

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays Saccharata*) merupakan salah satu jenis tanaman semusim iklim panas yang tergolong herba monokotil (Rudi dan Trias, 2017). Jagung manis atau yang sering disebut *sweet corn* dikenal di Indonesia sejak tahun 1970-an. Sejak saat itu, konsumsi jagung manis mengalami peningkatan karena penanamannya yang sederhana dan digemari oleh masyarakat (Syukur dan Azis, 2013). Jagung manis termasuk dalam famili rumput-rumputan, tanaman jagung manis dalam termasuk dalam sistematika (Taksonomi) tumbuhan dan diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 1. Taksonomi jagung manis

Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisio	<i>Spermatophyta</i>
Sub Divisio	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Monocotyledonae</i>
Ordo	<i>Graminae</i>
Famili	<i>Graminaeae</i>
Genus	<i>Zea</i>
Spesies	<i>Zea mays Saccharata Sturt L</i>

Sumber : (Rukmana, 2010).

Jagung manis memiliki ciri-ciri endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Produk utama jagung manis adalah buah atau tongkolnya, biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung pada jenisnya, biji jagung manis terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperm dan embrio (Koswara, 2009). Tanaman jagung manis umumnya ditanam untuk dipanen muda yaitu 69 – 82 hari setelah tanam atau pada saat masak susu (*milking stage*). Proses pematangan merupakan proses perubahan gula menjadi pati sehingga biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dan kadar pati lebih rendah. Sifat manis pada jagung manis disebabkan oleh gen *su-1* (*sugary*)

bt-2 (*brittle*) ataupun sh-2 (*shrunken*). Gen ini dapat mencegah perubahan gula menjadi pati pada endosperma, dengan adanya gen resesif tersebut menyebabkan tanaman jagung menjadi 4 – 8 kali lebih manis dibandingkan dengan tanaman jagung biasa, kadar gula yang tinggi menyebabkan biji menjadi berkeriput (Rifianto, 2010).

Jagung selain tinggi karbohidrat juga mengandung protein, sedikit lemak, vitamin (Vitamin A dan vitamin E terdapat dalam jagung kuning) dan berbagai mineral esensial seperti K, Na, P, Ca, dan Fe (Suarni dan Widowati, 2007). Kandungan zat gizi jagung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi dalam 100 g Jagung Manis

Kandungan Gizi	Jumlah/100 g
Kalori (Kkal)	90,0
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	1,2
Karbohidrat (g)	19
Serat (g)	2,7
Besi (mg)	0,5
Magnesium (mg)	37
Vitamin A equiv. 10 g	1%
Vitamin B9 46 g	12%
Vitamin C (mg)	7
Air (g)	24

Sumber : Budiman, 2015

Kandungan karbohidrat, protein, lemak, dan mineral jagung terdapat pada bagian-bagian tertentu dalam biji. Secara umum, biji jagung terdiri dari empat bagian, yaitu perikarp (lapisan pembungkus luar), endosperma, lembaga, dan tip cap. Jagung kaya akan komponen pangan fungsional seperti serat pangan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Jagung mengandung asam lemak tidak jenuh yaitu oleat, linoleat dan linolenat yang merupakan asam lemak esensial. Selain itu, jagung banyak mengandung antioksidan yang tidak kalah dengan buah dan sayuran lain. Senyawa antioksidan dapat membantu melawan kanker. Jagung juga kaya akan karotenoid dan isoflavon yang merupakan zat gizi mikro dengan peran sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh serta menghambat degenerative sel (Suarni, 2009).

B. Cangkang Telur Bebek

Lapisan luar dari kulit telur disebut cangkang telur yang berfungsi melindungi semua bagian telur dari luka atau kerusakan. Cangkang telur bersifat keras karena dilapisi oleh kutikula dengan permukaan yang halus dan terikat kuat pada bagian luar lapisan membran. Cangkang telur tersusun oleh bahan anorganik 95.1%, protein 3.3%, dan air 1.6%. Namun, komposisi ini dapat berbeda-beda pada setiap spesies unggas. Cangkang telur bebek berwarna putih kehijauan yang disebabkan oleh pigmen biliverdin. Pigmen biliverdin merupakan suatu pigmen berwarna hijau kebiruan yang terbentuk oleh bilirubin dan terkonjugasi dari hasil pemecahan hemoglobin oleh sel *retikuloendotelial*.



Gambar 1. Cangkang Telur Bebek

Menurut Iman (2017), cangkang telur terdiri dari beberapa lapisan, yaitu lapisan kutikula, lapisan kapur, lapisan mamilaris dan lapisan membran. Lapisan kutikula merupakan permukaan paling luar melapisi pori-pori yang bersifat kalis air (hidrofobik). Namun, lapisan kutikula sangat tipis maka masih memungkinkan adanya respirasi gas melalui pori-pori. Lapisan kapur terdiri dari 3 lapis yaitu lapis pigmen (zat warna kulit telur), lapisan spongiosa dan lapisan kapur. Pada lapisan kapur ini terdiri dari kalsium karbonat, kalsium sulfat, magnesium karbonat dan magnesium fosfat. Lapisan kapur tersusun dari partikel besar membentuk suatu lapisan yang disebut lapisan mamilaris. Lapisan membran merupakan lapisan cangkang telur yang terdalam dimana letaknya dibawah lapisan mamilari. Lapisan ini terdiri dari dua lapisan selaput yang menyelubungi seluruh isi telur dan mempunyai tebal kurang lebih 65 mikron. Lapisan membran terdiri dari serabut-serabut protein yang membentuk membran yang semipermeabel (Wirakusumah, 2011). Komposisi yang terdapat dalam cangkang telur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Cangkang Telur

Komponen	Berat (%)
Kalsium karbonat (CaCO_3)	94
Kalsium fosfat (CaPO_4)	1
Bahan Organik	4
Magnesium karbonat (MgCO_3)	1

Sumber : Jaso (2009)

C. Pangan Instan

Produk pangan instan merupakan suatu produk yang berkembang pesat di masyarakat dikarenakan produk tersebut mudah dalam penyajiannya. Pangan instan mudah disajikan dalam waktu yang relatif singkat dimana terdapat dalam bentuk kering atau konsentrat sehingga mudah disajikan dengan menambahkan air panas atau air dingin pada produk instan (Hendy, 2007). Menurut Hartomo dan Widiatmoko (1992), pangan instan merupakan bahan makanan yang mengalami proses pengeringan air, sehingga mudah larut dan disajikan hanya dengan menambahkan air. Selain itu, *Australian Academy Of Technological Sciences and Engineering* (2000) menyatakan pangan instan sebagai produk pangan yang penyajiannya melibatkan pencampuran air atau susu dan dilanjutkan dengan berbagai proses pemasakan.

Menurut Hartomo dan Widiatmoko (1992), salah satu sifat pada pangan instan diantaranya memiliki sifat hidrofilik, yaitu sifat yang mudah menyerap air. Selain mudah menyerap air (hidrofilik), ada beberapa kriteria pangan instan lainnya yaitu tidak memiliki lapisan gel yang tidak permeabel sebelum digunakan yang dapat menghambat laju pembasahan, dan rehidrasi produk akhir tidak menghasilkan produk yang menggumpal dan mengendap.

D. Sup Instan

Sup instan merupakan produk makanan yang berbentuk bubuk atau kering yang mudah dalam proses penggunaan dan pengolahannya. Hal tersebut biasanya mengacu pada produk berbasis bubuk atau kering dapat larut secara cepat ketika ditambahkan air. Menurut Pramestia (2015), sup instan merupakan suatu produk olahan pangan kering instan yang dapat terbuat dari daging, ikan, sayuran, sereal atau campurannya dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang

diizinkan. Sup instan adalah produk makanan kering olahan tepung nabati dan hewani, dengan tambahan makanan lain dan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan, yang siap dikonsumsi setelah diseduh atau dimasak dengan air mendidih menjadi larutan kental (SNI 01-4967-1999). Syarat mutu sup instan menurut SNI 01-4321-1996 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Sup Instan (SNI 01-4321-1996)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
Warna	-	khas/normal
Bau	-	khas/normal
Rasa	-	khas/normal
Air	% b/b	2 – 7
Protein	% b/b	Min. 2.0
Lemak	% b/b	Maks. 10

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1996)

Bahan baku dalam pembuatan sup instan secara umum yaitu bahan pengisi, susu skim, minyak, dan bumbu-bumbu. Bahan pengisi yang umum digunakan dalam pembuatan makanan yang dikeringkan adalah maltodekstrin. Maltodekstrin merupakan produk modifikasi pati dari hasil hidrolisis secara kimia maupun enzimatis dengan DE (*dextrose equivalent*) kurang dari 20 (Richana, 2013). Aplikasi dari maltodekstrin banyak digunakan sebagai bahan pengental sekaligus dapat sebagai *emulsifier*. Maltodekstrin mempunyai keunggulan yaitu mudah larut dalam air dingin, sifat higroskopis yang rendah, sifat browning yang rendah, menghambat kristalisasi, dispersi cepat dan memiliki daya ikat yang kuat (Srihari *et al.*, 2010).

Susu skim merupakan salah satu bahan pengikat dalam pembuatan produk karena susu skim bersifat adesif dan dapat menambah nilai gizi. Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau yang mengandung semua zat dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin seluruhnya yang larut dari lemak (Herawati dan Andang, 2011). Selain itu, susu skim juga mengandung protein yang tinggi dan dapat meningkatkan emulsifikasi, sehingga menghasilkan sup yang adonannya tercampur rata. Daya kerja pengemulsi disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik pada minyak maupun air (Winarno, 2002). Susu skim yang beredar dipasaran dan sering digunakan dalam pengolahan pangan

biasanya berupa tepung atau bubuk. Susu skim bubuk mengandung 55% dari seluruh energi susu dan kurang dari 1% lemak (Saleh, 2004).

Minyak nabati pada pembuatan sup ini digunakan untuk memberi rasa lezat, juga sebagai sumber energi. Minyak jagung mengandung antioksidan, vitamin E, dan kaya juga akan asam lemak tak jenuh ganda yang sekaligus merupakan asam lemak esensial, seperti linoleat, linolenat dan oleat (Winarno, 2002).

Bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan sup yaitu garam, bawang putih, bawang bombay, gula pasir dan lada. Bumbu selain dapat berfungsi sebagai pemberi rasa dan aroma, juga berfungsi sebagai pengawet alami serta pangan kesehatan (*health food*) yaitu pangan yang bisa berguna bagi kesehatan tubuh manusia akibat kandungan kimia dan zat gizi yang terkandung didalamnya (Gaman dan Sherrington, 1992).

Sup instan yang didapatkan dilakukan proses pengeringan dan pengecilan ukuran sup. Alat yang biasa digunakan untuk pengeringan sup yaitu pengering silinder (*drum dryer*). Prinsip kerja *drum dryer* yaitu bahan dituangkan dalam permukaan drum dalam kondisi berputar dan panas menggunakan uap sehingga membentuk suatu lapisan tipis kering dari bahan tersebut. Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan kebusukan terhambat atau terhenti sehingga mempunyai umur simpan yang lebih lama (Lubis, 2008). Umur simpan produk kering lebih lama maka produk lebih terjamin, memperkecil dan meringankan volume produk, sehingga memudahkan penanganan penyimpanan dan transportasi.

E. Kemasan

Pengemasan produk pangan merupakan suatu bagian dari proses pengolahan dan pendistribusian makanan. Kemasan adalah suatu benda yang digunakan sebagai wadah atau tempat yang dapat memberikan perlindungan terhadap suatu produk pangan tersebut (Nurminah, 2002). Pengemasan bertujuan untuk mencegah kebusukan, tidak mudah terkontaminasi benda asing yang tidak diinginkan yang dapat merusak produk dan membuat produk menjadi lebih menarik (Yustina dan

Antarlina, 2013). Untuk memperpanjang umur simpan produk pangan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan menghilangkan oksigen residu dalam kemasan, menggunakan antioksidan atau oksigen scavenger dalam produk makanan dan atau material kemasannya serta menggunakan suatu material kemasan sebagai barrier dari gas yang selektif.

Jenis kemasan yang digunakan mempunyai beberapa persyaratan yang harus dipertimbangkan agar produk tetap aman. Syaratnya yaitu dapat mempertahankan mutu dan memberi perlindungan produk dari sesuatu yang menyebabkan kerusakan (kotoran, pencemaran, kerusakan fisik), permeabilitas terhadap udara, tidak dapat menyebabkan penyimpangan warna produk, tidak bereaksi sehingga tidak merusak bahan maupun cita rasanya, tidak mudah teroksidasi atau bocor, tahan panas, mudah dikerjakan dan harganya murah (Robertson, 2010). Salah satu jenis kemasan yang sering digunakan adalah jenis kemasan plastik.

Menurut Jaelani *et al.*, (2014), penggunaan kemasan plastik pada produk pangan cukup menarik karena sifatnya yang luwes mudah dibentuk, tidak korosif seperti wadah logam, mempunyai adaptasi yang tinggi terhadap produk, serta mudah dalam penanganannya. Penggunaan plastik sebagai pengemas adalah untuk melindungi produk terhadap cahaya, udara atau oksigen, perpindahan panas, kontaminasi dan kontak dengan bahan-bahan kimia. Plastik juga dapat mengurangi kecenderungan bahan pangan kehilangan sejumlah air dan lemak, serta mengurangi kecenderungan bahan pangan mengeras (Azriani, 2006). Sebagai bahan pengemas, plastik dapat digunakan dalam bentuk tunggal, komposit atau berupa lapisan-lapisan (*multilayer*) dengan bahan lain seperti kertas dan aluminium foil, salah satunya yaitu kemasan *metallized*.

Metallized merupakan kemasan kombinasi antara plastik dan aluminium foil dimana mempunyai material penyusun yang terdiri dari PET (*polyethylene terephthalate*), MET (*metalized*), dan PE (*polyethylene*). Lapisan terluar dari *metallized* yaitu PET yang bersifat tahan panas sehingga dapat di-*seal*, dan dicetak. Sedangkan, untuk lapisan MET dan PE berfungsi sebagai barrier (Brown, 1992). Material ini hampir sama dengan aluminium foil, namun pada aluminium foil mempunyai sifat gas barrier yang kurang baik akibat lapisan plastik CPP. Untuk memperbaiki kekurangannya maka perlu adanya kombinasi laminasi dengan

aluminium foil untuk meningkatkan sifat penghalang dari uap air, O₂, dan cahaya (Robertson, 2010).

Metallizing adalah suatu teknik yang dilakukan untuk membentuk membran tipis dengan menyalurkan logam melalui permukaan kertas atau *plastic film* dalam kondisi vakum. Tujuan *metallizing* yaitu meningkatkan ketahanan tembus terhadap uap air, aroma, gas, cahaya (Sampurno, 2006). Lapisan logam yang terdapat dalam kemasan *metallized* ini sangat tipis $\pm 300-1000 \text{ \AA}$ (0,03-0,1 μm), namun dapat meningkatkan perlindungan, menahan bau, memberikan efek kilap, dan menahan gas (Matsumoto, 1999). Menurut Kerry (2012) menjelaskan bahwa lapisan aluminium foil dalam kemasan *metallized* berguna untuk meningkatkan sifat penghalang gas, kelembapan, tahan panas, memberikan perlindungan dari bau dan sinar. Sedangkan, plastik yang melapisi aluminium foil pada kemasan *metallized* dapat meningkatkan penampilan dan mengurangi laju transmisi, serta melindungi produk dari cahaya (Brown, 1992). Permeabilitas kemasan *metallized* jauh lebih kecil dibandingkan dengan plastik PP tebal, sehingga umur simpan suatu produk yang dikemas dengan *metallized* lebih panjang daripada yang dikemas dengan plastik PP tebal (Fitria, 2007). Kemasan *metallized plastic* yang diukur dengan alat WVTR (*Water Vapor Transmission Rate*), memiliki permeabilitas kemasan (k/x) sebesar 0,0180 $\text{g/m}^2/\text{hari/mmHg}$ (Vitria, 2010). Meskipun kemasan *metallized* lebih rentan terhadap uap air apabila ada pengaruh tekanan mekanis dibandingkan dengan aluminium foil, akan tetapi *metallized* mempunyai keunggulan. Keunggulan tersebut yaitu harga yang relatif murah jika dibandingkan *aluminium foil*, lebih tahan terhadap goresan, dan tidak mudah *crack* atau retak (Sampurno, 2006). Adanya kelebihan tersebut yang dapat menekan biaya penggunaan kemasan, memperbaiki tampilan kemasan, dan menjaga mutu suatu produk dari bahaya benturan fisik akibat benda lain, sehingga kemasan tidak mudah berlubang (rusak).

F. Kemasan Vakum

Pengemasan vakum merupakan suatu teknik pengemasan yang dilakukan dengan hampa udara dimana tekanannya kurang dari 1 atm dengan cara mengeluarkan udara dari kemasan sehingga memperpanjang umur simpan (Angela

et al., 2015). Kemasan dalam keadaan vakum ini merupakan usaha untuk mencegah kerusakan oksidatif dengan menurunkan kandungan oksigen, karena banyaknya oksigen dalam kemasan dapat menyebabkan proses oksidasi yang terjadi pada produk yang dikemas. Berkurangnya oksigen dapat menghambat perkembangan mikroba aerobik penyebab kerusakan makanan.

Berbeda dengan pengemasan non vakum, dimana pada pengemasan ini tanpa dilakukan pengeluaran oksigen yang terdapat di dalam kemasan. Menurut Adawiyah (2016), pengemasan vakum cenderung lebih menekan jumlah bakteri, perubahan bau, rasa, serta penampakan selama produk disimpan dibanding pengemasan non vakum. Pengemasan vakum dibuat dengan memasukkan produk ke dalam plastik, diikuti dengan pemompaan udara keluar kemudian ditutup dan setelah itu direkatkan dengan panas (Jay, 1996). Berdasarkan hasil penelitian Azriani, (2006) menunjukkan bahwa mi sagu yang dikemas dengan kemasan vakum mempunyai peningkatan kadar TBA yang lebih rendah dibandingkan kemasan non vakum. Nur, (2009) menunjukkan sate bandeng yang dikemas dengan polipropilen vakum mempunyai kadar air yang lebih rendah dan layak dikonsumsi dibandingkan polipropilen non vakum.

G. Lama Penyimpanan

Produk pangan akan mengalami penurunan mutu selama poses penyimpanan termasuk produk berbahan dasar tepung atau kering seperti sup instan. Produk-produk kering pada dasarnya mempunyai sifat sensitif terhadap perubahan kadar air. Menurut Hariyadi (2006), kerusakan yang terjadi pada produk pangan kering merupakan akibat dari interaksi antara produk pangan dengan beberapa faktor (lingkungan, bahan pengemas dan bahan pangan). Produk pangan yang mengalami penyimpangan dari mutu awalnya disebut deteriorasi (Arpah, 2001). Reaksi deteriorasi tersebut dimulai dari interaksi produk dengan udara, oksigen, uap air, cahaya, dan akibat perubahan suhu. Reaksi deteriorasi dapat berawal dari hentakan mekanis seperti vibrasi, kompresi dan abrasi.

Menurut Susiwi (2009), tingkat deteriorasi suatu produk dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan produk tersebut, sedangkan laju deteriorasi dipengaruhi oleh suatu kondisi lingkungan penyimpanan. Reaksi deteriorasi akan memicu reaksi

kimia, reaksi enzimatik atau proses fisik (penyerapan uap air atau gas di sekeliling produk). Deteriorasi yang terjadi pada produk pangan kering selama penyimpanan adalah penyerapan uap air (proses fisik) pada produk yang menyebabkan produk menjadi lembab atau kehilangan kerenyahan (perubahan tekstur), oksidasi lipid yang menyebabkan ketengikan, kehilangan vitamin sehingga produk tidak disukai dan kehilangan aroma.

Bila produk disimpan pada suhu yang tidak sesuai atau di atas suhu ruang akan terjadi reaksi pencoklatan non-enzimatik yang mengakibatkan perubahan pada penampakan (warna), cita rasa dan menimbulkan adanya *caking* (penggumpalan) yang belum dapat dilihat kasat mata pada produk pangan (Yuliani *et al.*, 2005; Felicia, 2014). *Caking* (penggumpalan) ini akan berpengaruh pada sifat fisik tepung instan tersebut karena adanya peningkatan densitas kamba dan penurunan dispersibility (Arpah *et al.*, 2002). Selain itu, menurut Floros dan Gnanasekharan (1993) faktor yang dapat mempengaruhi penurunan mutu produk pangan terdapat enam faktor utama, yaitu adanya massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan dan bahan kimia toksik atau *off flavor*.