

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI YOGHURT SUSU JAGUNG

Nurhaida Widiani, Gres maretta, dan Syarifah Setianingrum

*Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung, Jalan Endro Suratmin 1 Bandar Lampung
email: n.widiani@yahoo.com*

Diterima: 16 Mei 2017. Disetujui : 19 Juni 2017. Dipublikasikan: 29 Juni 2017

Abstrak: Jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) atau *sweet corn* merupakan jenis jagung yang belum lama dikenal dan baru dikembangkan di Indonesia. Selama ini masyarakat mengolah jagung menjadi jagung rebus, jagung bakar, atau dibuat kue. Penganekaragaman produk makanan dengan bahan baku jagung perlu dilakukan untuk memberi nilai tambah bagi jagung. Untuk itu dalam penelitian ini jagung akan diolah menjadi yoghurt. Agar dapat diterima dipasaran yoghurt susu jagung yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu berdasarkan kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI 2981:2009). Temperatur merupakan salah satu faktor penting dalam proses fermentasi. Dalam penelitian ini menggunakan variasi temperatur untuk menemukan temperatur yang paling tepat untuk pembuatan yoghurt yang berkualitas. Berdasarkan penelitian yoghurt susu jagung yang paling memenuhi syarat mutu berdasarkan kriteria SNI adalah yoghurt yang difermentasi pada temperatur 44°C. Yoghurt yang dihasilkan memiliki tekstur yang agak kental, bau khas yoghurt, rasa asam, dan warna kuning. Yoghurt yang dihasilkan memiliki kadar protein 2,052 % - 2,072 dan aman dari kontaminasi coliform.

Kata kunci: Yoghurt, Jagung, Fermentasi, Temperatur.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu hasil pertanian di Indonesia. Beberapa suku di Indonesia menjadikan jagung sebagai makanan pokok. Jagung biasa diolah menjadi jagung rebus, jagung bakar, atau diolah menjadi kue. Selain itu jagung juga biasa diolah menjadi tepung jagung dan minyak jagung. Penganekaragaman jagung menjadi produk olahan lain perlu dilakukan untuk memberikan nilai tambah dan manfaat dari jagung, salah satunya dapat dikembangkan menjadi yoghurt susu jagung.

Jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) atau *sweet corn* merupakan jenis jagung yang belum lama dikenal dan baru dikembangkan di Indonesia. *Sweet corn* semakin populer dan banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan jagung biasa, aroma lebih harum, dan mengandung gula sukrosa serta rendah lemak sehingga baik dikonsumsi bagi penderita diabetes.

Kandungan gizi jagung cukup baik, dalam 100 gram jagung mengandung 2 mg vitamin C dan 3 mg kalsium. Jagung juga mengandung vitamin serta nutrisi yang penting bagi tubuh. Jagung merupakan salah satu jenis bahan makanan yang mengandung karbohidrat, memiliki kalori dan protein yang hampir sama dengan biji padi (Novrianti *et al*, 2013). Karbohidrat, protein, dan vitamin merupakan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Sehingga jagung

dapat diolah menjadi yoghurt. Yoghurt merupakan produk fermentasi berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan memanfaatkan bakteri asam laktat. Dalam proses pembuatan yoghurt menggunakan kultur campuran bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Hidayat *et al*, 2006). Selama proses fermentasi akan terjadi perubahan kimiawi sehingga menghasilkan produk dengan aroma, rasa, dan tekstur yang khas.

Penelitian yang dilakukan oleh Lismayana Hansur, 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%, nokulan $8,9 \times 10^8$ CFU/gram jumlah sel hidup, kadar air 82,48%, protein 3,54%, lemak 0,48% dan serat kasar 0,86% (Novrianti *et al*, 2013).

Pati merupakan karbohidrat kompleks terbanyak yang terdapat dalam jagung. Pati tidak dapat dijadikan sumber karbon bagi bakteri asam laktat (BAL). kandungan glukosa, fruktosa, dan sukrosa pada jagung manis tidak terlalu banyak. Untuk itu perlunya penambahan gula sebagai sumber karbon dalam bentuk lain. Gula yang dapat digunakan oleh bakteri asam laktat dalam bentuk glukosa, sukrosa, laktosa, atau fruktosa. Madu dapat digunakan sebagai sumber karbon bagi bakteri asam laktat. Madu mengandung fruktosa 41%, glukosa 35%, dan sukrosa 1,9%. Madu juga mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, C, D, E, K, beta karoten, flavonoid, asam fenolik, asam nikotinat, mineral dan garam atau zat lain seperti zat besi, sulfur, magnesium, kalsium, kalium, khlor, natrium, fosfor dan sodium serta antibiotika dan enzim pencernaan (Novrianti *et al*, 2013). Berdasarkan penelitian Novrianti dkk (2013), penambahan madu 2% - 10% pada pembuatan yoghurt menggunakan jagung mutiara (*Zea mays* Indurata) telah memenuhi standar SNI.

Lamanya waktu fermentasi dan temperatur merupakan faktor penentu dalam proses fermentasi yoghurt. Suhu optimum untuk bakteri *Lactobacillus bulgaricus* adalah 42 – 45°C dan suhu optimum untuk *Streptococcus thermophilus* adalah 38 - 42°C (Hidayat *et al*, 2006). Pada penelitian yang akan dilakukan, fermentasi yoghurt susu jagung ini menggunakan temperatur yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui temperatur yang sesuai untuk menghasilkan yoghurt susu jagung yang memenuhi syarat mutu Standar Nasional Indonesia (SNI 2981:2009)

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi IAIN Raden Intan Lampung dan laboratorium Fisika dan Kimia Pangan Politeknik Negeri Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2016.

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan adapun 3 perlakuan ini adalah, 38°C, 42 °C, dan 44°C,

selama 6 jam.¹ Masing-masing perlakuan terdiri dari lima kali pengulangan, sehingga terdapat $3 \times 5 = 15$ satuan percobaan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Inkubator, blender, kompor, panci, saringan, baskom, kapas, gelas kimia, gelas baker, erlenmeyer, timbangan digital, thermometer, labu kjedhal, pemanas listrik, lemari asam, tabung durham, botol percobaan, alat titrasi, pipet tetes, dan pH meter. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung manis, air, kultur bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, kaldu laktosa steril, media Brilliant Green Lactase Bilebroth (BGLB), biuret, aquades, susu skim, gula pasir, indikator penolphthalein (PP), Na_2SO_4 anhidrat, H_2SO_4 , CuSO_4 , HCl 0,1 N, K_2S , dan larutan NaOH 0,1 N.

Cara Kerja

Pembuatan Susu Nabati Jagung

Jagung dibersihkan kemudian direbus selama 10 menit. Perebusan dilakukan untuk membuat biji jagung menjadi lunak ketika digiling dengan mesin blender, perebusan dilakukan hingga suhu 100°C . Selanjutnya biji jagung dipipil. Jagung yang sudah dipipil diblender dengan air hangat. Bubur jagung yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan kain saring.

Fermentasi Yoghurt

Susu nabati jagung selanjutnya difermentasi. Susu nabati jagung dimasukan kedalam botol perlakuan sebanyak 100 ml. Susu skim sebanyak 20% dimasukan ke masing-masing botol perlakuan kemudian dihomogenkan. Setelah homogen, botol tersebut dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit dan dinginkan hingga mencapai $40-42^\circ\text{C}$. Jika sudah dingin, stater *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* diinokulasi ke susu. Selanjutnya susu jagung dimasukan ke dalam gelas elastik dan diinkubasi sesuai dengan perlakuan suhu yaitu 38°C , 40°C , dan 44°C selama 6 jam. Setelah itu dianalisis sifat fisik, kimia, dan biologis yoghurt susu Jagung.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data uji karakteristik secara fisika, kimia, dan biologi dilakukan pada akhir proses fermentasi. Adapun uji karakteristik yang akan diamati yaitu sebagai berikut:

1. Uji Karakteristik secara Fisika

Uji karakteristik secara fisika dilakukan dengan menggunakan uji organoleptik. Uji organoleptik adalah penilaian indera atau penilaian sensorik yang merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat (Fitriyono, 2014). Uji melibatkan 25 panelis yang tidak terlatih.

¹ Agus Santoso, Pembuatan Yoghurt Fruit dari Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) (Kajian Konsentrasi Sari Buah dan Jenis Starter), *Jurnal Agrina 01(01)*, 2014, hlm 31

Tabel 1. Penilaian organoleptik uji hedonik (tingkat kesukaan) menggunakan skala 1-4.

Skor	Kriteria
1	Tidak suka
2	Sedang
3	Suka
4	Sangat suka

a. Warna

Warna yang diamati pada percobaan ini yaitu warna sesudah susu difermentasi.

Tabel. 2 Uji Organoleptik pada Warna

Aspek Penilaian	Skala Numerik	Skala Hedonik
Warna	1	Putih
	2	Putih Kekuningan
	3	Kuning
	4	Kuning Tua

b. Tekstur

Tekstur yang diamati tekstur dari hasil akhir yoghurt tersebut.

Tabel. 3 Uji Organoleptik pada Tekstur

Aspek Penilaian	Skala Numerik	Skala Hedonik
Tekstur	1	Encer
	2	Agak Kental
	3	Kental
	4	Sangat Kental

c. Rasa

Rasa yang diamati yaitu rasa dari hasil akhir yoghurt tersebut.

Tabel. 4 Uji Organoleptik pada Rasa

Aspek Penilaian	Skala Numerik	Skala Hedonik
Rasa	1	Tawar
	2	Agak asam
	3	Asam
	4	Sangat asam

d. Aroma

Aroma yang diamati dengan cara mencium aroma pada setiap perlakuan dari hasil akhir yoghurt tersebut.

Tabel. 5 Uji Organoleptik pada Aroma

Aspek Penilaian	Skala Numerik	Skala Hedonik
Aroma	1	Busuk
	2	Khas Jagung
	3	Agak Khas Yoghurt
	4	Khas Yoghurt

2. Uji Karakteristik secara Kimia

Uji karakteristik secara kimia dilakukan untuk mengukur kandungan protein setelah terbentuknya yoghurt. Metode yang digunakan yaitu metode kjeldahl dengan sub metode gunning untuk mengukur protein total. Analisis kjeldahl adalah salah satu metode untuk mengukur kandungan protein total. Secara rinci metode kjeldahl meliputi tahap destruksi, destilasi, dan titrasi.

a. Tahap destruksi

Sebelum masuk tahap destruksi bahan terlebih dahulu ditimbang. 0,5 – 1,0g bahan ditimbang dan dimasukkan kedalam labu kjeldahl. Selanjutnya ditambahkan 1 g K_2S atau Na_2SO_4 anhidrat, dan 10-15 ml H_2SO_4 pekat. Kalau destruksi sukar dilakukan perlu ditambah 0,1 - 0,3 g $CuSO_4$. Destruksi dilakukan di atas pemanas listrik dalam lemari asam, mula-mula dengan api kecil, setelah asap hilang api dibesarkan. Pemanasan diakhiri setelah cairan menjadi jernih tak berwarna lagi. Kemudian dibuat perlakuan blangko. Setelah dingin ke dalam labu kjeldahl ditambahkan aquades sebanyak 100 ml dan larutan NaOH 45% sampai cairan bersifat basa. Kemudian labu kjeldahl segera dipasang pada alat destilasi.

b. Destilasi

Labu Kjeldahl dipanaskan sampai ammonia menguap semua, destilat ditampung dalam erlenmeyer berisi 25 ml HCL 0,1 N yang sudah diberi indikator Phenolptalein 1% beberapa tetes. Distilasi diakhiri setelah tertampung destilat sebanyak 150 ml atau setelah destilat yang keluar tak bersifat basa. Kemudian sampel dititrasi.

c. Titrasi

Sampel dititrasi dengan HCL 0,1 N sampai larutan sampel menjadi merah muda.

3. Uji Karakteristik secara Biologi

Uji karakteristik secara biologi dilakukan dengan mengukur kualitatif *Coliform* pada yoghurt dengan metode pengujian MPN. Uji MPN dilakukan dengan dua tahap, yaitu uji Praduga (*Presumptif Test*) yang kemudian dilanjutkan dengan Uji Penegasan (*Confirmative Test*).

a. Uji Praduga

Sembilan tabung kultur disiapkan dan pada masing-masing berisi 10 ml media cair kaldu lactose steril yang sudah dilengkapi dengan tabung durham. Letak pada rak tabung diatur dan masing-masing tabung diberi kode (A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3). Sebanyak 10 ml air sampel dituangkan ke dalam tabung kultur yang berkode A1, A2, A3. Sebanyak 1 ml air sampel dituangkan ke dalam tabung kultur yang berkode B1, B2, B3. Sebanyak 0,01 ml air sampel dituangkan ke dalam tabung kultur yang berkode C1, C2, C3. 9 tabung kultur tersebut diinkubasi pada suhu $37^{\circ}C$ selama 1 x 24 jam. Tabung diamati apakah ada gelembung udara didalam tabung durham. Kode tabung yang positif mengeluarkan gas dicatat Mikroba penghasil gas yang tumbuh pada tabung adalah kelompok mikroba yang mampu memfermentasikan laktosa.

b. Uji Penegasan

Tabung kultur yang masing-masing berisi 10 ml media cair BGLB steril yang sudah dilengkapi dengan tabung durham disiapkan. Letaknya pada rak tabung diatur dan masing-masing diberi kode (A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1,

C2, C3), sehingga jumlahnya sama dengan jumlah tabung yang positif saja. Air sampel yang sudah diinkubasikan dalam media kultur laktosa dituangkan dengan menggunakan pipet steril masing-masing sebanyak 1 ml ke dalam tabung yang positif. Inkubasikan tabung kultur pada suhu 45°C selama 1 x 24 jam. Tabung Durham diamati. Kode tabung yang positif mengeluarkan gas dicatat. Mikroba penghasil gas tumbuh pada tabung suhu tinggi 45°C. Mikroba ini merupakan kelompok bakteri coliform fekal.

Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Data yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan syarat mutu yoghurt berdasarkan kriteria SNI.

Tabel 6. Kriteria yoghurt berdasarkan SNI

No	Kriteria Uji	Satuan	Yoghurt Fermentasi
1	Penampakan		Cairan kental – padat
	Bau		Normal/ khas
	Rasa		Asam/ khas
	Konsistensi		Homogen
2	Protein	%	Minimal 2,7
3	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g atau koloni/g	Maksimal 10

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Uji Karakteristik Secara Fisik

Pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap yoghurt susu jagung meliputi penilaian terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa. Hasil penilaian panelis terhadap yoghurt susu jagung dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji organoleptik dan daya terima terhadap yoghurt susu jagung

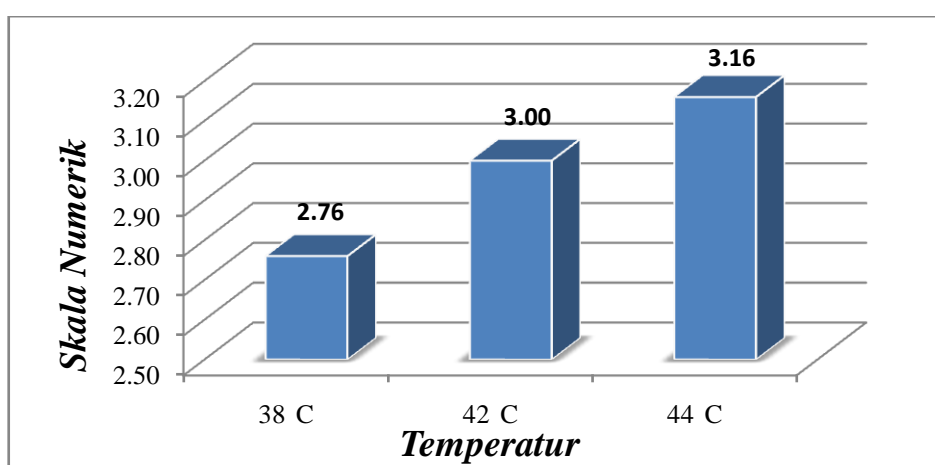
Perlakuan	Parameter	Rata-rata	Skala Hedonik	Daya terima
1 (38°C)	Warna	2,76	Putih kekuningan	Sedang
	Penampakan	2,04	Agak kental	Sedang
	Rasa	2,8	Agak asam	Sedang
	Aroma	2,52	Khas jagung	Sedang
2 (40°C)	Warna	3,02	Kuning	Suka
	Penampakan	2,16	Agak kental	Sedang
	Rasa	2,72	Agak asam	Sedang
	Aroma	2,55	Khas jagung	Sedang
3 (44°C)	Warna	3,16	Kuning	Suka
	Penampakan	2,12	Agak kental	Sedang
	Rasa	3	Asam	Suka
	Aroma	2,83	Agak khas yoghurt	Suka

Warna yoghurt yang dihasilkan pada umumnya berwarna kuning. Pada dasarnya tidak dapat dibedakan warna kuning dari masing-masing perlakuan.

Secara umum panelis dapat menerima warna dari yoghurt yang dihasilkan. Penilaian terhadap warna merupakan satu hal penting dalam penilaian mutu suatu produk makanan. Warna yang dihasilkan dapat menjadi indikator kesegaran atau kematangan suatu produk makanan.

Berdasarkan gambar 1. hasil rata-rata penilaian panelis terhadap warna yoghurt susu jagung mempunyai nilai tertinggi yaitu 3,16 dengan skala hedonik yaitu “kuning” dan daya terima yaitu “suka” yang didapatkan pada temperatur 44°C, sedangkan nilai terendah yaitu 2,76 dengan skala hedonik yaitu “kuning” dan daya terima yaitu “suka” yang didapat pada temperatur 38°C.

Berdasarkan Hasil uji analisis yang menggunakan SPSS 17 *one way anova*, diketahui bahwa variasi temperatur yoghurt susu jagung tidak berpengaruh terhadap warna yoghurt susu jagung. Uji analisis yang didapatkan dengan nilai $p=0,270$ ($p<0,05$).

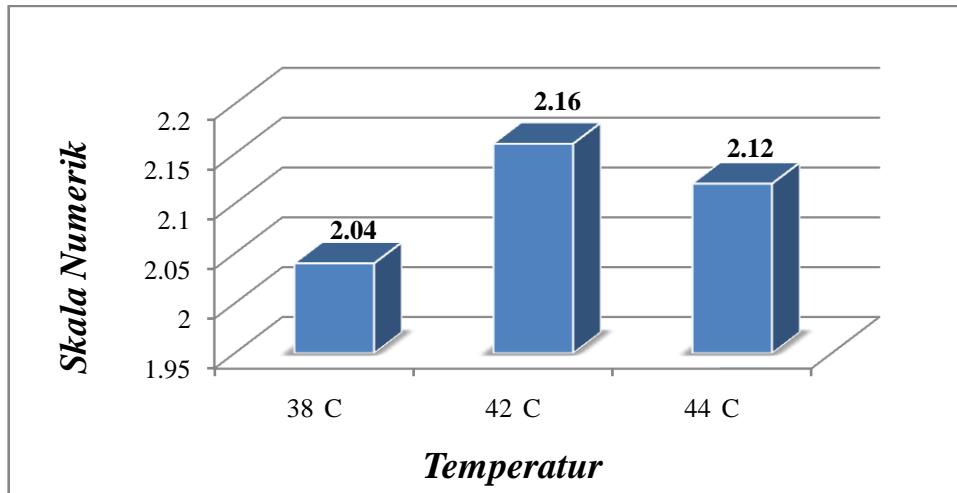


Gambar 1. Grafik Hasil Uji Organoleptik pada Warna

Penampakan (tekstur) merupakan penilaian terhadap kekentalan produk yoghurt yang dihasilkan. Penilaian terhadap penampakan dilakukan dengan indra penglihatan. Menurut Surajuddin dkk (2005) yoghurt yang baik adalah yoghurt yang kekentalannya kompak, tidak berbentuk gas serta tidak terjadi pemisahan antara cairan dan padatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan yoghurt yang dihasilkan agak kental. secara umum penampakan untuk semua perlakuan yoghurt cukup dapat diterima oleh panelis.

Berdasarkan gambar 2 hasil rata-rata penilaian panelis terhadap tekstur yoghurt susu jagung mempunyai nilai tertinggi yaitu 2,16 dengan skala hedonik yaitu “agak kental” dan daya terima yaitu “sedang”, yang banyak didapatkan pada temperatur 42°C, sedangkan nilai terendah yaitu 2,04 yang didapat pada temperatur 38°C.

Berdasarkan Hasil uji analisis yang menggunakan SPSS 17 *one way anova* pada lampiran 1, diketahui bahwa variasi temperatur yoghurt susu jagung tidak berpengaruh terhadap tekstur yoghurt susu jagung. Uji analisis yang didapatkan dengan nilai $p=0,973$ ($p<0,05$).

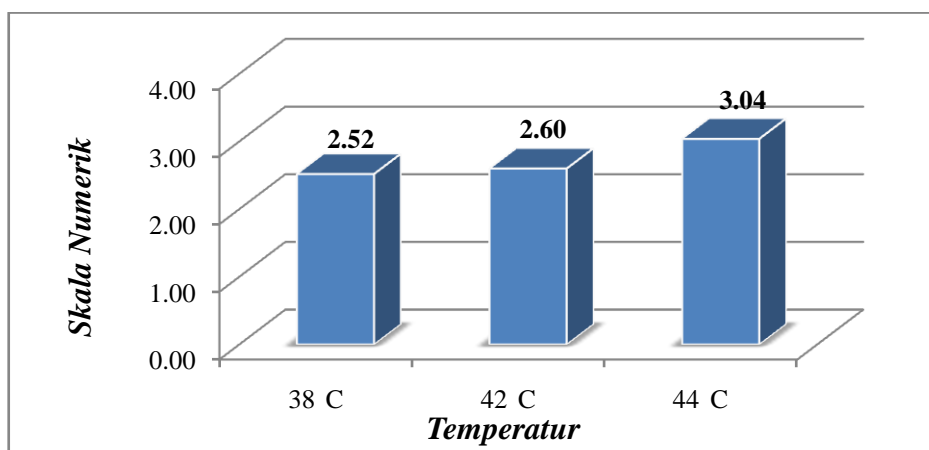


Gambar 2. Grafik Uji Organoleptik pada Tekstur

Aroma merupakan parameter penting dalam penilaian organoleptik karena aroma menentukan kelezatan suatu produk makanan. Secara umum panelis dapat menerima aroma yoghurt susu jagung. Aroma yoghurt yang paling dapat diterima oleh panelis adalah aroma yang dihasilkan dari hasil fermentasi pada temperatur 44°C.

Pada grafik organoleptik di atas menunjukkan bahwa variasi temperatur yoghurt susu jagung terhadap aroma memperoleh nilai tertinggi yaitu 3,04 dengan skala hedonik yaitu “agak khas yoghurt” dan daya terima yaitu “suka” yang didapatkan pada temperatur 44°C, sedangkan nilai terendah yaitu 2,52 dengan skala hedonik yaitu “agak khas yoghurt” dan daya terima yaitu “suka” yang didapatkan pada temperatur 38°C.

Berdasarkan hasil uji analisis yang menggunakan SPSS 17 *one way anova*, diketahui bahwa variasi temperatur yoghurt susu jagung tidak berpengaruh terhadap aroma yoghurt susu jagung. Uji analisis yang didapatkan dengan nilai $p=0,183$ ($p<0,05$).



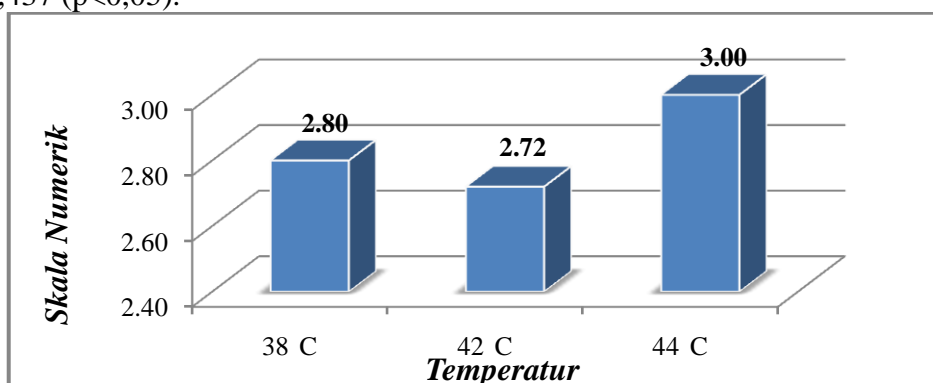
Gambar 3. Grafik Hasil Uji organoleptik Aroma

Yoghurt yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki rasa agak asam sampai dengan asam khas rasa yoghurt. Rasa yang paling disukai oleh panelis adalah yoghurt yang difermentasi pada temperatur 44°C (perlakuan 3). Rasa pada

yoghurt disebabkan karena senyawa kimia yang dihasilkan yakni asam laktat, asetal dehid, asam asetat, dan bahan lain yang mudah menguap.

Hasil grafik organoleptik dari variasi temperatur terhadap rasa yoghurt susu jagung memperoleh nilai tertinggi yaitu 3,00 dengan skala hedonik yaitu "Asam" dan daya terima yaitu "suka" yang didapatkan pada temperatur 44°C, sedangkan nilai terendah yaitu 2,72 dengan skala hedonik yaitu "Asam" dan daya terima yaitu "suka" yang didapatkan pada temperatur 42°C.

Berdasarkan Hasil uji analisis yang menggunakan SPSS 17 *one way anova*, diketahui bahwa variasi temperatur yoghurt susu jagung tidak berpengaruh terhadap rassayoghurt susu jagung. Uji analisis yang didapatkan dengan nilai $p=0,437$ ($p<0,05$).



Gambar 4. Grafik Uji Organoleptik pada rasa

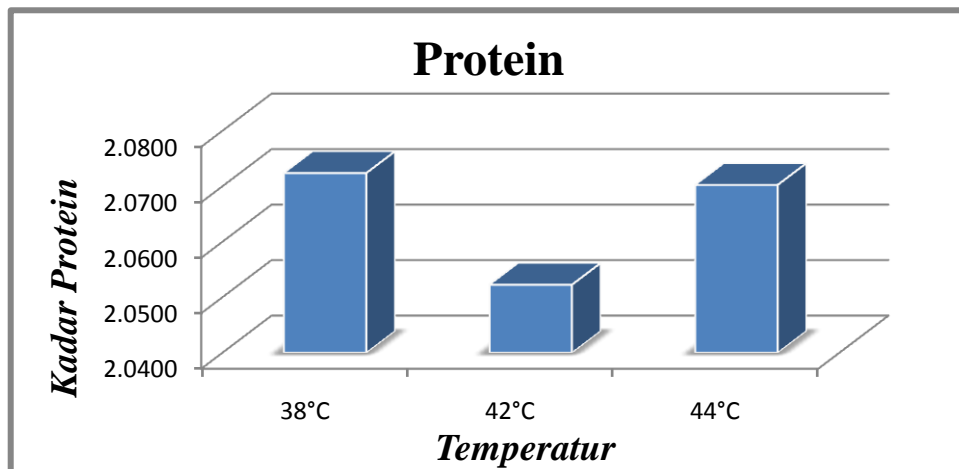
Berdasarkan data pada tabel 7 dapat diketahui bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap yoghurt susu jagung yang dibuat berada dalam kriteria sedang – suka. Yoghurt susu jagung yang paling diterima oleh panelis adalah yoghurt yang dibuat pada temperatur 44°C (perlakuan 3). Yoghurt pada perlakuan 3 berwarna kekuningan khas yoghurt, tekstur agak kental, rasa asam, serta aroma yang khas yoghurt. sedangkan penerimaan panelis terendah pada yoghurt yang dibuat pada suhu 38°C (perlakuan 1).

Hasil Uji Secara Kimia

Protein merupakan zat makanan yang sangat diperlukan oleh tubuh karena disamping berperan sebagai bahan bakar dalam proses metabolisme juga berperan sebagai zat pembangun dan pengatur. Berdasarkan uji kimia yang telah dilakukan, kadar protein yoghurt jagung dapat dilihat pada gambar 5.

Berdasarkan diagram menunjukkan bahwa temperatur yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kenaikan kadar protein yoghurt susu jagung. Hal ini tidak sesuai dengan Herly Evanuari yang menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu inkubator yang digunakan maka lebih cepat menurunkan keseimbangan protein kasein dalam kefir (Evanuari, 2010). Semakin rendah jumlah mikrobia yang terdapat dalam Yoghurt maka akan semakin rendah pula kandungan proteinnya karena sebagian besar komponen penyusun mikrobia adalah protein (Harastuti *et al*, 1994). Hal tersebut disebabkan kandungan protein telah turun akibat fermentasi asam laktat yang disebabkan mikroorganisme yang aktif dalam fermentasi. Kadar protein tertinggi pada temperatur 38°C dengan kadar protein

yang dihasilkan 2,0724% dan protein terendah terdapat pada temperatur 42°C dengan tingkat kadar protein yang dihasilkan yaitu 2,0523%.



Gambar 5. Hubungan Pengaruh Temperatur Terhadap Kandungan Protein yoghurt susu jagung

Nilai kadar protein yang diperoleh berada jauh dibawah nilai kadar protein yoghurt menurut SNI 2981:2009 yang menyatakan nilai kadar protein pada yoghurt minimal 2,7%. Menurut Winarno di dalam Sri Setyani *et al* menyatakan bahwa kandungan protein dapat menurun akibat pemasakan, perendaman, pH, dan bahan-bahan kimia. (Setyani, 2009) Tamine dan Robin son dalam M. Hasir Adam mengemukakan bahwa tidak banyak perubahan kadar protein dalam yoghurt oleh pengaruh fermentasi namun yang banyak adalah perubahan komposisi protein dan dipengaruhi oleh proses pemasakan ketika perebusan jagung atau pasteurisasi (Adam dan Andy, 2011). Atau dapat juga disebabkan karena selama proses fermentasi bakteri aktif melakukan proses proteolitik dan lepolitik menjadi substansi yang bisa dimanfaatkan bakteri misalnya energi, pada mekanisme perubahan tersebut biasanya akan menghasilkan air dan secara otomatis konsentrasi protein, lemak dan laktosa dalam produk fermentasi akan menurun.

Hasil Uji secara Biologi

Pengujian secara biologi dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak adanya bakteri *Coliform* dengan cara pengujian MPN yang dilakukan dua tahap, yakni uji praduga yang kemudian dilakukan dengan uji penegasan. Pengujian bakteri *Coliform* hanya menggunakan satu sample dari hasil uji protein yang terbaik.

Hasil pengujian secara biologi menunjukkan bahwa produk yoghurt susu jagung yang dihasilkan tidak tercemar bakteri coliform (tabel 8). Hal ini berarti bahwa produk yoghurt yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi. Selain mengandung zat gizi agar suatu produk dapat diterima dipasaran harus bebas dari kontaminasi mikroorganisme yang bersifat merugikan.

Tabel 8. Hasil Uji Coliform Yoghurt Susu Jagung

38°C	40°C	44°C	Keterangan
Negatif	Negatif	Negatif	Tidak tercemar

Coliform merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air dan makanan. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Wahyuni, 2013). Syarat SNI mutu yoghurt (Badan Standarisasi Nasional 2009) untuk total *Coliform* sebesar 10. Sedangkan pada tabel 1 yang menyajikan hasil perhitungan jumlah bakteri yang dilakukan sebanyak tiga kali pengenceran (10^{-3}) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat bakteri *Coliform* pada setiap pengencerannya yang artinya total *Coliform* pada yoghurt susu jagung memenuhi standar SNI. Proses pengolahan yang higienis dan disimpan pada suhu dingin menyebabkan bakteri tidak tumbuh, karena *Coliform* tumbuh pada suhu 37°C (Zakaria, 2010).

Syarat Mutu Yoghurt Berdasarkan Kriteria SNI

Hasil uji organoleptik terhadap penampakan, aroma, rasa dan warna cukup dapat diterima oleh panelis. Untuk semua perlakuan yoghurt susu jagung yang dihasilkan mempunyai penampakan agak kental dan rasa asam khas yoghurt. Untuk bau yang paling mendekati kriteria SNI adalah yoghurt susu jagung yang difermentasi pada suhu 44°C.

Tabel 9. Karakteristik yoghurt susu jagung berdasarkan SNI 2981:2009

No	Kriteria Uji	SNI	38°C	40°C	44°C
1	Penampakan	Cairan kental – padat	Agak kental	Agak kental	Agak kental
	Bau	Normal/ khas	khas jagung	Khas jagung	Agak khas yoghurt
	Rasa	Asam/ khas	Agak asam	Agak asam	Asam
	Konsistensi	Homogen	homogen	homogen	Homogen
2	Protein	Minimal 2,7 %	2,072 %	2,052 %	2,070 %
3	Bakteri <i>Coliform</i>	Maksimal 10 koloni/g	Tidak tercemar	Tidak tercemar	Tidak tercemar

Kadar protein yoghurt susu jagung yang dihasilkan kurang memenuhi syarat mutu berdasarkan SNI. Kadar protein yang dihasilkan berkisar antara 2,052 – 2,072 %. Untuk pengujian secara biologi, yoghurt susu jagung yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi karena tidak ada cemaran *coliform*. Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan yoghurt susu jagung yang dibuat cukup layak dikonsumsi karena memenuhi beberapa kriteria syarat mutu SNI 2981:2009 (tabel 9).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa yoghurt susu jagung yang paling memenuhi syarat mutu berdasarkan kriteria SNI adalah yoghurt yang difermentasi pada temperatur 44°C. Yoghurt yang dihasilkan memiliki tekstur yang agak kental, bau khas yoghurt, rasa asam, dan warna kuning. Yoghurt yang dihasilkan memiliki kadar protein 2,052 % - 2,072 dan aman dari kontaminasi coliform.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1993. Seri budi Daya Jagung. Yogyakarta: Kanisius.
- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Andi offset. Yogyakarta.
- Arkeman Y. Yoghurt Susu Jagung Manis Kacang Hijau Sebagai Strategi Inovasi Produk Alternatif Pangan Fungsional. *J. Teknik Industri Pascasarjana TIP-IPB*. Bogor.
- Ayustaningwarno F. 2014. *Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta. hlm. 1
- Bayu Krisnamurthi. 2010. Manfaat Jagung dan Peran Produk Bioteknologi Serealiala dalam Menghadapi Krisis Pangan, Pakan dan Energi di Indonesia. *Prosiding Pekan Serealiala Nasional*. Hlm. 1
- Burhan, B. 2008. Kefir Minuman Susu Fermentasi dengan Segudang Khasiat untuk Kesehatan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Faisol M. 2015. *Madu dan Luka Diabetik*. Gosyen Publishing. Yogyakarta. Hlm 59.
- Farah Riski. 2013. *The Miracle of Vegetables*. Agro media Pustaka. Jakarta. Hlm. 61
- Finarsih F. 2014. Uji Kualitas Yoghurt Susu Sapi Dengan Penambahan Madu Dan *Lactobacillus bulgaricus* Pada Konsentrasi yang Berbeda. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah : Surakart. Hlm 2.
- Hidayat, N., I. Nurika, dan W.A.P. Dania. 2006. Membuat Minuman Prebiotik dan Probiotik. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Hidayat N., M.C. Padaga, dan S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. ANDI. Yogyakarta
- I. Sayuti, S. Wulandari, dan D. Kurnia Sari. 2013. Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) dan Susu Skim Terhadap Organoleptik Yoghurt Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) dengan Menggunakan Inokulum *Lactobacillus acidophilus* DAN *Bifidobacterium* sp. *Prosiding semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Marvelia A., S. Darmanti, dan S. Parman. 2006. Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* L. *Saccharata*) yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi XIV*(2).
- Nofrianti R., Azima F., Eliyasmi R. 2013. Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Mutu Yoghurt Jagung. *J. Aplikasi Teknologi Pangan 2* (2): 60-67.
- Nisa Choirun Fithri. 2014. Pengaruh Sari Buah Sirsak Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Yoghurt. *J. Pangan dan Agroindustri 2*(4): 240.