

UJI ORGANOLEPTIK DAN PROFIL KIMIAWI YOGURT PADAT DENGAN KOMPOSISI FORMULA YANG BERBEDA

Sri Rulianah, M. Sarosa, Hadiwiyatno

ABSTRAK: Yogurt di pasaran pada umumnya berbentuk cair dan kurang lazim ditemui dibanding produk minuman probiotik lainnya. Untuk itu perlu diversifikasi produk yogurt yang memiliki nilai tambah ekonomi dan bentuk yang bervariasi sehingga menjadikan yogurt sebagai minuman probiotik yang lebih diminati oleh konsumen. Tujuan penelitian adalah untuk menemukan formulasi yang tepat dalam pembuatan yogurt padat baik dalam bentuk rasa maupun tekstur. Yogurt padat dibuat dari susu sapi segar ditambah dengan maizena, susu skim, dekstrin (sesuai variabel) dan gula. Campuran dari bahan-bahan tersebut dipanaskan pada suhu ± 90 °C selama 10 menit, didinginkan sampai suhu 43 °C, dan ditambahkan starter yogurt (bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*) sebesar 3 % dan diinkubasi selama 18 jam pada suhu kamar. Variabel berubah yang digunakan adalah jumlah maizena, susu skim, dan dekstrin dalam bentuk formulasi yaitu formulasi A sampai O. Dari hasil uji coba organoleptik terhadap 20 responden menunjukkan bahwa yogurt padat dengan rasa dan tekstur yang paling disukai responden adalah formulasi D yaitu pada penambahan susu skim 3 %, maizena 3 % dan tidak ada penambahan dekstrin. Formulasi D tersebut setelah diuji secara kimiawi dan mikrobiologi menghasilkan kadar keasaman 0,87%, kadar protein 8,932%, dan jumlah bakteri stater $2,45 \times 10^9$ cfu/gram sampel.

Kata kunci : yogurt padat, diversifikasi, formula, organoleptik, kimiawi

PENDAHULUAN

Yogurt adalah minuman probiotic yang sangat bermanfaat pada kesehatan manusia karena disamping proteinnya lebih sederhana juga mengandung bakteri diantaranya *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang masih hidup yang sangat membantu pada proses pencernaan (bakteri pelindung usus). Yogurt dibuat dari susu yang difermentasi dengan menggunakan bakteri diantaranya *streptococcus thermophilus* dan *lactobacillus bulgaricus*. Saat ini yogurt sudah banyak diproduksi dan beredar di masyarakat. Namun demikian dalam produksi dan pemasarannya yogurt masih terdapat beberapa permasalahan, antara lain: kurangnya promosi manfaat yogurt bagi kesehatan sehingga masyarakat tidak merasa bahwa yogurt perlu dikonsumsi, bentuk dan rasanya kurang variatif, minimnya pengetahuan masyarakat terhadap kebutuhan probiotik, dan produk yogurt di pasaran masih relatif mahal sehingga kurang terjangkau oleh masyarakat kelas bawah. Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka perlunya dilakukan: penganekaragaman (diversifikasi) jenis yogurt baik rasa, bentuk, maupun *packaging*, memproduksi yogurt yang harganya terjangkau oleh masyarakat kelas menengah kebawah dan sosialisasi manfaat yogurt sebagai probiotik kepada masyarakat. Melalui penelitian ini dicoba memberikan beberapa solusi, diantaranya: Membuat diversifikasi produk yogurt yang berupa yogurt padat dan sosialisasi manfaat yogurt sebagai probiotik kepada masyarakat desa Petungsewu, Kabupaten Malang.

Untuk membuat yogurt padat perlu adanya bahan tambahan supaya produknya tidak cair. Bahan tambahan

yang digunakan untuk memadatkan yogurt adalah susu skim, tepung maizena, dan dekstrin yang mana ketiga bahan tersebut divariabelkan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah membuat diversifikasi produk olahan susu yang berupa yogurt padat sehingga masyarakat akan mempunyai banyak pilihan produk yogurt, serta untuk menentukan formulasi yang tepat dalam pembuatan yogurt padat baik dalam bentuk rasa maupun tekstur. Pada penelitian ini dilakukan 15 formulasi yogurt padat yaitu formulasi A sampai dengan O dengan mengvariabelkan susu skim, maizena, dan dekstrin.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang bioproses dan teknologi pangan. Dalam teknologi bioproses disini meliputi prinsip pengembangan bibit yogurt dan menambah jenis variasi probiotik, sedangkan dalam teknologi pangan mengembangkan teknologi pengawetan pangan dengan cara fermentasi dan mengembangkan pangan fungsional karena yogurt merupakan probiotik yang secara langsung bisa menambah kesehatan manusia yang mengkonsumsinya karena mengandung bakteri hidup yang menguntungkan disamping nilai gizinya baik.

Yogurt adalah salah satu produk pangan hasil fermentasi susu yang mempunyai cita rasa khas (Widodo, 2003). Yogurt mengandung bakteri hidup sebagai probiotik, yaitu mikroba dari makanan yang menguntungkan bagi mikroflora didalam saluran pencernaan. Sejauh ini jenis probiotik yang paling umum adalah bakteri asam laktat dari golongan *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus casei* (Legowo, Anang Mohamad, 2003). Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah bakteri yang memfermentasi laktosa dan menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya (Widodo, 2003). Peranan penting bakteri ini adalah kemampuannya memecah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, memecah protein menjadi mono-peptida dan asam amino serta menghasilkan

Artikel dikirim tanggal 16 Juli 2013, diterima tanggal 20 November 2013. Para penulis adalah dari Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang. Kontak langsung dengan penulis: Sri Rulianah (rulianahpolinema@yahoo.com).

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

bakterioisin yang mampu menghambat bakteri patogen. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan BAL, antara lain : nutrisi, pH, dan suhu.

BAL (Bakteri Asam Laktat) biasanya memerlukan beberapa asam amino dan vitamin, dan karbohidrat yang dapat difermentasi. Karenanya bakteri ini tidak akan mampu hidup pada medium yang mengandung sangat sedikit karbohidrat (Widodo, 2003).

Sedangkan jenis bakteri dalam yogurt antara lain : 1) *Lactobacillus bulgaricus*. *Lactobacillus bulgaricus* bersifat gram positif, tidak berspora, uniseluler, nonfotosintetik, aerobik atau anaerobik, tumbuh baik pada media berisi karbohidrat dan ekstrak yeast. Karakteristik utama *Lactobacillus bulgaricus* adalah dapat memfermentasikan galaktosa, glukosa, laktosa dan tumbuh pada suhu 25°C-60 °C. Aktivitas proteolitik optimum pada suhu 45°C-50°C dan pH 5,2-5,8. *Lactobacillus bulgaricus* bersifat lebih tahan terhadap keasaman tinggi (Widodo, 2003). 2) *Streptococcus thermophilus*. *Streptococcus thermophilus* adalah jenis bakteri gram positif yang berbentuk bulat (Buckle et al., 1987), suhu optimum pertumbuhannya adalah 40°C-45°C dan tahan terhadap keasaman 0,85-0,89 %. Jenis bakteri ini adalah homofermentatif yaitu bakteri yang dalam proses fermentasi hanya menghasilkan asam laktat. Kedua jenis bakteri tersebut dapat tumbuh bersama-sama secara simbiosis mutualisme. *Streptococcus thermophilus* tumbuh karena distimulir adanya lisin dan histidin hasil degradasi protein oleh kedua bakteri itu mengurai laktosa (gula susu) menjadi asam laktat dan berbagai komponen aroma dan citarasa. *Lactobacillus* lebih berperan pada pembentukan aroma, sedangkan *Streptococcus* lebih berperan pada pembentukan citarasa.

Yogurt yang baik memiliki total asam laktat sekitar 0,5 – 2 % (SNI 2981:2009). Sedangkan derajat keasaman (pH) yang sebaiknya dicapai oleh yogurt sekitar 4,5 (Widodo, 2003). Komposisi yogurt menurut SNI bisa dilihat pada Tabel 1.

Proses pembuatan yogurt mempunyai beberapa tahap, yaitu : a). Pasteurisasi/ Pemanasan. Pasteurisasi susu dalam pembuatan yogurt dimaksudkan untuk membunuh semua mikroorganisme patogen dan mikroorganisme pembusuk sehingga mikroorganisme yang dikehendaki dapat tumbuh dengan baik, menghilangkan udara sehingga lebih baik sebagai media pertumbuhan bakteri asam laktat. Menurut Buckle et al (1987), dalam pembuatan yogurt, susu yang akan difermentasikan dipanaskan pada suhu 90 °C selama 15-30 menit. Lebih lanjut dijelaskan oleh Buckle et al (1987), bahwa pemanasan susu dapat membunuh organisme pencemar dan menghasilkan faktor-faktor serta kondisi yang menguntungkan untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang dimasukkan sebagai inokulan. b). Pendinginan/Penurunan Suhu. Pendinginan dilakukan sampai suhu 43 °C karena suhu tersebut merupakan suhu optimum bagi pertumbuhan starter kultur bakteri yang diinokulasikan dalam susu. Pendinginan harus dilakukan dengan cepat untuk menghindari terjadinya kontaminasi dengan mikroorganisme lain. (Buckle et al, 1987) berpendapat suhu merupakan salah satu faktor yang sangat

mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan mikroorganisme. c). Inokulasi /Penanaman Starter. Dalam pembuatan yogurt dimasukkan starter 2-5 % (Legowo, Anang Mohamad, 2003). Menurut hasil penelitian Sri Rulianah (2002) bahwa jumlah starter yang ditambahkan yang paling tepat pada proses pembuatan yogurt adalah 3 %. Bakteri yang digunakan dalam pembuatan yogurt adalah bakteri *Streptococcus Thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dengan perbandingan 1:1 dan merupakan spesies bakteri yang memfermentasikan laktosa menjadi asam laktat. d). Inkubasi/Pemeraman. Menurut Hadiwiyoto (1983) dan Buckle et al (1987), bahwa pemeraman dalam pembuatan yogurt dikerjakan pada suhu 37°C selama 24 jam atau pada suhu 43°C selama 8 jam. Menurut Anonim (2001) pada suhu kamar pemeraman cukup menggunakan waktu 18 jam. Pernyataan ini sudah dibuktikan oleh Sri Rulianah (2002) pada penelitian dengan judul "Pengaruh Suhu Inkubasi dan Penambahan Starter pada Pembuatan Yogurt Susu Kedelai".

Pada dasarnya konsumsi sel bakteri hidup dapat diperoleh dari tiga sumber yaitu : 1. Produk-produk susu fermentasi, seperti yogurt yang mengandung sel *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta susu acidophilus yang mengandung *L acidophilus*, 2. Sebagai suplementasi makanan dan minuman dengan satu, dua atau beberapa macam mikroba yang bermanfaat seperti *L acidophilus*, *L reuteri*, *L casei* dan *Bifidobacterium*; 3. Sebagai produk pharmaceutical yaitu konsentrasi sel dalam bentuk tablet, kapsul atau granula (Ray 1996).

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Negeri Malang, dimana bahan yang digunakan dalam penelitian ini , antara lain : Susu segar, susu skim bubuk, starter (bakteri *Streptococcus Thermophilus* dan *Lactobacillus Bulgaricus*), dekstrin, maizena, tween 80, Indikator pp (Phenolphthalein), Aquades, H₂SO₄, Na₂SO₄, NaOH, Nutrient Agar, HCl, CuSO₄.5H₂O, K₂SO₄, H₃BO₃, HCl, H₂C₂O₄, ekstrak daging, ekstrak yeast, pepton, MgSO₄, MnSO₄, diamonium hydrogen sitrat, sodim asetat, dipotasium hydrogen posphat, agar, kertas saring whatman 42, aluminium foil, alkohol. Sedangkan peralatan yang digunakan , antara lain: Erlemeyer, Thermometer, pH meter, Autoklaf, kompor, gelas ukur, oven vakum, buret, ball pipet, colony counter, neraca analitis, blender, cawan petri, jarum ose, seperangkat alat uji protein (kjehldal), cup (tempat yogurt).

Pada penelitian ini dilaksanakan melalui 3 tahapan yaitu : 1). Pembuatan yogurt padat, 2). Uji organoleptik, 3). Uji kimia untuk beberapa sampel yang disukai panelis (kadar protein, keasaman, dan jumlah bakteri hidup), sedangkan variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi variabel berubah dan variabel tetap. Variabel berubah : formulasi yaitu formulasi A sampai dengan O, yang mana untuk masing-masing formulasi kandungan susu skim, maizena, maupun dekstrin berubah. Sedangkan variabel tetap adalah jumlah susu sapi segar setiap *running*

sama, jumlah gula sama, dan susu sapi yang digunakan susu sapi segar.

Cara kerja pembuat yogurt padat, yaitu: Susu segar ditambah dengan maizena, susu skim, gula, dan dekstrin sesuai dengan formulasinya, dipanaskan pada suhu 90°C sambil diaduk selama 10 menit, kemudian didinginkan hingga suhu 43°C, selanjutnya dimasukkan starter sebanyak 3% dari volume susu yang digunakan, dan diaduk hingga starter merata dan secepatnya di tuang dalam cup-cup yang sudah steril, dan ditutup dengan penutup cup, kemudian diinkubasi selama 16 jam pada suhu kamar. Hasil yang diperoleh diuji secara organoleptik untuk melihat formulasi yang paling disukai responden dengan parameter yang diberikan tekstur, rasa manis dan asam yang pas, dan untuk beberapa sampel yang disukai responden dianalisa keasaman, kadar protein, dan jumlah bakteri hidupnya apakah memenuhi standar SNI

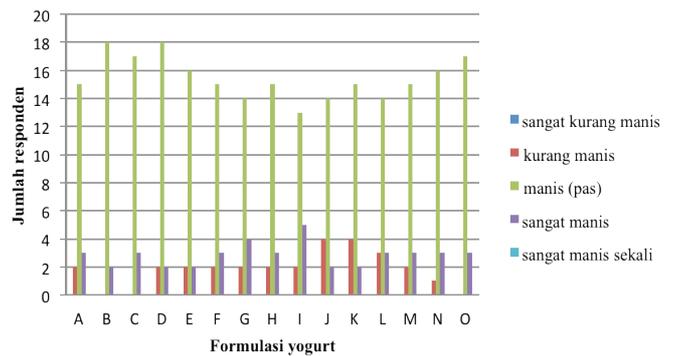
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan untuk beberapa formulasi, data hasil uji organoleptik disajikan dalam bentuk grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt untuk tingkat kemanisan, grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt untuk tingkat keasaman, dan grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt untuk teksturnya. Grafik-grafik tersebut disajikan pada Gambar 1 sampai 3.

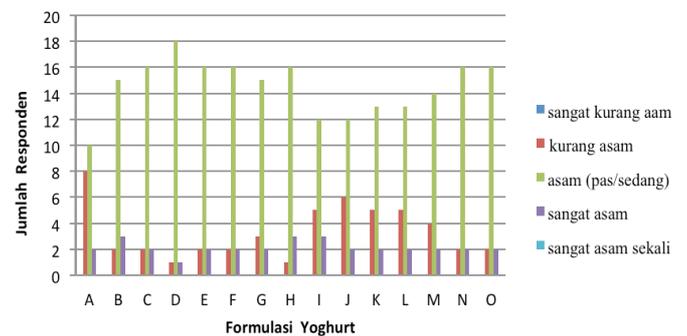
Gambar 1 Grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt untuk tingkat kemanisan. Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa untuk tingkat kemanisan diatas 60 % semua formulasi dari A sampai O responden menyatakan bahwa rasa manisnya pas artinya sedang tidak terlalu manis atau terlalu manis sehingga diasumsikan bahwa rasa manis dari yogurt padat yang dibuat bisa diterima oleh konsumen atau masyarakat luas dengan asumsi bahwa responden dianggap mewakili masyarakat luas. Sedangkan untuk formulasi B dan D mendapatkan jumlah responden yang tertinggi yaitu 18 dari 20 responden atau 90 % menyatakan bahwa tingkat kemanisannya tepat (sedang/pas).

Untuk uji organoleptik terhadap rasa asam (tingkat keasaman), disajikan pada Gambar 2 yaitu grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt pada pengujian tingkat keasaman. Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa untuk tingkat keasaman minimal 60 % dari semua formulasi dari A sampai O responden menyatakan bahwa rasa asamnya pas artinya sedang tidak terlalu asam atau terlalu asam sehingga diasumsikan bahwa rasa asam dari yogurt padat yang dibuat bisa diterima oleh konsumen atau masyarakat luas dengan asumsi bahwa responden dianggap mewakili masyarakat luas. Sedangkan untuk formulasi D mendapatkan jumlah responden yang tertinggi yaitu 18 dari 20 responden atau 90 % menyatakan bahwa tingkat keasamannya tepat (sedang/pas). Hal ini juga dibuktikan dari nilai keasaman hasil uji kimia yang menunjukkan bahwa nilai keasaman dari 3 sampel yang hasil uji organoleptiknya tertinggi masuk dalam range nilai SNI yogurt yaitu 0,5 – 2 %, sehingga waktu fermentasi selama 16

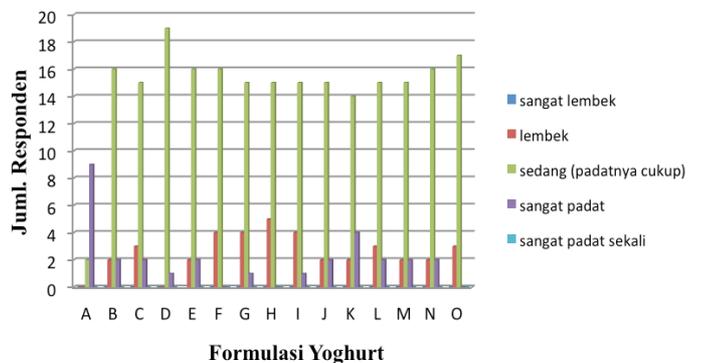
jam tersebut sudah tepat . Untuk formulasi D adalah formulasi dengan komposisi penambahan tepung maizena 3 % dan susu skim 3 % tanpa penambahan dekstrin.



Gambar 1. Grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt pada pengujian organoleptik tingkat kemanisan



Gambar 2. Grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt pada pengujian organoleptik tingkat keasaman



Gambar 3. Grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt pada pengujian organoleptik tekstur

Pengujian organoleptik untuk tekstur disajikan pada Gambar 3 yaitu grafik hubungan antara jumlah responden terhadap formulasi yogurt pada pengujian tekstur yogurt. Pada grafik tersebut menunjukkan bahwa untuk tekstur minimal 70 % dari semua formulasi dari A sampai O responden menyatakan bahwa teksturnya sudah cukup tapi masih ada yang menyatakan terlalu padat dan lembek, misalnya untuk sampel A ada 9 responden yang menyatakan sangat padat dan sampel H ada 5 responden yang menyatakan lembek (kepadatannya kurang), sedangkan untuk formulasi D hampir semua responden menyatakan bahwa kepadatannya cukup/pas (ada 19 responden dari 20 responden menyatakan cukup kepadatannya asumsi bahwa

responden mewakili masyarakat luas maka formulasi D tingkat kepadatannya cukup diterima masyarakat luas atau konsumen sebesar 95 %. Sehingga apabila dilihat dari tiga jenis uji organoleptik yaitu tingkat kemanisan, tingkat keasaman, dan tekstur (tingkat kepadatan) maka dapat disimpulkan bahwa formulasi yang paling disukai responden adalah formulasi D yaitu dengan penambahan susu skim 3 % dan maizena 3 % dengan tanpa penambahan dekstrin.

Selain uji organoleptik untuk tiga formulasi yang disukai responden dari tingkat kemanisan, keasaman, dan tekstur, selanjutnya tiga formulasi tersebut diuji secara kimiawi, dan mikrobiologi yang meliputi keasaman, kandungan protein, dan jumlah mikroba per gram sampel, dan hasilnya disajikan pada tabel 2. Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar keasaman, kadar protein maupun jumlah bakteri dalam gram sampel untuk tiga formulasi yogurt yang paling disukai responden menunjukkan hasil yang cukup baik karena untuk nilai keasaman berada dalam range nilai keasaman SNI 2981:2009 yogurt yaitu 0,5 – 2 %, sehingga antara uji organoleptik dengan uji laboratorium secara kimiawi menunjukkan hasil yang sama yaitu yang disukai responden sesuai dalam range standard SNI yogurt. Untuk kadar protein dari 3 formulasi yang paling disukai responden menunjukkan nilai yang cukup baik juga karena jauh diatas batas minimal kadar protein yang disyaratkan dalam standard SNI 2981:2009 yaitu minimal 2,7 %, sedangkan untuk 3 formulasi yang paling disukai responden dari hasil uji laboratorium kadar proteinnya untuk formulasi B sebesar 9,832 %, D: 8,932 %, dan formulai O: 7,152 %. Sehingga dari hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan protein dari yogurt yang disukai responden sudah layak.

Sedangkan untuk jumlah mikroba dari 3 formulasi yang paling disukai responden menunjukkan untuk formulasi

B sebesar $4,54 \times 10^9$ cfu/gram sampel, formulsi D sebesar $2,45 \times 10^9$ cfu/gram sampel, dan formulasi O sebesar $6,7 \times 10^8$ cfu/gram sampel. Dari hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa jumlah bakteri starter yang ada dalam formulasi yang paling disukai konsumen sudah melebihi dari jumlah bakteri minimal yang disyaratkan oleh SNI 2981:2009 yaitu 10^7 cfu/gram sampel. Sehingga formulasi yogurt tesebut sudah memenuhi syarat sebagai probiotik.

KESIMPULAN

Hasil uji secara organoleptik menunjukkan bahwa formulasi yogurt padat yang paling disukai responden adalah formulasi D yaitu formulasi dengan penambahan susu skim sebanyak 3 %, maizena 3 %, dan tanpa penambahan dekstrin. Dari formulasi D tersebut setelah diuji secara kimiawi dan mikrobiologi menghasilkan kadar keasaman 0,87 %, kadar protein 8,932 %, dan jumlah bakteri stater $2,45 \times 10^9$ cfu/gram sampel.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, 2009. Standart Nasional Indonesia Yogurt, Dewan Standarisasi Nasional. DSN Jakarta
 AOAC, 1980. Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemistry. Washington.
 Buckle, K.A., et all, 1987. Ilmu Pangan (Alih bahasa oleh Purnomo, H. dan Adiono), Universitas Indonesia Press, Jakarta
 Desroier, Norman. W., 1988. Teknologi Pengawetan Pangan (Alih bahasa oleh Mulyoharjo), UI Press. Jakarta
 Fewidarto Pramono,1996, Materi Kursus Singkat: Proses Hirarki Analitik, TIP Pasca Sarjana,IPB
 Harmayani E, Ngatirah, Rahayu Endang S dan Utami, 2001. Ketahanan dan Viabilitas Proiotik Bakteri Asam laktat Selama Proses Pembuatan Kultur Kering dengan

Tabel 1. Standar Nasional Indonesia Yogurt (SNI 2981:2009)

No	Kandungan Yogurt	(%)
1.	Jumlah asam (dihitung sebagai laktat) (%b/b)	0,5 - 2
2.	Abu maksimal	1
3.	Bahan kering tanpa lemak (%b/b)	Min 8,2
4.	Protein (N x 6,37), % b/b	Min 2,7
5.	Lemak (%b/b)	Maks 3,0

Sumber : Anonim, 2009

Tabel 2. Data variabel berubah (formulasi) A sampai O yang dilakukan dalam percobaan pembuatan yogurt padat

Formulasi (variabel berubah)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Susu skim (%)	0	7,5	4	3	2	1,5	1	0	2	2	2	2,5	3	2,5	1,5
Maizena (%)	10	0	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1,5	2,5
Dekstrin (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,5	1	1	1	0	0

Tabel 3. Data hasil analisa kadar protein, keasaman, jumlah bakteri pada tiga formulasi yang paling disukai responden

Formulasi	B	D	O
Kadar protein (%)	9,832 ± 0,015	8,932 ± 0,011	7,152 ± 0,01
Keasaman (%)	0,933 ± 0,002	0,870 ± 0,001	0,85 ± 0,001
Jumlah bakteri/gram sampel	$4,54 \times 10^9 \pm 1200$	$2,45 \times 10^9 \pm 900$	$6,7 \times 10^8 \pm 500$

- Metode Freeze dan spray, *Journal Teknologi & Industri Pangan* IPB.Bogor.
- Hartomo, A.J. dan Widiatmoko, M.C., 1993 *Emulsi dan Pangan Instant berlesitin*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Hui, Y.H., 1992, *Encyclopedia of Food Schi and Tech. Vol I. A wiley Interscience Publication*, New York.
- Idris, S.,1995. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Fakultas Perternakan Universitas Brawujaya.
- Legowo, Anang Mohamad, 2003, *Yogurt untuk Kesehatan*. Andi Offset. Yogyakarta
- Perry R.H., 1984. *Chemical Engineering Hand Book*, Six edition, Mc Graw Hill, Singapore
- Purnomo Hari, 1995 *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rulianah, Sri, 2002, *Pengaruh Suhu Inkubasi dan Penambahan Starter pada Pembuatan Yogurt Susu Kedelai*, Laporan Hasil Penelitian
- Rulianah, Sri, 2010. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Emulsifier (Lesitin, Tween 80, dan Kasein) pada Pembuatan Yogurt Instant*. Prosiding Seminar Nasional UPN Surabaya, tahun 2010
- Saaty,T. L., 1982. *Decision making for leaders the Analytical Hierarchy Process for decisions in a complex world*. Lifetime Learning Publications, Belmont, California
- Sulandari Lilis, Kumalaningsih Sri, Susanto Tri, 2001 : *Penambahan Ekstrak Tempe Untuk Mempertahankan Viabilitas Bakteri Asam laktat Pada Yogurt Instant*, Biosain, Vol 3, Yogyakarta
- Taib, Gunarif, 1988, *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*, Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Tranggono, 1990. *Bahan Tambahan Pangan*. Andi Offset, Yogyakarta
- Utomo, I. Marimin, 2001. *Penentuan produk olahan apel unggulan menggunakan teknik fuzzy non numeric dan analisis struktur serta pola pembinaan kelembagannya*, *Journal Teknologi & Industri Pangan*, IPB. Bogor
- Widodo, 2003. *Bioteknologi Industri Susu*. Lacticia Press. Andi Offset.Yogyakarta
- Winarno, 1992. *Pangan, Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta