

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga adalah buah dari beberapa jenis kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan namun sekarang juga dibudidayakan di negara-negara Asia seperti Taiwan, Vietnam, Filipina, dan Malaysia (Anonim<sup>2</sup>, 2010). Buah naga memiliki warna kulit yang menyala, kulitnya juga tidak mulus, melainkan berlapis sehingga mirip sisik ular besar atau naga. Isi buahnya berwarna putih, merah atau ungu dengan taburan biji-biji berwarna hitam. Tekstur isinya seperti selasih dengan cita rasa seperti buah kiwi (Arta, 2009). Dibalik rasanya yang manis dan menyegarkan, buah naga juga kaya akan manfaat. Kandungan seratnya bermanfaat sebagai pengikat zat karsinogenik penyebab kanker dan memperlancar proses pencernaan. Selain itu juga, kandungan betakaroten sangat berguna dalam proses penglihatan (Anonim<sup>1</sup>, 2009).



Gambar 1. Buah Naga

Buah naga biasanya dikonsumsi dalam bentuk buah segar sebagai penghilang dahaga, karena buah naga mengandung kadar air tinggi sekitar 83 % dari berat buah. Rasanya cukup manis karena mengandung kadar gula mencapai 13-18 briks (Anonim<sup>1</sup>, 2009). Adapun komposisi gizi per 100 gram daging buah naga dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Komposisi gizi per 100 gram daging buah naga

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

Sumber: Taiwan *Food Industry Develop & Research Authorities* (2005) dalam Anonim<sup>1</sup> (2009).

## B. Permen Jelly

Permen merupakan bahan pangan yang cukup digemari oleh masyarakat. Dari berbagai jenis permen yang beredar dimasyarakat salah satunya adalah permen jelly. Permen *jelly* merupakan suatu produk yang berbentuk padat yang teksturnya relatif lunak bila dikunyah, jernih dan elastis, terbuat dari gula, glukosa, gula jagung atau pemanis lain dengan cara mencampur sari buah dan bahan pembentuk

gel yang diolah dengan teknik dan perlakuan tertentu (Widawati, 2010). Pada saat ini permen jelly sudah cukup populer dikalangan masyarakat. Permen jelly yang khususnya menggunakan gelatin pertama kali berkembang di Eropa pada abad ke-15. Permen jelly yang telah banyak beredar dipasaran harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Adapun mutu dari permen jelly dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dapat diamati secara langsung yang merupakan sifat organoleptik dari permen jelly tersebut seperti rasa, aroma, warna, dan kekenyalan. Penentuannya didasarkan pada kesukaan konsumen.

Tabel 2. Syarat mutu permen jelly (SNI 3547.2-2008)

<b>N0</b>	<b>Kriteria Uji</b>	<b>Satuan</b>	<b>Syarat Mutu</b>
1	Keaadaan		
	Bau		Normal
	Rasa		Normal
	Warna		Normal
	Tekstur		Normal
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 20
3	Kadar abu	% fraksi massa	Maks. 3
4	Gula reduksi	% fraksi massa	Maks. 25
5	Sakarosa	% fraksi massa	Min. 27
6	Cemaran logam		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 4
	Raksa	mg/kg	Maks. 0,03
7	Cemaran Arse (As)	mg/kg	Maks. 10
8	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. $5 \times 10^4$
	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maks. 20
	<i>E.coli</i>	koloni/g	<3
	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$
	Salmonella		Negatif/25g
	Kapang/Khamir	koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2008)

Untuk mendapatkan permen jelly yang baik juga harus diperhatikan formulasi bahan pembentuk permen jelly yang digunakan. Komposisi bahan yang optimum akan menghasilkan permen jelly dengan penerimaan konsumen yang terbaik. Adapun komposisi bahan baku yang optimal pada pembuatan permen jelly berbahan baku sari buah nanas dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Komposisi Optimum Bahan Pembentuk Permen Jelly

Bahan Baku	Jumlah(%)
Gelatin	17,28
HFS	41,96
Sukrosa	14,81
Sari buah nanas (0,67 gram nanas/ml)	25,29
<i>Essence</i> buatan	0,32
Asam sitrat	0,20
Natrium propionate	0,13
Penghilang busa	0,01

Sumber: Ali (1987) dalam Suparjo (2002).

Salah satu bahan pembuat permen jelly adalah gelatin. Gelatin ini berfungsi untuk membentuk gel pada permen jelly. Sifat gelatin yang *reversible* (bila dipanaskan akan terbentuk cairan dan sewaktu didinginkan akan terbentuk gel lagi) dibutuhkan dalam pembuatan permen jelly (Widiantoko, 2010).

### C. Bahan Baku Pembuatan Permen Jelly

#### C. 1. Sari Buah

Sari buah adalah cairan yang diperoleh dari buah-buahan yang sehat dan masak, dan digunakan sebagai minuman segar (Anonim<sup>3</sup>, 2012). Sebagian besar sari buah dikehendaki berpenampakan keruh, misalnya sari buah jeruk, tomat, mangga, dan sebagian lagi diinginkan dalam keadaan jernih, misalnya sari buah anggur dan apel. Pembuatan sari buah dari tiap-tiap jenis buah meskipun ada sedikit perbedaan, tetapi prinsipnya sama. Menurut Esti dan Sediadi (2000), pada prinsipnya dikenal dua macam sari buah yaitu, sari buah encer dan sari buah pekat atau sirup. Sari buah encer yaitu cairan buah yang diperoleh dari pengepresan

daging buah, dilanjutkan dengan penambahan air dan gula pasir. Sedangkan sari buah pekat atau sirup, yaitu cairan yang dihasilkan dari pengepresan daging buah dan dilanjutkan dengan proses pemekatan, baik dengan cara pendidihan biasa maupun dengan cara lain seperti penguapan dengan hampa udara, dan lain-lain. Sirup ini tidak dapat langsung diminum, tetapi harus diencerkan dulu dengan air (1 bagian sirup dengan 5 bagian air).

## **C. 2. Gula**

Penambahan sukrosa dalam pembuatan produk makanan berfungsi untuk memberikan rasa manis, dan dapat pula sebagai pengawet, yaitu dalam konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan cara menurunkan aktivitas air dari bahan pangan (Widiantoko, 2010). Gula mampu untuk memberi stabilitas mikroorganisme pada suatu produk makanan jika diberikan dalam konsentrasi yang cukup (di atas 70% padatan terlarut biasanya dibutuhkan), ini pun umum bagi gula untuk dipakai sebagai salah satu kombinasi dari teknik pengawetan bahan pangan. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (aw) dari bahan pangan berkurang (Anonim<sup>3</sup>, 2010). Suparjo (2002) menambahkan, kelarutan sukrosa dalam air sangat tinggi dan jika dipanaskan kearutannya semakin bertambah tinggi.

### **C. 3. *High Fructose Syrup (HFS)***

Sirup fruktosa atau *High Fructose Syrup (HFS)* salah satu jenis gula yang manisnya hampir sama dengan gula pasir (sukrosa) (Bastian, 2009). *High Fructose Syrup (HFS)* merupakan gula cair yang dihasilkan dengan cara mengubah gula cair yang dihasilkan dengan cara mengubah sebaaian glukosa yang diperoleh dari hidrolisa pati melalui proses isomerisasi. Tahapan reaksi meliputi likuifikasi (pengolahan pati menjadi dekstrin), sakarifikasi (pemecahan dekstrin menjadi glukosa), dan isomerisasi (pengubahan glukosa menjadi fruktosa). HFS merupakan larutan pekat dengan derajat kemurnian yang amat tinggi, bebas dari ion-ion logam maupun ion-ion beracun lainnya, misalnya timah hitam, besi, tembaga, sulfat, sianida, dan sebagainya (Tjokroadikoesoemo, 1986).

Tekanan osmosa dari larutan HFS pada konsentrasi yang sama dengan sukrosa adalah dua kali lipatnya (berat molekul HFS =  $\frac{1}{2}$  berat molekul sukrosa =  $\frac{1}{2}$  berat molekul maltosa). Karena tekanan osmosa yang tinggi tersebut, maka perkembangbiakan bakteri, jamur, dan kapang dapat dibatasi. Dengan demikian produk HFS akan tetap segar meskipun telah disimpan dalam waktu yang lama (Bastian, 2009).

Kelarutan HFS sebanding dengan kelarutan gula invert, lebih cepat larut dari dekstrosa, serta sedikit lebih baik jika dibandingkan dengan sukrosa. Oleh karena kemurnian dan sifat-sifat kimia/fisika yang dimilikinya, HFS sangat tepat jika dipergunakan sebagai bahan pemanis dan *doctoring agent* pada industri-industri pengalengan buah-buahan, minuman ringan, yogurt, limun, kue, permen dan lain-lain (Richana dan Suarni, 2008). Dalam pembentukan gel, fruktosa dan sukrosa

berfungsi untuk membentuk tekstur yang liat dan menurunkan kekerasan permen jelly yang terbentuk.

#### **C. 4. Gelatin**

Gelatin adalah derivat protein dari serat kolagen yang ada pada kulit, tulang, dan tulang rawan. Susunan asam aminonya hampir mirip dengan kolagen, dimana glisin sebagai asam amino utama dan merupakan 2/3 dari seluruh asam amino yang menyusunnya, 1/3 asam amino yang tersisa diisi oleh prolin dan hidroksiprolin (Chaplin, 2005 dalam Junianto dkk, 2006).

Gelatin larut dalam air, asam asetat dan pelarut alkohol seperti gliserol, propilen glycol, sorbitol dan manitol, tetapi tidak larut dalam alkohol, aseton, karbon tetraklorida, benzen, petroleum eter dan pelarut organik lainnya (Junianto dkk, 2006). Menurut Norland (1997), gelatin mudah larut pada suhu 71,1°C dan cenderung membentuk gel pada suhu 48,9°C. Pemanasan yang dilakukan untuk melarutkan gelatin sekurang-kurangnya 49°C atau biasanya pada suhu 60–70°C (Montero *and* Gomez, 2000 dalam Junianto dkk, 2006).

Gelatin memiliki sifat dapat berubah secara reversible dari bentuk sol ke gel, membengkak atau mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dan dapat melindungi sistem koloid. Menurut Utama (1997) dalam Junianto (2006), sifat-sifat seperti itulah yang membuat gelatin lebih disukai dibandingkan bahan-bahan semisal dengannya seperti gum, xantan, keragenan, dan pektin. Pembuatan gelatin merupakan upaya untuk mendayagunakan limbah tulang yang biasanya tidak terpakai dan dibuang



di rumah pemotongan hewan. Penggunaan gelatin dalam industri pangan terutama ditujukan untuk mengatasi permasalahan yang timbul khususnya dalam penganekaragaman produk.

Penggunaan gelatin sangat luas antara lain adalah berfungsi sebagai bahan pengisi, pengemulsi (emulsifier), pengikat, pengendap, serta pemer kaya gizi (Hidayati, 2007). Dalam reaksi pembentukan gel oleh gelatin ini bersifat reversible karena bila gel dipanaskan akan terbentuk sol dan bila didinginkan akan terbentuk gel kembali. Sifat seperti ini dibutuhkan dalam pembuatan permen gelatin.

#### **D. Bahan Pengawet**

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Menurut Firdauz (2011), bahan pengawet suatu bahan pengawet mungkin efektif untuk mengawetkan makanan tertentu, tetapi tidak efektif untuk mengawetkan makanan lainnya karena makanan mempunyai sifat yang berbeda-beda sehingga mikroba perusak yang akan dihambat pertumbuhannya juga berbeda.

Senyawa antimikroba adalah bahan pengawet yang berfungsi untuk menghambat kerusakan pangan akibat aktivitas mikroba. Sejarah penggunaan pengawet didalam bahan pangan sendiri bermula dari penggunaan garam, asap dan asam (proses fermentasi) untuk mengawetkan pangan. Sejumlah bahan antimikroba kemudian dikembangkan dengan tujuan untuk menghambat atau membunuh

mikroba pembusuk (penyebab kerusakan pangan) dan mikroba patogen (penyebab keracunan pangan) (Syamsir, 2007).

Syamsir (2007) menambahkan, beberapa senyawa mempunyai kemampuan untuk menghambat beberapa jenis mikroba, tetapi penghambatan suatu mikroba kadang-kadang menyebabkan mikroba lain didalam produk tersebut menjadi dominan. Oleh karena itu, senyawa antimikroba untuk suatu produk harus bersifat aktif untuk semua mikroba yang tidak diinginkan didalam produk itu.

### **E.1. Asam Propionat**

Asam propionat ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ) yang mempunyai struktur yang terdiri dari tiga atom karbon tidak dapat dimetabolisasi oleh mikroba, akan tetapi hewan tingkat tinggi dan manusia dapat memetabolisasi asam propionat ini seperti asam lemak biasa (Winarno, 1992). Asam propionat umumnya digunakan untuk mencegah tumbuhnya jamur atau kapang. Winarno, 1992 juga menambahkan, asam propionat pada umumnya digunakan dalam bentuk garam natrium dan kalsium. Asam propionat lebih efektif menyerang kapang, sedikit menghambat bakteri akan tetapi tidak mempunyai aktivitas menyerang khamir. Asam propionat mempunyai aktivitas optimum sampai pH 5,0 walaupun dalam beberapa makanan mempunyai aktivitas sampai pH 6,0 atau sedikit lebih tinggi (Tranggono dkk, 1990). Ratnasari (2000) menambahkan, jumlah natrium propionat yang ditambahkan pada produk permen adalah 0,1-0,2%.

## **E. 2. Asam Benzoat**

Asam benzoat atau ( $C_6H_5COOH$ ) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan. Asam benzoat dan natrium benzoat digunakan terutama untuk menghambat khamir dan bakteri dan kurang efektif menghambat kapang. Peranan anti mikroba natrium benzoat disebabkan oleh gangguan permeabilitas membrane sel atau persaingan dengan koenzim (Tranggono dkk, 1990). Menurut Winarno (1992), benzoat efektif pada pH 2,5-4,0. Winarno (1992) menambahkan, karena kelarutan garamnya lebih besar, maka biasanya digunakan dalam bentuk garam Na-benzoat.

Hayati (2009) menambahkan, bahan pengawet asam benzoat ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri penghasil toksin (racun), bakteri spora dan bakteri bukan pembusuk. Asam benzoat digunakan untuk mengawetkan minuman ringan, minuman anggur, saus sari buah, sirup, dan ikan asin. Puspitasari (2011) menambahkan, secara alami asam benzoat terdapat pada buah-buahan dan sayuran seperti pada apel, cengkeh, cranberry (sejenis buah berry yang digunakan untuk membuat agar-agar dan saus), kayu manis, dan lain-lain.

## **F. Bahan Pengemas**

Pengertian umum dari kemasan adalah suatu benda yang digunakan untuk wadah atau tempat yang dikemas dan dapat memberikan perlindungan sesuai dengan tujuannya (Nurminah, 2002). Adanya kemasan yang dapat membantu mencegah/mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran. Dari segi

promosi kemasan berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli. Bahan kemasan yang umum untuk pengemasan produk hasil pertanian untuk tujuan pengangkutan atau distribusi adalah kayu, serat goni, plastik, kertas dan gelombang karton.

Setelah melalui proses pengolahan, makanan menjadi tidak stabil, dia akan terus mengalami perubahan, sehingga sangat diperlukan pemilihan pengemasan yang tepat untuk itu sehingga masa simpan bahan pangan dapat ditingkatkan dan nilai gizi bahan pangan masih dapat dipertahankan. Produk permen jelly juga akan cepat mengalami kerusakan apabila tidak dikemas. Pada penelitian Suparjo (2002), pengemas permen jelly yang digunakan adalah polipropilen. Menurut Nurminah (2002), polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap.