

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Albedo Semangka**

Semangka merupakan tanaman dari Famili Cucurbitaceae (labu-labuan) yang bersifat semusim. Buah semangka telah dibudidayakan 4.000 tahun SM sehingga tidak mengherankan apabila konsumsi buah semangka telah meluas ke semua belahan dunia semangka (*Citrullus vulgaris*) atau dalam bahas inggris di sebut watermellon masih kerabat dekat dengan buah melon (*Cucumis mello*) tanaman ini berasal dari afrika tropika (Wijayanto dkk., 2012).

Semangka mempunyai kandungan air yang tinggi. Tanaman ini merupakan tanaman ini merupakan tanaman semusim yang menjalar (merambat) dengan perantara alat pemegang yang berbentuk pilin, tidak dapat membentuk akar adventiv serta tidak bisa memanjat. Tanaman ini dapat hidup di ketinggian 1000 mdpl. Tanaman yang sekitar 80% dari produksi memiliki warna daging merah (Ahmad, 2016).

Menurut Steenis, V (1997) klasifikasi ilmiah dari tanaman semangka sebagai berikut:

Divisio: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Ordo: Violales

Familia: Cucurbitaceae

Genus: *Citrullus*

Spesies: *Citrullus vulgaris*

Semangka memiliki kulit buah yang tebal, berdaging, dan licin. Albedo pada buah semangka dapat disebut sebagai lapisan tengah (mesokarp) buah yang terletak di antara epidermis luar (eksokarp) dan epidermis dalam (endokarp). Albedo merupakan bagian kulit buah yang paling tebal dan berwarna putih atau biasanya disebut juga daging kulit buah. Sebagaimana jaringan tanaman lunak yang lain, albedo semangka juga tersusun atas pektin (Kalie, 1993).

Semangka memiliki daging dan kulit buah yang didalamnya terdapat zat citrulline. Citrulline lebih banyak ditemukan pada kulit semangka yakni sekitar 60 persen dibanding dagingnya. Zat ini juga dapat ditemukan pada semua warna semangka dan yang paling tinggi kandungannya adalah jenis semangka kuning. Zat citrulline ini akan bereaksi dengan enzim tubuh ketika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup banyak lalu diubah menjadi arginin, asam amino non esensial yang berkhasiat bagi jantung dan kekebalan tubuh Kulit buah semangka juga kaya akan vitamin, mineral, enzim, dan klorofil. Vitamin-vitamin yang terdapat pada kulit buah semangka meliputi vitamin A, vitamin B2, vitamin B6, vitamin E, dan vitamin C. Kandungan vitamin E, vitamin C, dan protein yang cukup banyak pada kulit buah semangka dapat digunakan untuk menghaluskan kulit, rambut, dan membuat rambut tampak berkilau. Sedangkan betakaroten dan likopen yang terdapat pada kulit buah semangka dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan untuk mengencangkan kulit wajah dan mencegah timbulnya keriput pada wajah. (Prahasta, 2009).

Kulit semangka mengandung asam amino citrulline sebanyak 2 – 20 mg/gr berat kering. Bagian kulit semangka lebih banyak mengandung serat dan kalium tetapi mengandung lebih sedikit gula dibanding daging buahnya (Perkins-Veazie, 2004).

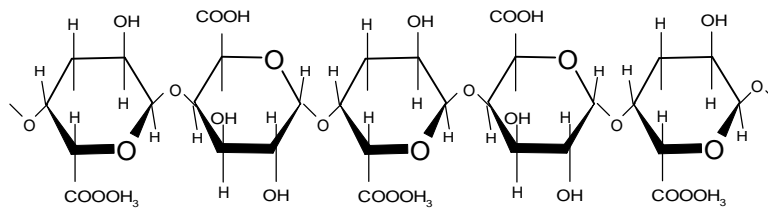
## **2.2 Pektin**

Pektin merupakan substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella, pektin juga berperan sebagai perekat untuk menjaga stabilitas jaringan dan sel. Pektin merupakan senyawa polisakarida dengan bobot molekul tinggi, pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan jelly dan makanan yang rendah kalori, pada bidang farmasi digunakan sebagai obat diare (Tohuloula, et al., 2013)

Kata pektin berasal dari bahasa Latin “pectos” yang berarti pengental atau yang membuat sesuatu menjadi keras padat. Pektin ditemukan oleh Vauquelin dalam jus buah sekitar 200 tahun yang lalu. Pada tahun 1790 pektin masih belum diberi nama.

Nama pektin pertama kali digunakan pada tahun 1824, yaitu ketika Braconnot melanjutkan penelitian dari Vauquelin. Braconnot menyebut substansi pembentuk gel tersebut sebagai asam pektat (Haryati, 2009).

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V Pektin adalah produk karbohidrat yang dimurnikan, diperoleh dari ekstrak asam encer dari bagian dalam kulit buah jeruk sitrus atau apel. Pektin mengandung tidak kurang dari 6,7% gugus metoksi (-OCH<sub>3</sub>) dan tidak kurang dari 74,0% asam galakturonat (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>7</sub>), dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Hampir larut sempurna dalam 20 bagian air, membentuk cairan kental, opalesen, larutan koloidal mudah dituang dan bersifat asam terhadap lakmus; praktis tidak larut dalam etanol atau pelarut organik lain. Pektin larut dalam air lebih cepat jika permukaan dibasahi dengan etanol, dengan gliserin, atau dengan sirup simpleks, atau jika permukaan dicampur dengan 3 bagian atau lebih sukrosa.



**Gambar 2.2 Struktur Pektin**

Pektin yang diproduksi secara komersial biasanya memiliki warna pucat atau putih dengan bentuk bubuk yang dapat larut dalam air dan membentuk larutan yang kental. Pektin dalam kondisi yang memenuhi persyaratan pengolahan gel (pH rendah dan bergula tinggi) akan membentuk gel dengan segera. Selain merupakan produk tradisional yang menggunakan pektin, namun sekarang pektin telah banyak digunakan seperti penstabilan protein pada yogurt, soft drink dengan susu bahkan digunakan juga untuk peralatan medis yang kontak dengan kulit manusia (Walter, 1991). Kualitas mutu pektin berdasarkan IPPA (2002) dapat dilihat pada tabel 2.2

**Tabel 2.2 Standar Mutu Pektin Berdasarkan Standar Mutu *International Pectin Producers Association (IPPA)***

Faktor Mutu	Kandungan
-------------	-----------

Kekuatan gel	Min 150 <i>grade</i>
Kandungan metoksil:	
• Pektin metoksil tinggi	> 7,12%
• Pektin metoksil rendah	2,5 -7,12%
Kadar asam galakturonat	Min 35%
Susut Pengeringan	Maks 12%
Kadar air	Maks 12%
Kadar abu	Maks 10%
Derajat esterifikasi untuk:	
• Pektin ester tinggi	Min 50%
• Pektin ester rendah	Maks 50%
Bilangan asetil	0,15 - 0,45%
Berat Ekuivalen	600 - 800 mg

Menurut Badan Pusat Statistika (BPS, 2015) jumlah impor pektin di Indonesia dari tahun 2008 hingga 2012 secara berurutan yaitu 147,6 ton; 147,3 ton; 291,9 ton; dan 240,8 ton. Jumlah impor pektin paling banyak terjadi pada tahun 2011 yaitu 291.870 kg dengan harga 2.977.479 US Dollar. Nilai tersebut bukanlah nilai yang sedikit. Oleh karena itu untuk menambah devisa negara dan mengelola limbah kulit semangka maka pembuatan pektin dari kulit semangka ini menjadi salah satu peluang positif yang bernilai ekonomis tinggi bila dibandingkan dengan sekedar diolah menjadi pakan ternak maupun pupuk kompos.

Pektin banyak digunakan dalam industri pangan maupun farmasi karena kemampuannya dalam membentuk gel dan tergantung pada kandungan metoksilnya. Pektin dengan kandungan metoksil tinggi dapat membentuk gel dengan penambahan gula, sedangkan dengan derajat esterifikasinya yang rendah (<50%) dapat membentuk gel dengan penambahan ion bivalen seperti kalsium (Castilo, 2015). Penggunaan pektin dalam berbagai bidang antara lain:

a) Bidang farmasi

Penggunaan pektin dalam bidang ini digunakan dalam penyembuhan diare dan menurunkan kandungan kolesterol darah (Towel dan Chirensen, 1973). Pada industri farmasi, pektin digunakan sebagai emulsifier bagi repatat cair dan sirup, obat diare pada bayi dan anak-anak, obat penawar racun logam, dan bahan penyusut kecepatan penyerapan bermacam-macam obat. Selain itu, pektin juga berfungsi

sebagai bahan kombinasi untuk memperpanjang kerja hormon dan antibiotika, bahan pelapis perban (pembalut luka) untuk menyerap kotoran dan jaringan rusak atau hancur sehingga luka tetap bersih dan cepat sembuh, serta bahan injeksi untuk mencegah pendarahan.

b) Bidang kecantikan (kosmetika)

Untuk kosmetik pektin digunakan untuk campuran berbagai jenis kosmetika yaitu: pembuatan cream dan hand body lotion, sabun, pasta gigi dan sabun.

c) Bidang tata boga (bahan makanan)

Penggunaan pektin dalam bidang ini digunakan sebagai bahan pemberi tekstur yang baik pada roti dan keju, bahan pengental dan stabilizer pada minuman sari buah.

### 2.3 Ekstraksi

Pektin dikeluarkan dari sel jaringan tanaman dengan ekstraksi. Tahapan dalam pembuatan pektin, yaitu persiapan bahan, proses ekstraksi, pengendapan, pencucian dan pengeringan. Umumnya, metode ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi asam dengan menggunakan asam tartat, asam malat, asam sitrat, asam laktat, asam asetat atau asam fosfat. Kecenderungan menggunakan asam mineral yang murah seperti asam klorida banyak dipilih karena dapat mempercepat proses pembentukan pektin. Asam Klorida digunakan dalam ekstraksi pektin untuk memisahkan ion bivalen, memutus ikatan antara asam pektinat dengan selulosa dan menghidrolisis protopektin menjadi pektin yang larut dalam air. Asam akan melepaskan ion  $H^+$  sehingga protopektin terhidrolisis menjadi pektin mudah larut dan molekul pektin tersebut dapat bersatu dengan molekul pektin lainnya hingga membentuk jaringan pektin (Sufy, 2015).

Menurut Rosida dkk. (2018) tahapan ekstraksi pektin sebagai berikut:

1. Preparasi Bahan

Preparasi bahan dilakukan dengan pembersihan bahan baku dilanjutkan dengan pengeringan bahan baku dan penghalusan dengan blender. Pembersihan dilakukan agar bahan baku bersih dari kotoran-kotoran yang ikut dan pengeringan dilakukan untuk memperluas permukaan bahan karena akan menghasilkan simplisia kering

yang seragam. Simplisia yang kering akan memudahkan proses difusi larutan asam ke dalam bahan karena kandungan air di dalam bahan yang menutupi permukaan akan mempersulit difusi larutan asam untuk mengekstrak bahan.

## 2. Ekstraksi Pektin

Ekstraksi pektin merupakan proses yang dilakukan untuk menghidrolisis propektin menjadi pektin dengan cara memanaskan bahan dalam larutan asam encer dengan kisaran pH yang direkomendasikan sebesar 1,5–3,0 tetapi yang sering digunakan adalah pH 2,6–2,8. Semakin rendah pH yang digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi dan semakin tinggi suhu ekstraksi yang digunakan maka akan semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan pektin yang maksimum. Penggunaan pH yang rendah sebaiknya tidak dikombinasikan dengan suhu yang terlalu tinggi dan juga waktu yang terlalu lama karena akan menyebabkan pektin terdegradasi yang akan membuat rendemen yang dihasilkan menjadi lebih sedikit.

## 3. Pengendapan

Pengendapan dilakukan untuk mengendapkan pektin hasil ekstraksi untuk dipisahkan dari larutannya. Pengendapan pektin dapat dilakukan dengan cara menambahkan larutan pengendap. Penambahan larutan pengendap dilakukan karena sebagai zat pendehidrasi yang dapat mengurangi stabilitas dispersi pektin dengan cara mengganggu keseimbangan pektin terhadap air sehingga menyebabkan pektin menggumpal.

## 4. Pemurnian dan Pengeringan

Pemurnian pektin dilakukan dengan mencuci pektin untuk menghilangkan sisa asam saat ekstraksi yang masih terdapat pada pektin. Setelah dilakukan pemurnian langkah selanjutnya adalah pengeringan pektin basah hingga didapatkan pektin kering kemudian dilanjutkan dengan proses pengecilan ukuran untuk mengubah pektin kering kasar menjadi bentuk serbuk.

Proses ekstraksi pektin dapat dilakukan dengan pH, suhu dan waktu ekstraksi yang beragam. Keberagaman tersebut tentu akan mempengaruhi kuantitas serta

kualitas dari pektin yang dihasilkan. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi pektin yaitu:

#### 1. Derajat Keasaman Larutan Ekstraksi

Derajat keasaman larutan ekstraksi berhubungan dengan konsentrasi asam yang digunakan untuk ekstraksi. Derajat keasaman atau pH optimum untuk ekstraksi pektin bergantung kepada bahan yang digunakan (Prasetyowati dkk., 2009), tetapi pH yang biasa digunakan dalam ekstraksi pektin yaitu berkisar antara 1,0–3,0 (Perina dkk., 2007).

#### 2. Waktu Kontak Bahan Baku dengan Pelarut

Waktu kontak bahan baku dengan pelarut atau waktu ekstraksi digunakan untuk memberikan waktu kepada pelarut melunakkan jaringan bahan terlebih dahulu hingga akhirnya ion hidrogen mensubstitusi kalsium dan magnesium dari protopektin menjadi pektin yang larut air. Waktu ekstraksi optimum untuk menghasilkan pektin yang maksimum juga bergantung terhadap bahan dan pelarut yang digunakan agar tidak terjadi hidrolisis lebih lanjut dari pektin menjadi asam pektat (Prasetyowati dkk., 2009).

#### 3. Ukuran Partikel

Ukuran partikel akan mempengaruhi kontak antara bahan bahan dan pelarut. Semakin kecil ukuran partikel bahan, luas permukaan kontak antara bahan dan pelarut akan semakin besar sehingga akan mempengaruhi jumlah pektin yang terlarut dalam air (Prasetyowati dkk., 2009).

#### 4. Suhu Pelarutan

Suhu pelarutan akan meningkatkan laju ekstraksi sehingga mempengaruhi ikatan antar molekul protopektin. Suhu yang tinggi menyebabkan ikatan antara molekul-molekul protopektin tersebut mudah terlepas dan larut dalam air (Prasetyowati dkk., 2009). Suhu yang digunakan dalam ekstraksi pektin umumnya 60–90°C (Perina dkk., 2007).

#### 5. Jenis Pelarut

Jenis pelarut akan mempengaruhi kekuatan pelarut untuk menghidrolisis protopektin menjadi pektin yang larut air. Kriteria pelarut yang dapat digunakan

antara lain adalah selektivitas, kelarutan, kekampuan tidak saling bercampur, reaktivitas, titik didih, harga, ketersediaan, memiliki viskositas yang rendah, stabil secara kimia dan termis, tidak menimbulkan resiko ledakan dan kebakaran dan/atau kesehatan dan keracunan (Prasetyowati dkk., 2009).

#### 6. Jenis Bahan yang Diekstraksi

Jenis bahan yang diekstraksi akan mempengaruhi efektivitas ekstraksi. Bahan yang berstruktur lunak akan mempercepat ekstraksi, tetapi jika bahan memiliki struktur keras diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum diekstraksi (Prasetyowati dkk., 2009).

#### 7. Pengadukan

Pengadukan dalam ekstraksi akan membantu perpindahan solut dari permukaan partikel (padatan) ke cairan pelarut. Pengadukan juga dapat mencegah pengendapan padatan dan dapat membuat luas kontak antara bahan dan pelarut semakin besar (Perina dkk., 2007)

### **2.4 Karakterisasi Pektin**

Pektin merupakan zat berbentuk serbuk kasar hingga halus berwarna putih, kekuningan, kelabu, bahkan kecoklatan banyak terdapat didalam sayuran dan buah-buahan (Haryati, 2006). Karakterisasi fisika pektin yaitu kelarutan, viskositas, dan kemampuan membentuk gel. Sedangkan karakterisasi kimia pada pektin itu sendiri yaitu kadar metoksil dan berat ekuivalen.