

VARIASI KONSENTRASI STARTER
Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus
TERHADAP KARAKTERISTIK YOGHURT JAGUNG PULUT
(Concentration Variation of Starter of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* on The Characteristics of Pulut Maize Yoghurt)

Syaiful Umela

Politeknik Gorontalo, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Jl. Muchlis Rahim, Desa Panggulo Barat, Kecamatan Botupingge,
Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Kode Pos 96583
Email : syumela@poligon.ac.id

ABSTRAK

Jagung pulut, jagung ketan (*Waxy Corn*), (*Zea mays ceratina*) merupakan salah satu jenis jagung yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Di beberapa negara maju, seperti Jepang jagung ini telah dimanfaatkan sebagai sumber amilopektin yang digunakan dalam produk makanan, tekstil, lem, dan industri kertas. Gorontalo adalah salah satu daerah yang banyak membudidayakan jagung pulut, dan dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan makanan dalam mendukung ketahanan pangan. Produk yoghurt jagung merupakan variasi dari produk yoghurt yang telah ada. Yoghurt susu jagung dibuat dengan bahan baku nabati yaitu susu jagung, dan dicampur dengan susu skim sebagai sumber protein, serta bakteri asam laktat. Pembuatan yoghurt tersebut merupakan usaha dalam rangka diversifikasi pangan fungsional. Pemanfaatan susu jagung untuk pembuatan yoghurt akan dapat meningkatkan nilai ekonomis jagung itu sendiri. Selama ini jagung hanya diolah menjadi makanan tradisional dan makanan ternak, oleh karena itu, salah satu cara untuk meningkatkan nilai tambah dari jagung pulut adalah dengan mengolah menjadi minuman probiotik yaitu dalam bentuk bahan olahan berupa yoghurt. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan mutu yoghurt jagung pulut dengan variasi penggunaan starter. Manfaat lanjut dari penelitian ini akan meningkatkan nilai fungsional jagung pulut dan menjadi bahan informasi kepada masyarakat tentang pengolahan dan pemanfaatan jagung pulut menjadi bahan minuman probiotik berupa yoghurt dalam industri pangan. Berdasarkan penelitian diperoleh kesimpulan, bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur berkisar 3,3 – 4.0% atau agak suka sampai suka. Dimana perlakuan terbaik adalah A3, yaitu komposisi susu jagung 500 ml dan penggunaan starter 5 % dengan perolehan kadar protein dan kadar asam laktat sesuai rekomendasi SNI.

Kata kunci: Yoghurt; jagung pulut; skim milk; *Lactobacillus Bulgaricu*;
Streptococcus thermophilus

ABSTRACT

Pulut corn, glutinous corn (*Waxy Corn*), (*Zea mays ceratina*) is one type of corn that is widely consumed by the people of Indonesia. In some developed countries, such as Japan, corn pulp has been utilized as a source of amylopectin used in food products, textiles, glue, and paper industry. Gorontalo is one of the areas that cultivate corn pulut, and is consumed in various forms of food processing food to support of food security. Corn yoghurt is a variation of existing yoghurt products. Corn yoghurt is made with vegetable raw materials of corn milk, and mixed with skim milk as a source of protein, as well as lactic acid bacteria. Making yoghurt is an effort in order to diversify functional food. In addition, the utilization of corn

milk for the manufacture of yoghurt will be able to increase the economic value of corn itself. During this time, corn pulp is only processed into traditional food and animal feed. Therefore, one way to increase the added value of pulut corn is to process into a probiotic drink that is in the form of processed products in the form of yoghurt. This study aimed to determine the characteristics and quality of fermented pulut corn yoghurt fermented with starter concentration variations. Further benefits of this research would increase the functional value of pulut corn and become information materials to the community about the processing and utilization of pulut corn into probiotic beverage ingredients in the form of yogurt in the food industry. Based on the research that has been done, it was concluded that: the average panelist's level of taste, aroma, color, and texture of yoghurt generated ranges from 3.3 to 4.0 or rather (neutral) to likes. While the best treatment was A3 with composition of 500 ml pulp corn and 5% starter, which produced ash content, protein content, and lactic acid level of corn yoghurt was in accordance with SNI quality requirement.

Keywords: Yoghurt; pulut corn; skim milk; *Lactobacillus bulgaricus*; *Streptococcus thermophilus*

PENDAHULUAN

Jagung pulut, jagung ketan (*Waxy Corn*), (*Zea mays ceratina*) merupakan salah satu jenis jagung yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Di Jepang jagung ini telah dimanfaatkan sebagai sumber amilopektin yang digunakan dalam produk makanan, tekstil, lem, dan industri kertas. Gorontalo adalah salah satu daerah yang banyak membudidayakan jagung pulut, dan dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan makanan (diversifikasi) pangan dalam mendukung ketahanan pangan. Olahan jagung pulut ini dapat dibuat berbagai jenis makanan seperti binthe, jagung goreng, jagung rebus, jagung bakar dan sebagai bahan dasar pembuatan kue.

Salah satu varietas jagung yang dibudidayakan di Provinsi Gorontalo adalah jagung pulut. Menurut *Ohio State University Extension* (2010), jagung pulut (*waxycorn*) adalah jagung normal yang memiliki 100% amilopektin sedangkan

jagung normal mengandung amilopektin 75% dan 25% amilosa. Amilopektin adalah bentuk pati yang terdiri dari subunit glukosa bercabang sedangkan amilosa terdiri dari molekul glukosa tidak bercabang. Jagung pulut mempunyai sifat lilin (*waxy*) yang dikendalikan oleh gen resesif tunggal, *genwx*.

Menurut penelitian Rouf *et al.* (2009) diketahui bahwa terdapat perbedaan warna bunga jagung pulut yaitu bunga merah dan kuning. Potensi hasil pada kadar air 12% jagung lokal pulut bunga kuning adalah 4,26 ton/ha, sedangkan bunga merah sebesar 3,58 ton/ha.

Produk yoghurt jagung merupakan variasi dari produk yoghurt yang telah ada. Yoghurt susu jagung dibuat dengan bahan baku nabati yaitu susu jagung, dan dicampur dengan susu skim sebagai sumber protein, serta bakteri asam laktat. Pembuatan yoghurt tersebut merupakan usaha dalam rangka diversifikasi pangan fungsional. Bagi masyarakat, sebagai

pangan dengan nilai gizi yang baik karena mengandung vitamin yang sangat dibutuhkan tubuh. Selain itu, pemanfaatan susu jagung untuk pembuatan yoghurt akan dapat meningkatkan nilai ekonomis jagung itu sendiri. Untuk menghasilkan produk yoghurt dengan kualitas yang baik diperlukan perbandingan komposisi bahan penyusunannya dengan tepat, antara lain jumlah susu jagung, susu skim dan starter yang digunakan. Selama ini jagung hanya diolah menjadi makanan tradisional dan makanan ternak, oleh karena itu, salah satu cara untuk meningkatkan nilai tambah dari jagung pulut adalah dengan mengolah menjadi minuman probiotik yaitu dalam bentuk bahan olahan berupa yoghurt.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan mutu yoghurt jagung pulut. Manfaat lanjut dari penelitian ini akan meningkatkan nilai fungsional jagung pulut dan menjadi bahan informasi kepada masyarakat tentang pengolahan dan pemanfaatan jagung pulut menjadi bahan minuman probiotik berupa yoghurt dalam industri pangan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus - Oktober 2017 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Gorontalo.

Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain: blender, pisau, sendok pengaduk, kain saring, panci stainless, kompor gas, wadah, botol kemasan/cup, gelas kimia, gelas ukur, erlenmeyer, cawan porselin, cawan petri, batang pengaduk, spatula, buret, thermometer, timbangan analitik, hot plate, tanur, incubator, autoclave, seperangkat alat dekstruksi, dan seperangkat alat destilasi.

Adapun bahan yang digunakan adalah; jagung pulut, susu skim, air, gula, yoghurt plain dan bahan-bahan kimia untuk analisis.

Analisis data

Formasi penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, yaitu :

- A1= Susu jagung pulut 500 ml dan starter 3%
- A2= Susu jagung pulut 500 ml dan starter 4%
- A3= Susu jagung pulut 500 ml dan starter 5% dan setiap perlakuan menggunakan susu skim dengan konsentrasi 10%.

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh sembilan satuan percobaan. Data yang dihasilkan kemudian diolah menggunakan uji sidik ragam untuk melihat pengaruh perlakuan dan selanjutnya kaidah keputusan berdasarkan :

1. Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} pada taraf 1%, atau pengaruh perlakuan dikatakan sangat nyata (pada hasil

F_{hitung} ditandai dengan dua tanda **) dan perlu dilakukan uji lanjutan BNT untuk mengetahui sejauh mana perbedaan dari masing-masing perlakuan.

2. Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} pada taraf 5% tetapi lebih kecil dari pada F_{tabel} pada taraf 1%, atau pengaruh perlakuan dikatakan nyata (pada hasil F_{hitung} ditandai dengan satu tanda*) dan perlu dilakukan uji lanjutan BNT untuk mengetahui sejauh mana perbedaan dari masing-masing perlakuan.
3. Jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf 5% dan 1%, atau pengaruh perlakuan dikatakan tidak nyata (pada hasil F_{hitung} tidak diberi tanda) dan tidak perlu dilakukan uji lanjutan BNT.

Prosedur penelitian

- a. Pembuatan susu jagung pulut. (Badan Pusat Informasi Jagung (BPIJ) Gorontalo, dengan tahapan sbb:
Pilih jagung yang berisi dan kondisinya baik, terutama bebas dari jamur dibersihkan dan dicuci dengan air, dikukus atau direbus selama 1 jam, setelah itu jagung dipipil atau digerus dengan pisau menjadi biji jagung. Biji jagung diblender ditambahkan air 1:2. Ekstrak jagung disaring untuk memisahkan sari jagung dan ampas. Ekstak jagung dimasak sampai mendidih dan ditambahkan gula pasir.

- b. Pembuatan yoghurt jagung pulut, (Samsumaharto dan Puspawati, 2008) dengan tahapan sbb :

Susu jagung sebanyak 500 ml ditambah gula pasir 50 gram. Susu dipanaskan pada suhu 85°C selama 15 menit, kemudian tambahkan susu skim sebanyak 10% sambil diaduk agar tidak berbusa dan menggumpal, kemudian diinokulasi dengan starter (biakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophillus*) yang berasal dari plain yoghurt dan diaduk sampai homogen. Susu jagung yang telah telah diinokulasi dengan variasi starter sebanyak 3%, 4%, dan 5% dimasukkan ke dalam cup, kemudian ditutup rapat untuk difermentasikan dan selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian dikemas dalam botol atau cup.

Parameter yang diamati

Beberapa parameter yang diamati adalah :

1. Tingkat kesukaan, terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna.
2. Kadar air (%)
3. Kadar abu (%)
4. Kadar protein(%)
5. Derajat keasaman (pH)
6. Total asam laktat (%)

Prosedur analisis data

1. Uji Organoleptik (Metode Hedonik menurut Soekarto, 1985)

Uji organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis, parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, tekstur, dan warna. Kepada panelis disajikan sampel satu demi

satu kemudian panelis dimintakan menilai sampel tersebut berdasarkan pada tingkat kesukaan terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur yoghurt susu jagung dengan memberikan nilai yang sudah disediakan pada uji hedonik, penilaian dilakukan dengan menggunakan 5 skala numerik yaitu: 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa/netral, 2 = tidak suka, dan 1 = sangat tidak suka.

2. Derajat keasaman (pH), (Apriyantono *et al.* 1989)

pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan buffer pH 7 dan pH 4. Kemudian 2 ml sampel dimasukkan kedalam gelas piala. Elektroda siap ditempatkan dalam sampel, sehingga dapat dibaca nilai pH yang terukur. Elektroda diangkat lalu dibilas dengan air destilata dan selanjutnya dapat digunakan untuk pengukuran pH sampel berikutnya.

3. Kadar Protein Metode Kjeldhal (AOAC, 1995)

Cuplikan 0,1-0,5 g ditimbang seksama, kemudian dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl* 100 ml. Tambahkan 25 ml H₂SO₄ pekat dan 1 kjeldahl tablet. Dipanaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam). Dibiarkan dingin, kemudian diencerkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis. Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling, ditambahkan 5 ml NaOH

30% dan beberapa indikator PP. Disuling selama kurang lebih 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator. Ujung pendingin dibilas dengan air suling, dititrasi dengan larutan HCl 0,01 N. Blanko juga dikerjakan. Selanjutnya dihitung kadar proteinnya.

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \left[\frac{(V1 - V2) \times N \times 0,014 \times Fk \times Fp}{W} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

W = bobot cuplikan

V1 = volume HCl 0,01 N

yang dipergunakan penitrasi contoh

V2 = volume HCl yang

dipergunakan penitrasi blanko

N = normalitas

Fk = faktor konversi untuk protein

6,25; susu dan hasil olahannya 6,38; mentega dan kacang 5,46.

4. Kadar Air (Apriyantono *et al.*, 1989)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Sebelum digunakan, cawan aluminium dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 15 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Cawan yang sudah kering ditimbang (a gram). Sekitar 5 gram sampel ditimbang dengan cepat dalam cawan (X gram), kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 5 jam, didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai beratnya konstan (y gram). Selanjutnya dihitung kadar airnya.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \left[\frac{(X - a) - y}{X} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

X = bobot sampel basah

y = cawan dan bobot sampel kering
a = bobot cawan kering

5. Kadar Abu (Apriyantono *et al.*, 1989)

Cawan porselen dikeringkan dengan tanur pada suhu 500°C selama 1 jam kemudian didinginkan dalam desikator. Cawan ditimbang dengan neraca analitik (a gram). Sekitar 2 gram sampel ditimbang dalam cawan porselen (w gram). Sampel diarangkan diatas *hot plate* selama 30-60 menit sampai tidak berasap, kemudian sampel diabukan dalam tanur bersuhu 600°C selama 2 jam dan ditimbang (X gram). Hitung Kadar abunya.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = [(X - a) / w] \times 100\%$$

Keterangan:

X = bobot cawan dan abu
w = bobot sampel awal
a = bobot cawan kering

6. Total Asam Laktat (Apriyantono *et al.*, 1989)

Total asam tertitrasi (TAT) dihitung sebagai persen asam laktat. Pengukuran total asam laktat menggunakan prinsip asam basa. Sebanyak 5 ml sampel dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml lalu diencerkan dengan aquades sampai tanda tera. Kemudian, sebanyak 10 ml sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 3 tetes indikator phenolphthalein 1%. Sampel dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N yang telah distandardisasi sampai terbentuk warna merah muda. Selanjutnya

hitung TAT berupa Total Asam Laktat (%).

$$\text{Total Asam Laktat (\%)} = [(v \times n \times 90 \times Fp) / (w \times 1000)] \times 100\%$$

Keterangan :

w = bobot cuplikan
v = volume larutan NaOH (ml)
n = normalitas larutan NaOH
FP = Faktor Pengenceran

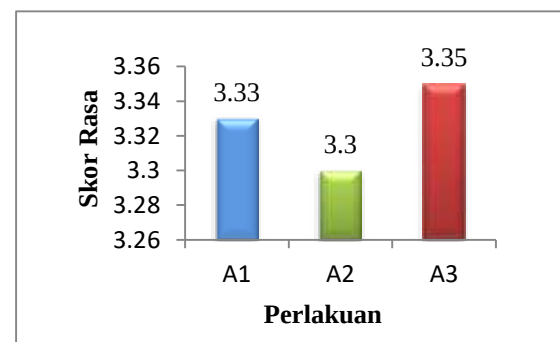
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat kesukaan yoghurt jagung pulut.

Pengamatan organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis. Aspek yang diamati adalah : warna, aroma, rasa dan tekstur yoghurt.

Rasa

Menurut Kartika *et al.* (1988), bahan pangan merupakan gabungan dari berbagai macam rasa bahan-bahan dalam bahan pangan tersebut. Demann (1989) mendefinisikan flavour atau rasa sebagai rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, yang dirasakan oleh indra pengecap atau pembau, serta rangsangan lainnya seperti perabaan dan penerimaan derajat panas oleh mulut.



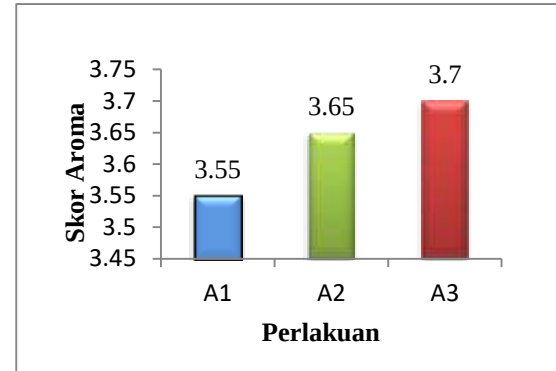
Gambar 1. Diagram hasil uji organoleptik rasa yoghurt

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap rasa yoghurt bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap rasa menunjukkan nilai rata-rata berkisar antara 3,3-3,35 atau dalam taraf agak suka atau biasa/netral (Gambar 1).

Hasil uji terhadap rasa yoghurt menunjukkan bahwa panelis menyukai rasa semua perlakuan dengan rata-rata skor nilai 3,30 - 3,35. Perbedaan penambahan jumlah konsentrasi starter tidak mempengaruhi rasa yoghurt yang dihasilkan. Rasa asam yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri asam laktat diimbangi oleh rasa manis dan rasa khas jagung pulut. Jumlah sukrosa dapat menentukan jumlah asam laktat dan flavor yang dihasilkan oleh kultur yoghurt atau susu fermentasi (Anshori, 1992). Menurut SNI 01-2981-1992 yoghurt memiliki rasa khas asam. Cita rasa khas yang timbul dari yoghurt jagung pulut akibatnya adanya asam laktat, asam asetat, karbonil, asetal dehid, aseton, asetoin, dan diasetil.

Aroma

Aroma atau bau-bauan dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera penciuman. Zat-zat aroma dapat menguap, sedikit tidak larut dalam air dan sedikit tidak larut dalam lemak. Aroma atau bau yang ditimbulkan oleh minuman atau makanan banyak menentukan tingkat kesukaan aroma tersebut (Winarno, 1997).



Gambar 2. Hasil uji aroma yoghurt

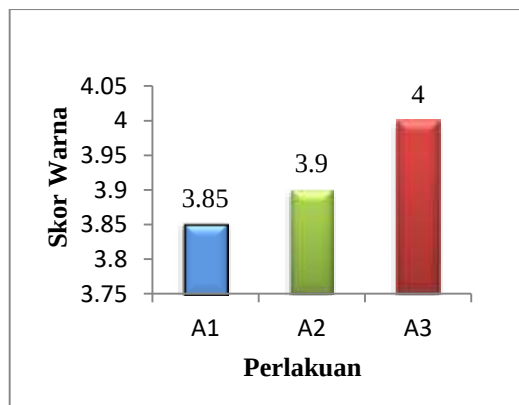
Hasil uji organoleptik terhadap aroma yoghurt menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap aroma yoghurt menunjukkan nilai rata-rata berkisar antara 3,55 – 3,70 atau dalam taraf suka oleh panelis (Gambar 2). Perlakuan tidak menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap aroma yoghurt. Semua perlakuan menghasilkan aroma asam yang tidak terlalu berbeda, karena diimbangi oleh aroma khas jagung pulut. Aroma asam-asam organik memiliki posisi dominan selama fermentasi. Menurut Yusmarini dan Adnan (1998) asam-asam organik yang terdapat pada yoghurt yang dibuat dengan penambahan sukrosa adalah asam laktat, asam sitrat, dan asam suksinat.

Parameter aroma sangat terkait dengan parameter rasa. Karena yoghurt sendiri secara umum memiliki rasa dan aroma yang khas seperti aroma asam. Aroma ini timbul karena selama proses fermentasi terjadi perubahan laktosa susu menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Asam laktat inilah yang menyebabkan yoghurt memiliki aroma khas asam. Aroma yang lebih asam ini dikarenakan produksi asam laktat selama

proses fermentasi (Alakali *et al.* 2008). Aroma yang dihasilkan dari semua perlakuan sudah sesuai dengan standar mutu produk yoghurt menurut SNI 01-2981-1992 yaitu normal/khas produk yoghurt itu sendiri.

Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan meskipun dinilai enak dan teksturnya sangat baik, tetapi memiliki warna yang kurang sedap dipandang atau memberikan kesan menyimpang dari warna yang seharusnya, maka tidak layak dikonsumsi. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu (Winarno, 2004)

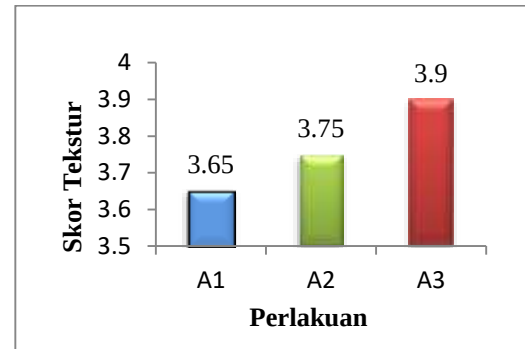


Gambar 3. Hasil uji warna yoghurt.

Hasil uji organoleptik terhadap warna yoghurt menghasilkan nilai rata-rata berkisar antara 3,85 – 4,0 atau dalam taraf suka (Gambar 3).

Tekstur (kekentalan)

Kekentalan merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi penerimaan panelis terhadap produk. Yoghurt jagung merupakan jenis produk pangan yang sedikit kental.



Gambar 4. Hasil uji tekstur (kekentalan) yoghurt.

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tekstur (kekentalan) yoghurt jagung menghasilkan nilai rata-rata antara 3,65 – 3,9 atau dalam taraf suka (Gambar 4). Nilai rata-rata tertinggi tekstur (kekentalan) yoghurt jagung adalah perlakuan A3 dan panelis lebih menyukai tekstur (kekentalan) A3, karena perlakuan ini lebih kental dibandingkan perlakuan A2 dan A1. Hal ini karena kandungan amilopektin yang terdapat pada jagung pulut.

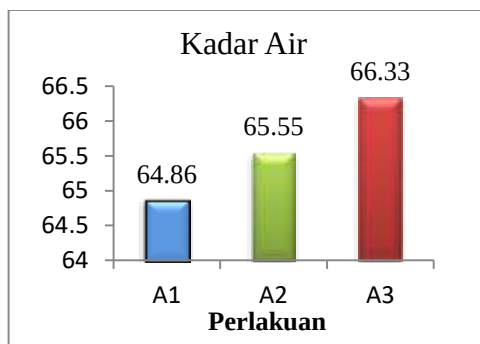
Penambahan susu skim dapat meningkatkan kekentalan produk karena adanya peningkatan kadar protein sehingga akan menyebabkan peningkatan jumlah koagulum hasil penggunaan protein akibat suasana asam di bawah titik isoelektrik protein susu (Tamime dan Robinson, 1989). Selain itu, menurut Hartoto (2003), penggunaan susu skim yang lebih banyak

dapat meningkatkan total padatan terlarut, dan dapat memperbaiki tekstur dan viskositas produk. Menurut Nugraheny (2004), semakin tinggi konsentrasi gula, maka viskositas yoghurt semakin tinggi sehingga konsistensi produk akhir akan lebih baik.

Kandungan kimia yoghurt jagung pulut

Kadar Air

Hasil analisis rata-rata kadar air yoghurt jagung pulut dengan tiga kali ulangan seperti yang ditunjukkan diagram Gambar 7 di bawah ini.



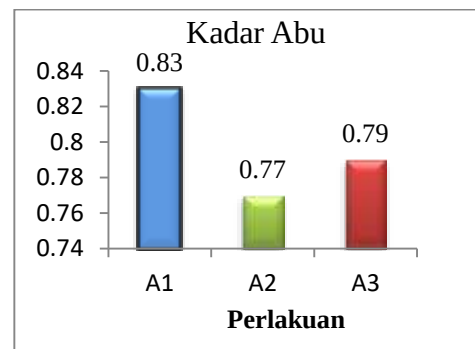
Gambar 5. Rata-rata kadar air yoghurt.

Berdasarkan uji sidik ragam kadar air yoghurt, diperoleh nilai F_{hitung} 1,38. Nilai ini lebih kecil dari F_{tabel} (0,05) yaitu 5,14 dan F_{tabel} (0,01) yaitu 10,92. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jumlah starter bakteri yang diberikan pada setiap perlakuan pembuatan yoghurt jagung tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air yang diperoleh. Hal ini, karena jumlah konsentrasi susu skim dan sukrosa yang sama pada semua perlakuan sehingga

kadar air yang dihasilkan pada semua perlakuan hampir sama. Penambahan susu skim dapat meningkatkan total padatan yang dikeringkan, jumlah air yang diuapkan semakin sedikit, akibatnya akan menurunkan kadar air yoghurt. Hal ini sesuai dengan pendapat Muchtadi (1992), semakin tinggi total padatan yang dikeringkan sampai batas tertentu maka kecepatan penguapan akan semakin tinggi sehingga kadar air bahan menjadi rendah.

Kadar abu

Hasil analisis rata-rata kadar abu yoghurt jagung dengan tiga kali ulangan seperti yang ditunjukkan diagram Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Diagram rata-rata kadar abu yoghurt

Berdasarkan uji sidik ragam kadar abu, diperoleh nilai F_{hitung} 0,91. Nilai lebih kecil dari F_{tabel} (0,05) yaitu 5,14 dan F_{tabel} (0,01) yaitu 10,92. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jumlah starter bakteri yang digunakan pada pembuatan yoghurt jagung tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu yang diperoleh. Perbedaan konsentrasi starter bakteri pada

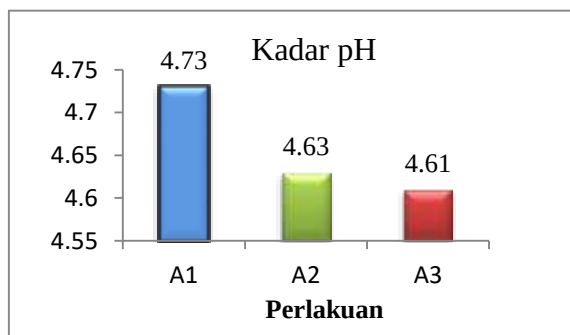
pembuatan yoghurt jagung tidak mempengaruhi kadar abu masing-masing perlakuan, karena jumlah konsentrasi susu skim dan sukrosa yang sama pada semua perlakuan, sehingga kadar abu yang dihasilkan pada semua perlakuan hampir sama pula. Menurut SNI 01-2981-1992 kadar abu yoghurt maksimal 1,0%. Berdasarkan hasil analisis, kadar abu yoghurt jagung berkisar antara 0,77 - 0,83%, hasil tersebut menunjukkan dan membuktikan bahwa kadar abu yoghurt jagung yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan mutu yang direkomendasikan SNI.

Kadar pH

Hasil analisis rata-rata pH yoghurt jagung dengan tiga kali ulangan seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1 dan diagram Gambar 7 di bawah ini.

Tabel 1. Nilai rata-rata pH yoghurt

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
A1	4,73	c
A2	4,63	ab
A3	4,61	a



Gambar 7. Diagram rata-rata pH yoghurt

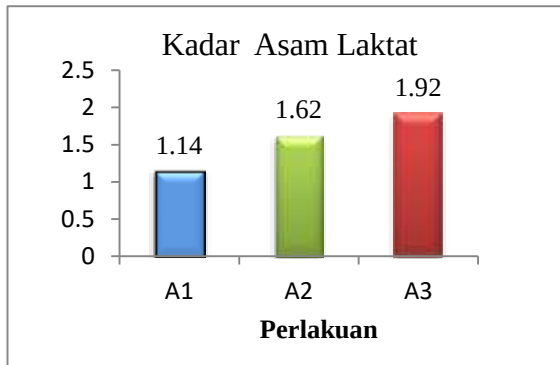
Berdasarkan uji sidik ragam pH yoghurt diperoleh nilai F_{hitung} 24,97. Nilai

lebih besar dari F_{tabel} (0,05) yaitu 5,14 dan F_{tabel} (0,01) yaitu 10,92. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jumlah starter bakteri pada pembuatan yoghurt jagung berpengaruh sangat nyata terhadap pH yoghurt yang dihasilkan. Dari hasil uji BNT (0,05) menunjukkan bahwa pH yoghurt jagung perlakuan A1 sangat berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A3, akan tetapi perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A1 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 4,73, kemudian perlakuan A2 yaitu sebesar 4,63 dan yang paling rendah adalah perlakuan A3 yaitu sebesar 4,61. Hal ini karena *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh dominan terlebih dahulu dan menghasilkan asam amino glisin, histidin, valin, asam glutamat, triptofan, leusin dan isoleusin. Adanya glisin dan histidin akan merangsang pertumbuhan *Streptococcus thermophilus*. Terjadinya koagulasi susu selama inkubasi disebabkan oleh menurunnya pH akibat aktivitas starter. Sebaliknya *Streptococcus thermophilus* menyebabkan penurunan pH karena terbentuknya asam laktat, sehingga *Lactobacillus bulgaricus* dapat tumbuh dengan baik dan kembali menghasilkan asam amino-asam amino bebas (James, 2005).

Kadar Asam Laktat

Hasil analisis rata-rata kadar total asam laktat yoghurt jagung dengan tiga

kali ulangan ditunjukkan oleh diagram Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Diagram rata-rata total asam laktat yoghurt

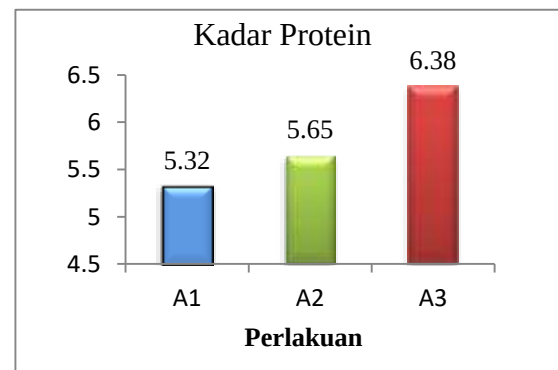
Berdasarkan uji sidik ragam terhadap total asam laktat diperoleh nilai F_{hitung} 2,30. Nilai ini lebih kecil dari F_{tabel} (0,05) yaitu 5,14 dan F_{tabel} (0,01) yaitu 10,92. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jumlah starter bakteri pada pembuatan yoghurt jagung tidak berpengaruh nyata terhadap kadar total asam laktat yang diperoleh. Perlakuan A3 dengan nilai total asam laktat tertinggi yaitu 1,92%, jika dibandingkan dengan perlakuan A1 dan perlakuan A2. Penambahan starter bakteri sebanyak 5% menghasilkan total asam yang lebih tinggi. Hal ini karena *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* bersifat homo fermentatif dimana dalam proses fermentasi hanya memproduksi asam laktat, sehingga nilai TAT lebih tinggi. Adesokan *et al.*, (2011) melaporkan bahwa peningkatan TAT dan penurunan pH pada fermentasi susu dengan kultur bakteri asam laktat. karena penambahan susu skim yang dapat meningkatkan jumlah laktosa yang akan

difermentasi menjadi asam laktat oleh starter bakteri. Sejalan dengan hasil penelitian Teja (1990) jumlah susu skim yang ditambahkan dapat mempengaruhi asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri.

Menurut SNI 01-2981-1992, kisaran nilai total asam laktat produk yoghurt adalah 0,5- 2,0%. Hasil analisis kadar total asam laktat yoghurt jagung berkisar 1,14 – 1,92 %, berdasarkan rekomendasi SNI tersebut dapat dikatakan total asam laktat produk berada dalam kisaran dan sudah memenuhi standar mutu yoghurt yang ditetapkan.

Kadar Protein

Hasil analisis rata-rata kadar protein yoghurt jagung dengan tiga kali ulangan ditunjukkan oleh diagram Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Diagram rata-rata kadar protein yoghurt

Berdasarkan uji sidik ragam kadar protein diperoleh nilai F_{hitung} 1,27. Nilai ini lebih kecil dari F_{tabel} (0,05) yaitu 5,14 dan F_{tabel} (0,01) yaitu 10,92. Hasil analisa ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jumlah starter bakteri pada

pembuatan yoghurt jagung tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein yang diperoleh. Hal ini diduga karena jumlah starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang digunakan jumlahnya belum mencapai konsentrasi optimal, sehingga kadar protein yang dihasilkan relatif rendah. Semakin rendah jumlah bakteri kultur dalam yoghurt semakin berkurang kandungan proteinnya karena sebagian besar komponen penyusun mikroba adalah protein. Hal ini sejalan dengan pendapat Herastuti dkk. (1994) dalam Yusmarini dan Efendi (2004) yang menyatakan bahwa protein yang terdapat pada yoghurt merupakan jumlah total dari protein bahan yang digunakan dan protein bakteri asam laktat yang terdapat di dalamnya.

Menurut SNI 01-2981-1992, kisaran kadar protein yoghurt minimal 3,5%. Hasil analisis kadar protein yoghurt jagung adalah 5,32-6,38%, maka berdasarkan acuan SNI tersebut dapat dikatakan kadar protein produk berada dalam kisaran yang baik dan sesuai standar.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa berkisar 3,3-3,35%, terhadap aroma berkisar 3,55-

3,70%, terhadap warna berkisar 3,85-4,0% sedangkan terhadap tekstur berkisar 3,65-3,90%.

2. Bahwa perlakuan terbaik adalah A3, dengan kadar abu yoghurt jagung sudah sesuai persyaratan mutu SNI maksimal 1,0%, demikian juga total asam laktat berkisar 0,5- 2,0% dan kadar protein minimal 3,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesokan I. A., et al.. 2011. Production of Nigerian Nono Using Lactic Starter Cultures. Pakistan J. Nutri . 10 (3) : 203-207.
- Alakali , J . S., Okankwo. T.M., and Lordye, E.M. 2008. Effect Of Stabilizer On The Physico . Chemical And Sensory Attributes Of Thermized Yoghurt. African Journal Of Biotechnology, 7 (2) , 152 – 163.
- Anshori, R. 1992. Teknologi Fermentasi. Arcan, Jakarta.
- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Official Agricultural Chemists. Washington D. C .
- Apriyantono, A., dkk. 1989. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Yoghurt. SNI 01-2981-1992. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Demann, J. 1989. Kimia makanan. ITB, Bandung .
- Hartoto, M. 2003. Pembuatan Yoghurt Simbiotik dengan Menggunakan Kultur Campuran *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, dan *Lactobacillus casei*

- Galur Shirota. Skripsi. FATETA. IPB. Bogor.
- James M. Jay, Martin J. Loser, David A. Golden. 2005. *Modern Food Microbiology*. New York: Springer. Page 165-169
- Kartika, B., Hastuti, P. dan Supartono, W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU IPB. Bogor.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. *Pennuntn Praktikum Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Nugraheny, I. 2004. *Pengembangan Probiotik dengan Menggunakan Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Manusia*. Skripsi. FATETA IPB, Bogor.
- Ohio State University Extension. 2010. *Specialty Corns: Waxy, High-Amylose, High-Oil, and High-Lysine Corn*. <http://ohioline.osu.edu/ag-fact/0112.html>. Diakses tanggal 5 Juli 2010.
- Rouf, A.A., dkk. 2009. *Pengkajian Pemurnian Benih Jagung Puluat di Provinsi Gorontalo*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo. Gorontalo.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan Hasil Pertanian*. Bharata daya aksara. Jakarta.
- Samsumaharto, R.A dan Puspawati. 2008. *Perbandingan fermentasi yoghurt susu biji asam (Tamarindus indica, L) dengan yoghurt susu murni*, Jurnal Kimia dan Teknologi. Fakultas Biologi, Universitas Setia Budi. Surakarta.
- Tamime, A. Y. dan R. K. Robinson. 1989. *Yoghurt Science and Technology*. Pergamon Press Ltd.
- Teja, M. 1990. *Pengaruh Pengupasan, Penambahan Susu Skim dan Gelatin terhadap Mutu Yoghurt Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Skripsi. FATETA IPB, Bogor.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Yusmarini dan Effendi, 2004. *Evaluasi Mutu Yoghurt yang dibuat dengan penambahan beberapa jenis gula*. Faperta Universitas Riau, Pekanbaru.
- Yusmarini dan Moch, Adnan. 1998. *Perubahan Oligosakarida pada susu kedelai dalam proses pembuatan yoghurt*. Program Pascasarjana Teknologi Pangan : UGM. Yogyakarta.