

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu merupakan salah satu produk pangan hewani yang mengandung nilai gizi pangan cukup tinggi, mudah dicerna, serta diserap oleh tubuh, dan mempunyai keistimewaan dalam mengimbangi kekurangan zat gizi pangan lainnya (Mokoginta dkk., 2016). Menurut Badan Pusat Statistik (2021) bahwa tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia tahun 2020 masih berkisar 16,27 kg per kapita/tahun, masih lebih rendah dibandingkan dengan negara tetangga, seperti Vietnam yang mencapai 20 kg/kapita/thn atau Malaysia sekitar 50 kg/ kapita/tahun. Tingkat konsumsi susu yang rendah di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kurangnya kesukaan sebagian masyarakat terhadap aroma dan rasa khas susu. Selain itu, penyimpanan yang lama dapat menyebabkan penurunan kualitas gizi susu dan kerusakan produk. Untuk mengatasi masalah tersebut, serta memberikan inovasi pangan berbahan susu kepada masyarakat Indonesia, salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan susu dalam pembuatan produk *fruit leather*. Penggunaan susu sebagai bahan tambahan diharapkan dapat membantu meningkatkan nilai gizi juga menawarkan variasi rasa yang lebih beragam, sehingga dapat meningkatkan tingkat konsumsi susu di Indonesia.

Fruit leather merupakan salah satu bentuk pangan olahan cemilan yang banyak disukai masyarakat. Rasanya yang manis, bercampur dengan rasa khas buah, membuatnya cocok untuk dinikmati dalam berbagai kesempatan. *fruit leather* merupakan produk yang mengandung kadar gula tinggi (Khotimah dkk., 2020). Gula tinggi menyebabkan *fruit leather* dianggap pangan yang kurang seimbang nutrisinya. Meskipun kaya energi, *fruit leather* cenderung rendah nutrisi penting seperti protein. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas nutrisi dari makanan tersebut, perlu dilakukan penambahan susu sebagai sumber protein. Fungsi protein dalam tubuh manusia antara lain pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan (Annisa dan Dewi, 2021). Penggunaan susu dalam pembuatan *fruit leather* membantu meningkatkan nilai nutrisi dan menjadikannya pilihan makanan yang lebih seimbang.

Fruit leather biasanya dibuat dari buah, diantaranya buah pepaya. Buah pepaya memiliki rasa yang unik, umumnya dikonsumsi dalam keadaan segar atau diolah menjadi *fruit leather*, saus atau jus buah. Pengolahan buah pepaya menjadi *fruit leather* dapat memperpanjang umur simpannya sehingga dapat dinikmati setiap saat (Rumahorbo dkk., 2015). Pepaya adalah salah satu buah yang populer di Indonesia, harganya relatif murah dan dapat dimakan langsung atau diolah lebih lanjut. Pepaya merupakan buah yang kaya gizi, banyak mengandung antioksidan, enzim, sumber serat, kalori, karbohidrat, protein, dan vitamin. Pepaya memiliki banyak manfaat baik untuk tubuh seperti menurunkan kolesterol, meningkatkan kekebalan tubuh, melindungi dari radang sendi, mengurangi stress, mencegah kanker usus dan prostat, membuat mata lebih sehat, dan mencegah gejala penuaan dini (Feni dkk., 2022).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi mutu produk kering adalah waktu pengeringan. Pengeringan dalam pembuatan *fruit leather* bertujuan untuk memperpanjang masa simpan buah sehingga dapat dikonsumsi lebih lama, mempermudah pengemasan dan proses distribusi. Peningkatan lama pengeringan dalam pembuatan *fruit leather* dapat mempengaruhi kualitas organoleptik dan kadar protein produk (Yunita dan Rahmawati, 2015). Berdasarkan uraian sebelumnya, penelitian dilakukan untuk mengkaji level penambahan susu dan lama pengeringan terbaik dalam pembuatan *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*).

1.2 Landasan teori

1.2.1 Susu

Susu merupakan salah satu sumber protein hewani dan mengandung zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Seiring dengan bertambahnya populasi penduduk dan pendapatan serta kesadaran masyarakat akan gizi mengakibatkan kebutuhan protein hewani menjadi meningkat sehingga perlu dilakukan pemenuhan kebutuhan protein hewani dengan cara meningkatkan salah satu produksi ternak yaitu susu (Cholissodin dkk., 2017). Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia masih berkisar 16,27kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2020).

Susu yaitu bahan pangan istimewa bagi manusia karena kelezatan dan komposisinya yang ideal. Kandungan zat gizi susu sangat dibutuhkan oleh tubuh, dan mudah diserap dan dimanfaatkan oleh manusia. Komposisi kimia yang terkandung dalam susu diantaranya protein 3,2%, laktosa 4,7%, lemak 3,8%, abu 0,855, bahan kering 12,75% dan air 87,25%. Kandungan gizi susu yang lengkap menjadikan alasan tingginya permintaan dan kebutuhan masyarakat susu. Namun tingginya kebutuhan dan permintaan susu di Indonesia masih belum sebanding dengan pemenuhan kebutuhan susu (Amen dkk., 2020).

Susu terbagi menjadi dua jenis diantaranya susu cair dan susu bubuk. Susu bubuk berasal dari susu segar baik dengan atau tanpa rekombinasi dengan zat lain seperti lemak atau protein yang kemudian dikeringkan. Lama simpan susu bubuk tergolong lama, maksimal 2 tahun tentunya dengan penanganan yang baik dan benar. Susu bubuk dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu susu bubuk berlemak (*full cream milk powder*), susu bubuk rendah lemak (*partly skim milk powder*), dan susu bubuk tanpa lemak (*skim milk powder*). Susu bubuk skim merupakan susu bubuk yang mengandung energi lebih rendah, karena telah diambil lemaknya. Sehingga dapat dikonsumsi oleh orang yang mengonsumsi rendah kalori di dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu, yang terdiri kurang dari 1% lemak (Putra dan Trisdayanti, 2021). Syarat mutu susu bubuk SNI 01-2970-2006 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu susu bubuk (SNI susu bubuk)

No	Kriteria Uji	Satuan	Susu berlemak	Bubuk Tanpa Lemak
1.	Keadaan		Normal	Normal
	1.1 Bau		Normal	Normal
	1.2 Warna dan Rasa	% b/b	Normal	Normal
2.	Air	% b/b	Maks 4,0	Maks 4,0
3.	Abu	(N x 6,37), %b/b	Maks 6,0	Maks 9,0
4.	Protein	% b/b	Min 25,0	Min 35,0
5.	Lemak	% b/b	Min 26,0	Min 1,5
6.	Laktosa		Min 35,0	Min 47,0
7.	Pati	mg/kg	Tidak ternyata	Tidak ternyata
8.	Cemaran Logam	mg/kg	Maks 0,3	Maks 0,3
9.	8.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 20,0	Maks 20,0
	8.2 Tembaga (W)	mg/kg	Maks 40,0	Maks 40,0
	8.3 Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40,0	Maks 40,0
	8.4 Timah (Sn)	mg/kg	Maks 0,03	Maks 0,03
	8.5 Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,1	Maks 0,1
10.	Arsen		-	-
11.	Cemaran Mikroba	Koloni/g		
	10.1 Angka kapang total	APM/g	Min 5×10^5	Min 5×10^5
	10.2 Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Min 1×10^5	Min 1×10^2
	10.3 <i>E.coli</i>	APM/g	< 3	< 3
	10.4 <i>Salmonella</i>	Koloni/25 g	Negatif/100g	Negatif/100g
	10.5 <i>S.aureus</i>		Maks 1×10^2	Maks 1×10^2

Sumber: SNI, 2006

1.2.2 Fruit leather

Fruit leather merupakan produk makanan hasil olahan *puree* buah. *Fruit leather* berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2-3 mm, menyerupai kulit, berkelenturan plastis dan dapat digulung. *Fruit leather* adalah produk makanan sejenis manisan kering berbentuk lembaran tipis yang mempunyai konsistensi dan cita rasa khas suatu jenis buah. Bahan baku *fruit leather* adalah buah-buah yang memiliki kandungan pektin dan serat. Pektin dan serat sebagai pembentuk utama tekstur dan kelenturan *fruit leather*, karena pektin dan serat akan mempengaruhi kelenturan *fruit leather* melalui viskositas dan pembentukan gel (Anggraini dan Handayani, 2016).

Fruit leather termasuk produk manisan buah yang diawetkan menggunakan gula dengan kadar yang tinggi. Selain itu juga untuk mencegah tumbuhnya mikroorganisme seperti jamur dan kapang. Prinsip pembuatan manisan adalah proses peresapan larutan gula sampai kadar gula di dalam bahan pangan cukup tinggi. Kadar gula yang demikian akan menghasilkan tekanan osmosis yang tinggi. Namun dengan berkembangnya zaman banyak orang mengganti gula dengan pemanis buatan (Hasanah dkk., 2015).

Manisan ini terbagi menjadi dua jenis yaitu manisan buah kering dan manisan buah basah. Perbedaan manisan buah basah dan manisan buah kering adalah proses pembuatannya, daya awet dan kenampakannya. Manisan buah kering memiliki daya awet lebih lama dibandingkan dengan manisan buah basah serta daya simpan manisan buah kering pun lebih lama. Pembuatan manisan buah kering tidak memerlukan teknologi tinggi hanya memerlukan fasilitas sederhana serta biaya yang murah. Tetapi, manisan buah kering memiliki nilai ekonomi serta tingkat kesukaan yang tinggi sehingga berpotensi untuk dikembangkan (Kristiana, 2021). Syarat mutu manisan buah kering SNI 01-4443-1998 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu manisan kering menurut SNI 01-4443-1998

No.	Uraian	Persyaratan
1.	Keadaan (kenampakan, bau, rasa, dan jamur)	Normal, tidak berjamur
2.	Kadar Air	Maks.25%, min. 9%
3.	Jumlah gula (dihitung sebagai sukrosa)	Min.40%
4.	Pemanis buatan	Tidak ada
5.	Zat Warna	Zat yang diizinkan untuk makanan
6.	Benda asing (daun, tangkai, pasir)	Tidak ada
7.	Bahan pengawet sulfite	Maks.50 mg/kg (SO ₂)
8.	Cemaran logam	
	Tembaga (Cu)	Maks. 50 mg/kg
	Timbal (Pb)	Maks. 2.5 mg/kg
	Seng (Zn)	Maks. 150 mg/kg
	Arsen(As)	Maks. 1 mg/kg
9.	Pemeriksaan mikrobiologi:	
	Bakteri <i>E.coli</i>	Tidak ada

Sumber: BSN, 1998

1.2.3 Buah pepaya (*Carica papaya L.*)

Buah pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah. Pepaya bisa tumbuh dengan baik di iklim tropis. Tanaman pepaya pedagang Spanyol ditemukan di seluruh dunia. Negara penghasil pepaya termasuk Kosta Rika, Republik Dominika, Puerto Rico, dan lain-lain. Pepaya merupakan salah satu buah tropis unggulan dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia. Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman buah yang tersebar di daerah tropis (Jayadi dan Meilinda., 2023).

Pepaya merupakan salah satu buah yang populer di Indonesia, harganya relatif murah, dapat dimakan secaralangsung atau diolah menjadi campuran es buah atau manisan. Di Indonesia, manisan pepaya lazim disajikan sebagai menu makanan penutup. Manisan pepaya juga dapat dijadikan oleh-oleh atau bisa juga untuk hidangan dalam berbagai acara baik yang formal maupun informal (Gunawan, 2018).

Buah pepaya salah satu jenis buah yang mengandung nutrisi tinggi dan memiliki segudang manfaat bagi kesehatan. Senyawa aktif yang terkandung didalamnya yaitu enzim papain, karotenoid, alkaloid, flavonoid, monoterpenoid, mineral, vitamin, glukosinolat, dan karposida vitamin C, A, B, E, serta mineral. Pepaya juga memiliki efek gastroprotektif, antibakterial, laksatif, dan laktagogum yang khasiatnya telah terbukti secara ilmiah (Novalis dkk., 2024).

Buah pepaya merupakan salah satu buah tropika unggulan Indonesia untuk ekspor maupun konsumsi dalam negeri. Buah ini untuk perdagangan termasuk buah yang menduduki tempat penting (Cresna et al., 2014). Pepaya merupakan buah rakyat yang sangat mudah diperoleh dan tersedia setiap saat dan juga dikenal sebagai buah yang murah harganya, enak rasanya, bergizi tinggi serta kandungan gizi pada buah memperlancar pencernaan sebanyak 1,8 g/100 g (Marzuqi, 2012).). Setiap 100 g buah pepaya mengandung 46 kalori, protein 0,5 g, karbohidrat 12,2 g, kalsium 23 mg, fosfor 12 mg, besi 1,7 mg, vitamin A 365 SI, vitamin B1 0,04 mg, Vitamin C 78,9 mg, dan air 86,7 mg (Gardjito, 2014).

1.2.4 Lama pengeringan

Pengering makanan adalah alat yang mempercepat proses pengeringan berbagai jenis makanan. Dengan alat tersebut dapat mengeringkan makanan dalam cuaca apapun. Oleh karena itu, produksi makanan kering seperti buah-buahan, sayuran, daging, bumbu bahkan bahan nabati dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Produk makanan kering terutama dikonsumsi sebagai makanan ringan yang sehat dan rendah kalori. Faktor penting dalam pengeringan bahan adalah waktu dan suhu pengeringan yang mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan tetapi berubah ketika diuji pada suhu dan waktu yang berbeda (Samsia dan Faisal, 2023).

Proses pengeringan manisan dapat dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari atau dengan alat pengering seperti oven/*cabinet dryer*. Pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* memiliki keuntungan yaitu suhu dan kondisi sanitasi dapat dikontrol. Sedangkan pada pengeringan menggunakan panas matahari selain biaya murah, tetapi cara ini sangat tergantung pada cuaca dan suhu pengeringan tidak bisa diatur sehingga akan mempengaruhi kualitas manisan kering yang dihasilkan (Shabrina dan Susanto, 2017).

Teknologi pengolahan pembuatan manisan kering dilakukan dengan penambahan bahan pembentuk tekstur dan rasa yaitu dengan penambahan gula melalui proses pengeringan. Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas (Sagala dkk., 2017). Suhu yang digunakan untuk pengeringan buah-buahan dengan oven adalah 60-80 °C dengan lama 6-16 jam (Pratama dkk., 2019).

Fitriani (2008) menunjukkan bahwa kadar air terendah dan total padatan tertinggi manisan belimbing wuluh kering diperoleh pada kombinasi suhu 90°C selama 14 jam pengeringan. Hasil penelitian Fitriani, dkk., (2013) manisan kering jahe dengan kombinasi perlakuan suhu 50°C dan lama pengeringan 4 jam adalah perlakuan yang terbaik karena telah memenuhi SNI 01-04443-1998, dimana kadar air yang diperoleh

pada perlakuan tersebut adalah 37,499%, kadar abu 2,756 % dan kadar sukrosa 36,133%. Beberapa hasil penelitian terdahulu pengaruh lama pengeringan terhadap kualitas manisan kering buah pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Penelitian Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Kualitas Manisan Kering Buah

No	Nama Peneliti dan Tahun Publikasi	Produk	Perlakuan	Hasil
1.	Wiadyastari. C, Wingnyanto, dan Putri. W.I (2012)	Manisan Kering Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbi</i>)	Lama waktu pengeringan 10 11, 12 jam, Suhu pengeringan 80°C	Perlakuan terbaik adalah perlakuan dengan waktu pengeringan 11 dan 12 jam. Hasil uji organoleptik pada perlakuan tersebut yaitu warna suka (cenderung coklat tua), tekstur suka (kenyal dan tidak terlalu keras), rasa suka (manis bercampur asam), dan aroma dengan waktu pengeringan 12 jam (aroma wangi).
2.	Yunita. M dan Rahmawati (2015)	Manisan Kering Buah Carica (<i>Carica candamarcensis</i>)	Lama waktu Pengeringan 9, 9.5, 10, 10.5 dan 11 jam pada suhu 60°C	Produk paling disukai panelis berdasarkan uji rangking yaitu manisan kering buah carica dengan lama pengeringan 10 jam. Karakteristik mutu manisan tersebut adalah: protein 1.39%, serta berwarna kuning oranye, beraroma buah kuat, bertekstur kenyal, dan berasa manis.
3.	Shabrina, Z. U, dan Susanto, W. H (2017)	Manisan Kering Apel Varietas Anna (<i>Malus domestica BORKH</i>)	Suhu (50, 60, 70°C) selama 7, 8 dan 9 jam.	Perlakuan terbaik didapatkan pada manisan kering apel Anna dengan suhu pengeringan 60°C selama 7 jam dengan parameter organoleptik aroma suka; rasa suka;

				warna suka dan tekstur suka.
4.	Sagala, R. M. E, Lalujan, L, dan Koapaha, T (2017)	Manisan Kering Kulit Jeruk (<i>Citrus reticulata</i>)	Suhu 70°C dengan lama pengeringan sesuai perlakuan 4, 5, 6, dan 7 jam	Produk paling disukai adalah manisan dengan lama pengeringan 4 jam. Uji tingkat kesukaan terhadap warna paling disukai adalah manisan dengan lama pengeringan 7 jam sedangkan untuk uji tingkat kesukaan terhadap tekstur dan rasa paling disukai adalah manisan dengan lama pengeringan 6 jam.
5.	Wastawati dan Marwati (2019)	Manisan Kering Buah Tomat (<i>Lycopersicum commune L.</i>)	Lama pengeringan 8, 12, dan 16 jamsuhu pengeringan 60, 70, dan 80°C	Perlakuan suhu dan lama pengeringan terbaik yaitu pada suhu 80°C dan lama pengeringan 16 jam. Hasil uji organoleptik pada perlakuan tersebut yaitu warna suka dan mutu merah, tekstur agak suka dan mutu keras, rasa suka dan mutu manis, aroma sangat tidak suka dan mutu aroma agak beraroma buah tomat.
6.	Kusuma. W, Abubakar. Y, dan Rasdiansyah (2020)	Manisan Kering Buah Kesemek (<i>Diospyros kaki L.</i>)	Lama pengeringan 10, 11, dan 12 Jam pada suhu 60°C	Perlakuan terbaik yang didapatkan dari penelitian ini yaitu pada pengeringan 10 jam tekstur netral; aroma netral; rasa gula sangat suka; warna sangat suka; dan <i>after tastes</i> sangat suka.
7.	Samsia, N dan Faisal, M (2023)	Manisan kering buah pepaya	Suhu yaitu, 60, 65, 75, dan	Variabel suhu yang optimum yaitu 75°C

80°C dan 13 jam disetiap perlakuan	selama 13 jam pengeringan dengan hasil yang terbaik dengan parameter organoleptik warna disukai, rasa disukai, aroma disukai, tekstur disukai.
------------------------------------	--

1.2.5 Kualitas Organoleptik

Uji organoleptik atau uji indera merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Dalam penilaian bahan pangan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi adalah indera penglihatan, peraba, pembau dan pengecap. Sedangkan kuesioner merupakan sebuah alat bantu berupa daftar pertanyaan yang harus diisi oleh orang (responden) yang akan diukur (Suryono dkk., 2018).

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur produk makanan yang dihasilkan. Menurut Kartika et al. (1988), uji kesukaan merupakan pengujian yang meminta panelis mengemukakan responnya berupa suka atau tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Berbagai jenis uji organoleptik yaitu uji perbedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*) dan uji afektif (*affective test*). Uji afektif didasarkan pada pengukuran kesukaan (penerimaan) atau pengukuran tingkat kesukaan relatif.

Penilaian dengan indra juga disebut penilaian organoleptik atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian yang paling primitif. Penilaian dengan indra menjadi bidang ilmu setelah prosedur penilaian dibakukan, dirasionalkan, dihubungkan dengan penilaian secara obyektif, analisa data mejadi lebih sistematis, demikian pula metoda statistik digunakan dalam analisa serta pengambilan keputusan. Penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya. Kadang-kadang penilaian ini dapat memberi hasil penilaian yang sangat teliti. Dalam beberapa hal penilaian dengan indera bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitive (Susiwi, 2009).

1.2.6 Kadar Protein

Protein merupakan asam amino rantai panjang yang dirangkai dengan banyak ikatan yang disebut ikatan peptida. Protein diperlukan untuk memperbaiki atau memelihara jaringan, pertumbuhan, dan membentuk berbagai persenyawaan biologis aktif tertentu. Protein juga dapat digunakan sebagai sumber energi. Protein mengandung karbon (50-55%), oksigen (22-26%), nitrogen (12-19% dengan asumsi rata-rata 16%), hidrogen (6-8%), dan sulfur (0-2%) (Subandiyono dan Hastuti, 2016).

Protein adalah salah satu zat gizi yang berperan penting dalam pembangunan sumber daya manusia. Bersama-sama dengan energi, kecukupan protein dapat

digunakan sebagai indikator untuk melihat kondisi gizi masyarakat dan juga keberhasilan pemerintah dalam pembangunan pangan, pertanian, kesehatan, dan sosial ekonomi secara terintegrasi. Protein dibutuhkan oleh tubuh manusia, sebagai zat pembangun. Protein merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi didalam tubuh. Kebutuhan akan protein, dapat dipenuhi dari sumber hewani maupun nabati (Djohan dkk., 2020).

Sumber protein yang ada pada makanan dikelompokkan menjadi bahan makanan hewani dan bahan makanan nabati. Protein hewani merupakan protein yang bersumber dari hewan. Contoh makanan yang mengandung unsur protein diantaranya yaitu daging, ikan, ayam, telur, susu, ikan, kerang dan lain-lain. Sedangkan sumber protein nabati merupakan protein yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan (Azhar, 2016).

Protein susu merupakan kelompok molekul yang sangat heterogen, terdiri dari lima kategori yaitu kasein, protein whey, protein globul lemak susu, enzim dan protein minor lainnya. Protein utama adalah kasein dan protein whey. Kasein terfraksinasi menjadi α -, β - dan k-kasein, sementara protein whey termasuk α - laktalbumin, β -laktoglobulin, bovine serum albumin (BSA) dan imunoglobulin (Ig). Protein yang ada di dalam susu sebagian besar adalah kasein (76%) dan whey protein yang terdiri dari laktalbumin, laktoglobulin (18%), serta sisanya 6% non protein nitrogen (NPN) (Susanti dan Hidayat, 2016). Kasein yang merupakan bagian terbanyak dalam susu mempunyai sifat sangat peka terhadap perubahan keasaman sehingga dengan menurunnya pH susu menyebabkan kasein tidak stabil dan terkoagulasi (Resnawati, 2020).

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan:

1. Pengaruh level susu terhadap kualitas organoleptik dan kadar protein *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*).
2. Pengaruh lama pengeringan terhadap kualitas organoleptik dan kadar protein *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*).
3. Pengaruh interaksi level susu dan lama pengeringan terhadap kualitas organoleptik dan kadar protein *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*).

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah bagi masyarakat dan akademisi tentang penambahan susu dan lama pengeringan dalam *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*).

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2024 bertempat di Laboratorium Bioteknologi Pengolahan Susu dan Laboratorium Bioteknologi Terpadu, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada pembuatan *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya* L.) antara lain baskom, panci, sendok, timbangan, pisau, panci, kertas roti, *blender*, loyang, dan oven. Pengujian organoleptik menggunakan piring kecil. Pengujian kadar protein menggunakan timbangan analitik, labu *Kjedahl*, gelas beker, *Erlenmeyer*, destilasi, dan oven.

Bahan yang digunakan pada pembuatan *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya* L.) antara lain buah pepaya matang (California), gula pasir (Gulaku PT *Sugar Group Company*), susu bubuk skim komersial (*Tropicana Slim*), asam sitrat (Cap Gajah) dan *Carboxy Methyl Sellulose* (CMC) (Koepoe-koepoe), dan air mineral. Bahan pengujian kadar protein antara lain H_2O , HBO_3 , HCL , K_2SO_4 , $NaOH$, dan aquades. Formulasi bahan pembuatan *fruit leather* pepaya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi *fruit leather* pepaya dengan penambahan susu

No.	Nama bahan	Persentase (%)	Perlakuan level susu		
			A ₁ (kontrol)	A ₂ (3%)	A ₃ (6%)
1	Susu	Sesuai Perlakuan	0 gr	9 gr	18 gr
2	<i>Puree</i> Pepaya	300	300 gr	300 gr	300 gr
3	Gula pasir	20	60 gr	60 gr	60 gr
4	Asam sitrat	0,2	0,6 ml	0,6 ml	0,6 ml
5	CMC	1,0	3,0 gr	3,0 gr	3, 0 gr

Ket: Semua bahan dihitung berdasarkan berat *puree* buah pepaya yang digunakan

2.3 Tahapan dan Prosedur Penelitian

2.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 3×3 dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Faktor (A) adalah level penambahan susu dan Faktor (B) adalah lama pengeringan (jam). Level penambahan susu dihitung berdasarkan berat total *puree* buah pepaya (b/b%). Taraf untuk setiap faktor perlakuan, sebagai berikut:

Faktor A adalah: A₁= Susu 0% (b/b)

A₂= Susu 3% (b/b)

A₃= Susu 6% (b/b)

Faktor B adalah: B₁= Pengeringan 9 jam

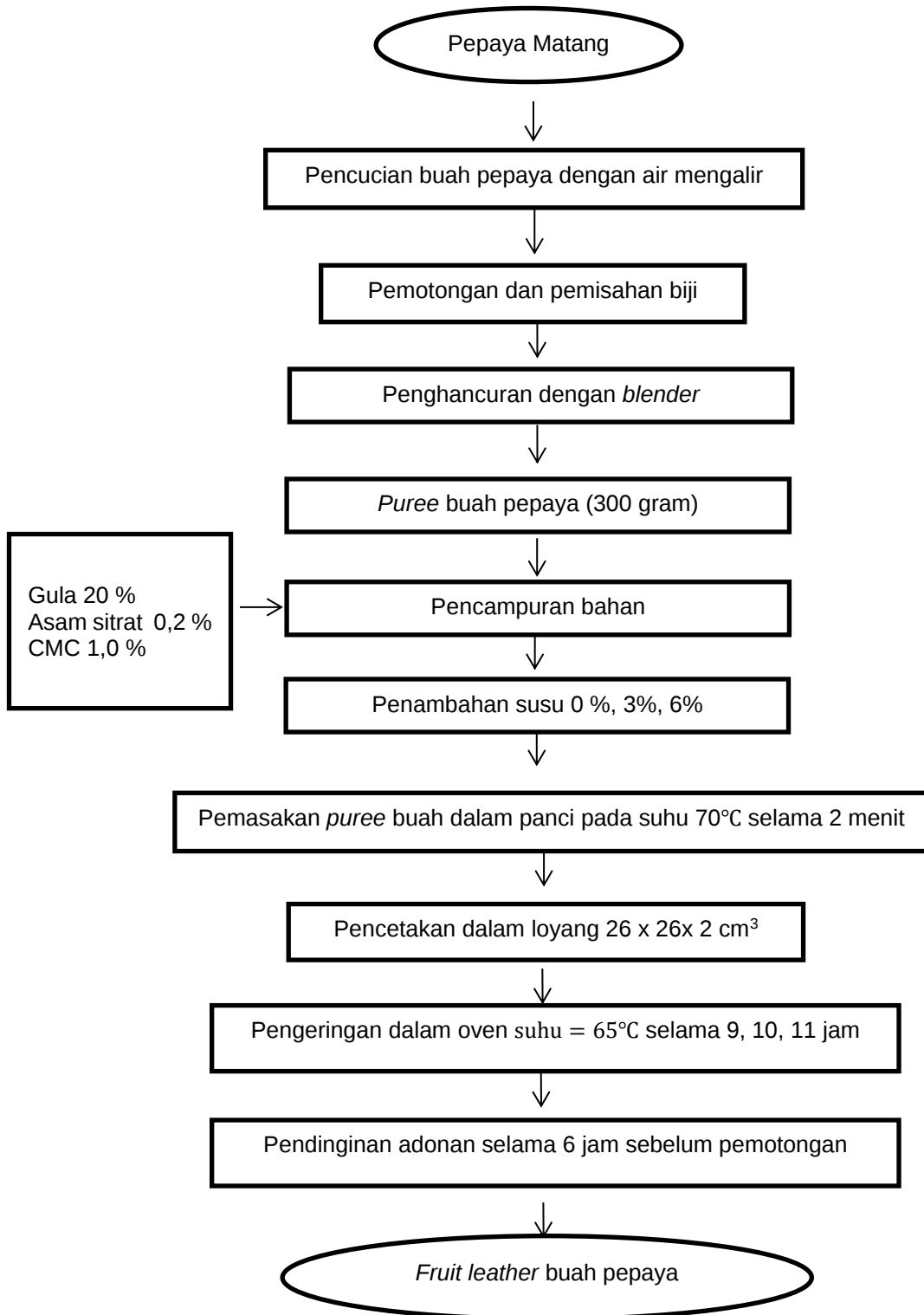
B₂= Pengeringan 10 jam

B₃= Pengeringan 11 jam

2.3.2 Prosedur Penelitian

Pembuatan *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*) dilakukan berdasarkan metode Hirdan dkk. (2021). Buah pepaya yang dipilih yaitu buah pepaya yang matang penuh. Buah pepaya dikupas kulitnya dan dibuang bijinya, dicuci dengan air mengalir, lalu diambil daging buahnya, kemudian daging buah dipotong kecil-kecil. Buah pepaya yang sudah dipotong lalu dihaluskan dengan *blender* hingga menjadi *puree* buah pepaya.

Pembuatan *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*) dimulai dengan pencampuran *puree* buah pepaya 300 %. Kemudian tambahkan gula pasir sebanyak 20 %, dan asam sitrat 0,2 %, dan CMC 1,0 %. Selanjutnya ditambahkan susu sebesar 0, 3, 6% (b/b) dari berat *puree* buah (sesuai perlakuan). Campuran bahan tersebut kemudian diaduk dalam baskom sampai semua bahan tercampur merata dan dipanaskan dalam panci pada suhu 70°C selama 2 menit. Campuran dituang ke dalam loyang pada ketebalan 0,5 mm. Kemudian, proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 65 °C sesuai perlakuan. Adonan didinginkan selama 6 jam setelah itu dipotong dengan ukuran ±3,5 cm. Diagram alir pembuatan *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan *fruit leather* buah pepaya (*Carica papaya L.*)

2.3.3 Parameter yang diuji

Parameter yang diuji meliputi karakteristik organoleptik (warna, kekenyalan, dan kesukaan), serta pengukuran kadar protein.

Kualitas Organoleptik

Pengujian kualitas organoleptik menggunakan uji organoleptik metode skala dengan 36 orang panelis. Deskripsi dan skala kualitas organoleptik setiap parameter disajikan pada Gambar 2.

Warna

1	2	3	4	5
Coklat				Sangat Orange

Keterangan:

1. Coklat
2. Agak coklat
3. Orange kecoklatan
4. Orange
5. Sangat orange

Kekenyalan

1	2	3	4	5
Keras				Sangat kenyal

Keterangan:

1. Keras
2. Agak keras
3. Kurang kenyal
4. Kenyal
5. Sangat kenyal

Kesukaaan

1	2	3	4	5
Tidak suka				Sangat suka

Keterangan:

1. Tidak suka
2. Sedikit agak suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Sangat suka

Gambar 2. Deskripsi dan skala kualitas organoleptik

Kadar Protein

Kadar protein diukur dengan metode AOAC (2006), sampel sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl bersama dengan 0,9 g K₂SO₄, 0,04 g HgO dan 2 ml H₂SO₄ pekat. Labu kemudian dididihkan hingga terbentuk larutan yang jernih. Labu dibiarkan dingin dan secara perlahan-lahan ditambahkan aquades sedikit sampai suhu mencapai A DPPH- A sampel x 100% A DPPH. Larutan NaOH-tiosulfat secara berhati-hati ditambahkan untuk mencegah pencampuran mendadak. Titrasi destilat yang tertampung dengan HCl 0,02 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan terjadinya perubahan warna larutan destilat menjadi violet muda. Kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(a-b) \times N \times 14,007 \times 5,7}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

- a = ml HCl titer untuk sampel
- b = ml HCl titer untuk blanko
- c = bobot sampel (g)
- N = normalitas HCl
- 14,007 = BM Nitrogen
- 5,7 = faktor konversi

2.4 Analisis Data

Data hasil pengukuran dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) untuk RAL pola Faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Rumus matematika sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

- i = 1, 2 dan 3 (Level penambahan susu)
- j = 1 dan 2 (Lama pengeringan)
- k = 1, 2, dan 3 (Ulangan)

- Y_{ijk} : Pengamatan pada faktor A (level penambahan susu) taraf ke-i, faktor (lama pengeringan) taraf ke-j, dan ulangan ke-k.
- μ : Nilai rata-rata (mean).
- A_i : Pengaruh level penambahan susu ke-i terhadap parameter yang diuji
- B_j : Pengaruh lama pengeringan ke-j terhadap parameter yang diuji
- $(AB)_{ij}$: Pengaruh interaksi antara level penambahan susu ke-i dan lama pengeringan ke-j terhadap parameter yang diuji.

ε_{ijk} : Pengaruh galat percobaan level penambahan susu ke-i dan lama pengeringan ke-j pada ulangan ke-k terhadap parameter yang diuji.

Apabila analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata (signifikan), maka dilanjutkan dengan uji lanjut perbandingan berganda Duncan (Gaspersz, 1991).