* yaitu 4,98-5,76. Terjadinya pengerutan sel bakteri mengakibatkan penurunan jumlah bakteri yang hidup pada susu fermentasi kacang merah. Pertumbuhan bakteri pada suatu medium diduga berhubungan erat dengan kemampuan bakteri

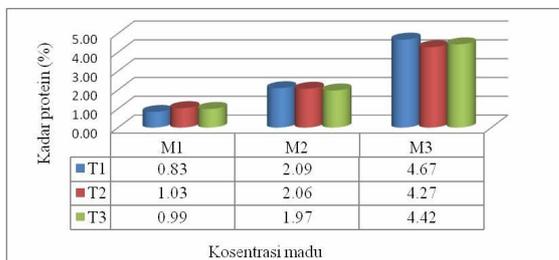
tersebut dalam memetabolisme nutrisi yang ada, terutama memecah protein. Mitsuoka (1989), menyatakan selama pertumbuhannya BAL memecah protein menjadi asam amino dan peptida yang digunakan sebagai sumber nitrogen bagi pertumbuhan dan perbanyakan sel. Total BAL pada penelitian ini berkisar antara 7,49-7,97 logCFU/ml. Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan madu memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai total BAL susu fermentasi kacang merah. Penambahan sumber nitrogen dan karbon yang berlebihan akan dapat menghambat pertumbuhan bakteri itu sendiri sehingga beberapa bakteri tingkat viabilitasnya menjadi rendah dan mengalami kematian dan hanya beberapa yang tetap bertahan hidup. 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 sel menjadi lisis yang akan menurunkan jumlah bakteri yang hidup pada *yoghurt* kedelai. Selain itu,

pertumbuhan BAL juga dipengaruhi oleh nilai pH. Nilai pH susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan diluar pH optimum pertumbuhan *L. acidophilus* sehingga aktivitas mikroba akan berkurang atau bahkan terhenti sama sekali. Tamime dan Robinson (2000) menyatakan bahwa *L. acidophilus* mempunyai pH optimum 5,5-6,5.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap total BAL. Keasaman yang cukup tinggi pada susu fermentasi diduga akan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat yang terkandung di dalamnya sebagai akibat dari *negative feed back effect* seperti yang dikemukakan Koroleva (1991).

Kadar Protein

Kadar protein produk fermentasi berkaitan dengan kemampuan masing-masing isolat dalam memecah protein. Protein bertanggung jawab dalam pembentukan koagulan dan berpengaruh terhadap viskositas (Tamime dan Robinson, 1999). Hasil analisis protein tersaji dalam Tabel 4 dan Gambar 1.



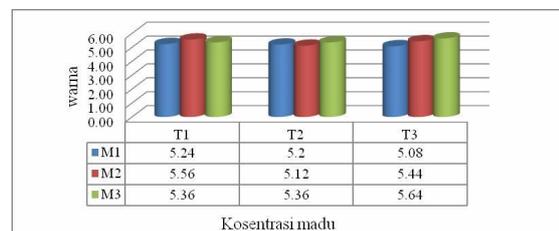
Gambar 1. Kadar protein susu fermentasi kacang merah

Tabel 4 menunjukkan kadar protein susu fermentasi kacang merah dengan penambahan madu dan lama fermentasi berkisar antara 0,83-4,67%. Hal ini disebabkan oleh peningkatan sumber gula reduksi dari penambahan madu mencukupi kebutuhan energi dan nutrisi bagi *L. acidophilus* sehingga aktivitas enzim protease menurun. Penurunan aktivitas enzim protease yang mengubah protein menjadi asam amino untuk digunakan sebagai sumber energi dan nutrisi bagi *L. acidophilus* menyebabkan kadar protein pada susu fermentasi kacang merah

masih tinggi. Mahmud, dkk., (2009) menyatakan madu mengandung protein sebesar 0,30g. Protein dibutuhkan BAL untuk pertumbuhannya. Protein pada madu diubah menjadi asam amino dan peptida. Nitrogen dan karbon yang terdapat pada protein inilah yang digunakan BAL untuk tumbuh dan memperbanyak diri sehingga konsentrasi madu akan menentukan jumlah BAL dan kadar protein susu fermentasi kacang merah. Proses fermentasi oleh BAL disamping meningkatkan kadar asam laktat, keasaman substrat, kerapatan sel, juga meningkatkan kadar protein dalam cairan fermentasi (Widowati dan Misgiyarta, 2003). Fardiaz (1992), menyatakan bahwa kultur bakteri akan memetabolisme protein menjadi asam amino dan peptida untuk memperoleh nitrogen yang diperlukan untuk memperbanyak sel.

Penilaian Organoleptik Warna

Warna adalah kriteria penting karena dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk, selain itu warna merupakan unsur yang pertama kali dinilai oleh konsumen sebelum unsur lain seperti rasa, tekstur, aroma dan beberapa sifat fisik lain. Nilai atribut warna pada uji hedonik adalah 7 (sangat suka). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan penambahan madu dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap atribut warna susu fermentasi kacang merah. Rata-rata nilai atribut warna susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 5 dan gambar 2.



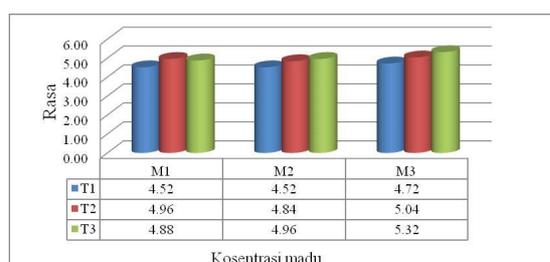
Gambar 2. Rata-rata penilaian organoleptik warna

Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian terhadap atribut warna susu fermentasi kacang merah yang dilakukan oleh panelis berkisar dari agak suka hingga suka dengan skor 5,08"5,64.

Penilaian keseluruhan panelis terhadap susu fermentasi kacang merah dengan penambahan madu adalah agak suka. Penambahan madu dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap atribut warna yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena warna yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu agak coklat. Warna agak coklat disebabkan oleh warna susu kacang merah yang ditambah madu. Selain itu proses pemasakan yang terlalu lama menyebabkan warna menjadi kurang menarik. Menurut Sumoprastowo dan Suprpto (1980), warna madu dipengaruhi oleh tingkat pemanasan karena pemanasan yang lama akan mengubah warna madu menjadi lebih gelap. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati (2000), bahwa warna yang gelap tidak disukai sedangkan warna yang cerah akan lebih menarik perhatian. Menurut Soekarto (1990), warna mempunyai arti dan peranan yang sangat penting pada komoditas pangan dan hasil-hasil pertanian lainnya. Nurhayati (2000), menambahkan bahwa dalam penggunaan warna dari aspek kognitif bahwa kecerahan warna akan lebih menarik perhatian.

Rasa

Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan. Rasa adalah komponen terakhir dalam menentukan enak tidaknya suatu pangan. Nilai atribut rasa pada uji hedonik adalah 7 (sangat suka). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan penambahan madu dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap atribut rasa susu fermentasi kacang merah. Rata-rata nilai atribut warna susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 3.



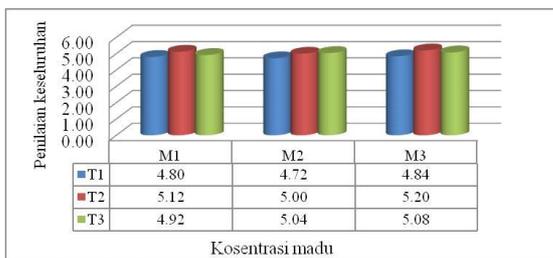
Gambar 4. Rata-rata penilaian organoleptik rasa

Tabel 6 menunjukkan rata-rata penilaian organoleptik terhadap atribut rasa secara hedonik terhadap susu fermentasi kacang merah. Rata-rata penilaian yang dilakukan oleh panelis adalah agak suka dengan skor 4,52"5,30. Hal ini disebabkan karena madu yang memiliki rasa asam sehingga ketika difermentasi rasa pada susu fermentasi kacang merah menjadi asam. Selain itu, rasa madu mudah hilang oleh pemanasan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sukartiko (1986) yang menyatakan bahwa aroma dan rasa madu mudah hilang oleh pemanasan.

Keasaman minuman meningkat karena adanya asam laktat hasil metabolisme glukosa oleh *L.acidophilus* terakumulasi dalam cairan fermentasi. Jika dihubungkan dengan nilai pH dan total asam tertitrasi, susu fermentasi yang dihasilkan mempunyai nilai pH yang rendah dan nilai total asam tertitrasi yang tinggi sehingga susu feremntasi dihasilkan didominasi rasa asam. Sebagian besar panelis kurang menyukai susu fermentasi yang disajikan karena pada umumnya penelis mengkonsumsi susu fermentasi yang sudah diberi tambahan rasa dan aroma tertentu sedangkan pada penelitian ini, susu fermentasi yang disajikan merupakan susu fermentasi tanpa penambahan aroma, pemanis dan lain-lain sehingga hanya didominasi oleh rasa asam. Oberman (1985) menyatakan bahwa kisaran pH susu fermentasi yaitu 3,80-4,60. Nilai pH susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan masih dibawah nilai pH yang disarankan yaitu berkisar antara 3,45-3,82.

Penilaian Keseluruhan

Hasil analisis sidik ragam terhadap susu fermentasi dengan bahan dasar kacang merah dan madu dengan lama fermentasi yang berbeda menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap penilaian keseluruhan yang meliputi warna, aroma dan rasa. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap penilaian keseluruhan disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata penilaian keseluruhan

Tabel 7 menunjukkan penilaian panelis secara keseluruhan terhadap susu fermentasi kacang merah dengan penambahan madu. Secara keseluruhan penilaian panelis terhadap susu fermentasi kacang merah adalah agak suka. Nilai rata-rata penilaian organoleptik yaitu berkisar antara 4,72-5,20. Hal ini dipengaruhi oleh aroma dan rasa susu fermentasi kacang merah pada masing-masing perlakuan yang menunjukkan kesan agak suka terhadap susu fermentasi kacang merah. Sejalan dengan pendapat Triyono (2010) menyatakan bahwa penilaian keseluruhan dapat dikatakan gabungan dari yang tampak seperti warna, aroma, rasa dan kekentalan.

Secara keseluruhan perlakuan dengan penambahan madu 5%, 10% dan 15% dengan lama fermentasi 8 jam, 10 jam dan 12 jam panelis memberikan penilaian agak suka. Hal ini sejalan dengan penilaian terhadap atribut warna, aroma dan rasa. Pada atribut warna, aroma dan rasa penambahan madu 5%, 10% dan 15% dinilai agak suka. Secara keseluruhan produk minuman fermentasi penambahan madu dan lama fermentasi agak disukai oleh panelis. Perbedaan rasa suka ataupun tidak suka oleh panelis adalah tergantung kesukaan panelis terhadap masing-masing perlakuan dengan penambahn pemanis yang berbeda, sebab tingkat kesukaan terhadap suatu produk adalah relatif (Triyono,2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Minuman susu fermentasi kacang merah dengan penambahan madu dan lama fermentasi tidak memberikan interaksi terhadap pH, total asam tertitrasi, total bakteri asam laktat, kadar protein, dan kadar abu. Namun penambahan madu dan lama fermentasi

berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total asam tertitrasi. Penambahan madu dan lama fermentasi juga tidak berpengaruh nyata terhadap penilaian warna, aroma, rasa dan penilain keseluruhan susu fermentasi kacang merah. Susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan memiliki nilai pH, total asam tertitrasi, total bakteri asam laktat, kadar abu dan kadar protein yang secara keseluruhan memenuhi standar mutu susu fermentasi berdasarkan SNI No: 7552:2009. Hasil evaluasi mutu susu fermentasi kacang merah yang dihasilkan menunjukkan perlakuan M3T1 (Madu 15% dan lama fermentasi 8 jam) menghasilkan susu fermentasi kacang merah dengan kualitas terbaik dan telah memenuhi standar SNI.

Saran

Diperlukan penelitian lanjutan untuk memperbaiki daya terima konsumen terhadap warna dan rasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. Penerbit : Universitas Indonesia. Jakarta
- Fardiaz, S. 1992. Analisis Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Helferich, W. dan D. Westhoff. 1988. *All About Yogurt*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Herawati, D.A., dan D. Andang, A.W. 2011. Pengaruh susu skim dan lama fermentasi terhadap hasil pembuatan *soyghurt*. Surakarta. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.1 No. 2.
- Koroleva, N.S. 1991. *Product Prepared with Lactic Acid Bacteria and Yeast*. In: R.K. Robinson (Ed). *Therapeutic Properties of Fermented Milks*. Elsevier Applied Science. London.
- 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
- Mahmud, M. K., Hemana., N. A. Zulfianto., R. R. Apriyantono., I. Ngadiarti., B. Hartati., Bernadus dan Tinexelly. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Gramedia. Jakarta
- Mitsuoka, T. 1989. *Microbe in the Intestine Our Lifelong Partners*. Yakult Honska Co., Ltd., Japan.
- Murti, T.W. 2007. Kajian Cita Rasa dan Ragam Asam Organik Fermentasi Susu Kambing Menggunakan bakteri *Lactobacillus casei*. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 32 (4) Des 2007
- Nurhayati, O. D. 2000. Faktor Manusia. Program Studi Sistem Komputer. Universitas Diponegoro.
- Oberman, H. 1985. *Fermented Milks*. In: *Microbiology Of Fermented Food*. Vol 2, Elsevier Applied science Publisher. England
- Rungkat, F.Z. dan Nugraha, B.S. 1996. Pengurangan Senyawa Anti Nutrisi Pada Susu kacang Merah (*Phaseoulus vulgaris* L.) dan Kacang Tolo (*Vigna Unguiculata* L.) Melalui Proses Fermentasi Asam Laktat. Hasil Penelitian Bul-Tek. Dan Industri Pangan, Vol. VII no. 2. Th. 1996
- Sukartiko, A.B. 1986. Prosesing Madu Lebah. Prosiding lokakarya pembudidayaanlebah madu untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat, 20-22 Mei 1986, Sukabumi.
- Sumoprastowo dan Suprpto, 1980. Beternak Lebah Madu Modern. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Tamime, A. Y. Dan R. K. Robinson. 2007. Tamime and Robinson,s Yoghurt Science and Technology, thirthed. CRC Press. Washington DC.
- Tamime, A.Y. dan R.K. Robinson. 2000. Tamime and Robinson's Yoghurt Second Edition. Woodhead Publishing Limited. England.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L). Seminar Rekayasa dan Proses. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Widowati, S dan Misgiyarta. 2003. Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati. Pros. Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetic Pertanian. Jakarta
- Yulina Fadilah. 2010. Khasiat Madu. <http://iena.student.umm.ac.id/2010/07/26/khasiat-madu/> diakses 21/02/2012
- Yusmarini., R. Indrati., T. Utami., dan Y. Marsono. 2010. Aktivitas Proteolitik Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Susu Kedelai. J. Teknol dan Industri Pangan, vol. XXI No.2 Th 2010.