

KARAKTERISTIK PERMEN JELLY DARI FORMULASI SARI BUAH NENAS
MADU (*Ananas comosus*(L) DAN EKSTRAK BUAH LEMON(*Citrus
limon*) DENGAN TAMBAHAN CMC (Carboxy Methyl Cellulosa)
SEBAGAI PENGENYAL
SKRIPSI



DISUSUN OLEH :
SARIFUDIN
NPM. 201931001
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KALTARA

TANJUNG SELOR

2025

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permen jelly merupakan salah satu jenis permen lunak yang disukai oleh semua kalangan, baik di kalangan anak-anak ataupun remaja. Permen jelly merupakan permen yang terbuat dari sari-sari buah, ciri-ciri khas permen jelly memiliki tekstur yang kenyal (lunak) karena mengandung bahan pembentuk gel, bahan-bahan pembentuk gel antara lain gelatin, karagenan, CMC (Carboxy Methyl Celluosa) dan Agar-agar. Permen jelly merupakan kembang gula bertekstur lunak, yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin sebagaimodifikasi tekstur untuk menghasilkan produk yang kenyal (Badan Standarisasi Nasional,2008). Permen jelly juga memiliki manfaat untuk diet yang baik karena mengandung beberapa zat gizi seperti, protein, mineral dan serat yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu permen jelly juga membutuhkan bahan tambahan pangan yang memiliki

tingkat keasaman yang tinggi untuk dijadikan bahan pengawet alami. Asam dan manis yang terdapat di dalam permen jelly berasal dari sari buah, namun perlu ada penambahan gula dan asam ke dalam permen jelly. Gula dan asam menambah cita rasa dan dapat dijadikan sebagai pengawet alami sehingga memperpanjang masa simpan dari permen jelly. Asam sitrat secara fisik berbentuk padat kristal dan kering.

Selain itu asam sitrat juga mempertahankan pH sehingga tekstur permen jelly tetap kenyal. Tekstur permen jelly yang kenyal juga dipengaruhi oleh nilai pH yang tepat, bila nilai pH terlalu tinggi maka dapat diturunkan dengan sedikit penambahan asam sitrat. Asam sitrat yang ditambahkan pada permen jelly biasanya sebesar 1% (Hidayat dan Ken, 2004). Selain itu penambahan gula diperlukan karena sifat dari gula yaitu higroskopis atau menyerap air sehingga sel-sel bakteri mengalami dehidrasi dan akhirnya mati. Menurut Ridhani (2021), fungsi penambahan gula dalam produk pangan di antaranya memberi aroma, rasa manis sebagai pengawet, dan memperoleh tekstur tertentu.

Sektor pertanian di Indonesia terdiri dari lima subsektor yaitu perkebunan, hortikultura, kehutanan, peternakan, dan

perikanan. Hortikultura sebagai subsektor pertanian terdiri dari bermacam-macam jenis sayuran, buah-buahan, dan tanaman obat-obatan. Komoditas dalam subsektor hortikultura yang memiliki potensi baik dan dapat dijadikan peluang bisnis yaitu pembudidayaan buah nanas (Saragih, 2010). Indonesia memiliki lahan yang sangat potensial untuk pengembangan tanaman buah nanas, tetapi peluang bisnis buah nanas di Indonesia belum banyak diolah sebagai produk makanan dan minuman (Fitriani, 2009).

Indonesia dikenal memiliki banyak tumbuhan dan beberapa diantaranya dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat tradisional. Salah satu tumbuhan yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah nanas madu. Masyarakat biasanya memanfaatkan nanas sebagai antibakteri, antikogulan, antiinflamasi, dan anti kanker. Berdasarkan data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Utara pada tahun 2023, produksi nanas di wilayah ini mencapai 1.878 kuintal. Hal ini menunjukkan adanya peluang besar untuk mengembangkan produk olahan berbasis nanas, seperti permen jelly nanas madu. Produk ini tidak hanya memberikan nilai tambah bagi hasil pertanian lokal, tetapi juga memiliki berbagai kelebihan, antara

lain rasa manis yang segar, kaya akan nutrisi, serta kandungan vitamin C yang bermanfaat bagi kesehatan. Selain itu, nanas madu juga mengandung enzim bromelain, yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam bidang kesehatan.

Buah nanas dimanfaatkan sebagai makanan dan minuman karena memiliki khasiat yang baik untuk kesehatan. Buah nanas mengandung kalsium, kalium, serat, dan vitamin C. Vitamin C berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang merusak sel atau jaringan di dalam tubuh (Putri et al., 2015).

Namun, nanas madu juga memiliki beberapa kekurangan jika dijadikan bahan untuk pembuatan permen jelly. Salah satunya adalah tekstur yang sulit stabil. Nanas mengandung enzim bromelain yang dapat merusak agar-agar atau gelatin yang digunakan sebagai pengental, sehingga tekstur jelly menjadi terlalu lembek dan tidak mengeras dengan baik. Selain itu, rasa nanas yang cenderung asam dapat memengaruhi keseimbangan rasa dalam permen jelly. Jika tidak diimbangi dengan pemanis yang cukup, permen jelly akan terasa terlalu asam dan kurang disukai oleh sebagian orang. Kandungan air dalam nanas juga cukup tinggi, yang dapat menyebabkan permen jelly menjadi

lebih basah atau berlendir jika tidak diolah dengan benar. Hal ini akan mengurangi kualitas tekstur permen jelly yang diinginkan. Terakhir, pengolahan nanas untuk dijadikan permen jelly memerlukan penanganan khusus karena kandungan asam dan enzim yang ada. Proses pengolahan yang kurang tepat dapat menghasilkan permen jelly dengan tekstur atau rasa yang tidak sesuai. Meskipun demikian, dengan penanganan yang tepat, kekurangan-kekurangan ini dapat diatasi, sehingga nanas tetap dapat digunakan sebagai bahan permen jelly yang berkualitas.

Selain nanas, terdapat bahan lain yaitu jeruk lemon yang dapat dijadikan bahan tambahan dalam pembuatan permen jelly. Produksi jeruk lemon tercatat sebesar 418 kuintal. Dengan ketersediaan jeruk lemon yang cukup melimpah, bahan ini dapat memberikan sentuhan rasa segar dan asam yang cocok sebagai pelengkap permen jelly berbasis nanas madu. Jeruk lemon memiliki berbagai kelebihan yang menjadikannya pilihan ideal untuk pembuatan permen jelly. Rasa asam yang segar dari jeruk lemon memberikan sensasi menyegarkan dan membantu menyeimbangkan rasa manis dalam jelly, menciptakan kombinasi rasa yang menarik. Selain itu, jeruk lemon kaya akan vitamin C,

yang bermanfaat untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan menjaga kesehatan kulit, sehingga dapat menambah nilai gizi pada produk permen jelly. Kandungan antioksidan seperti flavonoid dan limonoid dalam jeruk lemon juga berperan dalam melawan radikal bebas, menjadikannya pilihan yang lebih sehat. Asam sitrat yang terkandung dalam jeruk lemon membantu dalam proses pengentalan jelly dan bertindak sebagai pengawet alami, memperpanjang masa simpan produk. Kombinasi rasa asam dari jeruk lemon juga dapat mengurangi rasa manis berlebihan pada permen jelly, memberikan keseimbangan rasa yang lebih sempurna. Dengan berbagai kelebihan ini, jeruk lemon merupakan bahan yang sangat baik untuk pembuatan permen jelly yang enak dan sehat. Namun, jeruk lemon juga memiliki kekurangan, yaitu kandungan asam yang terlalu tinggi dan rasa yang terlalu asam, yang dapat mempengaruhi keseimbangan rasa dalam produk permen jelly.

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembuatan permen jelly tergantung dari derajat keasaman untuk mendapatkan pH yang diperlukan (Koswara 2009). Gel pada permen jelly akan terbentuk pada pH 4,5 hingga pH 6 (Lees dan Jackson, 1999). Salah satu cara untuk menurunkan pH pada

pembuatan permen jelly adalah dengan menambahkan sari buah yang memiliki cita rasa asam. Penambahan sari buah yang bersifat asam, diantaranya menggunakan sari buah lemon (Zia dkk.,2019) dapat menghasilkan karakteristik terbaik permen jelly.

Nanas madu dan jeruk lemon merupakan bahan yang digunakan untuk pembuatan permen jelly. Nanas dijadikan untuk pembuatan permen jelly karena nanas madu mengandung pektin yang berfungsi sebagai pembentuk gel alami pada bahan pangan (Muhiji 2011). Kandungan pektin tertinggi pada buah nanas terdapat pada daging buah nanas sebanyak 29% dan kadar pektin dari hasil ekstraksi ampas nanas sebesar 412,8 ppm (part per million) atau 0,41% (Puspitasari Dkk, 2008), sementara itu konsentrasi pektin pada berat kering buah nanas yaitu 2,3% (Lembang 2012). Konsentrasi pektin 1% telah menghasilkan kekerasan gel yang cukup baik (Winarno, 2008).

Sementara itu, jeruk lemon berpotensi untuk dijadikan campuran dari pembuatan permen jelly karena memiliki zat gizi dan sebagai bahan penambah asam alami untuk menggantikan asam sitrat. Jeruk lemon memiliki kandungan nutrisi yang menguntungkan bagi tubuh, termasuk karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin seperti thiamine, riboflavin, niacin, dan folat.

Salah satu keunggulan utama jeruk lemon adalah kandungan vitamin C yang tinggi, sekitar 40-50mg per 100 gram buah. Jeruk lemon mengandung sekitar 3,7 % asam sitrat (Hansi,2021; Trisnawati et.al,2019).

Pembuatan permen jelly umumnya menggunakan bahan pembentuk gel, yang sifatnya revirsible. Jika bahan gel dipanaskan akan mencair dan apabila di dinginkan akan kembali berbentuk seperti gel. Bahan yang di gunakan untuk pembutan gel biasanya gelatin, agar, pektin, glukomanan dan CMC. Penggunaan gelatin dalam pembuatan permen jelly berfungsi mendapat kristalisasi gula, mengubah cairan menjadi padatan yang elastis memperbaiki bentuk, tekstur dan kekenyalan permen jely yang dihasilkan. Pembentukan gel yang baik dapat ditentukan dari penggunaan konsentrasi basis gel. Menurut Libiya (2012), penambahan CMC 0,8 g menghasilkan sari buah asam yang terbaik CMC akan memberikan tekstur tertentu terhadap bahan, karena CMC berperan sebagai pengikat air dan meningkatkan kekentalan atau viskositas suatu cairan dan stabilisator campuran.

Carboxyl Methil Cellulosa (CMC) merupakan senyawa hasil pembaharuan selulosa yang dimanfaatkan untuk industri farmasi,

makanan, serta produk produk kosmetik. CMC umumnya digunakan sebagai bahan pengikat, penstabilemulsi, serta pengental (Wijayani et al., 2015). Pemilihan CMC didasarkan pada rentang pH CMC yang cukup luas, yaitu 3-11 dengan pH optimum 5-10 sehingga dapat digunakan pada berbagai produk pangan (Mulya, 2002).

Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti tertarik untuk melakukan uji formulasi nanas dan jeruk lemon dengan bahan tambahan CMC agar dapat menghasilkan permen jelly yang memiliki tingkat kekenyalan yang baik dan disukai oleh konsumen.

2.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh formulasi permen jelly berbahan dasar nanas madu dan jeruk lemon yang ditambahkan bahan pengental CMC terhadap karakteristik ?.
2. Berapa formulasi pembuatan permen jelly berbahan dasar nanas madu dan jeruk lemon dengan penambahan CMC sebagai pengental yang disukai oleh konsumen ?.

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh formulasi permen jelly

berbahan dasar nanas madu dan jeruk lemon yang ditambahkan bahan pengental CMC terhadap sifat karakteristik.

2. Mengetahui formulasi permen jelly berbahan dasar nanas madu dan jeruk lemon yang ditambahkan bahan pengental CMC yang disukai oleh konsumen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Permen jelly

Permen merupakan sejenis gula-gula (confectionary) yang banyak disukai oleh anak-anak hingga dewasa. Permen yang banyak beredar di pasaran sangat beragam bentuk, jenis, maupun rasanya, antara lain permen karet (gum), permen lolipop, permen kenyal (jelly), permen keras (hard candy), yang digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal. Dominasi gelatin sebagai salah satu komponen hidrokoloid pembentuk permen jelly sebanyak 23%

dari penggunaan gelatin dalam industri pangan sebesar 154,000 ton (Hastuti dan Sumpe, 2007).

Permen jelly merupakan permen yang berbentuk transparan dan jernih yang terbuat dari campuran sari buah dengan tambahan bahan pembentuk gel dan aneka essence untuk menghasilkan rasa yang bervariasi (Mahardika, Darmanto, & Dewi 2014).

Permen jelly menurut SNI 3547 – 2 -2008 merupakan permen bertekstur lunak yang di peroses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, dan gelatin sehingga menghasilkan produk yang kenyal. Permen jelly termasuk olahan makanan semi basah. Olahan makanan semi basah adalah produk pangan yang memiliki tekstur lunak yang dapat di konsumsi secara langsung dan awet selama beberapa bulan tanpa perlakuan suhu maupun pembekuan (Setyati, Medikasari, dan Indra,2009).

Permen jelly merupakan permen yang terbuat dari campuran sari buah, bahan pembentuk gel atau penambahan essen untuk menghasilkan berbagai macam rasa, bentuk, dan tekstur yang kenyal (Khamidah, dan Novitasari, 2017).

2.2 Buah nanas

Buah nanas memiliki ekonomi paling penting, selain dapat dikonsumsi sebagai buah segar juga dapat diolah menjadi berbagai macam makanan dan minuman seperti selai, buah kalengan dan sebagainya. Buah nanas mengandung enzim bromelin yaitu enzim protease yang dapat menghidrolisa protein, protease atau peptida. Nanas juga bermanfaat bagi kesehatan dan berkhasiat sebagai penyembuh berbagai penyakit, kandungan serat dan kalium dalam buah nanas dapat digunakan sebagai obat (Dalimartha, 2001).

Tabel 2.1 Nutrisi Dan Kandungan (%) Pada Buah Nanas

Nutrisi	Kandungan (%)
Air	86
Protein	0,54
Lemak	0,12
Karbohidrat	13,12
Serat	1,4
Abu	0,3
Vitamin C	0,05

(Sumber: USDA, 2018).

Buah nanas juga memiliki kandungan mineral berupa kalsium 18 mg, besi 0,3 mg, magnesium 12 mg, fosfor 12 mg, kalium 98 mg dan Na 1 mg. Kandungan vitamin yang terdapat pada buah nanas adalah asam askorbat 47,8 mg, thiamin 0,09 mg, riboflavin 0,04 mg, niacin 0,24 mg dan vitamin A 5,3 IU (Nakasone dan Paull, 1999). Rasa buah nanas merupakan perpaduan antara gula dan asam. Gula yang terkandung pada nanas adalah glukosa 2,32%, fruktosa 1,42% dan sukrosa 7,89%. Asam yang terkandung pada buah nanas adalah asam sitrat, asam malat dan asam oksalat. Jenis asam yang paling dominan adalah asam sitrat 78% dari total asam (Whiting, 1970).

2.3 Karakteristik buah nanas

Prihatman (2000) mengatakan bahwa penyebaran buah nanas di Indonesia dibawa oleh bangsa Spanyol pada abad ke-15. Kondisi lahan dan iklim Indonesia yang memungkinkan dalam pertumbuhan nanas, menyebabkan nanas banyak dibudidayakan baik sebagai tanaman pekarangan maupun budidaya perkebunan dalam skala yang besar.

Tanaman nanas merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh hingga 50 - 150 cm, mempunyai batang pendek yang tertutup oleh daun-daun dan akarnya. Batang mempunyai

panjang 20 – 30 cm dengan bagian bawah berkisar antara 2 – 3,5 cm dan atas sebesar 5,5 – 6,5 cm. Bentuk batang beruas-ruas pendek dengan panjang ruas antar 1 – 10 mm (Lisdina, 1997). Daun nanas berbentuk pedang dengan panjang sekitar $\pm$ 100 cm dan lebar 2-8 cm, ujung daun berbentuk lancip dan tepi daun memiliki duri dan berwarna hijau atau hijau kemerahan. Daun nanas berkumpul dalam roset akar, dimana bagian pangkalnya melebar menjadi pelepah. Pada mulanya daun nanas akan tumbuh melambat setelah beberapa lama dan menjadi cepat seiring dengan pertambahan umur tanaman (Dalimartha, 2001).

Buah nanas merupakan buah majemuk yang meruakan gabungan dari 100 – 200 bunga yang berbentuk bulat panjang. Putik bunga akan berubah menjadi mata buah nanas. Buahnya mempunyai rasa yang asam hingga manis, berbentuk bulat panjang, berdaging, berwarna hijau, dan akan berwarna kuning jika masak (Dalimartha, 2001). Prihatman (2000) menambahkan bahwa ciri-ciri buah yang siap dipanen adalah mahkota buah terbuka, tangkai buah mengkerut, mata buah lebih mendatar, besar dan bentuknya bulat, bagian pada dasar buah berwarna kuning, dan timbul aroma nanas yang harum dan khas.

Nanas madu memiliki karakteristik antara lain adalah ukurannya yang kecil, aroma yang harum, warna kulit yang kuning oranye dan rasanya manis asam serta biasa dikonsumsi dalam bentuk buah segar. Nanas mengandung banyak gizi antara lain adalah vitamin C, vitamin A dan antioksidan yang bermanfaat untuk mengurangi penuaan dini, mencegah wasir dan mengurangi serangan jantung (Khomsan, 2009).

2.4 Jeruk Lemon

Lemon memiliki banyak manfaat di antaranya, mampu membantu menurunkan berat badan. Lemon merupakan buah yang rendah kalori tetapi kaya akan serat dan juga rendah glikemik. Itulah mengapa buah tersebut sangat cocok digunakan untuk diet karena bisa membantu menurunkan berat badan. Lemon memiliki sejumlah serat pangan yang bisa membantutu pencernaan dan bisa digunakan sebagai obat konstipasi (gangguan pencernaan). Kandungan vitamin C serta zat anti oksidannya yang tinggi membuat lemon bisa disajikan untuk obat flu, demam, dan infeksi tenggorokan. Lemon kaya akan zat besi dari makanan lain. Karena hal itulah, buah ini sangat cocok di konsumsi oleh penderita anemia karena bisa menambahkan darah. Banyaknya isi kandungan nutrisi utamanya zat antioksidan pada lemon

membuat buah tersebut memiliki jumlah manfaat yang besar bagi kesehatan. Salahsatu manfaatnya yaitu membantu menurunkan berat badan. Bila ingin mendapatkan tubuh yang ideal, maka tak ada salahnya jika mencoba diet dengan menggunakan jus lemon (Quratul Aini Hamsi skd, 2020).

Asam sitrat merupakan asam organik yang paling banyak terdapat pada jeruk lemon. Perasan jeruk lemon begitu kecut disebabkan oleh kandungan senyawa asam sitrat yang menyebabkan terjadinya tingginya tingkat keasaman pH hal ini juga menyebabkan jeruk lemon (*Citrus limon L.*) dapat berperan sebagai anti bakteri. Jeruk lemon (*Citrus limon L.*) sangat banyak memiliki kandungan yang kaya akan manfaat diantaranya mengandung flavonoid, asam folat, tanin, vitamin (C, A, B1 dan P) dan juga mengandung mineral (Berti, 2015).

2.5 Karakteristik Jeruk Lemon

Jeruk lemon merupakan pohon perdu, batang berduri panjang tetapi tidak rapat, tegak, percabangan simpodial. Daun berwarna hijau dengan tepi rata, tunggal, berseling, lonjong, ujung dan pangkal meruncing, panjang 7 – 8 cm, lebar 4 – 5 cm, tangkai silindris, permukaan licin. Kelopak bunga berbentuk bintang dan berwarna hijau. Benang sari panjang sekitar 1,5 cm, kepala sari

bentuk ginjal berwarna kuning, tangkai putik silindris, panjang kurang lebih 1 cm, kepala putik bulat berwarna kuning, mahkota lima helai yang berbentuk bintang, dan berwarna putih keuningan (Indriani, Mulqie, dan Hazar, 2015). Buah jeruk lemon berkulit kasar, berwarna kuning, berbentuk bulat telur dengan panjang 5 - 8 cm dan dasarnya menonjol, tebal kulitnya 0,5 - 0,7 cm, bijinya kecil dengan bentuk ovoid, dan banyaknya rata – rata 10 - 15 dan permukaan biji halus (Nurlaely,2016).

2.6 Mutu Permen Jelly

Produk pangan selalu memiliki syarat mutu agar produk yang di hasilkan memiliki nilai gizi maupun keamanan yang dapat menjamin keselamatan bagi yang mengkonsumsi. Permen jelly memiliki syarat mutu yang telah di tetapkan menurut SNI 3547-02-2008 dan dapat di lihat pada tabel.

Tabel 2.2 Persyaratan Mutu Permen Jelly

No	Kriteritik Uji	Satuan	Jelly
1	Keadaan	-	
	- Rasa	-	Normal
	- Bau	-	Normal
2	Kadar Air	% Fraksi	Maksimum 20

		Massa	
3	Kadar Abu	% Fraksi Massa	Maksimum 3
4	Gula Residuksi (Gula Invert)	% Fraksi Massa	Maksimum 25
5	Sakarosa	% Fraksi Massa	Minimum 27
6	<ul style="list-style-type: none"> - Cemara Logam - Timbal (Pb) - Tembaga (Cu) - Timah (Sn) - Raksa (Hg) 	Mg/Kg Mg/Kg Mg/Kg Mg/Kg	Maksimum 2 Maksimum 2 Maksimum 4 Maksimum 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	Mg/Kg	Maksimum 1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008)

2.7 Proses Pembuatan Permen Jelly

Tahapan pembuatan jelly ada dua yaitu pembuatan sari buah dan pembuatan jelly atau pemasakan sari buah. Sari buah yang diperoleh sebaiknya di blanching selama 5 menit, kemudian didiamkan selama satu jam sehingga semua kotoran mengendap dan diperoleh sari buah yang bening. Dalam pembuatan jelly, sari buah dimasak dengan penambahan gula hingga kental (Koswara, 2006).

Fungsi buah dalam pembuatan jelly adalah sebagai pemberi warna dan aroma serta mengandung pektin yang sangat dibutuhkan untuk membuat struktur gel yang baik dan kokoh. Jika pektin dalam buah kurang untuk membentuk gel, maka perlu dilakukan penambahan pektin atau gelling agent lainnya. Penambahan pektin harus dilakukan sebelum sari buah mengalami pemanasan (Wono, 2008).

2.8 Penambahan Gula

Menurut Malik (2010), penambahan gula pada pembuatan permen jelly ini memiliki fungsi untuk memberikan rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet, yaitu dalam konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan cara menurunkan aktivitas air dari bahan pangan.

Teti Estiasih (2009:236), menjelaskan bahwa, kadar gula yang tinggi (minimum 40%) bila ditambahkan ke dalam bahan pangan menyebabkan air dalam bahan pangan menjadi terikat sehingga menurunkan nilai aktivitas air dan tidak dapat digunakan oleh mikroba.

2.9 Pemanasan

Menurut Budhiartono (1991), pemanasan mengakibatkan kehilangan sejumlah zat gizi terutama yang bersifat labil seperti asaskorbat, antosianin dan betakaroten.

Menurut pendapat (Rundubelo et al (2019), yang menyatakan bahwa pemanasan akan mengakibatkan degradasi zat warna dalam bahan pangan sehingga terjadi perubahan warna.

2.10 Penambahan Agen/ Pengental

Menurut Soraya (2016), agar-agar memiliki fungsi sebagai zat pengental, pengemulsi, penstabil dan pensuspensi yang banyak digunakan di industri makanan, minuman, farmasi, biologi dan lain-lain.

Menurut Buckle et al (2007), gelatin merupakan gelling agent yang memiliki konsistensi yang lunak, elastis namun bersifat seperti karet. Agar terbuat dari rumput laut yang

mempunyai sifat hidrokoloid yang tidak larut pada air dingin namun larut pada air panas (Wulandari, 2015).

1. CMC (Carboxyl Methil Cellulosa)

Menurut Tranggono (1989), penggunaan CMC secara umum dalam makanan, minuman, dan obat-obatan berbentuk cair maupun padatan berupa bubuk dengan batas konsenrasi penggunaan 1-2% dalam setiap 1000g bahan. Pada batas penggunaan konsentrasi tersebut, CMC akan memberikan tekstur tertentu terhadap bahan, karena CMC berperan sebagai pengikat air, meningkatkan kekentalan atau viskositas suatu cairan dan stabilisator campuran. Menurut Libiya (2012), penambahan CMC 0,8 g menghasilkan sari buah asam yang terbaik.

2. Pektin

Pektin merupakan senyawa polimer yang dapat mengikat air, membentuk gel atau mengentalkan cairan bersama gula dan asam (Puspitasari, dkk. 2008). Menurut BPOM (2013) pada proses pembuatan produk pangan, pectin dapat digunakan sesuai kebutuhan produk, tidak terdapat proporsi yang tetap dalam penggunaanya.

Pektin merupakan senyawa polisakarida dengan bobot

molekul tinggi, pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan jelly, marmalade, makanan rendah kalori dan dalam bidang farmasi digunakan untuk penurun kadar kolesterol (Matters, 2005). Namun, mengingat bahwa struktur komponen pektin juga banyak mengandung gugus aktif, maka pektin juga dapat digunakan sebagai salah satu sumber biosorben (Srivastava dan Malviya, 2011).

3. Gelatin

Gelatin merupakan senyawa protein yang bersifat semi-solid, tidak berwarna atau cenderung agak kuning, hampir tidak berasa dan dapat dihasilkan dari bahan yang mengandung kolagen, seperti tulang, kulit serta kartilago. Gelatin merupakan biopolimer yang digunakan dalam makanan, farmasi, dan aplikasi foto karena sifat fungsional yang dimilikinya. Umumnya sumber utama gelatin adalah tulang dan kulit dari babi dan sapi. Data terbaru menunjukkan bahwa produksi gelatin di dunia mencapai 326,000 ton/tahun, gelatin yang berasal dari kulit babi menempati produksi tertinggi (46%), diikuti oleh kulit sapi (29,4%), tulang sapi (23,1%), dan sumber-sumber lain (1,5%) (Suptijah dkk., 2013). Gelatin merupakan produk alami yang dapat diperoleh

melalui cara hidrolisis parsial kolagen. Gelatin merupakan protein yang larut yang bisa bersifat sebagai gelling agent (bahan pembuat gel) atau sebagai non gelling agent (Hastuti dan Sumpe, 2007).

Pada umumnya permen Jelly dibuat dengan gelatin sebagai bahan pembentuk gel. Konsentrasi gelatin sebesar 6% merupakan konsentrasi yang optimal dalam pembuatan produk berbahan gula karena pada konsentrasi ini gelatin mampu mengikat daya topang serta viskositas terhadap gaya berat partikel-partikel padatan dalam makanan. Jika konsentrasi gelatin terlalu tinggi maka gel yang terbentuk akan kaku dan jika konsentrasi gelatin terlalu rendah, gel yang terbentuk akan lunak bahkan tidak terbentuk gel. Keunggulan gelatin dalam pembuatan permen Jelly adalah gelatin memiliki sifat yang lunak seperti karet selain itu gelatin dapat membentuk gel yang bersifat termal reversible, yaitu setelah gel dipanaskan dan selanjutnya didinginkan dapat membentuk gel kembali (Pottenger, 1997).

4. Karagenan

Karagenan merupakan salah satu jenis polisakarida yang diekstraksi dari beberapa jenis rumput laut atau alga merah

(Rhod pH ycea). Selain galaktosa dan sulfat, karagenan juga mengandung karbohidrat xilosa, glukosa, metilester dan piruvat (Velde et al., 2005). Karagenan dapat diaplikasikan pada berbagai bidang pada pangan, karagenan digunakan sebagai pengental, pengemulsi, pensuspensi, pembentuk gel, dan stabilisator. Karagenan digunakan dalam industri pangan karena karakteristiknya dapat digunakan untuk mengendalikan kandungan air di dalam bahan pangan (Ramasari et al., 2012).

Penggunaan bahan pembentuk gel tergantung dengan bahan baku yang digunakan dan juga konsistensi yang diinginkan. Hasil Penelitian Nurismanto et al. (2015) menyatakan bahwa perlakuan penambahan karagenan sebanyak 4% adalah perlakuan terbaik pada permen jelly. Jumlah karagenan yang diperlukan dalam pembuatan permen jelly berkisar antara 4% sampai 6% tergantung dari kekerasan produk akhir yang diinginkan.

2.11 Kadar pH

pH merupakan suatu parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman larutan. Larutan asam memiliki pH kurang dari 7, larutan basa memiliki pH lebih dari 7,

sedangkan larutan netral memiliki pH 7. pH suatu larutan dapat ditentukan dengan indikator pH atau dengan pH meter (Horne et al, 2000).

Dalam pengukuran pH sampel makanan dan minuman, disarankan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 2891 Tahun 1992 untuk menggunakan alat pH meter. Namun, perlu menjadi catatan untuk seluruh analisis bahwa perlakuan pengujian pH pada setiap sampel makanan dan minuman tidaklah sama. Hal ini dikarenakan setiap makanan dan minuman memiliki variasi bentuk maupun kandungan yang berbeda-beda sehingga kebutuhan elektroda pengukur pH dari masing-masing jenis makanan pun berbeda-beda.

Perlakuan pH dan konsentrasi gelatin pada pembuatan permen jelly memberi pengaruh tidak nyata terhadap kesukaan rasa. Selama penyimpanan terjadi peningkatan Aw sehubungan dengan jenis pengemas plastik PE yang digunakan. Perlakuan P1G3 (pH 3,5 dan konsentrasi gelatin 9%) memberi tekstur paling kenyal dan nilai Aw paling rendah. Konsentrasi gelatin 9% dan pH 3,5 memberikan hasil permen jelly jahe yang terbaik berdasarkan pembobotan parameter.

2.12 Kadar Air

Air memiliki peran penting dalam suatu produk pangan untuk menentukan acceptability (penerimaan), daya tahan suatu produk dan kesegaran produk. Selain itu, air juga dapat memengaruhi penampakan, cita rasa dan tekstur. Kandungan air dalam bahan pangan juga memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yang dinyatakan sebagai Aw. Aw merupakan jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan yang akan menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme serta berlangsungnya reaksi kimia (Winarno, 2002).

Kadar air merupakan salah satu metode uji laboratorium kimia yang sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi. Semakin tinggi kadar air suatu bahan pangan, akan semakin besar kemungkinan kerusakannya baik sebagai akibat aktivitas biologis internal (metabolisme) maupun masuknya mikroba perusak. Pengurangan kadar air bahan pangan akan berakibat berkurangnya ketersediaan air untuk menunjang kehidupan mikroorganisme dan juga untuk berlangsungnya reaksi-reaksi fisikokimiawi. Dengan demikian baik pertumbuhan

mikroorganisme maupun reaksi fisikokimiawi keduanya akan terhambat, bahan pangan akan dapat bertahan lebih lama dari kerusakan. Pengaturan kadar air merupakan salah satu basis dan kunci terpenting dalam teknologi pangan (Daud et al, 2019).

Pengukuran kadar air dalam bahan pangan dapat ditentukan dengan beberapa metode, yaitu: dengan metode pengeringan (thermogravimeri), metode destilasi (thermovolumetri), metode fisis dan metode kimiawi (Karl Fischer Method). Dari keseluruhan metode-metode yang dapat digunakan untuk penentuan kadar air bahan pangan, pada umumnya penentuan kadar air bahan pangan dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven suhu 105-1100C selama 3 jam atau sampai diperoleh berat konstan. Metode ini dikenal dengan metode pengeringan atau metode thermogravimetri yang mengacu pada SNI 01-2891-1992.

2.13 Kadar Abu

Kadar abu pada permen jelly sebesar 0,23 – 0,35%. Semakin banyak konsentrasi penambahan jeruk lemon pada pembuatan permen jelly maka kadar abu semakin meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya kadar abu pada jeruk lemon

bahan segar sebesar 0,60%. Kandungan abu suatu bahan menggambarkan kandungan mineral pada bahan tersebut. Mineral yang terkandung didalam nanas antara lain adalah Ca, Fe, Mg, P, K, Na (Irfandi, 2005). Mineral tertinggi pada perlakuan 100 % nanas dan 0 % jeruk lemon, serta rerata terendah terdapat pada perlakuan 50 % nanas dan 50 % jeruk lemon. Hal ini diduga semakin banyak jumlah nanas yang digunakan maka semakin tinggi TPT yang dihasilkan. TPT nanas (20,50brix) lebih tinggi dari pada jeruk lemon (10,430brix), sehingga dengan penambahan nanas pada pembuatan permen jelly ini akan meningkatkan TPT permen jelly yaitu menjadi 20,60 – 26,18%.

Secara umum TPT bahan segar lebih rendah dibandingkan produk. Diduga peningkatan TPT produk disebabkan karena agar-agar merupakan hidrokoloid yang mampu mengikat sejumlah partikel-partikel terlarut yang berada di dalam campuran bahan permen jelly. Hal ini sejalan dengan penelitian (Farikha, dkk., 2013), TPT meningkat karena air bebas diikat oleh bahan partikel yang terikat oleh bahan penstabil maka total padatan yang terlarut juga akan semakin meningkat sehingga mengurangi endapan yang

terbentuk.

2.14 Peneliti terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat penulis beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa judul terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Tabel 2.3

Peneliti Terdahulu

Nama peneliti, judul, tahun	Teori peneliia n	Fokus penelitian	Hasil penelitian
--------------------------------	------------------------	---------------------	------------------

<p>Eva Mayasari, Tri Rahayuni, Nurul Erfiana 2021</p> <p>Studi Pembuatan Permen Jelly Dari Kombinasi Nanas (Ananas Comosus L.) Dan Jeruk Sambal (Citrus Microcarpa)</p>	<p>kuantita tif</p>	<p>pengaruh variasi konsentrasi sari buah nanas dan jeruk sambal terhadap karakteristik produk.</p>	<p>Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (Putri, 2020) dengan 1 faktor perlakuan yaitu konsentrasi sari buah nanas dan jeruk sambal terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu 100:0%, 90:10%, 80:20%, 70:30%, 60:40%, 50:50%. Masingmasing perlakuan diulang sebanyak 4 kali</p>
---	-------------------------	---	--

			dimana setiap ulangan dibuat di hari yang berbeda sehingga diperoleh sebanyak 24 sampel kombinasi.
<p>Inggi Zenita</p> <p>Febrilyean</p> <p>Karakteristik</p> <p>Permen Jelly Sari</p> <p>Isi Dan Empulur</p> <p>Buah Nanas</p> <p>(Ananas Comosus (L.) Merr.) Dengan</p> <p>Variasi Konsentrasi</p> <p>Gelatin</p>	Kualitatif	<p>Penelitian</p> <p>bertujuan</p> <p>untuk</p> <p>mengetahui</p> <p>karakteristik</p> <p>fisik dan kimia</p> <p>permen jelly</p> <p>sari isi dan</p> <p>empulur buah</p> <p>nanas</p> <p>(Ananas comosus (L.) Merr.)</p>	<p>Hasil penelitian</p> <p>menunjukkan</p> <p>penambahan</p> <p>gelatin</p> <p>berpengaruh</p> <p>nyata terhadap</p> <p>kekenyalan,</p> <p>warna, kadar air,</p> <p>kadar abu, dan</p> <p>aktivitas</p> <p>antioksidan serta</p> <p>berpengaruh tidak</p> <p>nyata terhadap</p>

			<p>kadar gula</p> <p>reduksi. Perlakuan</p> <p>A1B4 dan A2B4 sari</p> <p>buah nanas 78%</p> <p>dan konsentrasi</p> <p>gelatin 22%</p> <p>merupakan</p> <p>perlakuan terbaik</p> <p>berdasarkan</p> <p>karakteristik fisik</p> <p>dan karakteristik</p> <p>kimia.</p>
--	--	--	--

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan November-bulan Desember 2025. Bertempat di Laboratorium Pangan Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Kaltara Tanjung Selor.

3.2 Alat Dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah hand refractometer, blender, baskom, kompor gas, cetakan, thermometer, timbangan, pisau, saringan, sendok, gelas ukur, tanur, oven, desikator, cawan porselin, Erlenmeyer, pipet volum, buret, nampan, sarung tangan, teflon, sendok, dan tisu.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah Nanas yang memiliki tingkat kematangan buah berwarna kuning sedikit kehijauan mata buah lebih mendatar besar bentuknya bulat, serta memiliki aroma yang masih segar. Jeruk lemon memiliki tingkat kematangan berdasarkan warna kulit kuning, kulitnya mengkilap, ukuran buah besar, tekstur kulit halus, dan aroma yang masih segar. CMC (Carboxy Methyl Cellulose), merk koepoe dan gula.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor perlakuan yaitu konsentrasi sari buah nanas dan jeruk lemon terdiri dari 5 taraf perlakuan, Masing masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dimana setiap ulangan dibuat di hari yang berbeda sehingga diperoleh sebanyak 15 sample kombinasi.

Tabel 3.1 Rancangan Percobaan

Nanas madu (%)	Jeruk lemon (%)
100 %	0 %
90 %	10 %
80 %	20 %
70 %	30 %
60 %	40 %

3.4 Metode Kerja

1. Pembuatan Sari Buah Nanas

Buah nanas yang digunakan memiliki tingkat kematangan buah berwarna kuning sedikit kehijauan $\pm 60\%$ mata buah lebih

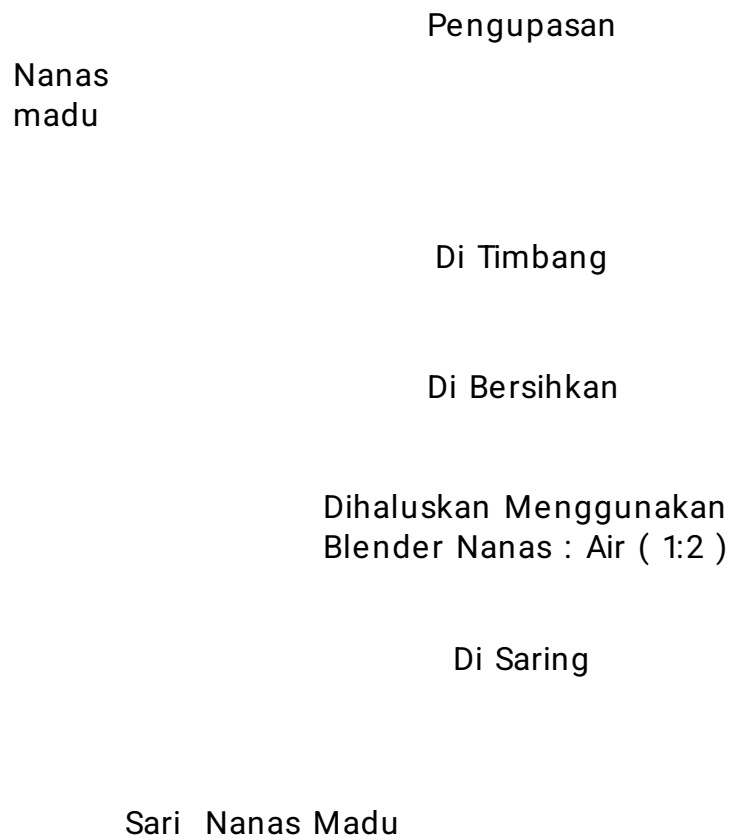
mendatar besar bentuknya bulat, serta memiliki aroma yang masih segar.

Buah nanas dicuci bersih menggunakan air mengalir. Kulit nanas dikupas menggunakan pisau, selanjutnya daging buah nanas dicuci bersih, kemudian dipotong kecil-kecil agar mudah dalam penghancuran menggunakan blender lalu ditimbang. Air Mineral ditambahkan dengan perbandingan 1:2 pada saat penghancuran daging buah. Bubur buah nanas hasil penghancuran selanjutnya disaring menggunakan kain saring sehingga diperoleh sari buah nanas.

Nanas Madu

Kulit

Di Sortir

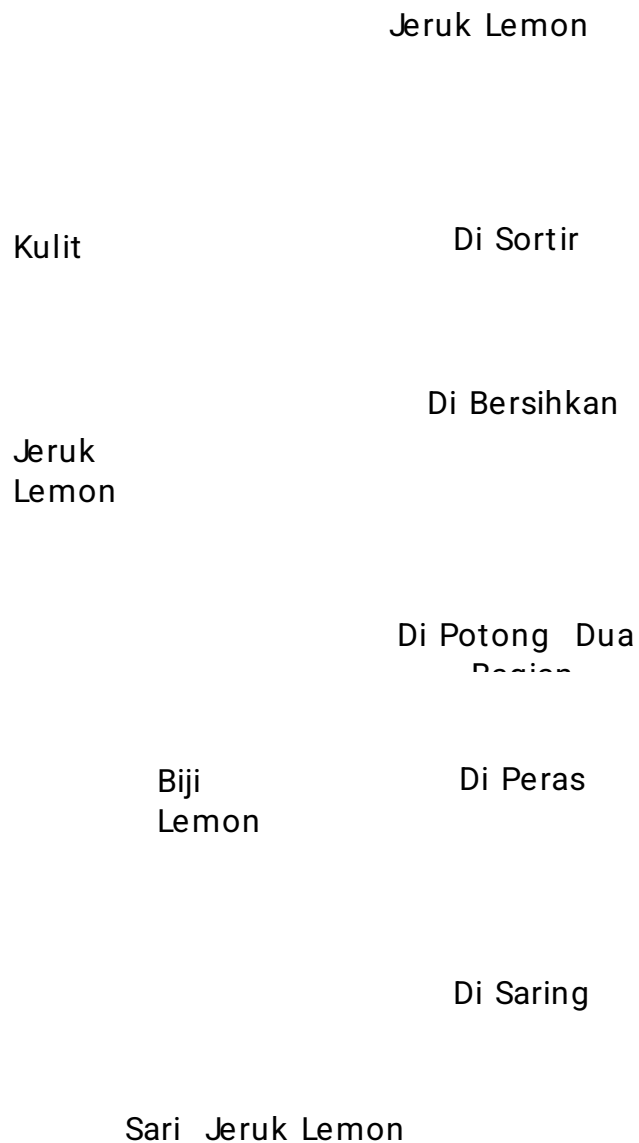


Gambar 3.1 Proses Ekstraksi Sari Buah Nanas (Faiza Khoirun Nisa 2021)

2. Pembuatan Sari Jeruk Lemon

Jeruk lemon memiliki tingkat kematangan berdasarkan warna kuning, kulitnya mengkilap, ukuran buahnya besar, tekstur kulitnya halus, dan aroma yang masih segar. Jeruk lemon dibersihkan dengan cara dicuci bersih dari kotoran-kotoran yang menempel di kulit. Kemudian dipotong menjadi dua bagian dan

diperas sari jeruk lemon. Setelah itu disaring untuk memisahkan antara biji dan sari jeruk lemon.



Gambar 3.2 Proses Pembuatan Sari Buah Lemon (Badan Standarisasi Nasional, 2014).

3. Pembuatan Permen Jelly

Proses pembuatan permen jelly mengacu pada prosedur yang telah dilakukan oleh Nurhayati (2017). Sari buah nanas dan lemon dimasukkan ke dalam gelas ukur masing-masing sesuai dengan perlakuan. Setelah itu disiapkan CMC 10 gram dan gula pasir sebanyak 100 gram. Campuran sari nanas dan lemon kemudian dipanaskan, setelah itu tambahkan cmc, gula pasir sambil diaduk hingga larutan mengental selama 15-20 menit. Pencetakan adonan permen jelly di tuangkan kedalam cetakan yang telah di sediakan, dan didinginkan selama $\pm$ 1 jam pada suhu ruangan. Permen jelly selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pengering selama 24 jam pada suhu 55. Setelah dikeringkan di oven, permen jelly yang kering dianginkan selama 2 jam.

3.5 Parameter Uji

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, tekstur, warna, aroma, rasa (organoleptik) dan kadar pH.

1. Kadar Air

Penentuan kadar air bahan pangan dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven dengan suhu 105-1100 selama 3 jam atau sampai diperoleh berat konstan. Metode

ini dikenal dengan metode pengeringan atau metode thermogravimetri yang mengacu pada SNI 01-2891-1992. Adapun presentase kadar air yang dapat di hitung sebagai berikut:

Kadar air (%)=

Keterangan:

S = Sampel

C = Cawan Kosong

S+C = Sampel + Cawan

S+ C = Sampel + Cawan Setelah di panaskan

2. Kadar pH

Matin et.,al, (2012) pengukuran pH dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH meter yang digunakan dalam penelitian ini memiliki dua bagian, yaitu layar penampilan dan probe pendeteksi nilai pH. Cara kerja alat tersebut, dengan menghubungkan kedua bagian dari pH meter tersebut.

Uji pengukuran pH dilakukan dengan cara menggunakan pH meter, pH meter tersebut celupkan kedalam beaker

glass berisi air aquades 100 ml dan sediaan permen jelly yang sudah dimasak, diamkan sesaat dengan mengamati pH tersebut sampai berhenti (Laksana, 2017).

3. Organoleptik Hedonik

Menurut Sofiah & Achyar (2008:116) uji mutu hedonik hanya menyatakan kesukaan pada uji mutu hedonik panelis. Yang menyatakan kesan tentang baik ataupun buruk. Kesan mutu hedonik ini lebih spesifik dari pada sekedar kesan suka atau tidak suka yang bersifat umum (baik atau buruk). Pengamatan warna, tekstur, aroma, dan rasa dilakukan dengan cara organoleptik, jumlah panelis 15 orang dengan metode hedonik scale (Damayanti et al 2008). Sekala penelitian hedonic adalah sebagai berikut:

1. Sangat suka.
2. Suka.
3. Agak suka.
4. Tidak suka.
5. Sangat tidak suka

Sementara itu, skala deskriptif sebagai berikut:

Tabel 3.2 Skala Penelitian Deskriptif

No	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
1	Sangat Tidak Kuning	Sangat Tidak Bearoma Nanas	Sangat Tidak Kenyal	Sangat Tidak Manis
2	Tidak Kuning	Tidak Bearoma Nanas	Tidak Kenyal	Tidak Manis
3	Agak Kuning	Agak beraroma nanas	Agak Kenyal	Agak Manis
4	Kuning	Beraroma Nanas	Kenyal	Manis
5	Sangat Kuning Sekali	Sangat Beraroma Nanas	Sangat Kenyal	Sangat Manis

3.6 Analisis Data

Penelitian dianalisis dengan menggunakan metode analisis ragam atau anova (Analysis Of Variance). Apabila hasil

analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan (berbeda nyata), maka dilanjutkan dengan uji menggunakan metode Duncan Range Test (DMRT) dengan menggunakan SPSS dengan tingkat ketelitian 95% ().

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1

2.1

3.1

4.1 Ph

Uji pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui pH dari sediaan permen jelly apakah bersifat asam, netral atau basa dan mengamati adanya perubahan pH yang mungkin terjadi selama penyimpanan. Uji pengukuran pH dilakukan dengan cara menggunakan pH meter, pH meter tersebut celupkan kedalam beaker glass berisi air aquades 100 ml dan sediaan permen jelly yang sudah dimasak, diamkan sesaat dengan mengamati pH

tersebut sampai berhenti (Laksana, 2017).

Tabel 4.1.1 Uji PH Permen Jelly

PERLAKUAN	PH (%)
N1L1(Nanas 100% -lemon 0%)	3,52 ± 0,01 ^a
N2L2(Nanas 90% -lemon 10%)	5,05 ± 0,01 ^e
N3L3(Nanas 80% -lemon 20%)	4,78 ± 0,01 ^d
N4L4(Nanas 70% -lemon 30%)	4,75 ± 0,01 ^c
N5L5(Nanas 60% -lemon 40%)	4,70 ± 0,01 ^b

Keterangan: superskrip huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan perbandingan sari buah nanas dan ekstrak lemon menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH permen jelly.

Perbedaan nilai pH antar perlakuan diduga disebabkan oleh perbedaan proporsi ekstrak lemon yang ditambahkan. Lemon diketahui mengandung asam sitrat dalam jumlah tinggi, sehingga

peningkatan konsentrasi ekstrak lemon akan meningkatkan tingkat keasaman produk dan menurunkan nilai pH. Hal ini terlihat pada perlakuan dengan konsentrasi lemon lebih tinggi yang memiliki pH lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan konsentrasi lemon rendah.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan N2L2 (Nanas 90%: Lemon 10%), sedangkan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan N1L1 (Nanas 100%: Lemon 0%), yang berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya. Perbedaan superskrip huruf pada Tabel 4.1 menandakan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf 5%.

Penurunan pH seiring dengan peningkatan penambahan ekstrak lemon sejalan dengan penelitian Putri et.,al (2019) yang menyatakan bahwa penambahan bahan bersifat asam seperti jeruk lemon dapat menurunkan pH produk pangan secara signifikan. Penelitian lain oleh Sari dan Winarno (2020) juga melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam organik yang ditambahkan dalam produk permen jelly, maka nilai pH produk akan semakin rendah, dikarenakan lemon mengandung asam sitrat sekitar 4-7 %

Berdasarkan hasil pengujian pH, nilai pH permen jelly berkisar antara 3,52–5,05. Jika dibandingkan dengan standar SNI permen jelly yang umumnya berada pada kisaran pH 3,0–5,0, maka perlakuan dengan pH 3,52; 4,70; 4,75; dan 4,78 masih memenuhi standar, sedangkan perlakuan dengan pH 5,05 sedikit melebihi batas pH yang disyaratkan. Peningkatan pH menunjukkan produk menjadi kurang asam, sehingga dapat mempengaruhi kestabilan dan daya simpan karena kondisi pH yang lebih tinggi cenderung lebih mendukung pertumbuhan mikroorganisme.

Dengan demikian, perbedaan nyata nilai pH pada permen jelly sari buah nanas dan ekstrak lemon disebabkan oleh perbedaan kandungan asam organik, khususnya asam sitrat dari lemon, yang memengaruhi tingkat keasaman produk akhir.

3.

3.1

3.2 Kadar air

Kadar air merupakan parameter mutu suatu produk yang menentukan kesegaran dan daya tahan suatu produk terhadap mikroba, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada

bahan pangan (Daud, dkk, 2019). kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan AW (aktifitas air atau jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya), sehingga mempengaruhi umur simpannya. Kadar air yang terukur merupakan selisih penimbangan konstan berat bahan sebelum dikeringkan dengan berat bahan sesudah dikeringkan dan dinyatakan dalam persen (%).

Tabel 4.2.1 Kadar Air Permen Jelly

PERLAKUAN	KADAR AIR(%)
N1L1(Nanas 100% -lemon 0%)	7,00 ± 0,17 ^a
N2L2(Nanas 90% -lemon 10%)	4,66 ± 2,10 ^a
N3L3(Nanas 80% -lemon 20%)	6,00 ± 1,65 ^a
N4L4(Nanas 70% -lemon 30%)	4,90 ± 1,92 ^a
N5L5(Nanas 60% -lemon 40%)	5,76 ± 2,05 ^a

Keterangan: superskrip huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan perbandingan sari buah nanas dan ekstrak lemon menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air permen jelly.

Perbedaan kadar air antar perlakuan diduga disebabkan oleh perbedaan komposisi bahan baku, khususnya kandungan air alami dalam sari buah nanas dan kemampuan ekstrak lemon serta bahan pembentuk gel dalam mengikat air. Sari buah nanas memiliki kandungan air yang tinggi, sehingga perlakuan dengan proporsi nanas lebih besar cenderung menghasilkan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan proporsi nanas lebih rendah.

Selain itu, penambahan ekstrak lemon dapat meningkatkan total padatan terlarut dalam adonan permen jelly. Peningkatan total padatan terlarut menyebabkan air bebas dalam produk berkurang karena lebih banyak terikat dalam matriks gel, sehingga kadar air yang terukur menjadi lebih rendah. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan nyata kadar air antar perlakuan.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa beberapa perlakuan memiliki kadar air yang tidak berbeda nyata, ditandai dengan superskrip huruf yang sama, sedangkan perlakuan lainnya menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan komposisi bahan belum tentu selalu menghasilkan perbedaan kadar air yang signifikan apabila

kemampuan pengikatan air antar perlakuan relatif serupa.

Hal ini sependapat dengan Rahmi (2014) yang menyatakan apabila kadar air yang dihasilkan semakin tinggi maka permen jelly yang dihasilkan akan semakin cepat rusak.

Berdasarkan hasil pengujian kadar air, permen jelly memiliki kadar air berkisar antara 4,66–7,00%. Jika dibandingkan dengan standar SNI permen jelly yang menetapkan kadar air maksimum sekitar 20%, maka seluruh perlakuan pada penelitian ini telah memenuhi standar. Kadar air yang rendah menunjukkan produk memiliki potensi daya simpan yang lebih baik karena jumlah air bebas yang tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme menjadi lebih sedikit, sehingga dapat menghambat kerusakan selama penyimpanan.

4.5.1 Hasil Uji Organoleptik Dan Deskriptif

Perlakuan	Tekstur	Warna	Aroma	Rasa	kesukaan keseluruhan
	Deskriptif Kesukaan	Deskriptif Kesukaan	Deskriptif Kesukaan	Deskriptif Kesukaan	n
N1L1(Nanas 100% -lemon 0%)	3,80 ± 1,08 ^a	3,66 ± 0,48 ^{ab}	3,06 ± 0,59 ^a	3,66 ± 0,48 ^a	0
N1L1(Nanas 100% -lemon 0%)	3,46 ± 0,99 ^a	3,26 ± 0,59 ^a	3,40 ± 0,63 ^a	3,73 ± 0,70 ^a	3,33 ± 0,89 ^a
N2L2(Nanas 90% -lemon 10%)	3,66 ± 0,72 ^a	3,46 ± 0,99 ^{ab}	3,20 ± 0,94 ^{ab}	3,66 ± 0,81 ^a	0
N2L2(Nanas 90% -lemon 10%)	3,00 ± 0,75 ^a	3,53 ± 0,91 ^{ab}	3,46 ± 0,63 ^a	3,73 ± 1,03 ^a	3,93 ± 0,70 ^a

4.3 Tekstur

Tekstur merupakan indikator penting dalam produk makanan. Menurut Susanty dan Lestari (2014) tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan melihat dan

dirasakan pada waktu digigit, dikunyah, ditelan ataupun perabaan dengan jari. Pada hasil uji organoleptik berdasarkan skor penilaian panelis didapatkan nilai rata-rata indikator tekstur dengan skor tidak berjauhan antara perlakuan 1,2,3,4 dan 5 termasuk kategori kenyal. Skor tertinggi dari kelima formula (sangat suka) tersebut terdapat pada formula 1 dan 5 dengan perlakuan 100%-0% dan 60%-40% dan skor formula (suka) terdapat pada formulasi 2.3 dan 4. Berdasarkan hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa tekstur permen jelly terdapat hasil tidak adanya perbedaan yang nyata.

Berdasarkan hasil uji deskriptif yang dilakukan oleh 15 panelis terhadap tekstur permen jelly sari nanas madu dengan penambahan ekstrak lemon, diperoleh nilai rata-rata tekstur berkisar antara 3,53–3,80 yang termasuk dalam kategori agak kenyal hingga kenyal. Nilai tekstur kategori sangat kenyal diperoleh $3,80 \pm 1,08^a$ pada perlakuan N1L1 (100% sari nanas madu) dan $3,80 \pm 1,20^a$ pada perlakuan N5L5 (60% sari nanas madu: 40% ekstrak lemon) dan nilai tekstur kategori kenyal diperoleh pada perlakuan N2L2, N3L3 dan N4L4. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan perbandingan sari nanas dan ekstrak lemon tidak memberikan pengaruh berbeda nyata

($p > 0,05$) terhadap tekstur permen jelly.

Tidak adanya perbedaan nyata pada parameter tekstur diduga karena konsentrasi bahan pembentuk gel yang digunakan pada seluruh perlakuan relatif sama, sehingga struktur gel yang terbentuk tidak berbeda secara signifikan. Selain itu, penambahan ekstrak lemon hingga 40% belum mampu mengubah karakteristik tekstur secara nyata karena pH produk masih berada pada kisaran yang mendukung pembentukan gel yang stabil.

pH berpengaruh nyata terhadap tekstur produk pangan karena pH dapat memengaruhi struktur dan interaksi komponen penyusun, terutama protein dan hidrokoloid pembentuk gel. Perubahan pH menyebabkan perubahan muatan listrik molekul, sehingga memengaruhi kemampuan bahan dalam membentuk jaringan gel yang menentukan kekerasan, kekenyalan, dan elastisitas tekstur. Menurut Liu et al. (2017), perubahan pH dapat mengubah kekuatan ikatan antar molekul protein, yang berdampak pada tingkat kekompakan struktur dan sifat mekanik produk. pH yang berada pada kondisi optimum memungkinkan terbentuknya jaringan gel yang lebih stabil sehingga menghasilkan tekstur yang lebih baik, sedangkan pH yang terlalu

rendah atau terlalu tinggi dapat melemahkan struktur gel dan menyebabkan tekstur menjadi lebih lunak atau kurang kompak.

Menurut Rahmi dkk. (2014), pembentukan gel yang baik pada permen jelly dipengaruhi oleh konsentrasi CMC dalam campuran. Gel yang terbentuk memiliki batasan konsentrasi tertentu, di mana penambahan CMC yang terlalu rendah menyebabkan struktur gel menjadi lunak atau bahkan tidak mampu membentuk gel secara sempurna.

4.4Warna

Berdasarkan uji deskriptif yang dilakukan oleh 15 panelis terhadap warna permen jelly yang diformulasikan dari buah nanas madu (*Ananas comosus* L.) dan ekstrak buah lemon (*Citrus lemon*), diperoleh nilai rata-rata warna sebesar 3,20 – 3,87 yang termasuk dalam kategori Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas dan derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa parameter warna berbeda nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan, di mana perlakuan N4L4 (nanas 70%: lemon 30%) memiliki nilai warna tertinggi sangat kuning dan perlakuan yang memiliki nilai warna kuning dan agak kuning pada perlakuan

N1L1,N2L2 dan N3L3,N5L5 sedangkan pada uji hedonik nilai sangat suka terdapat pada perlakuan N4L4 dan N5L5 dan nilai suka terdapat pada perlakuan N1L1, N2L2 dan N3L3.

Perbedaan warna ini diduga disebabkan oleh variasi proporsi sari nanas dan ekstrak lemon. Penurunan konsentrasi sari nanas menyebabkan intensitas warna kuning khas nanas berkurang, sedangkan penambahan ekstrak lemon memengaruhi tingkat kejernihan dan kecerahan warna produk. Selain itu, proses pemanasan selama pembuatan permen jelly dapat memicu reaksi pencoklatan ringan yang berbeda antar perlakuan.

Pengaruh asam terhadap warna terutama berkaitan dengan stabilitas pigmen alami pada bahan pangan. Pigmen seperti antosianin diketahui bersifat sangat sensitif terhadap perubahan pH. Pada kondisi lebih asam (pH rendah), antosianin cenderung lebih stabil dan menghasilkan warna merah yang lebih kuat, sedangkan pada pH yang lebih tinggi warnanya dapat bergeser menjadi ungu hingga kebiruan dan cenderung kurang stabil. Oleh karena itu, kondisi asam dapat membantu mempertahankan warna permen jelly agar lebih cerah dan tidak cepat berubah selama penyimpanan (Giusti & Wrolstad, 2016).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Desrosier (2018) yang

menyatakan bahwa warna pada produk olahan buah dipengaruhi oleh komposisi bahan baku, kandungan pigmen alami, serta perlakuan panas selama proses pengolahan. Perubahan warna dapat terjadi akibat degradasi pigmen selama pemanasan, sehingga intensitas warna produk dapat meningkat atau menurun tergantung kondisi pengolahan yang diterapkan.

4.5 Aroma

Berdasarkan uji deskriptif yang dilakukan oleh 15 panelis terhadap Aroma permen jelly yang diformulasikan dari buah nanas madu (*Ananas comosus* L.) dan ekstrak buah lemon (*Citrus lemon*), Nilai aroma permen jelly berkisar antara 3,06 – 3,80 yang termasuk kategori sangat beraroma nanas pada perlakuan N4L4 dan N5L5 hingga agak beraroma nanas pada perlakuan N1L1, N2L2 dan N3L3. untuk Nilai sangat suka terdapat pada perlakuan N4L4 dan N5L5, sedangkan nilai suka terdapat pada perlakuan N1L1, N2L2 dan N3L3.

Aroma permen jelly dipengaruhi oleh senyawa volatil dari sari nanas madu dan ekstrak lemon. Penambahan ekstrak lemon dalam jumlah tertentu dapat meningkatkan aroma segar, namun konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menghasilkan aroma yang terlalu kuat sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis.

Meskipun demikian, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma ($p > 0,05$). perlakuan diduga karena aroma khas nanas yang dominan masih menutupi aroma ekstrak lemon, meskipun jumlah lemon ditingkatkan. Senyawa volatil pada lemon seperti limonene dan sitral belum cukup kuat untuk menghasilkan perbedaan aroma yang jelas bagi panelis.

Hasil ini sesuai dengan pernyataan Darmawangsyah et al. (2018) yang menyebutkan bahwa aroma khas yang dominan dalam produk dapat menutupi aroma lain sehingga perbedaannya tidak terdeteksi secara signifikan oleh panelis.

4.6Rasa

Berdasarkan uji deskriptif yang dilakukan oleh 15 panelis terhadap permen jelly yang diformulasikan dari buah nanas madu (*Ananas comosus* (L.)) dan ekstrak buah lemon (*Citrus lemon*), diperoleh Nilai rata-rata rasa permen jelly berkisar antara 3,26–3,66 dengan kategori agak suka hingga suka. Perlakuan N1L1 dan N2L2 memperoleh nilai sangat manis sedangkan nilai manis terdapat pada perlakuan N3L3, N4L4, dan nilai agak manis terdapat pada perlakuan N5L5. Sedangkan pada uji hedonik nilai sangat suka terdapat pada perlakuan N1L1, N2L2 dan nilai suka

terdapat pada perlakuan N4L4,N5L5 untuk nilai agak suka terdapat pada perlakuan N3L3.

Hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara rasa manis dari sari nanas madu dan rasa asam dari ekstrak lemon sangat memengaruhi penerimaan panelis. Penambahan ekstrak lemon yang semakin tinggi cenderung meningkatkan rasa asam sehingga menurunkan tingkat kesukaan rasa. Namun, secara statistik, perbedaan rasa antar perlakuan tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Rasa asam berkaitan erat dengan komponen bahan pangan yang dapat diterima oleh indra perasa, khususnya lidah. Hal ini dikarenakan molekul asam (ion H^+) berinteraksi dengan reseptor rasa di sel pengecap lidah sehingga menghasilkan sensasi rasa asam yang dapat dirasakan oleh manusia. (Liman & Kinnamon, 2021). Rasa asam pada permen jelly kombinasi nanas dan lemon berasal dari kandungan alami buah lemon. Diduga semakin banyak ekstrak lemon yang ditambahkan, semakin tinggi tingkat keasaman permen jelly, dan sebaliknya. Semakin tinggi nilai pH, semakin rendah rasa asam, sedangkan semakin rendah nilai pH, semakin tinggi rasa asam bahan pangan. Penilaian rasa asam sejalan dengan hasil analisis pH yang berkisar antara 3,25–5,05.

Panelis cenderung kurang menyukai rasa asam yang terlalu dominan, karena diduga mereka lebih menyukai permen jelly dengan kombinasi rasa manis dan asam yang seimbang.

Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa merupakan sesuatu yang diterima oleh lidah. Dalam pengindraan cecapan manusia dibagi empat cecapan utama yaitu manis, pahit, asam dan asin serta ada tambahan respon bila dilakukan modifikasi (Kurnianingtyas 2014).

4.7 Kesukaan keseluruhan

Berdasarkan uji hedonik yang dilakukan oleh 15 panelis terhadap permen jelly yang diformulasikan dari buah nanas madu (*Ananas comosus* L.) dan ekstrak buah lemon (*Citrus lemon*), diperoleh Nilai kesukaan keseluruhan berkisar antara 3,33–3,93, dengan nilai suka terdapat pada perlakuan N3L3, nilai agak suka terdapat pada perlakuan N1L1 dan nilai sangat suka terdapat pada perlakuan N2L2, N4L4. Hal ini menunjukkan formulasi tersebut merupakan yang paling disukai panelis meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Tidak adanya perbedaan nyata pada kesukaan keseluruhan menunjukkan bahwa seluruh perlakuan masih dapat diterima

oleh panelis. Hal ini karena tidak ada satu atribut sensori pun yang menurun secara signifikan sehingga memengaruhi penilaian panelis secara keseluruhan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Andersen et al. (2018) yang menyatakan bahwa kesukaan keseluruhan (overall liking) merupakan hasil gabungan dari beberapa atribut sensori seperti tekstur, aroma, rasa, dan tekstur. Oleh karena itu, perbedaan pada salah satu atribut sensori tidak selalu menyebabkan perbedaan yang nyata pada nilai kesukaan keseluruhan, karena panelis menilai produk secara menyeluruh berdasarkan integrasi seluruh atribut yang dirasakan. Kesukaan merupakan penilaian akhir dalam uji sensoris yang mencerminkan tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk. Uji kesukaan (hedonic test) adalah metode utama dalam evaluasi sensori yang digunakan untuk menentukan apakah produk diterima atau ditolak oleh konsumen berdasarkan nilai kesukaan keseluruhan (overall liking). Dengan demikian, hasil penilaian kesukaan menjadi salah satu indikator penting keberhasilan suatu produk di pasar, Lawless, H. T., & Heymann, H. (2016).

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Formulasi permen jelly sari nanas madu dengan penambahan ekstrak lemon menghasilkan karakteristik organoleptik yang berada pada kategori agak suka hingga suka untuk parameter tekstur, warna, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan. Perbedaan konsentrasi sari nanas madu dan ekstrak lemon tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter organoleptik permen jelly ($p > 0,05$). Nilai kesukaan keseluruhan tertinggi diperoleh pada formulasi 90% sari nanas madu dan 10% ekstrak lemon, sehingga formulasi tersebut merupakan perlakuan terbaik berdasarkan uji organoleptik. Kadar air permen jelly yang dihasilkan berada pada kisaran yang masih dapat diterima untuk produk permen jelly.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas perlu dilakukan

penelitian lanjutan dengan variasi konsentrasi bahan pembentuk gel atau gula untuk memperoleh tekstur permen jelly yang lebih optimal. Disarankan dilakukan analisis fisik dan kimia tambahan, seperti uji daya simpan dan aktivitas air, untuk mengetahui kestabilan mutu permen jelly selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif Zidane Rizqi Zam Zam, Dkk 2023. Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Permen Jely Dari Ekstrak Kulit Nanas Madu (Ananas Comusus (L) Merr) Menggunakan Basis Karagenan Dan Gum Arab. Jurnal Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
- Agus Sangka Pratama, Dkk 2020. Pengaruh Variasi Konsentrasi Gelatin Pembentukan Gel Terhadap Kestabilan Fisik Sediaan Permen Jelly Ekstrak Rimpang Temu Hitam (Curcuma Aeruginosa Roxb). Jurnal Universitas Islam Makassar.
- Arinil Haq, Rosdiani Azis. 2024. Pembuatan Sari Buah Lemon Dengan Metode Pasteurisasi. Jurnal Prodi Teknologi Pangan, Universitas Bosowa.

Andersen, B. V., Brockhoff, P. B., Hyldig, G., & Mielby, L. H. (2018).

The importance of liking of appearance, odour, taste and texture in the evaluation of overall liking. *Food Quality and Preference*, 71, 228–232

Anisya Putri Cahyani. 2024. Aktivitas Antibakteri Permen Jeli Buah Nanas (*Ananas Comosus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya Palembang.

Dewi Hastuti, Dkk, 2007. Pengenalan Dan Proses Pembuatan Gelatin, Fakultas Pertanian Unwahas.

Desrosier, N. W. (2018). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI-Press.

Darmawangsyah, D., Kadirman, & Rauf, R. (2018).

Pengaruh penambahan tepung ikan terhadap karakteristik sensori bolu kukus. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 95–104.

Eva Mayasari, Dkk .2021. Studi Pembuatan Permen Jelly Dari Kombinasi Nanas (*Ananas Comosus L*) Dan Jeruk Sambel (*Citrus Microcarpa*). *Jurnal Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas TanjungPura*.

Enny Karti Basuki, Dkk .2014. Pembuatan Permen Jelly Nanas Dengan Penambahan Keagenan Dan Gelatin. Jurnal Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga (Ft Upm).

Faiza Khoirun Nisa .2021. Proses Pembuatan Sari Nanas (Ananas Comusus L) Segar Di PT Putra Jaya Nanas Blitar. Jurnal Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember.

Giusti, M. M., & Wrolstad, R. E. (2016). Anthocyanins: Characterization and Measurement with UV-Visible Spectroscopy. Current Protocols in Food Analytical Chemistry.

Inggi Zenita Febrilyean. 2023. Karakteristik Permen Jelly Sari Isi Dan Empulur Buah Nanas (Ananas Comosus (L.) Merr.) Dengan Variasi Konsentrasi Gelatin. Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Kurnianingtyas, E. 2014. Uji organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur) pada produk pangan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Lawless, H. T., & Heymann, H. 2010. Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices (2nd ed.). New York: Springer.

- Liman, E. R., & Kinnamon, S. C. (2021). Sour taste: Receptors, cells and circuits. *Current Opinion in Physiology*, 20, 8–15.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2016). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (2nd ed.). New York: Springer.
- Muhammad Arifiansyah, Dkk .2014. *Karakteristik Kimia (Kadar Air Dan Protein) Dan Nilai Kesukaan Keju Segar Dengan Penggunaan Koagulan Jus Jeruk Nipis, Jeruk Lemon, Dan Asam Sitrat*. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.
- Martia Ramadani Siregar, Dkk .2018. *Pemanfaatan Buah Belimbing Manis (Averrhoa Carambola L.) Dan Buah Nanas (Ananas Comusus L) Dalam Pembuatan Permen Jelly*. Jurnal Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques* (4th ed.). Boca Raton: CRC Press.
- Putri, D. A., Susanto, E., & Rahayu, S. 2019. Pengaruh penambahan jeruk lemon terhadap pH produk pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(2), 45–52.
- Quratul Aini Hamsi Skd. 2020. *Pengaruh Pemberian Air Perasan Jeruk Lemon (Citrus Lemon) Terhadap Penurunan Berat Badan Pada Tikus Jantan Galur Wista*. Fakultas Kedokteran,

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Rizki Azhari Dkk, .2021. Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau Dan Sari Buah Nanas Dalam Permen Jelly. Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

Rahmi, S., Yusmarini, & Netti, H. (2014). Pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose (CMC) terhadap mutu permen jelly. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 25(2), 123–130.

Sella Rindi Antika, Puji Kurnawati, S.Pd.,M.Sc, 2017, Isolasi Dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Nanas. Fakultas Analisis Kimia Univesitas Islam Indonesia.

Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.