

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi dan Komposisi Kimia Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman yang termasuk dalam famili terung-terungan (Solanaceae) dan merupakan komoditas sayuran yang banyak mendatangkan keuntungan bagi petani karena mempunyai dampak baik dalam pemasaran dan ekspor. Kentang adalah salah satu umbi-umbian yang banyak digunakan sebagai makanan pokok karena merupakan sumber karbohidrat yang tinggi (Diwa dkk., 2015). Kenampakan umbi kentang dapat dilihat pada Gambar 1. Menurut Rukmana (1997) kedudukan taksonomi tumbuhan kentang sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Solanum</i>
Spesies	: <i>Solanum tuberosum</i> L.



Gambar 1. Kenampakan Umbi Kentang (Sumber: Diwa dkk., 2015)

Tanaman kentang dapat menghasilkan bahan pangan yang bergizi secara cepat pada lahan yang lebih sempit serta kondisi iklim lebih keras dibandingkan dengan tanaman pangan utama lainnya (Horton, 1981). Tanaman kentang

mempunyai prospek yang sangat besar untuk menunjang program diversifikasi pangan guna memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Rusiman, 2008). Umbi kentang mempunyai kandungan gizi yang cukup menonjol. Kentang memiliki perbandingan kandungan protein dan karbohidrat yang lebih tinggi dari pada biji sereal dan umbi lainnya. Kandungan asam amino umbi kentang juga dinilai seimbang (Neiderhauser, 1993).

Zat gizi yang terdapat dalam kentang antara lain karbohidrat, mineral (besi, fosfor, magnesium, natrium, kalsium, dan kalium), protein, serta vitamin C dan B1. Selain itu, kentang juga mengandung lemak dalam jumlah relatif kecil, yaitu 1,0–1,5% (Prayudi, 1987). Komposisi kimia kentang bervariasi tergantung varietas, tipe tanah, cara budidaya, cara pemanenan, tingkat kemasakan dan kondisi penyimpanan (Sunarjono, 2007). Komposisi kimia kentang tiap 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Kentang Tiap 100 gram

Komponen	Jumlah
Protein (g)	2,00
Lemak (g)	0,10
Karbohidrat (g)	19,10
Kalsium (mg)	11,00
Fosfor (mg)	56,00
Serat (g)	0,30
Zat besi (mg)	0,70
Vitamin B1 (mg)	0,09
Vitamin B2 (mg)	0,03
Vitamin C (mg)	16,00
Niasin (mg)	1,40
Energi (kal)	83,00

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996).

Kentang mempunyai keragaman jenis yang banyak, mulai dari jenis-jenis lokal dan beberapa varietas unggul. Jenis-jenis kentang tersebut mempunyai

perbedaan baik pada bentuk, ukuran, warna daging umbi, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia, sifat pengolahan, dan umur panen (Haerah, 1986). Berdasarkan warna umbinya, kentang dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu kentang merah, kentang kuning, dan kentang putih. Kentang yang paling digemari masyarakat dari ketiga jenis kentang tersebut adalah kentang kuning. Kentang kuning memiliki rasa lebih enak, gurih, tidak lembek, dan kadar airnya lebih rendah dibandingkan kentang putih dan kentang merah (Samadi, 2011).

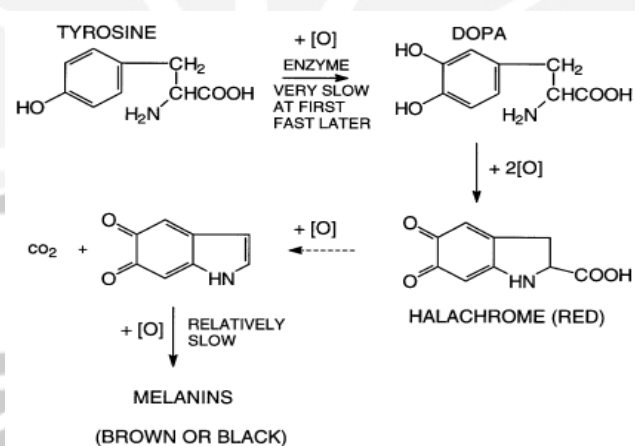
Dalam beberapa tahun terakhir, kebutuhan kentang cenderung meningkat, mengingat kentang merupakan salah satu komoditas yang menjadi prioritas pengembangan. Pemanfaatan kentang bisa digunakan sebagai kentang sayur, puree maupun kentang olahan sebagai bahan baku industri sebagai kentang goreng (*french fries*) dan keripik kentang (*potato chip*) (Adiyoga dkk., 1999). Pola konsumsi makanan masyarakat, terutama masyarakat di perkotaan, telah menjadikan kentang sebagai menu makanan sehari-hari yang dikonsumsi bersama lauk pauk. Restoran *fast food* juga banyak yang menggunakan kentang sebagai menu utamanya (Samadi, 2011).

B. Definisi, Jenis, dan Faktor yang Memengaruhi Reaksi Pencoklatan

Reaksi pencoklatan (*browning*) merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi coklat gelap. Reaksi pencoklatan dapat digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan penyebabnya, yaitu pencoklatan non-enzimatis dan enzimatis. Pencoklatan enzimatis disebabkan oleh adanya enzim polifenol oksidase (PPO) dan tirosin yang berperan sebagai substrat, sedangkan pencoklatan non enzimatis disebabkan oleh reaksi Maillard,

karamelisasi, atau oksidasi asam askorbat (Richardson, 1983). Proses pencoklatan tersebut dapat mengurangi kualitas produk dan menurunkan minat konsumen (Friedman, 1990).

Pencoklatan yang terjadi pada buah atau sayuran yang mengalami perlakuan mekanis disebabkan oleh oksidasi dan dehidrogenasi polifenol yang terdapat pada tumbuhan. Reaksi tersebut dikatalisis oleh polifenol oksidase sehingga akan terbentuk o-kuinon yang berwarna coklat kemerahan. Reaksi tersebut sangat reaktif dan selanjutnya akan mengalami reaksi pencoklatan non enzimatis yang membentuk pigmen melanin coklat sampai hitam (Busch, 1999). Reaksi kimia yang terjadi pada proses pencoklatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Reaksi yang Terjadi pada Proses Pencoklatan (Busch, 1999)

Polifenol oksidase dalam proses pencoklatan berperan dalam mengkatalisis dua reaksi; pertama, hidroksilasi monofenol menjadi difenol yang mana reaksi ini berlangsung relatif lambat dan tidak menghasilkan perubahan warna; kedua, oksidasi difenol menjadi kuinon yang terjadi secara cepat dan menyebabkan perubahan warna (Queiroz dkk., 2008). Substrat yang terlibat dalam reaksi terdapat di dalam vakuola, sementara enzim tersebut terdapat di sitoplasma.

Reaksi ini dapat langsung terjadi ketika enzim dan substrat tersebut bertemu dan didukung dengan adanya oksigen. Oleh karena itu, adanya pemotongan dan perlakuan yang mengakibatkan kerusakan jaringan dapat memicu terjadinya reaksi pencoklatan (Toivonen dan Brummell, 2008).

Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat reaksi pencoklatan enzimatis adalah kandungan komponen fenolik, aktivitas enzim polifenol oksidase, oksigen, ion logam, pH, dan suhu (Lisinska dan Leszczynski, 1989). Reaksi pencoklatan dapat dikontrol dengan menginaktivasi enzim polifenol oksidase, pengeluaran oksigen, modifikasi komponen fenolik, penambahan agen pereduksi, interaksi dengan golongan tembaga, mereduksi atau menjerat kuinon, bahkan memindahkan produk akhir dari reaksi pencoklatan (Shahidi dan Naczki, 1995).

Enzim polifenol oksidase dapat diinaktivasi dengan perlakuan panas dengan suhu 90°C. Metode lain yang dapat digunakan untuk memperlambat reaksi pencoklatan enzimatis adalah dengan menurunkan pH optimum enzim polifenol oksidase yang berkisar antara 4,0-7,0 (Shahidi dan Naczki, 1995). Perlakuan pemberian antioksidan dapat menghambat pencoklatan enzimatis, seperti asam askorbat dan asam sitrat (Ceroli dkk., 2018). Asam sitrat mempunyai efek penghambatan pada PPO melalui dua mekanisme, yaitu dengan mengikat ion tembaga yang penting untuk enzim dan menurunkan pH (Jiang dkk., 1999; dalam Ceroli dkk., 2018). Sementara itu, asam askorbat menghambat proses pencoklatan enzimatis dengan cara mereduksi komponen kuinon (Walter 1977 dalam Ceroli dkk., 2018).

C. Definisi, Jenis, dan Fungsi *Edible coating*

Edible packaging merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk mempertahankan kualitas bahan pangan tetap dalam keadaan baik. Menurut Arpah (1997) dalam Cristsania (2008), terdapat tiga bentuk *edible packaging* pada bahan pangan, yang meliputi enkapsulasi, *edible film*, dan *edible coating*. Hal yang membedakan ketiganya adalah cara pengaplikasiannya. *Edible film* diaplikasikan pada bahan pangan secara tidak langsung, sementara *edible coating* diaplikasikan pada bahan pangan dengan cara dibentuk langsung pada produknya.

Pelapisan suatu bahan pangan dengan bahan *edible* merupakan salah satu cara pengemasan. Pengemasan makanan merupakan usaha untuk menjauhkan bahan pangan dari bahan-bahan atau faktor yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan secara biologis, kimia, atau pun fisik. Pengemasan tersebut bertujuan agar bahan pangan sampai ke tangan konsumen dalam keadaan baik dan aman untuk dikonsumsi (Ilah, 2015).

Edible coating adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dikonsumsi, serta berfungsi untuk menjaga kelembaban. *Edible coating* memiliki sifat *permeable* terhadap gas-gas tertentu dan mampu mengontrol proses migrasi komponen-komponen *soluble* yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan pigmen serta komposisi nutrisi (Miskiyah dkk., 2011). *Edible coating* bekerja dengan membuat atmosfer di sekitar komoditas termodifikasi hingga menyerupai dengan kondisi penyimpanan pada atmosfer terkendali (*modified atmosfer*), sehingga bahan pangan dapat terlindungi mulai saat *edible coating* diaplikasikan sampai pada konsumen akhir (Astuti, 2010).

Edible coating dibuat dengan tiga macam komponen, yaitu lipida (asam lemak dan *wax*), hidrokoloid (polisakarida dan protein), dan komposit (campuran hidrokoloid dan lipid). Polisakarida yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* adalah selulosa dan turunannya, pektin, pati dan turunannya, gum, kitosan, dan ekstrak ganggang laut (karagenan, agar, alginat). Protein yang biasa digunakan sebagai bahan dasar yaitu protein jagung, kedelai, *wheat gluten*, kasein, kolagen, gelatin, protein susu, dan protein ikan (Krochta dkk., 1994).

Bahan dasar pembentuk *edible coating* sangat memengaruhi sifat *edible* yang dibentuk. *Edible coating* yang dibentuk dari bahan hidrokoloid memiliki ketahanan yang baik terhadap gas O₂ dan CO₂ serta meningkatkan kekuatan fisik. Akan tetapi, *edible coating* yang berasal dari hidrokoloid memiliki ketahanan yang sangat rendah terhadap uap air karena sifatnya yang hidrofilik (Wong dkk., 1994). Sementara itu, *edible coating* yang dibuat dari lipid sebagai bahan pelapis memiliki kelebihan yaitu baik digunakan untuk melindungi produk dari penguapan air, namun kegunaannya dalam bentuk murni memiliki kekurangan dari segi integritas dan ketahanannya. Oleh karena itu, aplikasi *edible coating* berbahan dasar polisakarida biasanya dikombinasikan dengan beberapa bahan seperti resin, *plasticizer*, surfaktan, minyak lilin (*waxes*), dan *emulsifier* yang memiliki fungsi memberikan permukaan yang halus dan mencegah terjadinya kehilangan uap air (Krochta dkk., 1994).

Edible coating komposit seringkali dibuat untuk mengetahui komponen lain yang dapat saling melengkapi satu sama lain sehingga dapat meminimalisir kekurangan dari larutan coating. *Edible coating* komposit menggabungkan

komponen hidrofobik (lipid) dan hidrofilik (Guilbert dan Biquet, 1986). Polisakarida dan protein memiliki permeabilitas terhadap gas yang lebih rendah daripada lipid. Dalam *edible coating* komposit, polisakarida dan protein berperan untuk menurunkan laju respirasi dan memperlambat kematangan buah, sementara lipid berperan untuk mengurangi penyerapan uap air.

Edible coating komposit dapat dibuat sebagai emulsi yang stabil. Dalam lapisan komposit *bilayer*, lipid membentuk lapisan kedua di atas polisakarida atau protein (Krochta, 2002). Garcia dkk (2000) menunjukkan bahwa penambahan lipid ke dalam *edible coating* pati dapat menurunkan rasio *crystalline-amorphous*-nya, yang diharapkan dapat meningkatkan difusibilitas dan permeabilitas film. Penambahan lipid juga dapat menurunkan rasio hidrofilik-hidrofobik pada film, yang menurunkan solubilitas air dan juga permeabilitas uap air. Konsentrasi optimum lipid pada *edible coating* komposit harus ditentukan dengan mempertimbangkan efek keduanya dalam menurunkan laju transfer uap air karena konsentrasi beberapa material lipid yang berlebihan dapat menyebabkan *coating* menjadi rapuh (Krochta, 1992).

D. Bahan *Edible coating*

1. *Plasticizer*

Plasticizer merupakan substansi non volatil yang memiliki titik didih tinggi dan jika ditambahkan ke dalam suatu materi dapat mengubah sifat fisik materi tersebut (Sperling, 1992). *Plasticizer* memiliki peran yang cukup besar dalam *edible coating* karena dapat mengatasi sifat rapuh yang disebabkan oleh kekuatan intermolekul ekstensif (Gontard, 1993). *Plasticizer* dapat mengurangi gaya

intermolekul sepanjang rantai polimer yang menyebabkan terbentuknya tekstur *edible film* yang mudah patah, sehingga akan meningkatkan fleksibilitas *edible film*, namun mengakibatkan turunnya permeabilitas *film* (Sperling, 1992).

Plasticizer akan menghindarkan hasil akhir *edible coating* dari keretakan selama penanganan dan penyimpanan yang dapat menyebabkan berkurangnya sifat *barrier edible coating*. *Plasticizer* juga berfungsi untuk meningkatkan permeabilitas terhadap gas, uap air, dan zat pelarut serta meningkatkan elastisitas (Gontard, 1993). Jenis *plasticizer* yang biasa ditambahkan pada *edible coating* antara lain gliserin, trietilen glikol, asam lemak, gliserol, dan monogliserin yang diasetilasi.

Gliserol ($C_3H_8O_3$) merupakan senyawa alkohol polihidrat yang mempunyai tiga gugus hidroksil dalam satu molekul (*alcohol trivalent*). Gliserol mempunyai berat molekul 92,10, dengan massa jenis $1,23 \text{ g/cm}^3$, dan titik didih 204°C . Gliserol bersifat mudah larut dalam air, dapat meningkatkan viskositas larutan, mengikat air, non volatil (Winarno, 1992) dan mampu menurunkan A_w (Lindsay, 1985).

Gliserol banyak terdapat di alam dalam bentuk ester asam lemak dan minyak. Gliserol merupakan produk samping dalam pembuatan sabun dan asam lemak dengan sistem saponifikasi atau hidroksi (Winarno, 2002). Menurut Gontard (1993), gliserol efektif digunakan sebagai *plasticizer* pada *film* hidrofilik seperti pektin, pati, gel, dan modifikasi pati, maupun pada pembuatan *edible film* berbasis protein

Gliserol efektif sebagai *plasticizer* karena memiliki kemampuan mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekuler. Dengan demikian, gliserol dapat melunakkan struktur *film*. Selain itu, gliserol mempunyai sifat humektan dan bagian aksi plastizing yang berasal dari kemampuannya untuk menahan air pada *edible coating* (Kristanoko, 2000). Penambahan gliserol pada *edible coating* akan menghasilkan *edible coating* dengan tekstur yang lebih halus (Gontard, 1993).

2. Carboxymethyl cellulose

Carboxymethyl cellulose (CMC) merupakan polisakarida linear dengan rantai panjang dan dapat larut di dalam air. *Carboxymethyl cellulose* mempunyai sifat tidak berbau dan tidak berasa, berwarna putih atau kekuningan, berbentuk granula halus atau bubuk yang higroskopis. *Carboxymethyl cellulose* merupakan derivat selulosa yang sering digunakan pada industri makanan. *Carboxymethyl cellulose* digunakan sebagai bahan tambahan pada makanan dengan tujuan untuk mencegah terjadinya retrogradasi (Nisperos-carriedo dkk., 1991).

Carboxymethyl cellulose merupakan sumber karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, namun bermanfaat untuk mikroflora positif di dalam usus. *Carboxymethyl cellulose* dibuat dengan mereaksikan selulosa basa dengan Namonokloroasetat. *Carboxymethyl cellulose* dapat membentuk viskositas tertentu pada bahan yang ditamlehkannya. Namun demikian, viskositas yang tersebut dapat dipengaruhi oleh suhu dan pH larutan. Viskositas larutan yang ditambah dengan CMC akan menurun pada $\text{PH} < 5$ dan sangat stabil pada pH berkisar antara 5-11 (Klose dan Glicksman, 1972).

Carboxymethyl cellulose mempunyai peran sebagai pengemulsi dan penstabil dalam larutan *edible coating*. Belitz dan Grosch (1999) menyatakan bahwa terdapat empat sifat fungsional penting dari CMC, yaitu sebagai pengental, penstabil, pembentuk gel, dan pengemulsi. Menurut Santoso (2014), pembuatan *edible coating* komposit dari bahan yang bersifat hidrofobik dan hidrofilik harus ditambahkan dengan pengemulsi untuk menyatukan kedua bahan tersebut sehingga larutan akan lebih stabil. Namun demikian, di dalam sistem emulsi hidrokoloid CMC tidak berfungsi sebagai pengemulsi melainkan sebagai senyawa yang memberikan kestabilan (Belitz dan Grosch, 1999).

3. Asam stearat

Asam stearat ($C_{18}H_{36}O_2$) merupakan asam lemak jenuh yang dikenal dengan nama *octadecanoic acid* (Gunstone dan Norris, 1983). Asam stearat merupakan asam lemak yang berwujud padat pada suhu ruang. Asam lemak stearat mempunyai rantai panjang yang terdiri dari rantai hidrokarbon dengan gugus karboksil di ujung struktur molekulnya (Cahyadi, 2009).

Struktur hidrokarbon molekul asam stearat yang panjang terdiri dari karbon dan hidrogen yang bersifat non polar sehingga tidak berikatan dengan air (hidrofobik), sedangkan gugus karboksilnya mempunyai sifat polar yang dapat berinteraksi dengan air melalui ikatan hidrogen (hidrofilik). Sifat hidrofobik pada molekul asam stearat dapat menurunkan nilai transmisi uap air *film* oleh karena semakin panjang rantai hidrokarbon asam lemak maka semakin meningkat sifat hidrofobiknya (Belitz dan Grosch, 1999). Asam stearat merupakan asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon paling panjang (C_{18}) sehingga mempunyai

sifat paling hidrofobik. Dengan demikian, penambahan asam stearat dalam pembuatan *edible coating* akan menghasilkan nilai transmisi uap air yang paling rendah dibandingkan dengan asam laurat dan asam palmitat (Ayranci dan Tunc, 2001).

E. Kandungan dan Pemanfaatan Pati

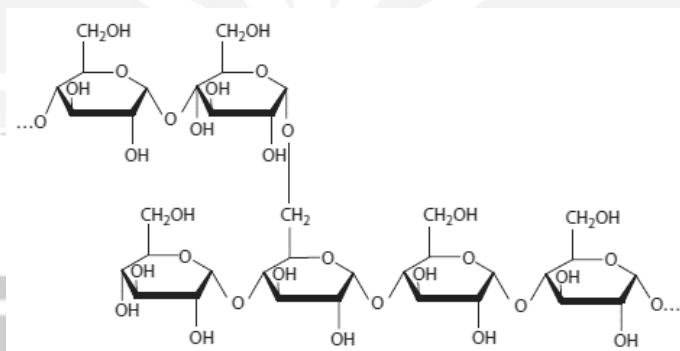
Pati merupakan polisakarida yang terbentuk dari monomer glukosa dengan ikatan α -1,4. Pati diperoleh dari tanaman dan digunakan sebagai cadangan makanan pada tanaman (Lehningher, 1982). Pati dihasilkan dari proses fotosintesis tanaman yang disimpan dalam bagian tertentu pada tanaman (Soebagio dkk., 2009). Pati terdapat di dalam sel dalam bentuk gumpalan besar atau granula (Lehningher, 1982).

Pati atau yang juga dikenal dengan amilum merupakan karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar, dan tidak berbau. Pati tersusun atas dua macam karbohidrat, yaitu amilosa dan amilopektin dalam komposisi yang berbeda-beda (Gambar 3). Menurut Luna dkk (2015) kandungan amilosa dikelompokkan menjadi tiga yaitu amilosa rendah (<20%), amilosa sedang (20-24%), dan amilosa tinggi (>25%).

Amilosa memberikan sifat keras sedangkan amilopektin memberikan sifat lengket (Winarno, 2002). Molekul pati tersusun dalam granula semikristal dimana amilosa dan amilopektin dihubungkan oleh ikatan hidrogen. Apabila pati dipanaskan di dalam air, granula pati akan megebang/membengkak dan terhidrasi yang memicu terjadinya proses gelatinisasi, ditandai dengan peningkatan viskositas (Kramer, 2009).

Amilosa memiliki struktur polimer yang sederhana sehingga mampu membentuk kristal. Struktur amilosa yang sederhana tersebut dapat membuat interaksi antar molekul yang kuat pada gugus hidroksil molekul amilosa. Pembentukan ikatan hidrogen lebih mudah terjadi pada amilosa daripada amilopektin (Taggart, 2004).

Amilosa dan amilopektin memiliki perbedaan pada struktur molekulnya. Amilosa terdiri dari rantai pendek α -(1,4)-D-glukosa dalam jumlah berbeda. Sementara itu, amilopektin mempunyai tingkat percabangan yang tinggi dengan ikatan α -(1,6)-D-glukosa dan bobot molekul yang besar. Adanya percabangan pada amilopektin menyebabkan molekul tersebut tidak dapat membentuk kristal sereaktif amilosa (Taggart, 2004).



Gambar 3. Struktur Kimia Pati (Kramer, 2009)

Amilosa memiliki peran pada proses gelatinisasi dan menentukan karakteristik pasta pati. Pati yang memiliki kadar amilosa tinggi mempunyai kekuatan ikatan hidrogen lebih besar karena jumlah rantai lurus yang besar dalam granula, sehingga energi yang dibutuhkan untuk gelatinisasi lebih besar (Sunarti dkk., 2007). Kandungan amilosa pada pati berperan dalam pembentukan edible coating. Struktur amilosa akan memungkinkan terbentuknya ikatan hydrogen yang dapat menangkap air untuk menghasilkan gel yang kuat diperlukan untuk

pembentukan film (Krochta dkk., 1994). Pati dengan kadar amilosa tinggi memiliki ikatan hidrogen yang lebih besar karena jumlah rantai lurus yang besar dalam granula, sehingga membutuhkan energi yang besar untuk gelatinisasi (Sunarti dkk., 2007).

F. Pati Garut Sebagai Bahan *Edible coating*

Tanaman garut (*Marantha arundinacea*) merupakan komoditas lokal Indonesia yang menghasilkan umbi. Di Daerah Istimewa Yogyakarta, tanaman garut tersebar merata di empat kabupaten, yaitu Bantul, Kulon Progo, Sleman, dan Gunung Kidul. Luas areal garut berkisar antara 6,301-17,847 ha dengan produktivitas 15-17 t/ha. Umbi garut merupakan penghasil pati yang potensial, dengan hasil pati berkisar antara 1,92-2,56 t/ha (Djaafar dkk., 2007).

Umbi garut merupakan sumber karbohidrat yang sebagian besar penyusunnya adalah pati. Umbi garut telah banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, namun pengolahannya menjadi pangan fungsional masih terbatas (Faridah dkk., 2008). Pati garut mudah dicerna, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai makanan bayi atau pun makanan bagi orang yang mengalami gangguan pencernaan (Ariesta dkk., 2004). Pati garut juga mengandung serat pangan yang cukup tinggi, yaitu 9,78% (Faridah dkk., 2008). Selain itu, garut juga cukup potensial untuk menggantikan terigu.

Selain sebagai bahan pangan, pati garut juga dapat digunakan sebagai bahan baku non pangan seperti digunakan di industri kosmetik, lem, dan tablet yang diinginkan bersifat mudah larut (Kay, 1973). Menurut Faridah dkk. (2014), kandungan karbohidrat pada pati garut terbilang tinggi, yaitu 98,74%, sedangkan

kadar protein, lemak, dan abu (mineral) pati garut relatif rendah. Berbeda dengan hasil penelitian Faridah dkk. (2008), kandungan karbohidrat pada pati garut yang diperoleh yaitu sebesar 94,89%. Hal tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan penggunaan umbi garut. Penelitian Faridah dkk. (2008) menggunakan umbi garut berumur 4-5 bulan, sedangkan pada penelitian Faridah dkk. (2014) menggunakan umbi garut berumur 10-11 bulan.

Pati garut mempunyai kandungan amilosa dan amilopektin sebesar 24,64% dan 73,46%. Pati garut memiliki kemampuan mengental dua kali lebih tinggi dibandingkan pati lain. Oleh karena itu, pati garut sangat berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan *edible coating* (Faridah dkk., 2014).

Pati garut memiliki profil gelatinisasi dengan puncak viskositas cukup tinggi. Pati garut mulai mengalami gelatinisasi pada suhu cukup tinggi, yaitu 76,3°C (Faridah dkk., 2014). Menurut Perez dan Lares (2005), rentang suhu gelatinisasi pati garut berkisar antara 67,75-81,40°C dan viskositas puncak tercapai saat suhu mencapai 85,1°C dengan nilai viskositas 2715 cP. Pati garut akan mengalami penurunan viskositas yang cukup signifikan pada suhu di atas 85°C, namun akan mengalami peningkatan secara berangsur-angsur selama fase pendinginan (Faridah dkk., 2014).

G. Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*)

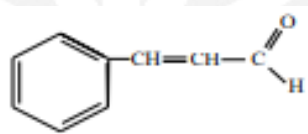
Tanaman kayu manis termasuk dalam famili Lauraceae dengan genus *Cinnamomum*. Tanaman kayu manis merupakan salah satu tanaman rempah-rempah. Kulit kayu manis kering biasa digunakan untuk bumbu penyedap makanan dan minuman, serta juga dimanfaatkan oleh industri farmasi, industri

jamu, dan industri kosmetika (Rachmayanti, 2015). Bagian kulit batang tanaman kayu manis secara tradisional digunakan sebagai bahan pengobatan, seperti sebagai peluruh kentut atau karminatif (Tyler dkk., 1988). Kayu manis mempunyai khasiat untuk mengatasi masuk angin, diare, dan penyakit yang berkaitan dengan saluran pencernaan (Bisset dan Wichtl, 2001).

Kayu manis memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Bisset dan Wichtl, 2001). Senyawa fitokimia yang berperan sebagai antioksidan pada kayu manis adalah tanin dan flavonoid (Harborne, 1987). Aktivitas antioksidan pada minyak kayu manis adalah sekitar 91,4% (Wen Lin dkk., 2009). Selain itu, kayu manis juga mempunyai kandungan minyak atsiri sebesar 0,5-1% (Quintavalla, 2002) yang dapat diekstrak dengan cara destilasi, maserasi, atau ekstraksi dengan solvent. Minyak atsiri kayu manis terdapat pada kelenjar minyak khusus di dalam ruang antar sel dalam jaringan tanaman. Minyak atsiri dapat dikeluarkan dengan cara merajang atau memotong jaringan tanaman dan membuka kelenjar minyak sebanyak mungkin sehingga minyak dapat mudah diuapkan keluar (Guenther, 1987).

Minyak atsiri merupakan senyawa organik yang berasal dari jaringan tumbuhan. Minyak atsiri merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang mudah menguap. Minyak atsiri bukan merupakan senyawa murni melainkan senyawa yang tersusun atas beberapa komponen yang komposisinya tergantung pada jenis tumbuhan, daerah tempat tumbuh, iklim, dan bagian yang diambil minyaknya (Guenther, 2006).

Minyak atsiri kayu manis berwarna kuning keemasan dengan karakteristik bau aromatik yang tajam dan pedas. Aroma tersebut dihasilkan dari komponen utama penyusun minyak kayu manis, yaitu *cinnamic aldehyde* atau *cinnamaldehyde*, yaitu sebesar 66,2% (Suherdi, 1999). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Wang dkk. (2009) menemukan komponen utama yang terdapat dalam minyak atsiri kayu manis adalah trans-sinamaldehyd (60,72%), eugenol (17,62%), dan kumarin (13,39%). Komponen terbanyak yang menyusun minyak atsiri kayu manis adalah *cinnamaldehyde* (Czygan dkk., 2004). Sinamaldehyd termasuk dalam golongan fenilpropanoid yang merupakan turunan senyawa fenol (Prasetyaningrum dkk., 2012). Struktur *cinnamaldehyde* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur *Cinnamaldehyde* Pada Kayu Manis (Fessenden dan Fessenden, 1983)

Minyak atsiri kayu manis mempunyai daya antibakteri dan sifat fungisidal (Czygan dkk., 2004). Minyak atsiri kayu manis sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif seperti *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*, serta bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella sp.* Gupta dkk. (2008) menyatakan bahwa sinamaldehyd dapat menghambat pertumbuhan fungi, yeast, dan bakteri yang terdapat pada makanan dengan tingkat kelembaban rendah.

Komponen sinamaldehyd dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara memengaruhi membran sel bakteri dan menyebabkan kebocoran isi sel vital

sehingga akan menurunkan aktivitas enzim bakteri (Retnaningtyas dan Putri, 2014). Selain sinamaldehyd, komponen eugenol dalam minyak atsiri juga memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan. Eugenol berperan sebagai antibakteri dengan cara menghancurkan dinding sel, merusak membran plasma dan protein membran, serta mengeluarkan isinya. Hidrofobisitas eugenol merupakan faktor penting yang memengaruhi aktivitas antibakteri. Sifat hidrofobisitas eugenol tersebut dapat memisahkan lipid dari membran plasma dan mengubah struktur untuk meningkatkan penetrasi melalui membran sel (Repi dkk., 2016).

H. Hipotesis

1. Pemberian *edible coating* berpengaruh terhadap kualitas kentang potong selama penyimpanan.
2. Perlakuan *edible coating* yang ditambahkan minyak atsiri kayu manis dapat mempertahankan kualitas kentang potong selama penyimpanan dengan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan *edible coating* yang tidak ditambahkan minyak atsiri kayu manis.