

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Soyghurt merupakan produk fermentasi susu kedelai dengan menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang telah umum dipakai pada pembuatan yoghurt (Tamime dan Robinson, 2007). Yoghurt dibuat dari susu hewani, soyghurt dibuat dengan memanfaatkan susu nabati. Seiring dengan perkembangan teknologi pangan, susu nabati mulai diperkenalkan sebagai bahan alternatif pembuatan yoghurt yang nilai gizinya tidak kalah dibandingkan dengan yoghurt susu hewani. Salah satu tanaman yang dapat menghasilkan susu nabati adalah kedelai.

Menurut Liu (1997), kedelai merupakan sumber protein nabati yang tidak kalah dibanding dengan sumber protein lain, baik dari segi jumlah maupun mutunya. Kedelai memiliki kadar protein yang tinggi yaitu 40%. Kedelai mengandung isoflavon yang dipercaya dapat menurunkan resiko penyakit jantung dengan membantu menurunkan kadar kolesterol darah.

Salah satu produk olahan kedelai adalah susu kedelai. Susu kedelai dapat digunakan sebagai alternatif pengganti susu sapi karena mengandung gizi yang hampir sama dan harga yang lebih murah. Protein susu kedelai memiliki susunan asam amino yang hampir sama dengan susu sapi. Selain itu, susu kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B1, B2, dan isoflavon. Kandungan asam lemak tak jenuh pada susu kedelai relatif tinggi serta tidak mengandung kolesterol (Astawan, 2004).

Selain bisa dikonsumsi langsung, susu kedelai bisa diolah lebih lanjut dengan proses fermentasi. Fermentasi dapat menimbulkan citarasa baru dan membentuk tekstur sehingga mampu memperbaiki penerimaan produk susu kedelai. Salah satu produk fermentasi yang dikembangkan menggunakan bahan baku susu kedelai adalah yoghurt susu kedelai, yang dikenal

dengan nama soyghurt. Keuntungan yang didapatkan dari substitusi susu kedelai, selain kandungan protein pada soyghurt menjadi tinggi harganya juga relatif murah.

Soyghurt biasanya akan lebih encer sehingga diperlukan bahan tambahan lain sebagai pengental, seperti susu skim. Proses pembuatan dan kultur yang digunakan dalam pembuatan soyghurt pada dasarnya sama pada pembuatan yoghurt. Akan tetapi, pada pembuatan soyghurt perlu adanya penambahan susu skim untuk memicu pertumbuhan dari *Streptococcus thermophilus*. Dalam pembuatan soyghurt, susu skim digunakan untuk meningkatkan total padatan bukan lemak, memperbaiki stabilitas dari viskositas serta berperan dalam pembentukan koagulan.

Untuk meningkatkan rasa dan diversifikasi pangan, soyghurt dibuat dengan menambahkan buah naga. Buah naga merupakan tanaman buah yang baru dibudidayakan di Indonesia mulai tahun 2000 dan banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki khasiat dan manfaat serta nilai gizi cukup tinggi. Tanaman kaktus pemanjat penghasil buah naga ditemukan pertama kali di Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan bagian utara (Winarsih, 2007).

Buah naga cukup kaya dengan berbagai vitamin dan mineral yang dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh. Penelitian menunjukkan buah naga merah sangat baik untuk sistem peredaran darah. Buah naga juga dapat untuk mengurangi tekanan emosi dan menetralkan toksik dalam darah. Penelitian juga menunjukkan buah ini dapat mencegah kanker usus, dapat menurunkan kolesterol dalam darah dan pada waktu yang sama menurunkan kadar lemak dalam tubuh. Secara keseluruhan, setiap buah naga merah mengandung protein yang mampu mengurangi metabolisme badan dan menjaga kesehatan jantung, serat, karotene, kalsium, dan fosferos. Buah naga juga mengandung zat besi untuk menambah darah, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C (Zain, 2006).

Usaha pengkayaan minuman tinggi antioksidan dilakukan dengan penggabungan bahan-bahan pangan yang dapat berfungsi sebagai antioksidan seperti kedelai dan buah naga. Penggabungan kedua bahan pangan tersebut dan bantuan dari proses fermentasi oleh bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dalam produk soyghurt.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan soyghurt dengan kombinasi buah naga dengan difermentasi oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Dengan kombinasi kedua bahan pangan ini diharapkan dapat menambahkan nilai gizi bagi produk soyghurt dengan tujuan sebagai minuman kesehatan yang namanya disebut soypitaghurt. Pembuatan soypitaghurt ini dibuat dari ekstrak kedelai dengan berbagai perbandingan dan sari buah naga. Nama Soypitaghurt ini diambil dari Soyghurt yang artinya yoghurt dari susu kedelai dan pita berasal dari bahasa Inggris Pitaya (Pitaya-roja) yang merupakan nama lain dari buah naga merah.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh perbandingan kedelai dan air terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik soypitaghurt.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi sari buah naga merah terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik soypitaghurt.
3. Mengetahui pengaruh interaksi perbandingan kedelai dan air serta konsentrasi sari buah naga merah terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik soypitaghurt.

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Perbandingan kedelai dan air memberi pengaruh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik soypitaghurt.
2. Konsentrasi sari buah naga merah memberi pengaruh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik soypitaghurt.
3. Interaksi perbandingan kedelai dan air serta konsentrasi sari buah naga merah memberi pengaruh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik soypitaghurt.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan data dalam penyusunan skripsi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Diketahui perbandingan kedelai dan air yang tepat dalam pembuatan soypitaghurt berdasarkan karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik.
3. Diketahui konsentrasi sari buah naga merah yang tepat dalam pembuatan soypitaghurt berdasarkan karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik.
4. Menjadi sumber informasi yang bermanfaat untuk pembuatan soypitaghurt bagi semua pihak yang membutuhkan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Soyghurt

Soyghurt merupakan salah satu bentuk yoghurt yang terbuat dari susu kedelai yang diasamkan melalui proses fermentasi dengan menggunakan campuran bakteri pembentuk asam yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Irkin dan Eren, 2008). Kedelai memiliki kemampuan antioksidan yang lebih besar dalam mencegah oksidasi lemak bila dibandingkan dengan kasein susu. Fermentasi pada pembuatan susu kedelai dapat meningkatkan nilai gizi pada susu kedelai.

Kedelai sebagian besar dikonsumsi dalam bentuk olahan dan hanya sebagian kecil yang dikonsumsi secara langsung. Hasil fermentasi susu kedelai tidak mengandung laktosa maupun kolesterol sehingga sangat baik untuk kesehatan. Selain itu, pada fermentasi susu kedelai terdapat senyawa antikolesterolemia yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu non-fermentasi (Akalin, 1997).

Soyghurt juga bermanfaat bagi keseimbangan ekosistem pada saluran intestinal dengan meningkatkan populasi probiotik dan menurunkan populasi bakteri patogen (Chang *et al.*, 2005). Salah satu kandungan kedelai yang memiliki banyak manfaat adalah isoflavon yang berperan dalam perbaikan profil lipid serum, perlindungan LDL (*Low Density Lipoprotein*) terhadap oksidasi dan meningkatkan aktivitas beberapa enzim antioksidan pada hati (Wei *et al.*, 2012). Komponen lainnya seperti saponin dan soy protein juga memiliki efek sebagai antioksidan. Soyghurt dapat menurunkan kolesterol total dan akumulasi trigliserida hati pada proses stress oksidatif.

Penelitian Cavallini, *et al* (2009) juga menunjukkan bahwa pemberian soyghurt pada hewan percobaan dapat meningkatkan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) serta mencegah

peningkatan autoantibodi terhadap LDL (*Low Density Lipoprotein*). Nilai gizi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi, oleh karena itu dapat difermentasi menjadi yoghurt kedelai atau soyghurt dan sangat baik digunakan sebagai pengganti susu sapi bagi anak-anak yang menderita intoleransi laktosa (Nsofor dan Maduako, 1992; Chang *et al.*, 2005). Laktosa susu sapi akan lolos ke usus besar dan akan dicerna oleh jasad renik yang ada disana, akibatnya orang yang tidak toleran terhadap laktosa akan menderita diare tiap kali meminum susu sapi. Secara rinci, syarat mutu yoghurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2981:2009 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Syarat Mutu Yoghurt Menurut SNI 2891:2009

Kriteria Uji	Persyaratan
Keadaan	
a. Penampakan	Kental/semi padat
b. Bau	Normal/khas
c. Rasa	Khas/asam
d. Konsistensi	Homogen
Lemak (% b/b)	Maks. 3,8
Total padatan susu bukan lemak (% b/b)	Min. 8,2
Protein (% b/b)	Min. 2,7
Kadar Abu (% b/b)	Maks. 1,0
Keasaman (dihitung sebagai asam laktat) (% b/b)	0,5-2,0
Cemaran Logam	
a. Timbal (Pb) (mg/kg)	Maks. 0,3
b. Tembaga (Cu) (mg/kg)	Maks. 20,0
c. Timah (Sn) (mg/kg)	Maks. 40,0
d. Raksa (Hg) (mg/kg)	Maks. 0,03
e. Arsen (Ar) (mg/kg)	Maks. 0,1
Cemaran Mikroba	
a. Bakteri Coliform (APM/g)	Maks. 10
b. <i>Salmonella</i>	Negatif/25 g
Jumlah bakteri starter (koloni/g)*	Min. 10 ⁷

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2009

2.2 Sari Kedelai

Sari kedelai adalah salah satu hasil pengolahan yang merupakan hasil ekstraksi dari kedelai. Protein sari kedelai memiliki susunan asam amino yang hampir sama dengan susu sapi sehingga sari kedelai seringkali digunakan sebagai pengganti susu sapi bagi mereka yang alergi

terhadap protein hewani akibat didalam tubuh kekurangan enzim laktase (β -galaktosidase) dalam saluran pencernaannya sehingga tidak mampu mencerna laktosa yang terkandung dalam susu sapi (Koswara, 1997). Sari kedelai merupakan minuman yang bergizi tinggi, terutama kandungan proteinnya. Selain itu, sari kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, provitamin A, vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air (Krisna, 2002).

Ketahanan tubuh masing-masing orang terhadap susu hewani yang mengandung laktosa berbeda-beda. Hal ini sangat dipengaruhi oleh kandungan enzim laktase dalam mukosa usus. Enzim laktase ini berguna untuk menghidrolisis laktosa menjadi gula sederhana yaitu glukosa dan galaktosa agar dapat digunakan untuk metabolisme dalam tubuh manusia. Bila kekurangan enzim laktase maka laktosa tidak dapat dicerna dengan baik, akibatnya laktosa akan tertimbun dalam usus pencernaan dan digunakan oleh mikroba flora usus untuk berkembang biak. Lebih dari 70% orang-orang dewasa di Afrika, Asia, dan Indian Amerika menunjukkan adanya kekurangan enzim laktase (Buckle, 1987).

Daya osmosis laktosa sangat tinggi dan dapat menarik air dari cairan tubuh masuk usus kecil, dan dapat merangsang gerakan peristaltik dinding usus lebih cepat sehingga laktosa yang masuk tidak berhasil dipecah oleh enzim pencernaan. Hal ini dapat mendorong isi usus kecil secara cepat menuju usus besar. Di usus besar, bakteri flora usus akan memfermentasi laktosa menjadi berbagai asam organik dan gas, kemudian timbullah gejala-gejala sakit perut, mulas, kejang perut dan diare (Budimarwanti, 2007). Oleh sebab itu perlu dikembangkan suatu produk yang mempunyai nilai gizi mirip susu hewani tetapi tidak mengandung laktosa yaitu sari kedelai. Sari kedelai mengandung antioksidan (polifenol) yang baik untuk kesehatan, antara lain daidzein, genistein, dan glisitein.

2.3 Buah Naga

Buah naga cukup kaya dengan berbagai vitamin dan mineral yang membantu meningkatkan daya tahan dan metabolisme tubuh. Menurut kajian, beberapa manfaat dari buah naga ini adalah meningkatkan daya tahan dan metabolisme tubuh, melancarkan peredaran darah, mengurangi darah tinggi, menetralkan racun/toksin dalam badan, mencegah kanker, dan menurunkan kadar lemak. Pada [buah naga merah](#), warna merah keunguan yang terdapat pada daging buah mengandung antosianin yang berfungsi memperlambat proses penuaan (membuat awet muda), sedangkan biji hitam mengandung *albumen* yang berfungsi mengumpulkan sisa-sisa makanan dalam perut dan mengeluarkan toksik dari dalam tubuh (Cahyati *et al.*, 2011).

Menurut Zain (2006), buah naga merah ini sangat baik untuk sistem peredaran darah, memberikan efek mengurangi tekanan emosi, menetralkan toksik dalam darah, mencegah kanker usus, mencegah kandungan kolesterol yang tinggi dalam darah, dan menurunkan kadar lemak dalam tubuh. Secara keseluruhan, setiap buah naga merah mengandung protein yang mampu meningkatkan metabolisme tubuh dan menjaga kesehatan jantung, serat, karotin, kalsium, zat besi untuk menambah darah, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C.

Untuk lebih mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada buah naga merah dalam 100 g bahan, dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Buah Naga Merah per 100 g

Komponen	Kadar
Air (g)	82,5 – 83
Protein (g)	0,16 - 0,23
Lemak (g)	0,21 - 0,61
Serat (g)	0,7 - 0,9
Betakaroten (mg)	0,005 - 0,012
Kalsium (mg)	6,3 - 8,8
Fosfor (mg)	30,2 - 36,1
Besi (mg)	0,55 - 0,65
Vitamin B1 (mg)	0,28 - 0,30
Vitamin B2 (mg)	0,043 - 0,045
Vitamin C (mg)	8 – 9
Niasin (mg)	1,297 - 1,300

Sumber: Taiwan Food Industry Development and Research Authorities (2005) *dalam* Panjuantiningrum (2009)

2.4 Bahan Tambahan dalam Pembuatan Soyghurt

1. Gula

Kelompok gula pada umumnya mempunyai rasa manis, tetapi masing-masing bahan dalam komposisi gula ini memiliki rasa manis rasa khas yang saling berbeda. Kekuatan rasa manis yang ditimbulkan oleh beberapa faktor yaitu jenis pemanis, konsentrasi, temperatur, serta sifat mediumnya. Tujuan penambahan gula ini umumnya adalah memperbaiki flavor bahan makanan sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan (Sudarmadji, 1982). Gula disamping sebagai sumber aroma (manis) juga merupakan sumber energi yang baik bagi mikroorganisme. Semakin besar jumlah gula yang ditambahkan maka substrat yang tersedia bagi mikroba semakin banyak, sehingga pertumbuhannya semakin banyak dan cepat, sehingga aktivitas mendegradasi laktosa dan bahan organik lainnya menjadi asam organik semakin tinggi pula (Harper dan Hall, 1976).

2. Gum Arab

Gum arab pada dasarnya merupakan polimer yang sangat banyak bercabang terdiri atas rangkaian satuan - satuan D-galaktosa, L-arabinosa, asam D-glukoronat, dan L-Ramnosa. Berat molekulnya 250.000-1.000.000 (Tranggono, 1990). Gum yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan adalah polimer kompleks dari berbagai gula dan gula turunan asam uronik. Semua gum bersifat hidrofilik sehingga dapat membentuk larutan koloid atau membentuk gel. Yang termasuk gum adalah gum arab, gum karayu, *locust bean gum*, gum tragacant, gum guar dan ganggang laut turunan algin (Charley, 1982). Gum arab dapat digunakan untuk memperbaiki kekentalan atau viskositas, tekstur dalam bentuk makanan. Selain itu gum arab dapat mempertahankan flavor dari bahan yang dikeringkan dengan pengering semprot. Dalam hal ini, gum arab membentuk lapisan

partikel flavor, sehingga melindungi dari oksidasi dan absorpsi air dari udara. Di dalam industri pangan gum arab digunakan sebagai pengikat aroma, penstabil, pengemulsi dalam pembuatan es krim (Tranggono, 1990).

Gum arab secara komersil dipisahkan berdasarkan warna, yang berwarna sangat pucat mempunyai harga yang sangat tinggi, terutama untuk konfeksioneri, gum dengan warna yang lebih gelap biasanya mempunyai rasa yang kurang menyenangkan (Minifie, 1989). Menurut Blanshard (1979), fungsi gum di dalam produk bahan pangan adalah sebagai perekat, alat pengikat, alat penjernih, alat penguat, alat pelapis alat pembusa, alat penyatu atau penggabung dan sebagainya. Namun fungsi yang umum dari gum adalah pengental dan alat penstabil.

3. Susu Skim

Susu skim adalah susu yang kadar lemaknya telah dikurangi hingga berada di bawah batas minimal yang telah ditetapkan. Susu skim merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin- vitamin yang larut dalam lemak. Komposisi yang terkandung dalam susu skim yaitu lemak 0,1% , protein 3,7% , laktosa 5,0% , abu 0,8% , air 90,4%. Susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan kalori rendah dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55 % dari seluruh energi susu dan susu juga digunakan dalam pembuatan keju dan soyghurt dengan kadar lemak rendah (Herawati dan Wibawa, 2006).

4. Starter

Jenis mikroba fermentatif memegang peranan yang sangat penting pada pemeraman dan pembentukan aroma yang khas untuk berbagai jenis hasil olahan susu seperti keju, asam-asam,

kefir dan yoghurt (Harper dan Hall, 1976). Pada permulaan fermentasi dimana starter yang ditambah mengandung kedua jenis bakteri dalam perbandingan yang sama (1 : 1), *Streptococcus thermophilus* lebih cepat tumbuh dari *Lactobacillus bulgaricus*. Setelah ratio antara *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* mencapai 3 : 1, produk asam laktat telah cukup tinggi untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus thermophilus*, tetapi merangsang pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* hingga akhirnya mencapai keseimbangan populasi dengan ratio 1 : 1. Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* akan berhenti pada keasaman (sebagai asam laktat) media 0,7-1%. Pada keasaman ini bakteri *Lactobacillus bulgaricus* yang lebih cepat sampai keasaman 2,5 -3%.

Pada fermentasi susu skim yang terjadi pada yoghurt, bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* akan tumbuh secara sinergis, dimana fermentasi yang berlangsung lebih cepat bila keduanya berada secara bersama - sama. Disamping bakteri-bakteri yang merombak laktosa, pada fermentasi susu juga tumbuh bakteri yang menghasilkan asam sitrat yang dikenal dengan nama *Citric Acid Fermentatif* (CAF) bakteri. Bakteri CAF antara lain *Leuconostocceremonis* yang menghasilkan asam sitrat, glukosa, galaktosa dan laktosa. *Lactobacillus dexatranicum* menghasilkan asam sitrat dari glukosa, galaktosa, laktosa dan sukrosa. *Streptococcus lactis sub spdiacetylactis* juga aktif pada fermentasi susu yaitu asam merombak asam sitrat menjadi diacetyl, dan bahan organik lain yang mudah menguap yang merupakan aroma yang khas dari hasil olah susu yang difermentasi (Harper dan Hall, 1976).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan Pangan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan dan Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2018.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan soypitaghurt adalah timbangan digital AND EJ-610, blender Miyako BL-102 GS, *glassware* Iwaki Pyrex[®], baskom, sendok, kompor, panci, pengaduk, kain saring, pisau, talenan, *thermometer*, plastik bening, kertas label, incubator, dan mesin pendingin (kulkas).

Peralatan yang digunakan untuk analisis adalah spatula, cawan petridish, oven Memmert UFB 400, desikator, labu lemak, *thimble*, *heating mantle*, soxhlet, kondensor, labu kjedahl, erlenmeyer, *beacker glass*, kertas saring, labu ukur, pipet tetes, tisu, dan alat tulis.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan soypitaghurt adalah air mineral, susu skim bubuk, sari kedelai, sari buah naga, gula, penstabil gum arab, dan starter yang mengandung bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*.

Bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquadest, petroleum ether, K_2SO_2 – $CuSO_2 \cdot 5H_2O$ (1 : 1), H_2SO_4 pekat, NaOH pekat (40%), indikator phenophthalein, NaOH 0,1 N.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dimana terdapat dua faktor perlakuan:

Faktor 1: Perbandingan kedelai dan air pada sari kedelai yang terdiri dari 4 taraf perlakuan meliputi:

$$K_1 = 1 : 3$$

$$K_2 = 1 : 4$$

$$K_3 = 1 : 5$$

$$K_4 = 1 : 6$$

Faktor 2: Konsentrasi (%) sari buah naga yang terdiri dari 3 taraf perlakuan meliputi:

$$N_1 = 10 \%$$

$$N_2 = 20 \%$$

$$N_3 = 30 \%$$

Kombinasi perlakuan (T_c) = $4 \times 3 = 12$ dengan banyak ulangan (n) adalah:

$$T_c (n - 1) \geq 12$$

$$12 (n - 1) \geq 12$$

$$12n - 12 \geq 12$$

$$12n \leq 24 \text{ sehingga banyak ulangan adalah}$$

$$n \leq 2$$

Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan model matematik:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada faktor perbandingan kedelai dan air perlakuan ke- i , faktor konsentrasi sari buah naga taraf ke- j di ulangan k

μ = nilai tengah

α_i = pengaruh faktor perbandingan kedelai dan air perlakuan ke-i ($i = 1, 2, 3, 4$)

β_j = pengaruh faktor konsentrasi sari buah naga perlakuan ke-j ($j = 1, 2, 3$)

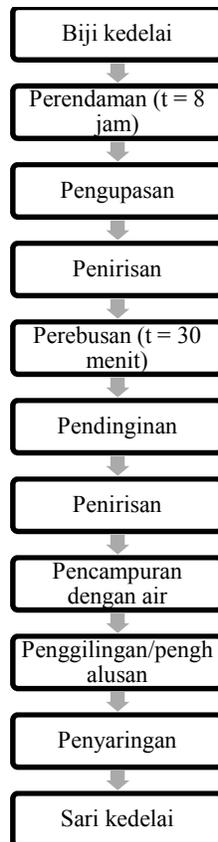
$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi faktor perbandingan kedelai dan air perlakuan ke-i dan faktor konsentrasi sari buah naga perlakuan ke-j

ε_{ij} = galat faktor perbandingan kedelai dan air perlakuan ke-i dan faktor konsentrasi sari buah naga perlakuan ke-j

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Sari Kedelai

Biji kedelai direndam selama 8 jam. Setiap 2 – 3 jam sekali, air rendaman diganti kemudian kulit kedelai dikupas dan ditiriskan. Kedelai direbus selama 30 menit, kemudian didinginkan dan ditiriskan. Disediakan air panas untuk penggilingan kedelai. Perbandingan antara air dan kedelai, yaitu 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5, dan 1 : 6. Kedelai dihaluskan dengan blender, kemudian disaring. Cairan yang diperoleh dari hasil penyaringan tersebut adalah sari kedelai. Sari kedelai disimpan pada suhu dingin sebelum dipakai untuk perlakuan lebih lanjut.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan sari kedelai

3.4.2 Pembuatan Sari Buah Naga Merah

Buah naga merah dilakukan proses sortasi. Buah naga merah yang akan digunakan yaitu buah yang telah matang, warna kulit merah cerah, warna daging buah merah cerah dan tidak busuk. Buah naga merah dicuci dan dipotong menjadi 2 bagian, kemudian daging buah dipisahkan dari kulitnya menggunakan sendok, sehingga didapatkan daging buah naga. Selanjutnya, dilakukan pengepresan pada potongan buah naga merah menggunakan saringan untuk memisahkan daging buah naga dari bijinya. Daging buah naga merah yang telah bebas dari biji kemudian dilakukan penimbangan. Buah naga merah dihancurkan menggunakan blender dengan penambahan air. Perbandingan antara buah naga merah dan air yaitu 2 : 1 hingga menghasilkan bubur buah. Bubur buah naga merah selanjutnya dilakukan penyaringan

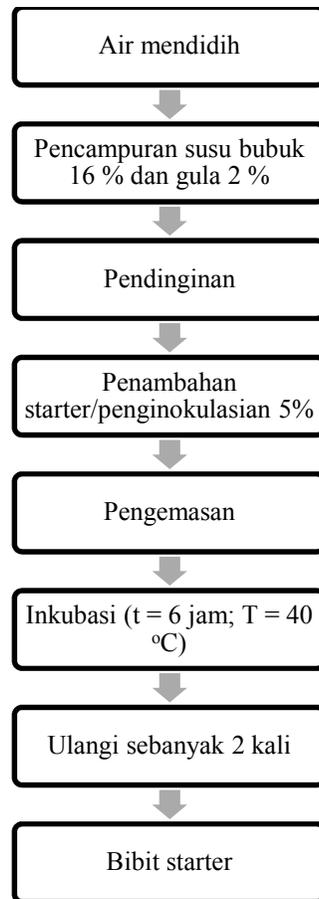
menggunakan kain saring untuk memisahkan ampas dari bubur buah sehingga dihasilkan sari buah naga.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan sari buah naga merah

3.4.3 Pembuatan Starter

Mikroba bibit soyghurt (starter) diperoleh dari yoghurt yang dijual di Brastagi Supermarket Medan dengan mikroba yang masih hidup, yaitu yoghurt merk Biokul varian plain. Pembuatan starter dimulai dengan menyediakan susu bubuk 16 % dan gula 2 %, kemudian diaduk rata dalam air mendidih. Selanjutnya, ditambahkan 5% biokul plain dan diaduk hingga rata dan dipindahkan ke wadah yang disiapkan, tutup rapat dengan plastik bening, beri lubang-lubang kecil pada permukaan plastik lalu lakukan inkubasi dengan suhu 40 °C selama 6 jam. Starter diulang kembali sebanyak 2 kali dengan menggunakan bibit starter sebelumnya. Selesai inkubasi, tutup rapat kembali wadah dengan plastik bening tanpa lubang kemudian simpan dalam kulkas.

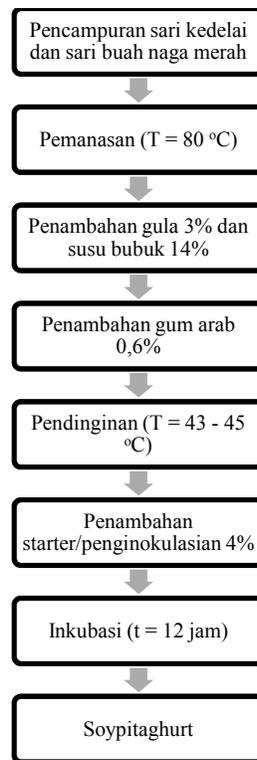


Gambar 3. Diagram alir pembuatan starter

3.4.4 Pembuatan Soypitaghurt

Sari kedelai yang sebelumnya telah disterilisasi dicampur dengan sari buah naga dan dilakukan pemanasan hingga suhu 80 °C. Perbandingan antara sari kedelai dan sari buah naga harus sesuai taraf perlakuan yang telah ditentukan. Tahap selanjutnya, ditambahkan gula sebanyak 3%, dan susu skim bubuk sebanyak 14% dari jumlah larutan susu. Dalam pembuatan soypitaghurt juga ditambahkan penstabil gum arab sebanyak 0,6% untuk menjaga tekstur. Soypitaghurt kemudian didinginkan hingga suhu larutan sekitar 43 – 45 °C. Inokulasikan starter campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (1 : 1) sebanyak 4% dari volume larutan. Inkubasikan pada suhu kamar selama 12 jam. Hasil dari perlakuan inilah yang

disebut soypitaghurt. Soypitaghurt kemudian dilakukan analisa dan dapat disimpan pada suhu ruang (28 – 30 °C) dalam keadaan tertutup dan tidak dibuka.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan soypitaghurt

3.5 Pengamatan dan Pengukuran Data

3.5.1 Analisa Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 1984)

Analisa kadar air ditentukan dengan menggunakan oven. Terlebih dahulu ditimbang sampel dan diletakkan ke dalam wadah (petridis) yang sudah diketahui beratnya. Kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 80°C sampai berat konstan dan didinginkan dalam desikator. Kemudian ditimbang, dilakukan kembali pengeringan di dalam oven selama 30 menit, didinginkan kembali dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai didapat berat konstan. Kadar air bahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3.5.2 Analisa Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.*, 1984)

Soypitaghurt ditimbang sebanyak 2 g. Lalu dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi Soxhlet dan Thimble. Alirkan air pendingin melalui kondensor. Pasang tabung ekstraksi pada alat distilasi Soxhlet dengan pelarut petroleum ether secukupnya selama 4 jam. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama. Petroleum ether yang telah mengandung ekstrak lemak kemudian dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven 100°C sampai berat konstan. Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak. Perhitungan kadar lemak dilakukan dengan rumus berikut ini:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3.5.3 Analisa Kadar Protein (AOAC, 1984)

Kadar protein dihitung dengan menentukan nitrogen dan dikalikan dengan faktor konversi 6,25. Kadar protein ditetapkan secara semi mikro kjeldahl. Sampel sebanyak 0,1-1,2 g dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml dan ditambahkan 2 g campuran K₂SO₂ dan CuSO₄. 5H₂O (1:1) dan 2,5 ml H₂SO₄ pekat lalu didekstruksi sampai cairan berwarna hijau jernih dan dibiarkan dingin. Setelah dingin tambahkan 10 ml aquadest dan dipindahkan ke labu suling, ditambah 8-10 ml NaOH pekat (40%) sampai terbentuk warna coklat hitam dan segera disuling. Hasil penyulingan ditampung dengan erlenmeyer berisi 25 ml 0,02 N H₂SO₄ dengan 0,02 N NaOH dan juga dilakukan dengan cara yang sama untuk blanko. Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar protein} = \frac{(b - c) \times N \times 0,014 \times 6,25}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

- a = bobot contoh (gram)
b = titrasi blanko (ml NaOH)
c = titrasi sampel (ml NaOH)
N = Normalitas larutan NaOH yang digunakan

3.5.4 Analisa Total Asam (Sudarmadji *et al.*, 1984)

Sampel ditimbang sebanyak 10 g, dimasukkan ke dalam gelas beaker dan ditambahkan aquadest hingga volume 100 ml. Diaduk hingga merata dan disaring dengan kertas saring yang dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Diambil filtratnya sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmayer, lalu ditambahkan phenophthalein sebanyak 2-3 tetes, kemudian dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,1 N. Titrasi dihentikan setelah timbul warna merah jambu yang stabil. Perhitungan total asam dilakukan dengan rumus berikut ini :

$$\text{Total Asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam dominan} \times \text{P}}{\text{berat contoh (g)} \times 1000 \times \text{valensi asam}} \times 100\%$$

3.5.5 Total Padatan (AOAC, 1984)

Total padatan merupakan ukuran dari seluruh padatan tersuspensi, koloid, dan padatan terlarut yang terdapat pada suatu sampel air. Atau bisa juga didefinisikan semua zat yang tersisa sebagai residu, jika sampel air dikeringkan pada suhu tertentu. Total padatan dapat dihitung dengan cara menguapkan sampel air dalam piring timbang, kemudian pengeringan residu dalam oven pada 103 – 105 °C. Untuk menghitung total padatan akan sangat mudah jika kita telah mengetahui seberapa besar kadar air larutan tersebut. Total padatan merupakan hasil perhitungan dari kadar air dengan menggunakan rumus:

$$\text{Total padatan (\%)} = 100\% - \text{kadar air}$$

3.5.6 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji kesukaan (uji hedonik) terhadap aroma, kekentalan, rasa, dan warna). Dalam uji ini, para panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya. Disamping itu, panelis juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih yang dipilih sebanyak 15 orang. Tingkat kesukaan dinyatakan dalam skala hedonik seperti pada Lampiran 11.

