PROSIDING

ISBN: 978-602-73478-1-6

SEMINAR NASIONAL 2016

PERHIMPUNAN AHLI TEKNOLOGI PANGAN INDONESIA
CABANG MAKASSAR

Kampus Universitas Hasanuddin, Tamanlanrea
Makassar, Sulawesi Selatan, 18-20 Agustus 2016

PENINGKATAN DAYA SAING INDUSTRI PANGAN NASIONAL BERBASIS PANGAN LOKAL INOVATIF

Dilaksanakan atas kerjasama:
Departemen Teknologi Pertanian Unhas
dan PATPI Cabang Makassar

Didukung oleh :

Evaluasi Sifat Yogurt Bebas Gula Dengan Kacang Hijau dan Edamame Sebagai Sumber Protein
Filiana Santoso, Daniel Agustian..... 205

Pengembangan Kunyit Sebagai Antioksidan Pada Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang
Andi Abriana, Eva Johannes 217

Pengembangan Bioproses dari Jagung Ketan (*Zea mays* L) Menjadi Produk Brem Padat
Sri Udayana Tartar, Sriwati Malle, Muhammad Fitri, Andi Santi 231

Analisis Kualitas Irisan Wortel Segar (*Daucus carota* L) selama Penyimpanan dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi (MAP)
Ince Siti Wardatullatifah, Salengke, Supratomo 238

PENGOLAHAN PANGAN/PROCESSING

Pengaruh Komposisi Media Filter pada Proses Penjernihan Sirup Glukosa
Amran Laga, Salengke, Nandi K. Sukendar, Adiansyah..... 257

Efek *Pre-Treatment Blanching* Terhadap Karakteristik Fungsional Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)
Widya Dwi Rukmi Putri, Sudarma Dita Wijayanti, Deazy Ristanti, Novita Kartika Sari 270

Potensi Pemanfaatan Asap Cair Produk Samping Dari Pirolisis Limbah Biomassa Tongkol Jagung
Andi Aladin, Takdir Syarif, Lastri Wiyani, Muallim 281

Pengembangan Gula Semut Organik dari Nira Aren (*Arrenga pinnata* Merr) dengan Citarasa Jahe
Sofyan Abdullah, Nancy Kiay..... 290

Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Organoleptik Minuman Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Penambahan Bunga Melati (*Jasminum sambac* Ait.)
Mulyati M. Tahir, Zainal, Darma 298

Pembuatan Cokelat Batang Derivat Kakao Tapalang Barat dengan Variasi Konsentrasi Lemak Kakao dan Bubuk Kakao
Jumriah Langkong, Mulyati M. Tahir, Syarif Hidayat 307

Laju Pengeringan Bahan Herbal dengan Prototipe Pengering Hibrid Tenaga Matahari dan Listrik
Anton Rahmadi, Herry Setiawan, Ary Santoso, Fahrul Agus, Wiwit Murdiyanto..... 317

Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa dengan Pemucatan Menggunakan Arang Aktif Sistem Kolom
Amran Laga, Zainal, Andi Dirpan, Abdul Waris..... 328

EVALUASI SIFAT YOGURT BEBAS GULA DENGAN KACANG HIJAU DAN EDAMAME SEBAGAI SUMBER PROTEIN

Evaluation of Properties of Sugar-Free Yoghurt with Mung Bean and Edamame as Protein Sources

Filiana Santoso* dan Daniel Agustian
Food Technology Department – Faculty of Life Sciences and Technology – Swiss German University
EduTown Kav. II.1., BSD City, Tangerang 15339
Penulis Korespondensi: email filiana.santoso@sgu.ac.id

Abstrak

Kacang-kacangan nabati dikenal sebagai nutrisi yang meningkatkan kesehatan karena kandungan proteinnya yang tinggi. Oleh karena itu, mereka berpotensi untuk digunakan sebagai sumber protein dalam produksi yogurt menggantikan susu sapi. Namun, jenis protein yang berbeda di kacang-kacangan dan susu sapi dapat mempengaruhi sifat yogurt yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh penggunaan edamame dan kacang hijau dalam produksi yogurt. Selain itu, dalam rangka mengembangkan produk yogurt bebas gula, tiga pemanis buatan dan kombinasinya dipakai dalam penelitian ini sebagai pengganti sukrosa. Hasil penelitian menunjukkan sifat yogurt sangat dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan, terutama tekstur dan penampakan yogurt dari susu sapi terlihat lebih baik daripada yogurt yang terbuat dari kacang-kacangan. Analisis proksimat menunjukkan sifat yogurt yang terbuat dari kacang hijau maupun edamame memenuhi kriteria yogurt yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI), kecuali untuk kandungan protein. Dari kadar lemak, yogurt kacang-kacangan ini dapat dikategorikan sebagai yogurt rendah lemak. Kombinasi fruktosa dan xylitol sebagai pengganti sukrosa menghasilkan sifat yogurt terbaik, baik untuk yogurt yang terbuat dari susu sapi maupun kacang-kacangan. Hal ini menunjukkan bahwa pemanis buatan dapat menggantikan dengan baik peran sukrosa sebagai nutrisi bagi bakteri dalam yogurt. Analisis organoleptik memperlihatkan bahwa yogurt kacang hijau sangat disukai dari segi rasa dan bau. Sementara itu, yogurt susu sapi mendapatkan skor lebih tinggi untuk tampilan, tekstur dan warna. Menariknya, yogurt susu sapi dan yogurt kacang hijau mendapatkan skor yang serupa dalam hal kesukaan. Hal ini membuka peluang penggunaan kacang hijau untuk menggantikan susu sapi di yogurt.

Kata kunci: yogurt, kacang bean, edamame, pemanis buatan

PENDAHULUAN

Yogurt adalah produk bahan pangan fungsional berbasis susu, dimana struktur dasarnya telah diubah melalui proses fermentasi oleh organisme kultur starter.Yogurt dinilai dapat meningkatkan kesehatan karena mengandung bakteri hidup yang dianggap probiotik. Industri yogurt berkembang pesat dilihat dari semakin banyaknya jenis yogurt yang ditawarkan di pasaran.Saat ini produk yogurt didominasi oleh bahan dasar susu sapi, akan tetapi dengan bertambahnya konsumen vegetarian terutama di negara maju, permintaan terhadap produk probiotik nabati semakin meningkat. Selain itu, intoleransi laktosa dan kadar kolesterol merupakan dua kelemahan utama dari produk susu hewani (Heenan *et al.* 2004; Yoon *et al.* 2006). Yogurt dapat dibuat dari berbagai macam susu, termasuk susu dari kacang-kacangan dan biji-bijian yang memiliki berbagai efek yang berguna. Nirmagustina *et al.* (2014) menemukan sifat antimikroba dari yogurt kacang kedelai (soygurt) terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* karena produksi asam laktat dan hydrogen peroksida selama proses fermentasi.Konsumsi yogurt kedelai hitam pada laki-laki penderita dyslipidemia sealam 21 hari dengan dosis 115 ml dapat menurunkan kadar kolestertol total sebanyak 1.64% dan trigliserida 7.85% (Sundari *et al.* 2013). Kacang tunggak juga digunakan sebagai bahan dasar yogurt yang mana memiliki

kandungan protein dan fosfor yang baik untuk kesehatan, serta kandungan lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan kacang kedelai (Kariani *et al.* 2016). Penelitian terdahulu membuat yogurt dari biji wijen yang diperkaya dengan keju whey kering menghasilkan tekstur yang khas untuk yogurt (Afaneh 2013).Beberapapenelitian menelitiproses fermentasi dari kacang hijau (*Vigna radiata*) menjadi produk seperti yogurt dan kefir (Wijaningsih 2008; Wu *et al.*2015).

Pada dasarnya edamame adalah kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*) yang dipanen sebagai sayuran ketika belum matang. Seperti halnya kacang kedelai, kandungan biji edamame kaya protein dan sangat bergizi (Konovsky *et al.* 1994).Karena edamame memiliki kandung protein yang tinggi, rasa yang lebih ringan, tekstur yang lebih menyerupai kacang-kacangan serta lebih mudah dimasak bila dibandingkan dengan biji kedelai, edamame banyak dipromosikan sebagai sayuran baru untuk konsumsi global. Saat ini, edamame kebanyakan dikonsumsi sebagai camilan dengan cara direbus dalam air asin, dan bijinya langsung dimakan dengan cara menekannya keluar dari kulit polong.Di beberapa negara Asia, edamame digunakan sebagai tambahan sayuran dalam sup atau diproses sebagai manisan. Sejauh tinjauan pustaka yang dilakukan, belum ada studi yang meneliti penggunaan edamame sebagai bahan baku dari produk fermentasi seperti yogurt. Dilihat dari kandungan protein dan gizinya yang tinggi, edamame dengan baunya yang khas berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku yogurt nabati.

Penggunaan pemanis buatan pada industri makanan dan minuman bertambah jumlahnya seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya membatasi konsumsi gula (Ludwig e*t al.* 2001; Parpinello e*t al.* 2001; Schulze *et al.* 2004; Sun dan Empie 2007, Rodbotten e*t al.* 2009). Pemanis buatan bukan hanya menguntungkan bagi para penderita diabetes, tetapi juga bagi konsumen yang menjalani program penurunan berat badan atau yang ingin membatasi konsumsi sukrosa tanpa mengurasi rasa manis pada makanan atau minumannya. Elainne (2010) meneliti penggunaan pemanis buatan pada soygurt dan menemukan soygurt yang dihasilkan memiliki jumlah bakteri asam laktat yang lebih tinggi dari soygurt dengan sukrosa. Hal ini menunjukkan nilai tambah pemakaian pemanis buatan dalam yogurt berbahan dasar nabati.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Laboratorium Kimia dan Laboratorium Biologi Swiss German Unviersity. Pengujian kandungan protein dan lemak dilakukan oleh PT. Saraswanti Indo Genetech.

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: kacang hijau (*Vigna radiata*) dan edamame (*Glycine max (L.) Merr.*) yang diperoleh dari Pasar Modern, BSD City, Tangerang. Susu pasteurisasi merk Diamond dibeli dari AEON supermarket, BSD City, Tangerang. Fruktosa, Xylitol, Sucralose dibeli dari Eka Makmur Sentosa, Indonesia; kultur starter Bakteri Asam Laktat (BAL) yaitu *Lactobacillys* bulgaricus dan *Streptococcus* thermophillusdari Bibit Starter Yoghurt, Indonesia. Etanol 96% *food-grade*, NaOH, phenolptalin dibeli dari Multijaya Kimia, Indonesia, sedangkan *plate count agar* dari Merck, Jerman.

Alat

Alat yang digunakan adalah sebagai berikut: Autoklaf, Yogurt Inkubator, Oven, pH meter, Viskosimeter, Blender, Timbangan, Gelas Ukur, Magnetic Stirrer, Erlenmeyer, Termometer, Lemari Pendingin.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Penggunaan gula/pemanis buatan pada yogurt

Pemanis	Kandungan gula	Kode Sampel		
		Susu Sapi	Edamame	Kacang Hijau
Sukrosa	0.5 g	SS	SE	SK
Fruktosa	5ml	FS	FE	FK
Sucralose	10ml	SLS	SLE	SLK
Xylitol	10mg	XS	XE	XK
Sucralosa + Xylitol	5mg + 5ml	SLXS	SLXE	SLXK
Fruktosa + Xylitol	2.5ml + 5 mg	FXS	FXE	FXK
Fruktosa + Sucralose	2.5ml + 5ml	FSLS	FSLE	FSLK

Prosedur Penelitian

Pembuatan Susu Edamame dan Kacang Hijau

Kacang hijau dan edamame direndam dalam air selama 8-12 jam, dipisahkan dari kulitnya, dicampur air dengan rasio 200 g kacang dalam 1 l air, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender. Hasilnya disaring dengan kain penyaring dan diremas hingga tidak ada air yang tersisa. Lalu susu kacang hijau dan susu edamame tersebut dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 30 menit. Susu kacang-kacangan tersebut diturunkan suhunya hingga 45°C sebelum dipakai untuk pembuatan yogurt.

Pembuatan Yogurt

Proses pembuatan yogurt dilakukan dengan menginokulasi susu yang telah dicampur dengan gula/pemanis buatan sesuai perlakuan. Inokulasi memakai starter yang telah disiapkan sebelumnya dengan rasio 10% w/v. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 8 jam. Setelah itu yogurt disimpan dalam wadah plastik pada suhu 4°C.

Nilai pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi terlebih daulu dengan bugger untuk pH 4 dan pH 7 sesuai kisaran pH yogurt. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam 10 ml sampel (AOAC, 1995).

Keasaman

Pengukuran keasaman dilakukan dengan menghitung kadar asam setara asam laktat dengan metode titrasi (Hadiwiyoto, 1994). Yogurt yang akan diukur keasamannya diambil sampelnya sebanyak 5 g dan dicampur dengan 10 ml air. Sebelum dititrasi sampes ditetesi dengan phenolptalin 1% sebanyak 3 tetes, setelah itu sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terlihat warna merah muda konstan. Perhintungan kadar asam dilakukan dengan rumus:

$$Kadar\ asam = \frac{V \times N \times B}{m \times 100} \times 100\%$$

Keterangan:
V = Volume NaOH (ml)
N = Normalitas NaOH (0,1 N)
B = Berat molekul asam laktat (90)
M = massa sampel

Viskositas

Viskositas diukur dengan menggunakan Brookfield viskosimeterdigital tipe LV. Spindel yang digunakan adalah spindel 2. Kecepatan divariasikan antara 0,6 – 1,2. Sampel yogurt ditimbang 100 ml dalam gelas beaker. Spindel nomor 2 dipasang pada viskosimeter, spindel diturunkan hingga terendam dalam yogurt sampai pada garis batas spindel. Kepala spindel harus berada pada posisi tengah dari yogurt. Viskositas yogurt dibaca pada alat kemudian dilakukan perhitungan sesuai factor konversi. Rumus: $V = N \times fk$

Keterangan:
V = Viskositas
N = Angka bacaan
fk = factor konversi

Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 1999). Sampel ditimbang sebanyak 2-10 g dan dimasukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya. Kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3 jam. Lalu didinginkan dalam eksikator selama 10 menit kemudian ditimbang, dimasukkan kedalam oven kembali selama 1 jam dan didinginkan dalam eksikator selama 10 menit kemudian ditimbangkembali. Pemanasan dalam oven dan penimbangan diulangi sampai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut ≤ 0,2 mg). Kadar air dihitung dengan rumus:

$$Kadar\ air = \frac{(\mathbf{w_1} - \mathbf{w_2})}{\mathbf{w_1}} \times 100\%$$

Keterangan:
w_1 = berat sampel awal
w_2 = berat sampel akhir

Kadar Abu

Pengukuran kadar abu dilakukan menurut AOAC (1999). Cawan porselen dipanaskan dalam tanur pada suhu 500°C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 45 menit dan ditimbang. 2 g yogurt sampel dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan di atas tungku sampai abu berwarna putih yang terbentuk tidak ada lagi. Kemudian sampel dan cawan dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 45 menit dan ditimbang. Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$Kadar\ abu\ (\%) = \frac{berat\ cawan\ akhir}{berat\ cawan\ awal} \times 100\%$$

Kadar Protein

Kadar protein diukur dengan metode Kjeldahl (AOAC, 1984). 0,1-0,15 g sampel yoghurt dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl kemudian ditambahkan 1,9 g K_2SO_4, 40 mg SeO, 2 ml H_2S0_4 pekat dan batu didih. Selanjutnya didestruksi dengan api kecil sampai larutan menjadi jernih dan didinginkan serta diencerkan dengan aquades sampai tanda tera. Larutan dimasukkan ke dalam alat destilasi, ditambahkan 10 ml NaOH40%

dan didestilasi selama 5 menit. Destilat ditampung dalam 5 ml asam borat yang ditambahkan 5 tetes metilen biru, kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna. Dikerjakan juga penetapan blanko. Kadar protein dihitung dengan rumus:

$$Kadar\ nitrogen\ (\%) = \frac{(\mathbf{V_1} - \mathbf{V_2})\ \times \boldsymbol{N} \times \mathbf{14,007}}{w} \times 100\% = A\%$$

$$Kadar\ protein\ (\%) = A\% \times fp$$

Keterangan:
V_1 = volum (ml) dari HCl yang dipakai pada titrasi sampel
V_2 = volum (ml) dari HCl yang dipakai pada titrasi blanko
N = normalitas larutan HCl
w = berat sampel
fp = konversi factor protein untuk protein nabati (6,25)

Kadar Lemak

Kadar lemak diukur berdasarkan metode soxhlet (AOAC, 1995). 10 g sampel dicampur dengan 45 ml air panas dan 55 ml HCl 25%. Campuran tersebut dipanaskan selama 15 menit dan disaring dengan kertas saring bebas abu, kemudian dicuci sampai bebas asam dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Setelah itu sampel dimasukkan ke dalam soxhlet yang diberikan n-hexan sampai setengah penuh. Sampel diekstraksi selama 5-6 jam. Sampel dipanaskan pada suhu 105°C selama 2 jam atau sampai seluruh n-hexan menguap secara menyeluruh. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga konstan. Kadar lemak dihitung berdasarkan rumus:

$$Kadar\ lemak\ (\%) = \frac{(\mathbf{w_1} - \mathbf{w_2})}{s} \times 100\%$$

Keterangan:
w_1 = berat labu soxhlet awal
w_2 = berat labu soxhlet akhir
s = berat sampel

Total Padatan Bukan Lemak

Total padatan bukan lemak didefinisikan sebagai total padatan yang tersisa setelah seluruh air hilang dan dikurangi dengan kadar lemak. Total padatan bukan lemak dihitung berdasarkan rumus:

$$Total\ padatan\ bukan\ lemak = 100\% - kadar\ air\ (\%) - kadar\ lemak\ (\%)$$

Total Bakteri Asam Laktat

Pengukuran total bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan (*Total Plate Count*). Metode yang digunakan yaitu dari pengenceran yang dikehendaki, sampel diambil sebanyak 1 ml ke dalam cawan petri. Kemudian medium MRS agar steril yang telah didinginkan sampai suhu 50°C dimasukkan ke dalam cawan tersebut. Selama penuangan medium, tutup cawan tidak boleh dibuka terlalu lebar untuk mengurangi kontaminasi dari luar. Segera setelah penuangan, cawan petri digerakkan di atas meja secara hati-hati untuk menyebarkan sel-sel bakteri asam laktat secara merata, yaitu digerakkan seperti angka 8. Setelah agar memadat, cawan-cawan tersebut diinkubasi di dalam incubator dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam. Kemudian dilakukan penghitungan jumlah mikroba (CFU/g) dengan *colony counter* (Fardiaz, 1993).

Analisis Sensorik

Analisis sensorik dilakukan menggunakan uji hedonik dengan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang dengan kisaran usia 20-25 tahun, pria atau wanita berstatus mahasiswa. Parameter kualitas yang diuji adalah citarasa, penampilan dan tekstur, warna, bau dan kesukaan. Kisaran skor yang diberikan 1 sampai 5, dengan skor 1 untuk sangat tidak suka dan skor 5 sangat suka, sementara skor 3 untuk netral. Data hasil uji hedonic diproses secara statistik menggunakan tes Friedman dan Wilcoxon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara penampakan, yogurt susu sapi terlihat lebih kental dari yogurt edamame dan kacang hijau. Ketiga sampel beraroma khas yogurt serta memiliki rasa asam dan bertekstur homogen. Akan tetapi dari faktor kekentalan, yogurt edamame dan kacang hijau terlihat lebih mirip *yoghurt drink* daripada yogurt. Seluruh sampel diuji dengan 3 kriteria uji, yaitu nilai pH, keasaman dan viskositas, untuk menentukan sampel mana yang memiliki kriteria yang lebih unggul. Data nilai pH, keasaman dan viskositas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Nilai pH, keasaman dan viskositas dari sampel yogurt

Sampel	NilaipH	Keasaman (%)	Viskositas (cPs)
SS	4.79	0.64	5081.1
FS	4.87	0.71	5233.8
SLS	5.01	0.66	2615.3
XS	5.22	0.66	3296.0
SLXS	4.59	0.47	3284.9
FXS	4.29	0.70	4989.8
FSLS	4.81	0.68	4668.2
SE	4.88	0.73	1443.1
FE	4.69	0.79	1313.5
SLE	5.18	0.59	986.2
XE	5.34	0.53	1641.2
SLXE	4.70	0.86	1218.3
FXE	4.57	0.60	1400.6
FSLE	4.75	0.75	1104.0
SK	4.75	0.69	1370.0
FK	4.80	0.67	1399.5
SLK	4.94	0.69	1417.1
XK	5.14	0.68	1281.5
SLXK	5.04	0.48	1427.2
FXK	4.69	0.59	1207.8
FSLK	4.71	0.59	1284.2

Menurut Tamime (2006), nilai pH yang baik untuk yogurt adalah antara 3,6-4,8. Dari data pada **Tabel 2**. terlihat bahwa nilai pH dari semua sampel berkisar antara 4,29-5,34 yang merupakan nilai pH yang khas untuk produk fermentasi. Pengaruh penggunaan bahan mentah nabati terlihat tidak memiliki efek yang nyata pada nilai pH.

Sementara substitusi sukrosa dengan kombinasi fruktosa dan xylitol mengakibatkan nilai pH yang lebih rendah dari sampel yang lain. Nilai pH dari yogurt edamame dan kacang hijau pada studi ini serupa dengan hasil penelitian Putra (2015) yang membuat yogurt dengan susu kedelai. Akan tetapi kecenderungan penurunan nilai pH pada yogurt nabati yang ditemukan oleh Putra tidak ditemukan pada penelitian ini.

Jumlah asam (sebagai asam laktat) dari sampel yogurt terukur dalam rentangan antara 0.47-0.86%. Menurut Standar Nasional Indonesia 2981:2009, keasaman yogurt berkisar antara 0,5-2,0%, sehingga seluruh sampel yogurt dalam penelitian ini memenuhi syarat mutu SNI, kecuali yogurt susu sapidan kacang hijau dengan kombinasi sucralose-xylitol, walupun jumlah asam kedua sampel tersebut hanya sedikit di bawah batas (0,47% dan 0,48%). Asam laktat merupakan hasil dari fermentasi laktosa oleh bakteri*Lactobacillus bulgaricus* dan*Streptococcus thermophilus* yang terdapat dalam starter yogurt. Data jumlah asam dari sampel yogurt menunjukkan bahkan tanpa penambahan susu sebagai sumber laktosa pada yogurt edamame dan kacang hijau, bakteri starter dapat memanfaatkan sumber karbon lain pada susu kacang hijau dan susu edamame. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Shurtleff dan Aoyagi (1984) pada pembuatan yogurt dari susu kedelai.Jumlah asam yogurt kacang hijau (0,48-0,69%) pada penelitian ini jauh lebih rendah daripada yogurt kacang hijauyang dibuat oleh Agustina (2010), dimana jumlah asam mencapai 1,43-1,47%. Hal ini dapat disebabkan oleh lebih pendeknya waktu inkubasi yang digunakan pada penelitian ini. Tidak terlihat perbedaan dari kadar asam yang berarti antara yogurt dengan sukrosa dan yogurt dengan pemanis buatan.

Viskositas dari produk yogurt tidak ditetapkan oleh SNI, hanya penampakan yogurt harus berupa cairan kental sampai semi padat. Dilihat dari data pada **Tabel 2,** viskositas yogurt edamame dan kacang hijau lebih rendah daripada yogurt susu sapi, sementara kedua yogurt nabati memiliki viskositas yang mirip. Penampakan kedua yogurt tersebut lebih tepat dikategorikan sebagai minuman yogurt (*yoghurt drink*). Berdasarkan nilai pH, jumlah asam dan viskositas, dari seluruh sampel yogurt dipilih tiga sampel dengan bahan dasar yang berbeda yang memiliki mutu yang terbaik dengan mengacu kepada SNI ataupun referensi lain. Menariknya, penggunaan kombinasi fruktosa dan xylitol (FX) pada yogurt susu sapi memiliki mutu yang terbaik dibanding sampel lain, termasuk yogurt kontrol positif yang menggunakan sukrosa. Hal yang samaditemukan untuk yogurt edamame maupun kacang hijau. Ketiga sampel ini diuji lebih lanjut untuk analisa proksimat, dimana datanya dapat dilihat di **Tabel 3.**

Tabel 3. Karakterisasi yogurt susu sapi, edamame, kacang hijau dengan pemanis fruktosa-xylitol

Sampel	FXS	FXE	FXK
Kadar air (%)	81,13	78,47	79,19
Kadar abu (%)	0,27	0,19	0,18
Protein (%)	3,40	2,31	1,99
Kadar lemak (%)	4,36	2,34	1,62
Total padatan bukan lemak (%)	14,51	19,19	19,19
Total bakteri asam laktat (CFU/g)	191×10^7	197×10^7	168×10^7

Kadar air pada yogurt menunjukkan kisaran 78 – 81% yang mana menunjukkan kandungan terbesar dari yogurt adalah air. Hal ini wajar dikarenakan dalam susu

sapi/susu edamame/susu kacang hijau, kandung yang terbesarnya adalah air, yang mana sejalan dengan hasil penelitian lain (Wawan, 2010; Sunarlim 2007) Proses fermentasi pada pembuatan yogurt tidak banyak mengurangi kadar air, karena pada proses tersebut yang terjadi adalah penggumpalan protein pada susu setelah pembentukan asam laktat. Kadar air pada yogurt kacang-kacangan sedikitlebih rendah daripada kadar air pada yogurt susu sapi, karena susu kacang hijau dan edamame memiliki kadar air yang lebih rendah yang ditunjukkan dari kekentalan yang lebih tinggi dibanding susu sapi. Hal ini disebabkan pada proses pembuatan susu kacang-kacangan tersebut, serat edamame dan kacang hijau terekstraksi pada saat homogenisasi dengan air, dan tidak tersaring oleh kain saring.

Kadar abu pada yogurt susu sapi maupun yogurt edamame dan kacang hijau yang dihasilkan memenuhi kriteria SNI 2981:2009 untuk parameter mutu yogurt yaitu maksimal 1,0%. Sementara untuk kadar protein, hanya yogurt susu sapi yang memenuhi kriteria mutu SNI tersebut, dimana minimum kadar protein pada yogurt adalah 2,7%. Kandungan protein pada edamame dan kacang hijau sesungguhnya cukup tinggi yaitu 20-24% (Tang *et al.*, 2014). Akan tetapi pada saat dijadikan susu kacang hijau, kadar protein menurun menjadi sekitar 1,27% (Triyono *et al.*, 2009).

Kadar lemak yogurt susu sapi mencapai 4,36% yang mana memenuhi parameter yogurt menurut SNI 2981:2009. Sementara kadar lemak pada yogurt edamame dan kacang hijau lebih rendah, sehingga merujuk kepada SNI 2981:2009 kedua sampel tersebut termasuk adalam kategori yogurt rendah lemak. Total padatan bukan lemak adalah kadar bahan kering dikurangi kadar lemak dalam susu dan terdiri dari karbohidrat, protein, vitamin dan mineral (Potter dan Hotchkiss, 1998). Korelasi antara total padatan bukan lemak sangat nyata dengan berat jenis susu, semakin tinggi kadar total padatan bukan lemak maka berat jenis susu akan semakin besar atau sebaliknya.Total padatan susu bukan lemak ditentukan oleh SNI 2981:2009 dengan nilai minimum 8,2%. Data pada **Tabel 3.** menunjukkan bahwa semua yogurt sampel, baik yang hewani maupun nabati memenuhi standar kriteria mutu ini. Yogurt edamame dan kacang hijau memiliki total padatan bukan lemak lebih tinggi daripada yogurt susu sapi dikarenakan kandungan serat yang lebih tinggi pada susu edamame dan kacang hijau.

Total bakteri asam laktat dilakukan dengan metode hitungan cawan (*total plate count*) dengan menggunakan medium MRS agar steril yang merupakan media dimana bakteri *Lactobacilli* dapat berkembang biak. Menurut SNI 2981:2009, jumlah bakteri starter pada yogurt diharuskan minimum 10^7. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat (BAL) memenuhi syarat dan termasuk tinggi. Hal ini disebabkan oleh sinergi dari *L. bulgaricus* dan *S. thermophillus* dalam memperbanyak koloninya. Sewaktu proses fermentasi,*S. thermophillus* memproduksi asam piruvat, asam format dan asam folat yang merangsang pertumbuhan *L. bulgaricus*. Sementara *L. bulgaricus* melepas asam amino valin, histidin dan glisin yang dibutuhkan oleh *S. thermophillus* (Prayitno, 2006).Penggunaan edamame dan kacang hijau tidak mempengaruhi total bakteri asam laktat pada yogurt.

Tabel 4. Hasil uji organoleptik yogurt susu, edamame dan kacang hijau dengan pemanis fruktosa-xylitol

Sampel	Rasa	Aroma	Penampakan & tekstur	Warna	Kesukaan
FXS	2,27[a]	2,05[a]	2,78[a]	2,28[a]	2,43[a]
FXE	1,28[b]	1,73[b]	1,18[c]	1,70[c]	1,22[b]
FXK	2,45[a]	2,22[a]	2,03[b]	2,02[b]	2,35[a]

Pengujian organoleptik dilakukan dengan uji skoring untuk mengetahui respon terhadap sifat-sifat produk yogurt, yaitu rasa, aroma, penampakan & tekstur, warna dan kesukaan. Hasil pengamatan tersebut tertera pada **Tabel 4.** Uji skoring terhadap rasa menunjukkan bahwa yogurt edamame dinilai paling rendah oleh panelis dengan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Hal ini disebabkan oleh rasa kacang edamame yang kuat (*beany taste*) yang mana dirasakan panelis tidak cocok untuk yogurt. Sementara kedua sampel yogurt lainnya dinilai memiliki rasa yang mirip. Untuk kriteria aroma, menariknya uji skoring untuk yogurt susu sapi dan kacang hijau tidak terdapat perbedaan yang nyata secara statistik, meskipun keduanya memiliki aroma yang berbeda tetapi tetap khas yogurt. Aroma yogurt kacang edamame kembali mendapat nilai terendah, dikarenakan bau kacang edamame yang kuat. Untuk penampakan & tekstur serta warna, yogurt edamame kembali dinilai panelis paling rendah, sementara yogurt susu sapi dan susu kacang hijau memiliki perbedaan yang nyata, dengan yogurt susu sapi dinilai paling tinggi. Patut dicatat adalah pemberian nilai untuk kriteria kesukaan secara menyeluruh, yogurt susu sapi dan yogurt kacang hijau memdapat nilai yang sangat mirip tanpa perbedaan yang nyata secara statistik. Secara keseluruhan, data hasil uji organoleptik menunjukkan potensi dari kacang hijau sebagai pengganti susu sapi dalam pembuatan yogurt, sehingga dapat membuka peluang bagi diversifikasi produk yogurt dari yang didominasi oleh yogurt hewani menjadi yogurt berbasis nabati.

KESIMPULAN

Penggunaan edamame dan kacang hijau sebagai bahan dasar pada yogurt mengakibatkan beberapa perbedaan yang nyata, seperti penampakan dan tekstur. Analisis proksimat menunjukkan bahwa kedua yogurt nabati tersebut memenuhi kriteria uji yogurt yang ditetapkan SNI, terkecuali kadar protein. Yogurt edamame dan kacang hijau yang dihasilkan tergolong yogurt rendah lemak. Menariknya, penggunaan kombinasi fruktosa dan xylitol menghasilkan sifat yogurt yang lebih baik dibanding penggunaan sukrosa jika dinilai dari 3 kriteria, yaitu nilai pH, kadar asam dan viskositas. Dari uji organoleptik, yogurt kacang hijau memiliki nilai yang mirip dengan yogurt susu sapi dalam kriteria rasa, aroma dan kesukaan. Penelitian ini menunjukkan yogurt kacang hijau dengan pemanis fruktosa-xylitol memiliki potensi yang besar untuk membuat yogurt berbahan nabati yang bebas gula (sukrosa).

DAFTAR PUSTAKA

Afaneh IA. 2013. Development of set and drinking sesame yoghurt from decorticated sesame seed. *American Journal of Applied Sciences* 10(11): 1392-1397

Agustina W dan Andriana Y. 2010. Karakterisasi produk yoghurt susu nabati kacang hijau (*Phasseolus radiatus L.*). Proceeding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, Yogyakarta, pp. D07-1-D07-5.

AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis*. 11th edition. Association of Official Anlytical Chemistry, Washington D.C., USA

AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Vol. 1A. Association of Official Analytical Chemist. Washington D.C., USA

AOAC. 1999. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. Washington D.C., USA

Elainne. 2010. Effect of Sucrose Replacement on Soy Yoghurt Characteristic. Skripsi Bachelor. Swiss German University. Tangerang

Fardiaz S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada*. Jakarta.

Hadiwiyoto S. 1994. *Teori dan prosedur pengujian mutu susu dan hasil olahannya*. Libery, Yogyakarta.

Heenan CN, Adams M, Hosken RW, and Fleet GH 2004. Survival and sensory acceptability of probiotic microorganisms in a nonfermented frozen vegetarian dessert. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technology* 37(4): 461-466.

Kariani KD, Ariani RP, Marsiti CIR. 2016. Uji kualitas susu kacang tunggak menjadi yoghurt sebagai upaya diversifikasi pangan. 2016. *Bosaparis* 4(1)

Konovsky J, Lumpkin TA, McClary D. 1994. "Edamame: The Vegetable Soybean". Dalam A.D. O'Rourke (ed.). *Understanding the Japanese Food and Agrimarket: a multifaceted opportunity*. Haworth Press, Binghamton

Ludwig DS, Peterson KE, Gotmaker SL. 2001. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: A prospective, observational analysis. *Lancet* 357: 505-508.

Nirmagustina DE, Wirawati CU. 2014. Potential of acid soymilk (soygurt) of rich peptide bioactive as antimicrobial. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 14(3): 158-166

Parpinello GP, Versari A, Castellari M, Galassi S. 2001. Steviosides as a replacement of sucrose in peach juice: Sensory evaluation. *Journal of Sensory Studies* 16: 471-484

Potter NN, Hotchkiss JH. 1998. *Food Science 5th Edition*. Aspen Publishers Inc., Maryland

Prayitno. 2006. The content of lactic acid and lactose of yoghurt fermented with different number and percentage of starter bacteria. *Journal of Food Technology* 7(9): 562-570

Rodbotten M, Martinsen BK, Borge GI, Mortvedt HS, Knusten SH, Lea P, Naes T. 2009. A cross-cultural study of preference for apple juice with different sugar and acid contents. *Food Quality and Preference* 20: 277-284

Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. 2004. Sugar sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *Journal of the American Medical Association* 292: 927-934

Shurtleff W dan Aoyagi A. 1984. *The Book of Tofu: Tofu and Soymilk Production Vol 11*. The Soybean Center: Lafayette, USA

Sun SZ dan Empie MW. 2007. Lack of findings for the association between the obesity risk and usual sugar-sweetened beverages consumption in adults.*Food Chemistry and Toxicology* 45: 1523-1536

Sunarlim R, Setiyanto H dan Poeloengan M. 2007. Pengaruh kombinasi starter bakteri *Lactobacillys bulgaricus, Streptococcus thermophiles* dan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat mutu susu fermentasi. Proceeding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor, pp. 270-278.

Sundari S, Dieny FF. 2013. Pengaruh pemberian yoghurt kedelai hitam (black soyghurt) terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida pada laki-laki penderita dyslipidemia usia 40-55 tahun. *Journal of Nutrition College* 2(1):98-110.

Tamime AY. 2006. Fermented milk, yoghurt sciences and technology. Pergamon Press, Oxford.

Tang D, Dong Y, Ren H, Li L, He C. 2014. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common food mung bean and its sprouts (*Vigna radiata*). *Chemistry Central Journal* 8:4 (doi: 10.1186/1752-153X-8-4).

Triyono A, Rahman T, Agustina W, Rahman N. 2009. Peningkatan fungsi dan keanekaragaman produk olahan kacang hijau (*Phaseolus radiates L.*) menjadi susunabati dan produk turunannya. Laporan Akhir Program DIKTI. B2PTTG-LIPI, Subang.

Wijaningsih W. 2008. Antibacterial activity and chemical properties of mung bean milk kefir (*Vigna radiata*) as affected by cultures concentration and fermentation time. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Wu H, Rui X, Li W, Chen X, Jiang M, Dong M. 2015. Mung bean (*Vigna radiata*) as probiotic food through fermentation with *Lactobacillus plantarum* B1-6. *LWT – Food Science and Technology* 63(1):445-45.

Yoon KY, Woodams EE, and Hang YD. 2006. Production of probiotic cabbage juice by lactic acid bacteria. *Bioresource Technology* 97(12): 1427-1430.