

## I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah 0 sampai ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Thomas, 2007).

Kelor dikenal diseluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan World Health Organization (WHO) telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi). Di Afrika dan Asia daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan (Masdiana *et al.*, 2015).

Berbagai bagian dari tanaman kelor seperti daun, akar, biji, kulit kayu, buah dan bunga bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, memiliki anti tumor, anti hipertensi, menurunkan kolesterol, antioksidan, anti diabetik, anti bakteri dan anti jamur (Krisnadi, 2015).

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, zat besi, fosfor, kalium, zinc, protein, vitamin A, vitamin B, vitamin C, vitamin D, vitamin E, vitamin K, asam folat dan biotin (Syarifah *et al.*, 2015).

Daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino, antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptopan, sistein dan metionin (Syarifah *et al.*, 2015).

Tabel 1. Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering.

Komponen gizi	Daun segar	Daun kering
Kadar air (%)	75,0	7,50
Protein (gram)	6,7	27,1
Lemak (gram)	1,7	2,3
Karbohidrat (gram)	13,4	38,2
Serat (gram)	0,9	19,2
Kalsium (mg)	440,0	2003,0
Magnesium (mg)	24,0	368,0
Fosfor (mg)	70,0	204,0
Vitamin A (mg)	6,80	16,3
Vitamin B (mg)	0,21	2,6
Vitamin C (mg)	220,00	17,3

Sumber : Krisnadi (2015).

Daun kelor mengandung fenol dalam jumlah yang banyak yang dikenal sebagai penangkal senyawa radikal bebas. Kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6% (Syarifah *et al.*, 2015).

Penelitian lain menyatakan bahwa daun kelor mengandung vitamin A, 10 kali lebih banyak dibanding wortel, vitamin B 50 kali lebih banyak dibanding sardines dan kacang, vitamin E 4 kali lebih banyak dibanding minyak jagung, beta karoten 4 kali lebih banyak dibanding wortel, zat besi 25 kali lebih banyak dibanding bayam, zinc 6 kali lebih banyak dibanding almond, kalium 15 kali lebih banyak dibanding pisang, kalsium 17 kali lebih banyak dibanding susu, dan protein 9 kali lebih banyak dibanding yoghurt. (Krisnadi, 2015).

Kandungan nilai gizi yang tinggi, khasiat dan manfaatnya menyebabkan kelor mendapat julukan sebagai *Mother's Best Friend* dan *Miracle Tree* karena kelor diyakini memiliki potensi untuk mengakhiri kekurangan gizi, kelaparan, serta mencegah dan menyembuhkan berbagai penyakit di seluruh dunia. Namun di Indonesia sendiri pemanfaatan kelor masih belum banyak diketahui, umumnya hanya dikenal sebagai salah satu menu sayuran, oleh karena itu untuk meningkatkan nilai ekonomis dari tanaman kelor, daun kelor diolah menjadi salah satu produk olahan yang digemari oleh konsumen yaitu permen jelly (*soft candy*).

Berdasarkan SNI No. 3547.2-2008, *soft candy* atau kembang gula lunak adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diijinkan, bertekstur relatif lunak atau menjadi lunak jika dikunyah.

Permen lunak merupakan campuran kristal-kristal sukrosa, sirup glukosa, air, dan bahan pembentuk gel (*gelling agent*) yang dapat membentuk gel lunak dan meleleh pada saat dikunyah dimulut, serta ditambahkan bahan tambahan seperti flavour dan zat pewarna. Permen lunak mempunyai tekstur yang lunak, dapat digigit dan tidak lengket digigi sewaktu dikunyah (Alikonis, 1979).

Pembuatan permen jelly membutuhkan penambahan komponen hidrokoloid untuk memperoleh tekstur yang baik. Komponen hidrokoloid tersebut diantaranya agar-agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan glukosa. Komponen hidrokoloid digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal (Shabrina, 2016).

Salah satu parameter mutu yang sangat berperan dalam menampilkan karakteristik permen kunyah adalah tekstur. Sensasi yang didapatkan saat mengkonsumsi permen kunyah pada dasarnya adalah perpaduan tekstur dan aroma. Dari tekstur bisa dirasakan sensasi kenyal, keras, empuk, alot, lengket, halus atau kasar berpasir. Selain itu permen lunak dapat dibuat dengan berbagai cita rasa dan aroma yang ditambahkan, bahkan ada pula yang menambahkan sensasi dingin, menyengat dan sebagainya. (Faridah *et al*, 2008).

Permen jelly memerlukan bahan pelapis berupa campuran tapioka dengan tepung gula untuk membuat permen tidak melekat satu sama lain dan juga menambah rasa sehingga bertambah manis (Shabrina, 2016).

Sukrosa adalah oligosakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Sukrosa dapat memperbaiki konsistensi dan membantu transfer panas selama pengeringan dan dapat memberikan perbaikan aroma bagi bahan yang diawetkan. Selain berpengaruh pada rasa, sukrosa juga berpengaruh pada penampakan dan tekstur dari pada makanan (Winarno, 1997). Penambahan gula dalam produk bukanlah untuk menghasilkan rasa manis saja meskipun sifat ini penting. Jadi gula bersifat menyempurnakan rasa asam dan cita rasa lainnya juga memberikan kekentalan (Buckle *et al.*, 1987).

Konsentrasi sukrosa yang dibutuhkan untuk membentuk gel paling rendah sekitar 40% dan paling tinggi 70%. Hal ini disebabkan pada konsentrasi sukrosa yang lebih rendah dari 60% pembentukan gel kurang sempurna dan konsentrasi gula diatas 65% akan mengalami kristalisasi.

Adapun penyimpangan yang harus dihindari dari hasil dalam proses pembuatan *soft candy* diantaranya, karamelisasi dan reaksi maillard. Reaksi karamelisasi merupakan suatu proses pemecahan molekul sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, sedangkan reaksi maillard terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dan protein membentuk senyawa kompleks yang tidak berwarna dan larut dalam air. Kompleks gula-gula protein akan terurai menghasilkan berbagai senyawa kimia yang kompleks. Kemudian polimerisasi akan meningkatkan terbentuknya senyawa-senyawa kompleks berwarna coklat (Winarno, 1997).

Pengeringan merupakan suatu cara untuk menguapkan air yang ada dalam bahan pangan hingga kadar air keseimbangan atau setara dengan nilai aktifitas air ( $A_w$ ) dengan menggunakan energi panas. Panas yang dibutuhkan untuk penguapan air yang ada dalam bahan pangan bersumber dari panas alami dan panas buatan. Panas alami yang berasal dari matahari dapat menimbulkan masalah yaitu pengontrolan yang sulit karena tidak adanya pengaturan suhu dan waktu, adanya kontaminasi dan cuaca yang tidak menentu sehingga pengeringan berlangsung lebih lama. Panas yang bersumber dari pengeringan buatan mempunyai keuntungan yang baik, dimana suhu pengeringan dapat diukur sehingga bahan pangan yang dikeringkan sesuai dengan yang diharapkan (Buckle *et al.*, 1987). Salah satu alat pengering buatan yang sering digunakan adalah *tunnel dryer*. *Tunnel dryer* pada dasarnya merupakan satu kelompok pengering berupa rak yang dioperasikan dalam satu rangkaian. Alat pengering ini umumnya digunakan untuk mengeringkan buah-buahan dan sayuran (Desrosier, 1988).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana efek suhu pengeringan terhadap karakteristik permen jelly daun kelor yang dihasilkan.
2. Bagaimana efek konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik permen jelly daun kelor yang dihasilkan.
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara efek suhu pengeringan dan konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik permen jelly daun kelor.

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk memanfaatkan daun kelor yang kaya zat gizi agar bisa dikonsumsi oleh masyarakat.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bagaimana efek suhu pengeringan dan efek konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik permen jelly daun kelor yang dihasilkan.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengenalkan daun kelor kepada masyarakat, untuk memanfaatkan daun kelor menjadi produk olahan yang digemari oleh konsumen, untuk meningkatkan nilai ekonomis dari daun kelor, dan untuk dapat mengetahui perlakuan proses pengolahan permen jelly daun kelor.

## **1.5. Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan SNI 3547.2-2008 permen kembang gula lunak adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran gula dengan

pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diijinkan, bertekstur relatif lunak atau menjadi lunak jika dikunyah.

Widawati (2010), menyatakan bahwa bahan yang digunakan dalam pembuatan permen jelly harus memenuhi syarat yaitu mengandung pektin, gula, asam, dan pengental. Menurut Margono (1997), permen jelly memiliki rasa dan aroma yang khas kembang gula, biasanya dibuat dari sari buah, sukrosa, pektin, asam, zat pengental atau pengental, tepung gula dan air.

Menurut Tenri (2011), tekstur permen jelly dipengaruhi oleh banyak sedikitnya penambahan pektin dan gula. Semakin banyak konsentrasi pektin maka semakin kental larutan, sedangkan gula membantu pektin untuk membentuk gel yang mengental.

Terdapat berbagai bahan pembentuk gel (gelling agent) yang dapat digunakan dalam pembuatan permen jelly seperti gelatin, agar-agar, pektin, dan karagenan (Shabrina, 2016).

Menurut Adriyani (2012), pada penelitian *soft candy jelly* ekstrak bunga kecombrang menyatakan bahwa jenis penstabil pektin dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) pada konsentrasi 10% berpengaruh terhadap warna, rasa, tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma.

Menurut Wijana, (2014) pada pembuatan permen jelly nanas menyatakan bahwa perlakuan terbaik didapatkan pada formulasi karagenan 3,5% dan gelatin 14%. Menurut Nurismanto, (2015) pada pembuatan permen jelly sari brokoli menyatakan bahwa perlakuan terbaik didapatkan pada konsentrasi karagenan 4%

dan gelatin 13% dan menurut Suptijah, (2013) menyatakan bahwa formulasi permen jelly kulit ikan cucut terbaik terdapat pada permen jelly dengan formulasi karagenan 3,5% dan gelatin 1,75%.

Wahyuni, (2012) telah melakukan penelitian pada pembuatan permen jelly kulit buah naga merah dengan bahan pembentuk gel yang digunakan adalah tepung karagenan dan tepung agar-agar dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%. Hasil terbaik yang didapatkan adalah permen jelly kulit buah naga merah dengan menggunakan tepung karagenan sebanyak 6%. Perbedaan tekstur yang dihasilkan dari kedua bahan pembentuk gel tersebut yaitu tepung karagenan menghasilkan permen jelly yang lunak dan bersifat seperti karet, sedangkan tepung agar-agar menghasilkan tekstur permen jelly yang lunak tetapi rapuh sehingga kurang disukai.

Akan tetapi, penggunaan tepung karagenan sebagai bahan pembentuk gel dalam pembuatan permen jelly kurang efektif apabila diaplikasikan pada masyarakat. Hal tersebut disebabkan karena tepung karagenan kurang dikenal dan dalam pembeliannya harus dalam jumlah yang besar. Tepung karagenan lebih banyak digunakan sebagai bahan pengental dalam industri menengah ke atas seperti selai, sirup, saus dan lainnya (Angka, 2000). Oleh karena itu, dalam penelitian ini dipilih tepung agar-agar sebagai bahan untuk memperbaiki tekstur dari permen jelly daun kelor.

Fungsi utama agar-agar adalah sebagai bahan pemantap, penstabil, pengemulsi, pengental, pengisi, penjernih, pembuat gel dan lain-lain. Agar-agar digunakan pada industri makanan, yaitu untuk meningkatkan viskositas sup dan



saus, serta dalam pembuatan *fruit jelly*. Kekuatan gel agar-agar dapat diperkuat dengan keberadaan gula tetapi berkurang apabila dicampur dengan pati. Agar dapat dipergunakan bersamaan dengan gelatin, umumnya konsentrasi agar pada permen jelly antara 0,5-1,5% (Sudarmawan, 2011).

Sifat yang paling menonjol dari agar-agar adalah memiliki daya gelasi (kemampuan membentuk gel), viskositas (kekentalan), *setting point* (suhu pembentukan gel), dan *melting point* (suhu mencairnya gel). Agar-agar dengan kemurnian tinggi tidak akan larut pada air bersuhu 25°C, tetapi larut di dalam air panas. Pada suhu 32-39°C, agar-agar akan berbentuk padatan yang tidak akan mencair lagi pada suhu di bawah 80°C (Askara, 2009).

Menurut Shabrina, (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa permen jelly buah naga merah memiliki sifat sensorik terbaik dengan penambahan agar-agar sebesar 2,0%, selain itu permen jelly buah naga merah dengan bahan pembentuk gel agar-agar tanpa penambahan bahan pengawet dapat bertahan selama lima hari.

Pengeringan adalah suatu cara untuk menghilangkan sebagian air dari suatu bahan yang bertujuan untuk menghindari kebusukan oleh aktivitas mikroba. Beberapa keuntungan dari bahan yang dikeringkan adalah menjadi awet, volume bahan lebih kecil sehingga dapat menghemat ruang penyimpanan demikian halnya berat bahan sehingga biaya pengangkutan lebih murah (Satuhu, 1994).

Wijana (2014), menyatakan bahwa cara pengeringan terbaik dalam pembuatan permen jelly buah nanas dilakukan pada suhu 50-55°C selama 8 jam. Menurut Senjaya (2003), menyatakan bahwa rasa, penampakan dan tekstur

manisan paprika merah yang dikeringkan pada suhu 65°C selama 6 jam memberikan hasil yang terbaik. Menurut Orchidantari (1993), menyatakan bahwa salak bali kering yang diberi perlakuan pengeringan pada suhu 60°C selama 9 jam memberikan penampakan, tekstur dan rasa yang terbaik, dan menurut Permana (1998), menyatakan bahwa manisan belimbing wuluh yang dikeringkan pada suhu 50°C selama 12 jam memberikan kekerasan yang terbaik.

Suhu pengeringan merupakan faktor yang sangat penting, apabila suhu yang digunakan terlalu rendah, pengeringan akan memakan waktu yang lama, sehingga dapat menurunkan mutu bahan yang dikeringkan serta memberi pengaruh bau yang tidak normal. Jika proses pengeringan dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi, maka akan mengakibatkan terjadinya proses *case hardening* dan reaksi pencoklatan non-enzimatis (Desrosier, 1988).

Pembuatan permen jelly meliputi pencampuran gula yang dimasak dengan penambahan bahan pembentuk gel. Gula yang biasa digunakan adalah gula sukrosa dengan penambahan gula glukosa atau fruktosa. Tekstur permen sangat tergantung pada kandungan sukrosa, dimana semakin tinggi kandungan sukrosa maka tekstur pada permen semakin keras.

Menurut Enie, *et al* (1992), sukrosa memiliki peranan penting diantaranya sebagai pemanis, pembentuk tekstur, pengawet, pembentuk cita rasa, pengisi dan pelarut. Fungsi utama sukrosa sebagai pemanis memegang peranan penting karena dapat meningkatkan penerimaan dari suatu makanan, yaitu dapat menutupi cita rasa yang tidak menyenangkan dan juga dapat menyeimbangkan rasa asam, pahit, dan asin atau melalui reaksi kimia seperti karamelisasi.

Menurut Malik (2007), dalam Hasniarti (2012) mengatakan bahwa sukrosa akan membentuk flavor dan warna pada saat pemanasan, sukrosa juga dapat memperbaiki aroma dan cita rasa dengan cara membentuk keseimbangan yang lebih baik antara keasaman, rasa pahit, dan rasa asin. Kekentalan dari sukrosa berbanding lurus dengan konsentrasi dan berbanding terbalik dengan suhu, semakin tinggi konsentrasi sukrosa dalam larutan, kekentalannya akan semakin meningkat, sedangkan semakin tinggi suhu, kekentalan semakin menurun.

Dalam penelitian Hasniarti, (2012) mengatakan bahwa pembuatan permen buah Dengan dengan perbandingan sari buah 40% dan sukrosa 60% menghasilkan permen yang lebih disukai konsumen berdasarkan analisis kadar air 21,47%, total asam 0,60% dan gula reduksi 27,21%.

Dalam penelitian Puspita (2015), mengatakan bahwa perlakuan terbaik pada pembuatan permen jelly salak Bangkok didapatkan dengan konsentrasi sukrosa 60%, konsentrasi agar agar 3%, dan kadar gula total 62,54%.

Menurut Adriyani (2012), bahwa konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap kadar gula total, warna dan rasa *soft candy jelly* ekstrak bunga kecombrang. Formulasi dari *soft candy jelly* ekstrak bunga kecombrang yang terbaik dari keseluruhan respon adalah sukrosa 38% dan pektin 10% yang menghasilkan kadar air 23,52%, kadar gula 64,192% dan kadar vitamin C 13,087%.

Menurut Fatimah (2014), konsentrasi sukrosa yang paling disukai oleh panelis pada produk permen jelly whey adalah konsentrasi sukrosa 45%, konsentrasi tersebut berpengaruh terhadap rasa dan kekenyalan tetapi tidak berpengaruh terhadap warna dan aroma.

Menurut Wijana (2014), pada pembuatan permen jelly buah nanas dengan penambahan 40% (sukrosa : fruktosa), memiliki rerata kadar gula total sebesar 84,69%, kadar abu 0,71%, kekerasan 45 g, kadar air 13,69% dan rata-rata kesukaan panelis 4,16 (agak menyukai).

Menurut Basuki (2014), pada pembuatan permen jelly nanas dengan konsentrasi sukrosa 30% menghasilkan kadar air 10,64%, gula reduksi 11,25%, vitamin C 11,42%, dan nilai kesukaan panelis 4,33.

Menurut Nurismato (2015), pada pembuatan permen jelly sari brokoli dengan penambahan sukrosa 45% menghasilkan kadar gula reduksi 0,665%, kekuatan gel 42,85%, dan kadar air 17,47%

Menurut Nadriyanti (2000), jumlah sukrosa yang lebih banyak akan mengalami kekerasan (pengkristalan gula bagian luar) yang mengakibatkan peningkatan kekerasan pada permen jelly, apabila jumlah sukrosa yang ditambahkan terlalu banyak maka akan diperoleh produk yang tidak jernih dengan tekstur yang keras, kusam dan pecah-pecah.

Kondisi optimum untuk pembentukan gel yaitu konsentrasi gula sekitar 60-65%. Konsentrasi pektin sekitar 0,17-1,5% dan biasanya pektin terdapat secara alami dalam jaringan buah-buahan sebagai hasil dari degradasi protopektin selama pematangan, dan mungkin ditambahkan dalam bentuk padat atau cair untuk melengkapi buah-buahan yang kekurangan pektin. Konsentrasi asam pada pembentukan gel sekitar pH 3,2-3,4% (Buckle *et al*, 1987).

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 yang akan berkurang (Hidayat, 2007).

Produk-produk pangan berkadar gula tinggi memiliki umur simpan yang lebih lama, tetapi cenderung rusak oleh mikroorganisme seperti khamir dan kapang, yaitu kelompok mikroorganisme yang relatif mudah rusak oleh panas (seperti dalam pasteurisasi) (Buckle *et al*, 1987)

### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat disusun hipotesa sebagai berikut :

1. Diduga efek suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik permen jelly daun kelor yang dihasilkan.
2. Diduga efek konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap karakteristik permen jelly daun kelor yang dihasilkan.
3. Diduga terdapat interaksi antara efek suhu pengeringan dan efek konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik permen jelly daun kelor yang dihasilkan.

### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan selesai di Laboratorium Penelitian, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung, dan Laboratorium Uji Jasa, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran Bandung.