

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nira Kelapa

Indonesia adalah negara peringkat di dunia yang memiliki lahan kelapa terbesar. Salah satu kekayaan alam yang banyak dihasilkan di Indonesia adalah tanaman kelapa (*Cocos nucifera L*). Indonesia adalah negara peringkat 1 di dunia yang memiliki lahan kelapa terbesar. Luas lahan tanaman kelapa di Kabupaten Banyumas 3 tahun terakhir bervariasi dengan data pada tahun 2021 mencapai 3.43,60 ribu hektar, 2022 mencapai 15.521,3 hektar, 2023 menjadi 3.305,70 ribu hektar (BPS, 2024).

Nira kelapa merupakan cairan bening yang terdapat di dalam mayang kelapa yang pucuknya belum membuka. Nira tersebut didapatkan dengan cara penyadapan. Bagi masyarakat pedesaan khususnya petani kelapa di Kabupaten Banyumas, pengolahan nira kelapa merupakan mata pencaharian yang dapat meningkatkan pendapatan keluarga. Nira umumnya diolah secara tradisional menjadi gula kelapa cetak dan gula kelapa kristal (Mashud dan Matana, 2014). Nira Kelapa memiliki kandungan nutrisi yang cukup lengkap sehingga menjadi media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri *acetobacter aceti* dan sel ragi genus *sacharomyces* (Haloho *et al.*, 2015). Menurut Haryanti *et al* (2018) nira kelapa memiliki pH 6,7, kadar air 85,62%, gula pereduksi 0,04%, sukrosa 13,64%, asam amino 0,17% dan vitamin C 0,03%.



Gambar 2.1. Nira Kelapa
Sumber : Internet

Mutu nira yang digunakan sebagai pembuatan sirup nira harus memiliki kualitas yang baik. Nira yang kurang baik akan mudah menjadi basi, aroma dan rasa yang kecut, dan akan mendapatkan hasil akhir yang rusak. Nira kelapa yang berkualitas memiliki rasa yang manis, berbau harum dan tidak berwarna (Mussa, 2014).

Tabel 2.1 Komposisi kimia nira kelapa

No.	Kandungan Kimia	Nira Kelapa
1.	Total Padatan	15,2-19,7
2.	Sukrosa (%)	12,03-14,85
3.	Kadar Air (%)	88,80
4.	Karbohidrat (%)	14,35
5.	Protein (%)	0,1
6.	Lemak (%)	0,17
7.	Abu (%)	0,66
8.	Asam askorbat (g/100ml)	16,0-30,0

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1995).

2.2 Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*)

Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan bunga tunggal, bunganya muncul dari ketiak daun yang terdiri dari 8-11 helai kelopak yang berbulu dengan panjang sekitar 1 cm, pangkalnya saling berlekatan, dan berwarna merah. Bagian kelopak dianggap sebagai bunga oleh masyarakat pada umumnya. Bagian kelopak ini sering dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman. Rosella memiliki potensi sebagai sumber bahan pangan fungsional, antioksidan, antibakteri, zat pewarna alami serta pemanfaatan dalam bidang kesehatan (Nurnasari & Khuluq, 2017).

Bagian utama tanaman rosella yang banyak dimanfaatkan dalam pengolahan pangan yaitu kalik atau kelopak bunga rosella. Bagian ini cukup menarik kandungan antosianin di dalamnya yang berfungsi sebagai antioksidan. Hasil olahan dari rosella yang paling banyak ditemukan di pasaran adalah produk teh, sirup, selai, minuman kemasan dan manisan rosella (Mardiah, *et al*, 2015). Keberadaan produk segar rosella dengan kadar air yang tinggi menyebabkan mudah rusak dan daya simpan yang pendek. Kandungan bahan aktif pada produk segar

maupun olahan rosela sangat kecil, sehingga perlu dilakukan ekstraksi untuk mendapatkan kandungan yang lebih tinggi (Nurnasari & Khuluq, 2017).



Gambar 2.2 Bunga Rosella
Sumber : Internet

Bunga Rosella juga merupakan tanaman yang mengandung vitamin C dan flavonoid yang terdiri dari flavonol dan pigmen antosiamin. Rasa asam dalam bunga rosela merupakan mengandung Vitamin D, Vitamin B1, B2, niacin, riboflavin, betakaroten, zat perpaduan berbagai zat jenis asam seperti asam askorbat (vitamin C), asam sitrat, dan asam malat yang juga bermanfaat bagi tubuh (Kholiq, 2011). Kandungan gizi kelopak kering bunga Rosella per 100 gram dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.2 Komposisi Kelopak Rosella dalam 100 gram

Komponen	Satuan	Jumlah
Kalori	Kal	44
Air	%	86,2
Protein	G	1,6
Lemak	G	0,1
Karbohidrat	G	11,1
Serat	G	2,5
Abu	G	1,0
Kalsium	Mg	160
Fosfor	Mg	60
Besi	Mg	3,8
Betakaroten	Mg	285
Vitamin C	Mg	14
Tiamin	Mg	0,04
Riboflavin	Mg	0,6
Niasin	Mg	0,5

Sumber : Maryani & Kristiana (2008)

Bubuk bunga rosella merupakan produk hasil pengeringan dan penghalusan kelopak *Hibiscus sabdariffa L.* yang banyak dimanfaatkan dalam pengolahan pangan sebagai bahan alami pewarna, pemberi rasa, dan sumber senyawa bioaktif. Proses pengeringan, baik dengan sinar matahari maupun oven suhu rendah, bertujuan menurunkan kadar air sehingga memperpanjang umur simpan tanpa menghilangkan kandungan penting seperti antosianin, flavonoid, dan asam organik. Secara fisik, bubuk rosella berwarna merah keunguan dengan aroma khas dan rasa asam, yang berasal dari kandungan asam sitrat dan asam malat. Kandungan antosianin pada bubuk rosella berperan sebagai antioksidan sekaligus memberikan warna alami yang sensitif terhadap perubahan pH dan suhu. Dalam aplikasi pangan, bubuk rosella sering digunakan sebagai bahan tambahan pada minuman, sirup, dan produk olahan lainnya untuk meningkatkan kualitas sensori serta nilai fungsional, sehingga memiliki potensi besar dalam pengembangan produk pangan berbasis bahan alami.

Bahan aktif yang juga terdapat dalam rosella adalah *grossy peptin*, antosianin, *gluside hibiscin*, dan *flavonoid*. Kelopak bunga rosella mengandung kalsium, fosfor, zat besi, protein, fruktosa, sukrosa, lemak, tiamin, niasin, dan vitamin C. Rosella memiliki kandungan vitamin C yang tinggi sebesar 14 mg sehingga mampu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan bahaya dan juga bermanfaat mencegah kanker, mengandalkan tekanan darah, melancarkan peredaran darah, dan sebagainya. Kandungan seratnya pun cukup tinggi yang berperan dalam melancarkan sistem pembuangan dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Saparinto & Susiana, 2016).

2.3 Sirup

Sirup adalah cairan yang kental dan memiliki kadar gula terlarut yang tinggi, namun hampir tidak memiliki kecenderungan untuk mendapatkan kristal. Bahan baku utama pembuatan sirup adalah gula dan air. Kadar larutan gula dalam sirup minimal 65% dengan atau tanpa bahan tambahan makanan sesuai ketentuan yang berlaku. Sirup umumnya berbentuk larutan pekat atau kental sehingga dalam

mengkonsumsinya tidak langsung diminum tetapi perlu dilarutkan terlebih dahulu (Saragih *et al*, 2017).



Gambar 2.3 Sirup
Sumber : Internet

Jenis sirup dibagi menjadi 2 macam yaitu *medicated syrup* dan *non medicate syrup*. *Medicated syrup* (sirup obat), yaitu sediaan sirup yang mengandung bahan aktif atau zat berkhasiat yang digunakan untuk tujuan terapi. Sirup jenis ini umumnya diformulasikan dengan penambahan zat aktif yang larut dalam larutan gula, serta dilengkapi bahan tambahan seperti perasa, pewarna, dan pengawet untuk meningkatkan stabilitas dan penerimaan konsumen. *Medicated syrup* banyak digunakan dalam sediaan farmasi karena mudah dikonsumsi, terutama oleh anak-anak, serta mampu menutupi rasa pahit dari bahan obat (Nisa & Tiadeka, 2023). *Non medicate syrup* adalah sediaan sirup yang tidak mengandung bahan obat, melainkan hanya mengandung gula, perasa, pengawet dan pewarna sedangkan sirup obat mengandung bahan obat/zat berkhasiat (Sayyidah *et al*, 2023).

Sebagian besar pembuatan sirup di Indonesia hanya menggunakan gula dalam bentuk sukrosa. Jarang sekali ditemukan sirup dengan menggunakan glukosa dalam proses pembuatannya. Hal itu disebabkan rasa manis dari glukosa kurang jika dibandingkan dengan rasa manis dari sukrosa, sedangkan sirup diharuskan memiliki rasa yang sangat manis karena harus ditambah air dengan perbandingan sirup dan air 1:5 sebelum dikonsumsi. (Winarto, 2002).

Menurut Hadiwijaya (2013) dalam penelitiannya prinsip pembuatan sirup adalah Pasteurisasi. Pasteurisasi adalah Proses pemanasan dengan menggunakan suhu di bawah 100°C untuk menginaktivkan mikroba berbahaya agar memiliki daya tahan lebih lama. Sebelum proses pasteurisasi dilakukan sari buah didapat dari

penghancuran buah menjadi bubur buah, lalu diperas dan disaring untuk mendapatkan sari buah, setelah itu ditambahkan gula sebagai pemanis sekaligus bahan pengawet lalu dimasukkan kedalam botol, barulah dilakukan pasteurisasi agar memiliki daya tahan lebih lama.

Syarat mutu sirup berdasarkan Badan Standarisasi Nasional yaitu:

Tabel 2.3 Syarat Mutu Sirup

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
2	Total Gula (dihitung sebagai sukrosa) (b/b)	%	min. 65
3	Cemaran logam:		
3.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks.1.0
3.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
3.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
3.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
4	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5
5	Cemaran Mikroba :		
5.1	Angka Lempeng Total (ALT)	kolon/mL	maks. 5×10^2
5.2	Bakteri Coliform	APM/mL	maks. 20
5.3	Eschericia coli	APM/mL	< 3
5.4	Salmonella sp	-	negatif/25 mL
5.5	Staphylococcus aureus	-	negatif/mL
5.6	Kapang dan khamir	koloni/mL	maks. 1×10^2

Sumber : BSN - SNI No. 3544:2013

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret hingga bulan Juni 2026. Tempat pelaksanaan Laboratorium IPA Terpadu Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan alami yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira kelapa yang diperoleh dari petani kelapa di kecamatan Cilongok dan Bubuk rosella produk dari Flozindo Bumi Organik yang digunakan sebagai pemmflavoran, diperoleh dari online shop dalam bentuk bubuk agar mudah larut. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu; *beaker glass* 500 ml dan 100ml, cup sampel 30ml, panci, thermometer, saringan, kompor

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan suhu pemanasan yang stabil pada 70°C. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan dengan 2 faktor, yaitu:

1. Lama waktu pemanasan
 - T1 = 20 menit
 - T2 = 25 menit
 - T3 = 30 menit
2. Penambahan bubuk rosella terdiri dari tiga taraf:
 - NF1 = 250 ml nira + 2 gram bunga rosella
 - NF2 = 250 ml nira + 2,5 gram bunga rosella
 - NF3 = 250 ml nira + 3 gram bunga rosella

Faktor tersebut disusun kedalam rancangan faktorial, sehingga di peroleh 9 kombinasi perlakuan.

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan

(NF/T)			
	T1	T2	T3
NF1	NF1 T1	NF1 T2	NF1 T3
NF2	NF2 T1	NF2 T2	NF2 T3
NF3	NF3 T1	NF3 T2	NF3 T3

Keterangan:

NF1 = 250 T1 = 20

NF2 = 250 T2 = 25

NF3 = 250 T3 = 30

3.4 Variabel dan Pengukuran

Variabel yang akan diamati pada penelitian ini adalah variabel sensori dan fisikokimia. Variabel sensori meliputi warna, aroma, tekstur dan kesukaan. Variabel fisikokimia meliputi uji TPT (Total Padatan Terlarut) dan uji pH. Pengukuran variabel-variabel tersebut dapat dilakukan dengan pengukuran secara langsung terhadap uni-unit percobaan yang meliputi:

1. Uji Sensori

Uji sensori dalam penelitian ini dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih untuk mengevaluasi tingkat penerimaan produk sirup nira kelapa yang dihasilkan. Sebanyak sembilan sampel yang telah diberi kode secara acak disajikan kepada panelis guna meminimalkan bias penilaian. Panelis diminta memberikan penilaian terhadap beberapa parameter sensori yang meliputi warna, aroma, kekentalan, tingkat kemanisan, dan kesukaan secara keseluruhan menggunakan uji skoring dengan skala 1–5. Panelis diminta mengisi lembar penilaian sesuai dengan persepsi terhadap setiap sampel yang diuji. Metode uji skoring dengan panelis semi terlatih dan penggunaan skala numerik merupakan pendekatan yang umum digunakan dalam evaluasi produk pangan untuk mengukur tingkat penerimaan konsumen secara subjektif namun terstruktur (Pratama et al., 2021; Nurhayati et al., 2023).

Prosedur pengujian Uji Sensori:

1. Persiapan sampel

Siapkan sembilan sampel sirup nira kelapa sesuai dengan kombinasi perlakuan, setiap sampel diberi kode acak (tiga digit angka) untuk menghindari bias identitas perlakuan. sampel disajikan dalam wadah yang sama dengan volume yang seragam.

2. Persiapan panelis

Libatkan 25 panelis semi terlatih yang telah diberikan penjelasan singkat mengenai tata cara pengujian. panelis dipastikan dalam kondisi sehat dan tidak mengalami gangguan indera pengecap maupun penciuman.

3. Pelaksanaan pengujian

Sampel disajikan kepada panelis secara acak. panelis diminta mencicipi setiap sampel secara berurutan. panelis dianjurkan berkumur dengan air mineral sebelum dan sesudah mencicipi sampel berikutnya untuk menetralkan indera pengecap

4. Parameter pengujian

Panelis memberikan penilaian terhadap warna panelis memberikan penilaian terhadap aroma. panelis memberikan penilaian terhadap kekentalan. panelis memberikan penilaian terhadap tingkat kemanisan. panelis memberikan penilaian terhadap tingkat kesukaan secara keseluruhan (overall).

5. Skala penilaian

Penilaian menggunakan metode uji skoring demham skala numerik 1–5, dengan kriteria: 1 = tidak suka, 2 = agak tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka

6. Pengisian kusioner

Panelis mengisi lembar kuesioner yang telah disediakan sesuai dengan persepsi terhadap masing-masing sampel, data yang terkumpul kemudian direkapitulasi untuk dianalisis secara statistik.

2. Uji TPT

Total padatan terlarut merupakan salah satu parameter penting dalam karakterisasi produk cair, yang mencakup kontribusi gula reduksi, gula non-reduksi, asam organik, pektin, garam, protein, dan senyawa terlarut lainnya, yang secara langsung memengaruhi nilai °Brix suatu sampel (*Megavitry et al., 2019*). Nilai total padatan terlarut biasanya diukur menggunakan alat refraktometer digital dengan satuan °Brix, dimana semakin tinggi °Brix menunjukkan semakin tinggi konsentrasi padatan terlarut dalam cairan. Pengukuran total padatan terlarut menjadi sangat penting dalam produk sirup karena berkaitan dengan tingkat kemanisan dan stabilitas produk selama penyimpanan. Beberapa penelitian pangan modern menyatakan bahwa pengukuran °Brix tidak hanya mencerminkan kandungan gula sederhana tetapi juga dapat dipengaruhi oleh komponen lain seperti asam organik dan senyawa terlarut lain yang turut memberikan kontribusi terhadap persepsi rasa dan stabilitas fisik-kimia produk (*Santoso et al., 2021; Putri & Kusuma, 2023*).

Prosedur pengujian TPT dengan refraktometer:

1. Persiapan Alat dan Bahan

Siapkan refraktometer digital atau manual yang telah dikalibrasi, Siapkan aquades sebagai larutan standar untuk kalibrasi, Siapkan sampel sirup nira kelapa sesuai dengan masing-masing perlakuan.

2. Kalibrasi Alat

Bersihkan prisma refraktometer gunakan tisu halus, teteskan aquades pada prisma, kemudian tutup penutup prisma, atur skala hingga menunjukkan angka 0 °Brix (untuk refraktometer manual) atau pastikan terbaca 0,0 %Brix (untuk digital), keringkan kembali prisma sebelum digunakan untuk pengujian sampel.

3. Pengukuran Sampel

Homogenkan sampel sirup terlebih dahulu. Teteskan 1–2 tetes sampel pada permukaan prisma refraktometer, Tutup prisma dan pastikan tidak terdapat gelembung udara, baca hasil pengukuran dalam satuan %Brix atau °Brix.

4. Pencatatan Data

Catat hasil pembacaan °Brix pada lembar pengamatan, bersihkan prisma setelah setiap pengujian sampel untuk menghindari kontaminasi silang, lakukan pengukuran minimal dua kali (duplo) untuk setiap sampel guna meningkatkan akurasi data.

5. Analisis Data

Hitung nilai rata-rata dari hasil pengukuran setiap perlakuan, data selanjutnya dianalisis secara statistik sesuai rancangan penelitian (RAL faktorial).

3. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter terkalibrasi untuk memastikan akurasi hasil. Sampel sirup sebanyak 10 g ditimbang kemudian dilarutkan dalam 50 mL aquades dan dihomogenkan hingga tercampur merata. Larutan tersebut selanjutnya disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtrat yang lebih jernih sehingga tidak mengganggu pembacaan elektroda. Elektroda pH meter kemudian dicelupkan ke dalam filtrat sampel, dibiarkan hingga angka pada layar stabil, lalu nilai pH yang terbaca dicatat sebagai hasil pengamatan. Pengukuran pH dengan metode pelarutan dan penggunaan pH meter digital merupakan prosedur umum dalam analisis sifat kimia produk pangan cair karena mampu memberikan hasil yang akurat dan representatif terhadap tingkat keasaman sampel (Siregar et al., 2021; Lestari et al., 2023).

Prosedur pengujian pH:

1) Persiapan Alat dan Bahan

Menyiapkan pH meter digital beserta elektroda yang bersih, menyiapkan larutan buffer standar (pH 4 dan pH 7) untuk kalibrasi, menyiapkan aquades dan kertas saring. Menyiapkan sampel sirup nira kelapa sesuai perlakuan.

2) Kalibrasi alat

Menghidupkan pH meter dan membilas elektroda dengan aquades, melakukan kalibrasi menggunakan larutan buffer pH 7, kemudian buffer pH 4, memastikan pembacaan sesuai dengan nilai buffer sebelum digunakan untuk pengujian sampel

3) Persiapan sampel

Menimbang 10 g sampel sirup menggunakan timbangan analitik. Melarutkan sampel dalam 50 mL aquades, menghomogenkan larutan hingga tercampur merata, menyaring larutan menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtrat yang jernih

4) Pengukuran Ph

Membilas elektroda dengan aquades dan mengeringkannya dengan tisu bebas serat, mencelupkan elektroda ke dalam filtrat sampel hingga seluruh sensor terendam, menunggu hingga angka pada layar stabil, mencatat nilai pH yang tertera pada layar pH meter.

5) Pencatatan dan pengulangan

Mencatat hasil pengukuran pada lembar pengamatan, membersihkan elektroda setelah setiap pengukuran untuk menghindari kontaminasi silang, melakukan pengukuran minimal dua kali (duplo) untuk setiap sampel guna meningkatkan akurasi data.

3.5 Analisis Data

Pengolahan data parametrik uji fisiko kimia pada penelitian ini dilakukan dengan analisis ANOVA menggunakan SPSS, apabila terdapat perbedaan maka dilakukan uji DMRT. Pengolahan data non parametrik hasil uji organoleptik dianalisis dengan friedman test dan apabila pada hasil pengujian terdapat keragaman maka dilakukan uji lanjut wilcoxon test.

3.6 Garis Besar Penelitian

3.6.1 Proses pembuatan sirup nira kelapa

Berdasarkan Lubis (2022) pembuatan sirup nira kelapa terdapat beberapa prosedur yaitu:

1) Penyaringan

Nira hasil penyandapan langsung disaring. Air nira disaring untuk memisahkan semua kotoran yang mungkin tercampur pada air selama proses penyandapan. Penyaringan dapat dilakukan dengan menggunakan kain saring atau alat penyaringan lainnya.

2) Pemasakan

Nira yang telah disaring bersih dimasukkan ke dalam panci dan masak dengan panas yang merata selama 20, 25, dan 30 menit hingga mendidih dengan keadaan harus diaduk terus sehingga sirup tidak mudah mengental dan menggumpal. Setelah nira mendidih dan tampak buih-buih yang ada kotorannya langsung dipisahkan (dibuang). Selama proses pemasakan nira harus terus diaduk rata agar tidak menggumpal.

3) Penambahan Rosella

Penambahan campuran bubuk rosella sesuai konsentrasi yang telah ditentukan, yaitu 2 gram, 2,5 gram, dan 3 gram pada setiap 250 ml nira kelapa dengan lama pemasakan 20, 25, 30 menit. Tujuan dari penambahan bubuk rosella adalah untuk mengetahui karakteristik sensori kualitas sirup yang akan di uji dalam penelitian.

4) Penyaringan

Sirup nira yang sudah dingin disaring kembali dengan kain saring 80 mesh gunanya untuk menyaring kotoran yang masih terdapat pada sirup nira setelah proses pemasakan sirup nira kelapa dengan penambahan rosella.

5) Penyimpanan

Tahap ini nira yang sudah menjadi sirup dikemas ke dalam botol kaca yang sudah diberi label kode sesuai perlakuan, sirup nira dituangkan ke dalam botol dengan menggunakan corong agar sirup nira tidak tumpah pada saat dituangkan ke botol kaca kemudian selanjutnya dilakukan pengujian.