

PENGARUH PENAMBAHAN MADU TERHADAP MUTU YOGHURT JAGUNG

R. Nofrianti, F. Azima, R. Eliyasmi

ABSTRAK: Telah dilakukan penelitian tentang pembuatan yoghurt dari sari jagung (*Zea mays Indurata*) dengan penambahan madu 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi penambahan madu yang tepat untuk menghasilkan yoghurt jagung yang bermutu baik sesuai dengan SNI 2981: 2009. Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data hasil pengamatan dilakukan analisis varian dengan uji F dan uji DNMRT pada taraf nyata 5%. Pengamatan dilakukan terhadap sari jagung, starter dan yoghurt jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai gizi yang terdapat pada yoghurt jagung dengan penambahan madu 2%-10% telah memenuhi persyaratan SNI 2981 : 2009. Nilai gizi tertinggi terdapat pada yoghurt jagung dengan penambahan madu 10%, dengan hasil analisis: kadar protein 3,15%, kadar lemak 2,73%, total padatan 20,54%, pH 3,8, total asam laktat 0,85%, kadar abu 0,32%, kadar serat kasar 4,49%, viskositas 4,66 dPa.s, total bakteri asam laktat $5,3 \times 10^8$ CFU/ml dan lempeng total $6,6 \times 10^8$ CFU/ml. Produk yoghurt jagung yang paling disukai dari hasil uji organoleptik adalah yoghurt jagung dengan penambahan madu 8% dengan score penampakan 3,7, rasa 3,6, konsistensi 3,9, warna 3,7 dan aroma 3,6.

Kata Kunci : Yoghurt, jagung mutiara, madu, mutu

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang menghasilkan berbagai komoditi pertanian. Salah satu hasil pertanian Indonesia adalah jagung. Pemanfaatan jagung di Indonesia belum optimal. Seringkali jagung hanya dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang diolah dengan cara kurang variatif. Pada umumnya jagung muda dikonsumsi sebagai jagung rebus dan olahan kue basah, sedangkan jagung tua hanya diolah menjadi tepung dan sebagian besar dimanfaatkan untuk bahan pakan ternak. Hal ini disebabkan karena belum tersebar dan berkembangnya informasi mengenai inovasi yang dapat menggugah masyarakat untuk memanfaatkan jagung sebagai bahan pangan. Penganekaragaman produk olahan perlu dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani. Salah satu pemanfaatan jagung yang bisa dikembangkan adalah pembuatan yoghurt jagung.

Yoghurt *Zea mays* atau yoghurt jagung merupakan salah satu kreasi yoghurt berbahan dasar sari jagung yang diolah dengan cara yang sama seperti pembuatan yoghurt pada umumnya. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Lismayana Hansur, kandidat peneliti dari Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Sulawesi Selatan, yoghurt dibuat dari campuran jagung manis dan susu bubuk skim. Bahan-bahan itu kemudian dicampurkan dengan

organisme probiotik sebanyak 5% untuk membantu proses fermentasi. Dari penelitian ini dihasilkan yoghurt dengan tingkat kekentalan 17%, tingkat keasaman 0,9%, gula 4%, inokulan $8,9 \times 10^8$ CFU/gram jumlah sel hidup, kadar air 82,48%, protein 3,54%, lemak 0,48% dan serat kasar 0,86% (Anonim, 2010).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Lismayana, timbul suatu ide untuk membuat yoghurt berbahan dasar jagung mutiara (*Zea mays Indurata*). Jagung mutiara merupakan jagung jenis lokal Indonesia. Jagung mutiara memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, kalsium, besi dan vitamin B yang lebih tinggi dibandingkan dengan jagung manis. Karbohidrat, protein, vitamin dan mineral merupakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Oleh sebab itu, sebaiknya dalam pembuatan yoghurt jagung dimanfaatkan jagung yang merupakan produk lokal Indonesia, yaitu jagung mutiara.

Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan yoghurt jagung adalah jenis karbohidrat yang terdapat di dalam biji jagung. Karbohidrat sederhana yang terdapat pada jagung mutiara sebesar 2-3%. Karbohidrat kompleks yang terdiri dari pati merupakan komponen terbesar yang terdapat dalam butir jagung yaitu berjumlah 72 % (Polina, 1995). Pati ini tidak dapat dijadikan sebagai sumber karbon bagi bakteri asam laktat. Dalam pembuatan yoghurt dari jagung mutiara, agar mikroba dapat tumbuh baik maka harus ditambahkan sumber gula lainnya. Sumber gula yang dapat ditambahkan adalah sukrosa, laktosa, glukosa atau fruktosa.

Dikirim tanggal 15/2/2013, diterima tanggal 7/4/2013. Para penulis adalah dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163. Kontak langsung dengan penulis: chinitmutzngil@yahoo.com (R. Nofrianti)

©2013 Indonesian Food Technologist Community
Available online at www.journal.ift.or.id

Tabel 1. Hasil Analisa Sifat Fisik dan Proksimat Sari Jagung

Komponen	Jumlah
pH	5,3
Viskositas	1,1 dPa.s
Protein	1,40%
Kadar Lemak	2,00%
Kadar Serat	2,44%
Total Padatan	6,16%

Tabel 3. Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt Jagung.

Penambahan Madu	Total BAL (CFU/ml)
A (madu 2%)	1,1 x 10 ^{8c}
B (madu 4%)	1,7 x 10 ^{8c}
C (madu 6%)	2,9 x 10 ^{8b}
D (madu 8%)	3,7 x 10 ^{8b}
E (madu 10%)	5,3 x 10 ^{8a}
KK = 15,09 %	

Tabel 5. Total Asam Laktat Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Total Asam Laktat (%)
A (madu 2%)	0,45 ^e
B (madu 4%)	0,52 ^d
C (madu 6%)	0,64 ^c
D (madu 8%)	0,73 ^b
E (madu 10%)	0,85 ^a
KK = 5,93 %	

Tabel 7. Kadar Protein Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Kadar Protein (%)
A (madu 2%)	1,79 ^d
B (madu 4%)	2,08 ^{cd}
C (madu 6%)	2,20 ^c
D (madu 8%)	2,58 ^b
E (madu 10%)	3,15 ^a
KK = 8,71 %	

Tabel 9. Kadar Serat Kasar Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Kadar Serat (%)
A (madu 2%)	4,82
B (madu 4%)	4,15
C (madu 6%)	4,42
D (madu 8%)	4,21
E (madu 10%)	4,49
KK = 11,25 %	

Tabel 11. Viskositas Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Viskositas (dPa.s)
A (madu 2%)	2,5 ^d
B (madu 4%)	3,2 ^c
C (madu 6%)	3,4 ^{bc}
D (madu 8%)	3,9 ^b
E (madu 10%)	4,7 ^a
KK = 8,81 %	

Tabel 2. Data Pengamatan Starter

Pengamatan	Starter <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Starter <i>Streptococcus thermophilus</i>
pH	3,8	3,7
Jumlah Bakteri	3,0 x 10 ⁸ CFU/ml	1,2 x 10 ⁸ CFU/ml

Tabel 4. Lempeng Total Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Lempeng Total (CFU/ml)
A (madu 2%)	1,3 x 10 ^{8c}
B (madu 4%)	2,4 x 10 ^{8c}
C (madu 6%)	4,7 x 10 ^{8b}
D (madu 8%)	4,7 x 10 ^{8b}
E (madu 10%)	6,6 x 10 ^{8a}
KK = 20,50 %	

Tabel 6. Nilai pH Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	pH
A (madu 2%)	4,4 ^a
B (madu 4%)	4,1 ^b
C (madu 6%)	4,1 ^b
D (madu 8%)	4,0 ^c
E (madu 10%)	3,8 ^d
KK = 1,63 %	

Tabel 8. Kadar Lemak Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Kadar Lemak (%)
A (madu 2%)	0,71 ^d
B (madu 4%)	1,18 ^{cd}
C (madu 6%)	1,64 ^{bc}
D (madu 8%)	1,96 ^b
E (madu 10%)	2,73 ^a
KK = 20,50 %	

Tabel 10. Total Padatan Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Total Padatan (%)
A (madu 2%)	17,47 ^d
B (madu 4%)	18,36 ^c
C (madu 6%)	19,23 ^b
D (madu 8%)	19,77 ^b
E (madu 10%)	20,54 ^a
KK = 2,08 %	

Tabel 12. Kadar Abu Yoghurt Jagung

Penambahan Madu	Kadar Abu (%)
A (madu 2%)	0,24 ^d
B (madu 4%)	0,25 ^d
C (madu 6%)	0,27 ^c
D (madu 8%)	0,29 ^b
E (madu 10%)	0,32 ^a
KK = 2,63 %	

Madu merupakan salah satu sumber gula yang juga dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat. Madu mengandung berbagai jenis gula, diantaranya

fruktosa 41%, glukosa 35% dan sukrosa 1,9%. Madu mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, C, D, E, K, beta karoten, flavonoid, asam fenolik dan asam nikotinat. Di

dalam madu juga terdapat kandungan mineral dan garam atau zat lain seperti zat besi, sulfur, magnesium, kalsium, kalium, khlor, natrium, fosfor dan sodium serta antibiotika dan enzim pencernaan (Sihombing, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi penambahan madu yang tepat untuk menghasilkan yoghurt jagung (*Zea mays* Indurata) yang bermutu baik sesuai dengan SNI 2981:2009.

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung mutiara (*Zea mays* Indurata) dan madu embun yang didapat di daerah Batusangkar. Bahan lain yang digunakan adalah susu skim, gum xanthan, starter kultur murni yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Umum Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bahan kimia yang digunakan adalah selenium, H₂SO₄ pekat, NaOH 50%, asam borat, indikator MM-MB, HCl 0,02 N, HCl 25%, hexana, indikator penoltalein 1%, NaOH 0,1 N, garam fisiologis 0,85 %, media GYPa dan PCA.

Alat-alat pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, kompor, sendok, panci, blender, kain saring, timbangan analitik, gelas ukur, thermometer, botol kaca, inkubator, autoclave, tabung reaksi, Erlenmeyer, cawan petri, oven, gelas piala, labu mikro Kjeldahl, pipet, soxlet, labu lemak, buret dan pH meter.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan untuk menganalisa data hasil penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data hasil pengamatan dilakukan analisis varian dengan uji F dan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan madu embun. Kelima perlakuan tersebut adalah:

- A = Penambahan madu 2% dari volume sari jagung
- B = Penambahan madu 4% dari volume sari jagung
- C = Penambahan madu 6% dari volume sari jagung
- D = Penambahan madu 8% dari volume sari jagung
- E = Penambahan madu 10% dari volume sari jagung

Pembuatan Sari Jagung

Jagung mutiara muda dibersihkan dari kulit dan rambut jagung, kemudian dicuci bersih. Jagung yang telah bersih direbus dalam suhu 100^oC selama 9 menit, kemudian diangkat dan ditiriskan. Jagung yang telah matang disisir dengan pisau, lalu pipilan jagung diblender bersama air rebusan jagung dengan perbandingan 1:2 sehingga dihasilkan bubur jagung. Bubur jagung disaring dengan kain saring hingga di dapatkan sari jagung (Modifikasi dari Amrinola, 2005).

Pembuatan Starter Yoghurt

Siapkan sari jagung sesuai formula bahan. Sari jagung ditambahkan susu skim (b/v) 12%, madu (b/v) 5%, gum xanthan (b/v) 0,1%, setelah itu dilakukan proses homogenisasi. Kemudian pasteurisasi pada suhu 80-85^oC

selama 15 menit. Campuran bahan yang telah dipasteurisasi dimasukkan dalam botol kaca yang telah disterilkan, lalu didinginkan pada suhu 40-42^oC. Setelah suhu mencapai 40-42^oC, inokulasi kultur murni *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% pada sari jagung yang akan dijadikan starter *Lactobacillus bulgaricus*. Dan inokulasi kultur murni *Streptococcus thermophilus* sebanyak 5% pada sari jagung yang akan dijadikan starter *Streptococcus thermophilus*, tutup masing-masing wadah dengan aluminium foil. Inkubasi starter pada suhu 37^oC selama 16 jam. Setelah inkubasi selesai, starter yang dihasilkan segera didinginkan dalam lemari es (Hidayat, dkk 2006).

Pembuatan Yoghurt Jagung

Siapkan sari jagung dengan formula bahan 300 ml. Tambahkan masing-masing susu skim (b/v) 12% dan gum xanthan (b/v) 0,1% ke dalam sari jagung. Tambahkan madu sesuai dengan perlakuan. Lakukan proses homogenisasi. Campuran dipasteurisasi pada suhu 80-85^oC selama 15 menit kemudian didinginkan hingga suhu 40-42^oC. Inokulasikan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* 5% dengan perbandingan 1:1. Campuran diletakkan ke dalam wadah steril yang sudah disiapkan, kemudian tutup dengan aluminium foil dan diinkubasi pada suhu 37^oC selama 16 jam. Setelah inkubasi selesai, yoghurt jagung yang dihasilkan segera didinginkan dalam lemari es (Hidayat, dkk, 2006).

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap sari jagung, starter dan produk yoghurt jagung. Pengamatan terhadap sari jagung meliputi pH, viskositas, kadar lemak (metode Soxhlet), kadar protein (metode Semi Mikro Kjeldahl), kadar serat dan total padatan. Pengamatan terhadap starter meliputi pH dan total bakteri asam laktat. Sedangkan pengamatan terhadap yoghurt jagung meliputi total asam laktat, nilai pH, total padatan, viskositas, kadar abu, kadar protein (metode Semi Mikro Kjeldahl), kadar lemak (metode Soxhlet), lempeng total, total bakteri asam laktat, kadar serat kasar dan uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan secara Hedonik meliputi penampakan, konsistensi, aroma, warna dan rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Sari Jagung

Analisis pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisa sifat fisik dan proksimat terhadap sari jagung yang dihasilkan. Dari Tabel 1 terlihat nilai gizi yang terkandung di dalam sari jagung, yang akan menjadi bahan baku dalam pembuatan yoghurt jagung. Nilai gizi sari jagung terlihat berkurang dari jagung mentah. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan kadar air, proses perebusan dan pembuangan ampas jagung.

Total padatan sari jagung sangat rendah dibandingkan dengan jagung mentah, hanya bernilai 6,16%. Jika total padatan sari jagung terlalu rendah, maka yoghurt jagung yang dihasilkan menjadi kurang sempurna. Rendahnya total padatan sari jagung yang akan dijadikan yoghurt jagung menyebabkan kurangnya sumber energi bagi bakteri asam

laktat untuk pertumbuhan serta metabolismenya. Sehingga, agar menghasilkan yoghurt jagung yang bermutu bagus ditambahkan susu skim 12% (Chairunnisa, 2009). Susu skim yang ditambahkan mengandung lemak 0,1%, protein 3,7%, laktosa 5%, abu 0,8% dan air 90,4% (Buckle, Edward, Fleet dan Wootton, 1987). Dengan adanya susu skim yang ditambahkan, maka dapat meningkatkan total padatan yang akan berfungsi sebagai sumber nutrisi untuk bakteri asam laktat.

Starter Yoghurt

Pengamatan yang dilakukan pada starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* meliputi pH dan total bakteri asam laktat yang dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 terlihat bahwa pH starter *Lactobacillus bulgaricus* adalah 3,8 dan pH starter *Streptococcus thermophilus* adalah 3,7. Disini terlihat penurunan nilai pH dari sari jagung menjadi starter yoghurt. Sari jagung yang pada awalnya memiliki nilai pH 5,3, setelah terbentuk starter yoghurt pH menjadi 3,7 dan 3,8. Hal ini disebabkan karena pada pembuatan starter yoghurt terjadi pembentukan asam laktat dari masing-masing bakteri asam laktat sehingga dengan terbentuknya asam laktat maka pH akan menurun.

Menurut SNI 2981:2009 jumlah bakteri asam laktat dalam starter minimal $1,0 \times 10^7$ CFU/ml. Dari Tabel 2 terlihat bahwa total bakteri asam laktat dari masing-masing starter telah memenuhi syarat SNI 2981 : 2009.

Analisa Mikrobiologi

Total Bakteri Asam Laktat. Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan total bakteri asam laktat dapat dilihat pada Tabel 3.

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa total bakteri asam laktat yang dihasilkan berkisar antara $1,1 \times 10^8$ - $5,3 \times 10^8$ CFU/ml. Hasil ini telah sesuai menurut SNI 2981:2009, karena menurut SNI 2981:2009, jumlah bakteri asam laktat yang dihasilkan dalam minuman fermentasi adalah minimal $1,0 \times 10^7$ sel/ml. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno dan Fernandez (2007) yang mengatakan bahwa produk akhir biasanya berisi $1,0 \times 10^7$ sel/ml.

Menurut Helferich and westhoff *cit* Chairunnisa (2009) bahwa semakin tinggi total padatan maka semakin meningkat total bakteri asam laktat pada minuman fermentasi. Jika nutrisi dari bakteri asam laktat terpenuhi, maka akan membantu pertumbuhan dan perkembangan bakteri asam laktat. Madu yang ditambahkan dalam penelitian ini mampu memenuhi nutrisi dari bakteri asam laktat sehingga total bakteri asam laktat yang dihasilkan melebihi dari standar minimal SNI 2981:2009.

Lempeng Total

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap lempeng

total yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan lempeng total dapat dilihat pada Tabel 4. Lempeng total menggambarkan semua mikroorganisme yang terdapat dalam suatu produk makanan. Dalam yoghurt jagung nilai lempeng total yang di dapatkan berkisar antara $1,3 \times 10^8$ - $6,6 \times 10^8$ CFU/ml. Jika dibandingkan dengan total bakteri asam laktat yang bernilai $1,1 \times 10^8$ - $5,3 \times 10^8$ CFU/ml, ini menandakan bahwa ada beberapa mikroorganisme lain di dalam yoghurt. Namun mikroorganisme ini tidak terlalu berpengaruh karena jumlahnya yang sangat sedikit.

Menurut Winarno dan Fernandez (2007), bakteri asam laktat yang hidup dalam produk fermentasi susu menekan pertumbuhan bakteri lain. Dengan kata lain bakteri asam laktat cenderung bersifat antagonis terhadap mikroba patogen sehingga pertumbuhan mikroba yang bersifat patogen sangat kecil. Hal ini didukung oleh Agung (2009) yang mengatakan bahwa bakteri asam laktat menghasilkan bakteriosin yaitu senyawa antimikroba yang mudah didegradasi oleh enzim proteolitik. Bakteriosin mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri kontaminan penyebab pembusukan. Widodo (2002) juga mengatakan bahwa *Lactobacillus bulgaricus* memproduksi *bulgarican*, yaitu antimikroba yang efektif untuk menghambat organisme patogen.

Total Asam Laktat

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap total asam laktat yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan total asam laktat dapat dilihat pada Tabel 5. Dari analisis total asam laktat diketahui bahwa penambahan madu dari 2% sampai penambahan madu 10% dalam pembuatan yoghurt jagung dapat meningkatkan total asam laktat. Hal ini disebabkan karena penambahan madu 2%-10% dapat memberikan nutrisi untuk bakteri asam laktat. Menurut Herawati dan Wibawa (2011), gula (sukrosa, laktosa, glukosa atau fruktosa) disamping sebagai sumber rasa manis juga merupakan sumber energi yang baik untuk mikroorganisme. Semakin besar jumlah gula ditambahkan, maka substrat yang tersedia bagi mikroba semakin banyak dan pertumbuhannya semakin banyak dan cepat, sehingga aktivitas mendegradasi gula dan bahan organik lainnya menjadi asam laktat semakin tinggi pula.

Nilai pH

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap nilai pH yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan pH dapat dilihat pada Tabel 6. Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf nyata 5%. Selama proses fermentasi sari jagung menjadi yoghurt jagung terjadi perubahan pH. Sari jagung yang awalnya mempunyai pH 5,3 setelah difermentasi oleh bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* mengalami penurunan pH menjadi 3,8-4,4. Hal ini terjadi karena pada saat fermentasi bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat sehingga semakin banyak asam laktat yang dihasilkan, maka pH semakin turun. Menurut Winarno dan Fernandez

(2007), bakteri asam laktat, pada umumnya menghasilkan sejumlah besar asam laktat dari fermentasi substrat energi karbohidrat. Asam laktat yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat akan dapat menurunkan nilai pH lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Total asam laktat berhubungan dengan nilai pH. Semakin tinggi nilai asam laktat yang dihasilkan, maka semakin rendah nilai pH.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap kadar protein yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan kadar protein dapat dilihat pada Tabel 7. Dari analisis kadar protein diketahui bahwa semakin banyak madu yang ditambahkan maka terjadi peningkatan protein. Hal ini disebabkan karena dengan semakin banyaknya madu yang ditambahkan, maka jumlah bakteri asam laktat di dalam yoghurt akan meningkat. Menurut Herawati dan Wibawa (2011), semakin banyak jumlah bakteri asam laktat dalam yoghurt maka akan semakin tinggi kandungan proteinnya, karena sebagian besar komponen penyusun bakteri asam laktat adalah protein. Pendapat ini di dukung oleh Winarno dan Fernandez (2007) yang mengatakan bahwa materi sel bakteri asam laktat tersusun dari protein. Fardiaz (1993) mengatakan bahwa sel bakteri asam laktat memiliki lapisan pembungkus sel, berupa membran plasma dan dinding sel yang mengandung protein dan polisakarida. Ribosom yang merupakan komponen penyusun sel mengandung semua komponen sistem pensintesis protein. Jadi, kandungan protein dalam yoghurt jagung berasal dari protein bahan baku dan protein yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat.

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap kadar lemak yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 8. Dari Tabel 1 dan Tabel 8 dapat dilihat bahwa dalam pembuatan yoghurt jagung terjadi penurunan kadar lemak dari sari jagung menjadi yoghurt jagung. Sari jagung memiliki kadar lemak 2,00%. Pada saat telah terbentuk yoghurt jagung kadar lemak berkisar antara 0,71%-2,73%. Hal ini disebabkan selama fermentasi, lemak akan dihidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana. Dalam penelitian Hastorini (2002) *cit* Michal (2010) dikatakan bahwa bakteri asam laktat menghasilkan enzim lipase sehingga lemak terhidrolisis dan menyebabkan penurunan kadar lemak dari bahan baku menjadi yoghurt. Selain itu penurunan kadar lemak juga disebabkan karena lemak digunakan oleh bakteri asam laktat untuk sumber energi dan pembentukan flavour.

Tabel 8 menunjukkan bahwa semakin banyak madu yang ditambahkan, maka terjadi kenaikan kadar lemak. Hal ini disebabkan karena adanya tambahan lemak dari madu yang ditambahkan pada masing-masing perlakuan. Kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 0,71%-2,73%.

Menurut Widodo (2002), berdasarkan kadar lemaknya, yoghurt dapat dibedakan atas yoghurt berlemak penuh (kadar lemak lebih dari 3%), yoghurt setengah

berlemak (kadar lemak 0,5-3,0%), dan yoghurt berlemak rendah (lemak kurang dari 0,5%). Perbedaan kadar lemak tersebut berdasarkan jenis susu dan campuran bahan yang digunakan dalam pembuatannya.

Kadar lemak pada pembuatan yoghurt jagung ini belum memenuhi SNI 2981:2009. Menurut SNI 2981:2009, kadar lemak minimal yang terdapat pada yoghurt adalah 3,0%. Sedangkan kadar lemak yang terdapat dalam yoghurt jagung berkisar 0,71%-2,73%. Hal ini terjadi karena bahan baku yang digunakan adalah sari jagung yang memiliki kadar lemak yang rendah. Sedangkan menurut SNI 2981:2009, bahan baku yang digunakan adalah susu sapi yang memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan lemak yang terdapat pada sari jagung.

Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan kadar serat dapat dilihat pada Tabel 9. Serat kasar merupakan fraksi karbohidrat yang sukar dicerna. Serat kasar dikelompokkan ke dalam zat-zat yang tidak bisa dicerna dalam bahan makanan seperti selulosa, lignin dan sebagian pentosan (Sudarmadji, *dkk*, 1984).

Kadar serat kasar yang diperoleh pada yoghurt jagung ini adalah 4,15%-4,82%. Dalam pembuatan yoghurt jagung ini terjadi peningkatan kadar serat dari sari jagung menjadi yoghurt jagung. Sari jagung memiliki kadar serat kasar 2,44%. Setelah terbentuk yoghurt jagung kadar serat meningkat menjadi 4,15%-4,82%. Hal ini terjadi karena adanya penambahan serat dari gum xanthan yang ditambahkan dalam pembuatan yoghurt. Gum xanthan merupakan polisakarida yang dihasilkan melalui proses fermentasi bakteri *Xanthomonas campestris* (Mc Nelly dan Kang, 1973).

Menurut Hutagalung (2004), serat merupakan komponen penyusun diet manusia yang sangat penting. Tanpa adanya serat, mengakibatkan terjadinya konstipasi (susah buang air besar), ambeyen, kanker pada usus besar, penyakit jantung coroner dan obesitas. Serat yang terdapat di dalam yoghurt jagung tergolong tinggi, yaitu berkisar antara 4,15%-4,82%. Hal ini sangat membantu untuk proses diet manusia.

Total Padatan

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap total padatan yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan total padatan dapat dilihat pada Tabel 10. Total padatan adalah komponen-komponen kimia (lemak, protein, karbohidrat, mineral, vitamin) yang terkandung dalam bahan pangan setelah kandungan air diuapkan pada suhu 105⁰C hingga berat konstan (Sudarmadji, *dkk*, 1984).

Pada saat yoghurt jagung terbentuk, total padatan akan meningkat. Pada awalnya sari jagung memiliki total padatan 6,16%. Pada saat yoghurt jagung terbentuk total padatan meningkat menjadi 17,47-20,54%. Hal ini terjadi karena dalam pembuatan yoghurt, asam laktat yang dihasilkan akan bekerja meningkatkan nilai gizi seperti

protein dan lemak. Dengan meningkatnya nilai gizi, maka total padatan juga akan semakin meningkat.

Pada Tabel 10 terlihat bahwa semakin banyak madu yang ditambahkan dalam pembuatan yoghurt jagung, maka total padatan yoghurt yang dihasilkan juga semakin meningkat. Peningkatan jumlah madu yang ditambahkan mengakibatkan jumlah asam laktat yang dihasilkan oleh BAL juga semakin meningkat. Asam laktat ini akan bekerja meningkatkan nilai gizi dari yoghurt seperti nilai protein dan lemak yang terdapat pada Tabel 7 dan Tabel 8. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan jumlah madu yang ditambahkan akan meningkatkan total padatan pada yoghurt jagung.

Viskositas

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap viskositas yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan viskositas dapat dilihat pada Tabel 11. Viskositas menggambarkan kekentalan dari suatu bahan makanan. Dari Tabel 18 terlihat bahwa viskositas yoghurt jagung berkisar antara 2,5 dPa.s - 4,7 dPa.s. Semakin banyak madu yang ditambahkan maka terjadi peningkatan viskositas. Viskositas memiliki hubungan berbanding lurus dengan total padatan. Dimana semakin tinggi total padatan maka viskositas yoghurt jagung semakin meningkat.

Pada saat fermentasi, terjadi penggumpalan protein karena asam laktat yang dihasilkan oleh *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Sehingga produk fermentasi menjadi kental. Hal ini di dukung oleh Winarno dan Fernandez (2007) yang mengatakan bahwa pembuatan yoghurt merupakan proses fermentasi dari gula susu (laktosa) menjadi asam laktat yang menyebabkan tekstur yoghurt menjadi kental. Selain itu Burhan (2008) juga mengatakan bahwa kondisi asam menyebabkan protein susu, yaitu casein berubah struktur dan terdenaturasi membentuk gumpalan. Hal inilah yang menyebabkan viskositas yoghurt jagung meningkat seiring dengan banyaknya jumlah asam laktat yang dihasilkan dari penambahan madu dari 2% sampai 10%.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan konsentrasi madu berpengaruh nyata terhadap kadar abu yoghurt jagung yang dihasilkan. Hasil pengamatan kadar abu dapat dilihat pada Tabel 12. Kadar abu terdiri dari unsur mineral. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 1991). Kadar abu berkaitan dengan mineral yang dikandung oleh suatu bahan.

Dari pengujian kadar abu yoghurt jagung didapatkan nilai kadar abu berkisar antara 0,24%-0,32%. Kadar abu yang terdapat di dalam yoghurt jagung ini telah sesuai dengan persyaratan SNI 2981:2009. Semakin banyak madu yang ditambahkan pada pembuatan yoghurt jagung, maka semakin tinggi kadar abunya. Hal ini disebabkan karena di

dalam madu terkandung berbagai jenis mineral. Sesuai dengan Tabel 4, mineral di dalam madu adalah 4,4-9,2 mg tembaga, 1,9-6,3 mg posfor, 0,06-1,5 mg besi, 0,02-0,4 mg mangan dan 1,2-3,5 mg magnesium. Mineral yang terdapat pada madu akan meningkatkan mineral pada yoghurt jagung yang dihasilkan. Sehingga, semakin besar konsentrasi madu yang ditambahkan dalam pembuatan yoghurt jagung maka kadar abu yang dihasilkan semakin besar.

Penampakan

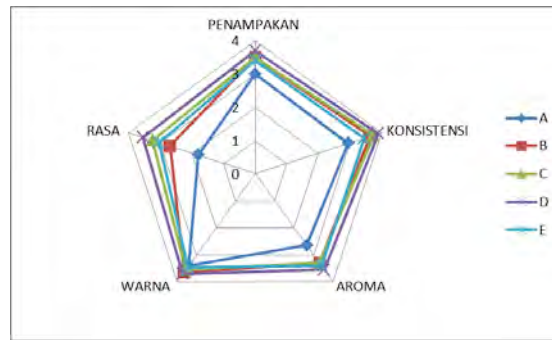
Penampakan adalah uji terhadap kekentalan produk fermentasi. Menurut SNI 2981:2009, penampakan dari yoghurt dapat dianalisa dengan menggunakan indera penglihatan (mata). Menurut SNI 2981:2009 penampakan dari yoghurt adalah cairan kental sampai padat. Menurut Surajudin, *dkk* (2005), yoghurt yang baik adalah yoghurt yang kekentalannya kompak, tidak berbentuk gas serta tidak terjadi pemisahan padatan dan cairan.

Penampakan dari yoghurt jagung ini adalah semi padat, tidak terlalu encer. Dari kelima perlakuan, penerimaan panelis terhadap yoghurt jagung berkisar antara score 3,0-3,7. Hal ini membuktikan bahwa panelis menyukai penampakan dari yoghurt jagung dengan nilai agak suka dan suka. Panelis lebih menyukai penampakan yoghurt jagung yang paling kental dari semua perlakuan. Penampakan yoghurt yang paling disukai oleh panelis adalah produk D yaitu yoghurt jagung yang ditambahkan madu 8%. Nilai yang diberikan adalah 3,7, yang artinya panelis suka dengan yoghurt jagung perlakuan D.

Rasa

Yoghurt jagung yang dihasilkan memiliki rasa asam, sedikit asam dan kurang asam. Score yang diberikan panelis terhadap produk yoghurt jagung adalah 1,8-3,6. Hal ini menggambarkan bahwa penilaian rasa yang diberikan panelis terhadap yoghurt jagung adalah dari skala tidak suka sampai suka. Produk yang paling disukai panelis adalah produk D. Nilai yang diberikan adalah 3,6, yang artinya panelis suka terhadap yoghurt jagung dengan penambahan madu 8%. Panelis tidak menyukai produk A. Hal ini terbukti, karena nilai yang diberikan panelis adalah 1,8. Produk A tidak disukai panelis karena rasanya kurang asam, sehingga spesifik dari rasa yoghurt tidak terasa dalam produk A.

Susu yang mengalami proses fermentasi dan dikenal dengan nama yoghurt, memiliki cita rasa yang asam yang khas oleh aktivitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Rasa pada yoghurt disebabkan karena senyawa kimia yang dihasilkan yakni asam laktat, asetal dehidra, asam asetat dan bahan lain yang mudah menguap. Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* pada awalnya akan lebih cepat daripada pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*, dan memberikan sedikit rasa asam pada susu. Tetapi kemudian *Lactobacillus bulgaricus* akan memberikan rasa asam yang lebih kuat pada susu (Winarno dan Fernandez, 2007).



Gambar 1. Radar Organoleptik Yoghurt Jagung



Gambar 2. Penampakan Yoghurt Jagung yang Paling Disukai Panelis



Gambar 3. Konsistensi Yoghurt yang Paling Disukai Panelis

Konsistensi

Konsistensi adalah analisis kehomogenan dari produk yoghurt yang dihasilkan. Kelima produk yoghurt jagung yang dihasilkan bersifat homogen. Secara umum konsistensi yoghurt jagung dapat diterima oleh panelis dengan score yang diberikan 3,0-3,9. Hal ini menggambarkan bahwa panelis memberikan nilai agak suka dan suka terhadap konsistensi dari produk yoghurt jagung. Konsistensi produk jagung yang paling disukai adalah produk D dengan score yang diberikan 3,9. Artinya panelis suka terhadap konsistensi yoghurt jagung dengan penambahan madu 8%.

Menurut Hidayat,dkk (2006), penambahan bahan penstabil dapat meningkatkan konsistensi dan stabilitas produk. Pada pembuatan yoghurt jagung ini digunakan bahan penstabil xanthan gum karena dapat membentuk larutan kental pada konsentrasi rendah (0,1%-0,2%) dan menaikkan viskositas larutan.

Warna

Yoghurt jagung yang dihasilkan berwarna kuning. Pada umumnya tidak begitu terlihat perbedaan warna kuning dari masing-masing perlakuan. Secara umum warna dari yoghurt jagung dapat diterima oleh panelis dengan penilaian panelis agak suka dan suka. Panelis memberikan nilai suka untuk produk B, C dan D. sedangkan untuk produk A dan E, panelis memberikan nilai agak suka. Persentase penerimaan tertinggi terhadap warna terdapat pada perlakuan D dengan score 3,7.

Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Winarno, 1991).

Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf- syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Peckham, 1969 cit Satiarini, 2006). Kesukaan terhadap aroma merupakan parameter organoleptik yang penting karena aroma banyak menentukan kelezatan bahan pangan. Aroma yang timbul pada pembuatan yoghurt jagung ini adalah aroma khas yoghurt. Namun masih ada terdapat sedikit pengaruh aroma jagung. Secara umum aroma yoghurt jagung dapat diterima oleh panelis dengan nilai yang diberikan panelis adalah agak suka dan suka dengan score 2,7-3,6. Persentase penerimaan tertinggi terhadap aroma terdapat pada perlakuan D dengan score 3,6. Dari kelima produk hanya produk D yang mendapat penilaian suka dari panelis, sedangkan untuk produk A, B, C dan E mendapat penilaian agak suka dari panelis.

Menurut Winarno dan Fernandez (2007), asam laktat yang dihasilkan dapat memperbaiki flavour dari minuman fermentasi yang dihasilkan. Dalam proses fermentasi susu, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* lebih banyak berperan pada pembentukan aroma. Bakteri asam laktat akan memfermentasikan hampir seluruh laktosa susu menjadi asam laktat, dan memberikan aroma yoghurt dengan *diacetyl* dan *acetyldehyde*.

Dari hasil radar organoleptik yoghurt jagung, dapat disimpulkan bahwa produk yang paling disukai oleh panelis adalah yoghurt jagung pada perlakuan D yaitu yoghurt yang dibuat dengan menambahkan madu 8%. Panelis menyukai yoghurt jagung perlakuan D dengan score penampakan 3,7, rasa 3,6, konsistensi 3,9, warna 3,7 dan aroma 3,6.

Meskipun dari segi gizi, yoghurt perlakuan D (penambahan madu 8%) memiliki nilai gizi yang rendah dibanding yoghurt jagung perlakuan E (penambahan madu

10%). Namun perbedaan nilai gizinya tidak terlalu jauh berbeda. Yoghurt jagung yang dibuat dengan penambahan madu 8% lebih disukai oleh panelis dan nilai gizinya telah memenuhi SNI 2981:2009, kecuali untuk kadar lemak dan protein.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Pembuatan yoghurt jagung dengan penambahan madu dapat meningkatkan mutu dan nilai gizi dari yoghurt jagung, serta memiliki sifat organoleptik yang disukai oleh panelis.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan agar melakukan penelitian untuk meningkatkan kadar lemak yang terdapat di dalam yoghurt jagung (*Zea mays Indurata*) sesuai dengan SNI 2981:2009. Selain itu penulis juga menyarankan agar dilakukan penelitian tentang batas jumlah maksimal penambahan madu yang boleh ditambahkan dalam pembuatan yoghurt jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, S. F. K. 2009. *Bakteri Asam Laktat*. Universitas Padjajaran : Bandung.
- Amrinola, W. 2005. *Studi Pembuatan Minuman Probiotik Dengan Bahan Dasar Sari Jagung Manis (Zea mays sacc)*. Skripsi. Universitas Andalas : Padang.
- Anonim. 2010. *Membuat Yoghurt Berbahan Jagung Manis*. <http://ikha2705.wordpress.com/2010/10/28/membuat-yoghurt-berbahan-jagung-manis/>. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2011.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *SNI Yoghurt (SNI 01-2981-2009)*. Dewan Standar Indonesia : Jakarta.
- Burhan, B. 2008. *Kefir Minuman Susu Fermentasi dengan Segudang khasiat untuk Kesehatan*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Bukcle, K.A, R.A Edwards, G.F Fleet dan M.Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- Chairunnisa, H. 2009. *Penambahan Susu Bubuk Full Cream Pada Pembuatan Produk Minuman Fermentasi Dari Bahan Baku Ekstrak Jagung Manis*. Universitas Padjajaran : Jatinangor. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XX No. 2 Th. 2009.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Herawati, D. A. dan A. A.Wibawa. 2011. *Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt*. Universitas Setia Budi : Surakarta. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.1 No.2
- Hidayat, N., I. Nurika dan W.A.P. Dania.2006. *Membuat Minuman Prebiotik dan Probiotik*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Hutagalung, H. 2004. *Karbohidrat*. Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Michal, I. U. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Starter Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus Terhadap kualitas Yoghurt Susu Kambing*. [skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim : Malang.
- Mc Nelly, W. H. dan K. S. Kang. 1973. *Xanthan and Some Other Biosynthetic Gum*. Di dalam R.L Whistler dan J.N. Be Miller. Industrial Gum. Academic Press, New York
- Polina, 1995. *Studi Pembuatan Produk Ekstrusi Dari Campuran Jagung, Sorghum dan Kacang Hijau*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB : Bogor.
- Satiarini, B. 2006. *Kajian Produksi dan Profitabilitas Pembuatan Susu Jagung*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Sihombing, D.T.H. 1997. *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Sudarmadji, S, B, Haryono dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta Liberty.
- Surajudin, F. R..K. dan D. Purnomo. 2005. *Yoghurt : Susu Fermentasi Yang Menyehatkan*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Widodo, W. 2002. *Bioteknologi Fermentasi Susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi*. Universitas Muhammadiyah : Malang.
- Winarno, F. G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G dan I. E. Fernadez . 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya*. M-Brio Press. Bogor.