

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pektin

Pektin berasal dari bahasa latin “pectos” yang berarti pengental atau yang bisa membuat sesuatu menjadi keras atau padat. Pektin ditemukan oleh Vauquelin dalam jus buah sekitar 200 tahun silam. Pada 1790, pektin belum diberi nama dan nama pektin pertama kali digunakan pada 1824, ketika Braconnot melanjutkan penelitian milik Vauquelin, dan Braconnot menyebut substansi pembentuk gel tersebut sebagai asam pektat (Fitria, 2013)

Pektin adalah heteropolisakarida struktural yang ditemukan di tumbuhan terestrial. Pektin dapat diaplikasikan ke bidang makanan yang beragam seperti agen pembentuk gel, penstabil, dan pengganti lemak. Selain itu dibidang farmasi, pektin menunjukkan sejumlah fungsi, mulai dari menurunkan lemak darah hingga memerangi berbagai jenis kanker. Penelitian ini menunjukkan pergeseran pektin dari peran konvensionalnya ke aplikasi progresifnya. Wawasan tentang kemajuan dalam produksi pektin, peran yang dimainkannya sebagai *nutraceutical*, potensi prebiotik yang mungkin dan sarana pengiriman untuk probiotik, dan dan kemungkinan aplikasi pada makanan. Sifat bioaktif dan fungsional pektin dibahas dan bagaimana struktur yang dibangun mendefinisikannya, ditekankan. Sebagai biopolimer, aplikasi pektin sebagai kemasan aktif juga bisa diperhitungkan. (Naqash et al., 2017)

Pektin didefinisikan sebagai golongan polisakarida pada dinding sel tumbuhan yang tersebar luas yang mengandung asam galakturonat yang terhubung pada posisi 1 dan 4. Penggunaan pektin yang luas sebagai bahan yang memberikan sifat reologi dan tekstur pada

berbagai produk makanan dan perkembangan aplikasi di luar industri makanan telah menyebabkan peningkatan produksi dan mempengaruhi penelitian terhadap sumber alternatif dan meningkatkan proses isolasi polisakarida pektik secara keseluruhan. Makalah ini bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap tentang keadaan penelitian pektin saat ini dengan berfokus pada penelitian terbaru tentang ekstraksi pektin dari sumber lain yang layak, pada tahap pasca ekstraksi pemulihan pektin dari bahan tanaman (pemurnian dan fraksinasi), dan, kemajuan dalam studi tentang sifat fisik, kimia, reologi, dan fungsional pektin. (Dranca & Oroian, 2018)

Pektin adalah heteropolisakarida alami dinding sel tanaman yang sebagian besar terdiri dari unit asam α -1-4 d-galakturonat, yang mungkin ataupun tidak merupakan metil esterifikasi, memiliki percabangan gula netral yang mengandung gugus fungsional. Sifat fisikokimia seperti pH, suhu, konsentrasi ion, dan keberadaan kosolut, berpengaruh langsung terhadap hasil ekstraksi dan kapasitas pembentuk gel pektin. Struktur kimia dari polisakarida ini memungkinkan interaksinya dengan berbagai macam molekul. Dianggap sebagai serat makanan prebiotik, pektin dapat digunakan pada aplikasi kesehatan di industri farmasi sebagai bahan baku dan sebagai agen pencegahan kanker (Lara-Espinoza et al., 2018)

2.1.1 Struktur Pektin

Struktur pektin sangat menentukan sifat fisikokimianya dan aplikasi. Derajat esterifikasi pektin penting untuk sifat fungsional di dinding sel tanaman dan juga mempengaruhi aplikasinya sebagai agen pembentuk gel dan pengental. Menurut kepada Hosseini et al. (2016), derajat esterifikasi (DE) dapat didefinisikan sebagai persentase gugus karboksil diesterifikasi dengan metanol. Di sisi lain, Gnanasambandar dan Proctor (2000) menetapkan derajat esterifikasi sebagai persentase dari jumlah total gugus karboksil diesterifikasi atau kandungan metoksil pektin total. Selain itu, Flutto (2003) menentukan

bahwa derajat esterifikasi adalah persentase asam galakturonat yang diesterifikasi unit dari jumlah total unit asam galakturonat dalam molekul. (Marić et al., 2018)

Komposisi kimiawi yang tepat dan struktur pektin masih diperdebatkan karena tingginya kompleksitas molekul ini. Penjelasan struktur pektin penting untuk dipahami perannya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selama pematangan buah, dalam pengolahan makanan, dan sebagai nutrisi serat. Struktur pektin sangat sulit ditentukan karena komposisinya bervariasi dengan sumber dan kondisi ekstraksi, lokasi, dan faktor lingkungan lainnya. Pektin juga bisa mengalami perubahan selama isolasi dari tanaman, penyimpanan, tingkat kematangan, dan pengolahan tanaman mentah materi. Saat ini, konsensus menyatakan bahwa pektin adalah polisakarida heterogen dengan tiga domain struktural utama: homogalacturonan, berselang-seling dengan dua jenis bercabang tinggi wilayah rhamnogalacturonans ditetapkan sebagai RG-I dan RG-II. Kelas struktural pectic lainnya polisakarida juga termasuk, seperti xylogalacturonans, arabinogalactans dan arabinans (Lara-Espinoza et al., 2018)

Banyak daerah yang berbeda secara struktural diidentifikasi dalam komposisi pektin, dan dari ketiga kelas polisakarida pektik ini telah dipelajari secara ekstensif di sel primer dinding: homogalacturonan (HG), rhamnogalacturonan I (RG-I), dan rhamnogalacturonan II (RG-II). HG yang tidak disubstitusi adalah homopolimer linier yang terdiri dari residu asam D-galacturonic (GalA) terkait α - (1-4). HG dikenal untuk mewakili wilayah pektin 'halus', sementara RG-I, segmen yang kaya gula netral, dianggap sebagai daerah 'berbulu'. RG-I ditemukan memiliki tulang punggung yang mengandung diglikosil mengulangi $[\rightarrow 2) -\alpha$ -L-Rhap- (1 \rightarrow 4) - α -D-GalpA- (1 \rightarrow] yang memiliki berbagai rantai samping melekat pada O-4 dari residu L-rhamnosyl. Studi daerah RG-I bercabang dari pektin apel menghasilkan isolasi xylogalacturonan, sedangkan apiogalacturonan, analog HG lainnya, adalah ditentukan di dinding sel *Lemna minor*. Sebuah struktur yang sering digambarkan sebagai bentangan tulang

punggung HG ditemukan untuk RG-II, polisakarida kompleks menghasilkan monosakarida yang berbeda, termasuk gula apiose yang jarang diamati, 2-Omethylxylose, dan 2-O-methylfucose. (Dranca & Oroian, 2018)

Pektin merupakan molekul dengan bobot molekul yang tinggi, konstituen dalam tanaman yang menyerupai karbohidrat,

terutama terdiri

galakturonat

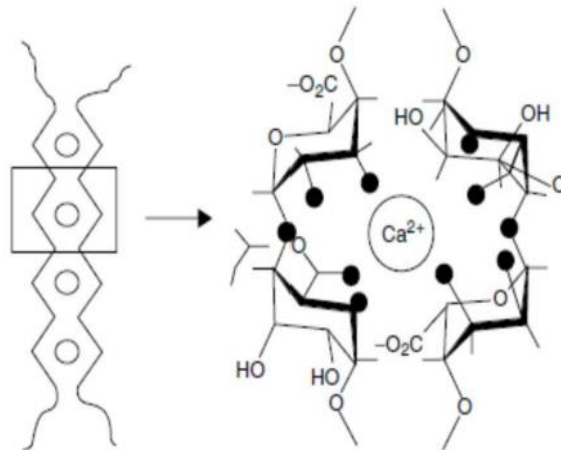
ikatan 1,4- α -

molekul 30.000-

merupakan

yang terutama

asam D-



menyerupai karbohidrat,

dari unit rantai asam

yang terikat dengan

glukosida, dengan berat

100.000. pektin

kompleks polisakarida

terdiri atas residu dari

galakturonat yang

teresterifikasi didalam rantai α -(1-4). Gugus asam sepanjang rantai sebagian besarnya teresterifikasi dan terbentuk kelompok metoksil. Kadar metoksil pektin juga bervariasi

tergantung dari derajat metilasinya. Beberapa jenis gula juga berperan dalam pembentukan pektin, diantaranya rhamnosa, galaktosa, dan xilosa. Kelompok asam galakturonat baik dalam

bentuk bebas, dapat dikombinasikan sebagai metil ester maupun sebagai garam natrium, kalium, kalsium, atau ammonium dan dalam beberapa kelompok pektin amida (Fitria, 2013)

Gambar 2.1 Struktur Pektin

2.1.2 Sumber Pektin

Sumber pektin industri yang umum digunakan termasuk *pomace* apel, kulit jeruk, dan bubur bit gula. Saat ini, limbah makanan dan agro industri juga dimanfaatkan untuk memperolehnya pektin. Ini digunakan untuk mengatasi masalah penumpukan limbah dan memungkinkan ketersediaan bahan sumber luas untuk penggunaan komersial. Limbah buah seperti kulit pisang (Emaga, Ronkart, Robert, Wathelet, & Paquot, 2008), buah kiwi *pomace* (Yuliarti, Goh, Matia-Merino, Mawson, & Brennan, 2015), kulit pepaya (Koubala et al., 2014), kulit *grapefruit* (Xu et al., 2014), gula bit (Maxwell et al., 2016) dan banyak sumber lain telah digunakan sebagai sumber pektin. Ini bagian merangkum beberapa dari banyak sumber dan teknologi non-konvensional yang digunakan produksi pektin. Sebagai sumber nonkonvensional, limbah kulit tomat digunakan untuk memulihkan pektin, menggunakan ekstraksi dua langkah dengan amonium oksalat/asam oksalat di bawah refluks. Prosedur isolasi menghasilkan peningkatan rendemen, tetapi kualitas menurun yaitu kandungan metoksil dan asam anhidrouronat dan derajat esterifikasi pektin yang diekstraksi (Nincevic et al., 2016). Lira-Ortiz dkk. (2014) polisakarida pektik diekstraksi dari limbah buah pir berduri untuk mengidentifikasi cakupannya sebagai hidrokoloid makanan baru. Pektin itu ditandai dengan derajat esterifikasi yang rendah (30,7%) membentuk gel lunak dan elastis, molekul tinggi berat yang mengarah ke peningkatan viskositas, dan perilaku penipisan geser. Limbah sayuran seperti wortel yang dibuang, kulit wortel, dan limbah pemotongan kacang hijau dan daun bawang, juga berpotensi sebagai sumber pektin dalam industri makanan. (Naqash et al., 2017)

Pektin dapat ditemukan di hampir semua tanaman, tetapi secara komersial sebagian besar pektin diperoleh dari buah-buahan seperti jeruk, lemon, *grapefruit*, dan apel. Bahan-

bahan ini mengandung banyak zat pektin dan dapat ditemukan tersedia sebagai residu dari produksi jus. Padahal, warna mungkin saja berbeda tergantung sumber pektin, untuk penggunaan teknis tidak signifikan. Buah-buahan seperti *quince*, *plum*, *gooseberry*, mengandung lebih banyak pektin dibandingkan dengan buah-buahan lunak seperti ceri, anggur, dan stroberi. Daging apel kering umumnya mengandung 15 sampai 20% pektin dan dikeringkan kulit jeruk berkisar antara 30 sampai 35% dari pektin. Tingkat pektin khas lainnya dalam buah seperti aprikot, ceri, jeruk dan wortel masing-masing 1%, 0,4%, 0,5–3,5% dan 1,4%, berdasarkan bobot segar. Meskipun demikian, kriteria untuk produksi komersial tidak hanya hasil, tetapi properti dan aplikasi baru. Dalam beberapa tahun terakhir, pencarian sumber pektin baru tampak sangat menjanjikan. Pemanfaatan limbah produk samping yang diperoleh dari industri menjadi menarik untuk ekstraksi pektin; meski tanpa penggunaan komersial yang signifikan, beberapa contoh termasuk residu kepala bunga matahari, limbah mangga, bayam, *pomace* zaitun, dan bubur bit gula. Dalam bit gula, melaporkan hasil hingga 23% pektin, tergantung dari kondisi ekstraksi. Sejak itu banyak penelitian mengikuti karakterisasi polisakarida. Namun, pektin dari *molecules* 2018, 23, 942–5 dari 35 bit gula memiliki beberapa kelemahan struktural sebagai sumber komersial pektin. Terlepas dari itu kandungan pektin yang tinggi, ketersediaan, dan biaya yang relatif murah, pektin bit gula sedikit digunakan sebagai pembentuk tekstur karena kemampuan pembentuk gel yang buruk dibandingkan dengan apel dan jeruk pektin. Yang terakhir karena jumlah yang tinggi gugus asetil, berat molekul lebih rendah, kandungan gula netral yang tinggi dan jumlah protein yang lebih tinggi terikat secara kovalen di rantai lateral. Meskipun pektin bit gula tidak dapat membentuk gel yang kuat, mereka memiliki sifat pengemulsi yang sangat baik, lebih unggul dari pektin yang diekstraksi dari sumber konvensional. Telah dilaporkan bahwa kandungan protein yang tinggi mempengaruhi kemampuan pengemulsi pektin bit

kapasitas untuk mengaktifkan antarmuka minyak-air yang menyerap dengan baik ke permukaan tetesan minyak (Lara-Espinoza et al., 2018)

2.1.3 Kegunaan Pektin

Pektin merupakan produk alami yang ditemukan didalam dinding sel tanaman tingkat tinggi. Umumnya digunakan sebagai agen pembentuk gel, penebal, dan penstabil. Saat ini pektin adalah komponen yang tak dapat dipisahkan dari bermacam produk baik dalam industri pangan maupun industri non pangan, dan beberapa tahun terakhir pektin semakin penting dan banyak diperlukan atau dibutuhkan oleh konsumen. Pektin telah digunakan secara potensial sebagai pembawa untuk pengiriman obat ke saluran pencernaan, seperti *matrix tablet*, *gel beads*, dan *film coated*. Pektin dapat digunakan sebagai polimer mukoadhesiv, agen pembentuk gel, pengental, pengikat air dan stabilisator. Dalam bidang kedokteran dan farmasi, pektin digunakan sebagai obat mengatasi konstipasi atau diare, dan sebagai salah satu bahan utama yang digunakan dalam kaopektat, bersama dengan kaolinit. (Fitria, 2013).

2.1.4 Ekstraksi Pektin

Secara tradisional, pektin diekstraksi dalam air yang diasamkan dengan 0,05-2M sulfat, nitrat, fosfat, asam asetat atau asam klorida antara 80 dan 100 ° C selama 1 jam dengan pengadukan terus menerus (Georgiev, Ognyanov, Yanakieva, Kussovski, & Kratchanova, 2012). Ekstraksi konvensional (padat ekstraksi cairan) tergantung pada banyak faktor seperti suhu, nilai pH, pelarut sifat, rasio padat terhadap pelarut, padatan kering, ukuran partikel, dan laju difusi. Maksimal rendemen pektin dapat diperoleh pada pH 2.0 dengan menggunakan asam klorida. Namun ekstraksi konvensional menggunakan asam mineral untuk pemulihan pektin memiliki beberapa kelemahan penting seperti kerugian beberapa senyawa yang mudah

menguap, peningkatan biaya produksi dan masalah dari sudut pandang lingkungan serta degradasi senyawa berharga yang ditargetkan ditemukan dalam bahan tanaman.

Mikrowave (MW), sebagai alat pengolah, telah memainkan peran penting dalam ilmu pangan dan teknologi selama dua dekade terakhir. Ini dapat dengan mudah ditemukan di laboratorium dan industri sebagai teknologi untuk pengeringan bahan makanan, ekstraksi dengan bantuan mikrowave (MAE), penghambatan dan inaktivasi enzim, inaktivasi mikroorganisme, dan terutama yang baik pilihan untuk pemrosesan berbagai limbah dan produk sampingan yang dihasilkan dalam industri makanan. Ekstraksi pektin dari sisa makanan dan produk sampingan yang dibantu oleh MAE telah dilakukan. Seperti yang telah disebutkan, MAE memiliki banyak keunggulan dibandingkan teknologi tradisional, dan dengan optimalisasi yang cermat proses itu bahkan bisa lebih dapat diterima dan layak. (Marić et al., 2018)

Menurut penelitian(Liew et al., 2019), ada beberapa metode yang biasa digunakan dalam ekstraksi pektin, diantaranya ekstraktif pemanasan konvensional dengan asam (CE), ekstraktif bantuan gelombang mikro ultrasonik sekuensial metode (UMAE) dan metode ekstraktif air subkritis dinamis (SWE). CE menggunakan campuran bubuk simplisia kering kemudian ditambah dengan aquades dan pH larutan diatur menggunakan asam. Larutan kemudian diekstraksi menggunakan berbagai suhu. Pada metode UMAE, simplisia dikeringkan dicampur dengan aquades dan disesuaikan dengan pH larutan asam. kemudian diolah dengan iradiasi ultrasonik pada 40 kHz dan kemudian dipindahkan ke oven microwave untuk pemanasan. Pada metode SWE, serbuk simplisia dimasukkan ke dalam ekstraksi bejana di dalam oven dengan bejana ekstraksi terhubung ke pompa. Air terus dipompa melalui bejana ekstraksi, dengan larutan ekstrak didinginkan dan dikumpulkan setelah keluar dari oven. Untuk penggunaan yang memungkinkan adalah ekstraksi menggunakan asam

karena mudah dilakukan, bahan yang mudah ditemukan, dan metode yang lain terbatas pada tidak tersedianya alat yang digunakan untuk ekstraksi.

2.2 Pisang

Pisang adalah tanaman herba yang berasal dari Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman ini menyebar luas di kawasan Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan dan Amerika Tengah, penyebaran tanaman ini hampir merata di seluruh dunia (Suyanti, 2008 dalam Sufi 2015) (Sufy, 2015). Pisang dapat tumbuh di daerah yang tropis dan subtropis, tumbuhan ini banyak ditanam di pekarangan rumah dan tempat lainnya sampai setinggi kurang lebih mencapai 800 meter dari permukaan laut (Rustini, 2010). Tanaman ini dapat dikatakan sebagai tanaman yang serbaguna mulai dari akar, batang (bonggol), batang semu (pelepah), bunga, buah hingga kulitnya dapat dimanfaatkan (Kasrina, 2013). Di Indonesia tersebar berbagai jenis pisang yaitu pisang kepok, pisang raja nangka, pisang marlin, pisang ijo, pisang ambon, pisang klutuk, pisang pulud, pisang mas, pisang susu dan lain lain (Nedha et al., 2017).

2.2.1 Bagian Bagian Pisang

2.2.1.1 Akar

Bagian pokok tumbuhan yang pertama yaitu akar, akar memiliki peranan yang penting dalam pertumbuhan suatu tanaman. Fungsi utama akar yaitu sebagai alat penyerap air dan zat hara dari tanah, selanjutnya air dan zat hara tersebut akan diteruskan ke bagian batang dan daun sehingga terjadi proses metabolisme pada suatu tumbuhan (Octavianne, 2017). Akar pisang atau yang sering dikenal dengan nama bonggol memiliki banyak kandungan

yang sangat bermanfaat. Dalam penelitian Fawzia (2012) menyatakan bahwa bonggol pisang mengandung kalori, protein, lemak, hidrat arang, kalsium, zat besi, lemak, vitamin serta air.

2.2.1.2 Batang

Batang pisang merupakan salah satu struktur pokok dalam tumbuhan, batang berfungsi sebagai memperkokoh berdirinya tumbuhan serta sebagai jalur transportasi air dan zat hara tumbuhan dari akar menuju ke daun (Dewi,2013, dalam Baiq 2017) (Baiq, 2017). Sebenarnya batang pisang terletak di dalam tanah, batang tersebut berupa umbi batang (bonggol), sedangkan yang berdiri tegak diatas tanah serta sering dianggap sebagai batang sebenarnya merupakan batang semu atau pelepah pisang. Batang semu terbentuk dari susunan pelepah daun yang panjang serta saling menutupi, tinggi batang semu dapat bertumbuh hingga sekitar 3,5-7,5 meter (Suyanti 2008 dalam Baiq 2017) (Baiq, 2017). Dalam penelitian Suhartiningsih 2013 (Purnamasari & Suhartiningsih, 2013) menyatakan bahwa getah dari pelepah pisang mengandung banyak metabolit sekunder diantaranya saponin, tanin, flavonoid, asam askorbat, antrakuinon, kuinon, lektin dan tannin. Menurut penelitian (Rajendran N.S & Harikumar, n.d.) disebutkan bahwa *steam pith* (batang inti / ares) mengandung kalsium pektat sekitar 57,87% dan pektin sekitar 28% dengan spectrum dan NMR dari pektin yang diperoleh mengandung asam galakturonat, galaktosa, thamnose, dan arabinosa.

2.2.1.3 Daun

Daun dalam bahasa ilmiah sering disebut dengan *folium*, daun biasanya berwarna hijau terutama pada tumbuhan pisang. Warna hijau pada daun disebabkan karena terdapat kandungan zat hijau atau biasa disebut dengan *klorofil*, zat hijau ini berfungsi untuk menangkap energi sinar matahari melalui fotosintesis (Baiq, 2017). Daun pisang merupakan salah satu jenis daun tunggal dan termasuk daun dengan bagian yang sempurna, dimana pada daun pisang terdiri dari pelepah daun, tangkai daun, serta helaian daun. Daun pisang memiliki

ujung daun yang membulat, pangkal daunnya berlekuk, tepi daun rata, bangun daun berupa lanset, daging pada daun seperti kertas, tulang daun menyirip, warna daun bagian atas berwarna hijau tua serta dibagian bawah daun berwarna hijau muda mengkilat karena terdapat selaput lilin (Citra Prima Putri, 2016). Menurut jurnal penelitian Liwe (2014) (Liwe et al., 2014) mengatakan bahwa daun pisang memiliki komposisi kimia yang terdiri dari protein kasar 9,24 %, Lemak 11,36%, Serat kasar 11,74%, BETN 45,15%, Abu 15,52%, Kalsium 0,19% dan Besi 0,33%.

2.2.1.4 Bunga dan Buah

Morfologi Pisang Kepok (Fauziah, 2015) :

| | |
|--------------|--------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Sub Kingdom | : <i>Tracheobionta</i> |
| Super Divisi | : <i>Spermatophyta</i> |
| Divisi | : <i>Magnoliophyta</i> |
| Kelas | : <i>Liliopsida</i> |
| Sub Kelas | : <i>Zingiberidae</i> |
| Ordo | : <i>Zingiberales</i> |
| Famili | : <i>Musaceae</i> |
| Genus | : <i>Musa L.</i> |
| Spesies | : <i>Musa balbisiana</i> |

2.3 Uji Karakteristik

2.3.1 Kadar Air

Kadar air pada bahan berpengaruh terhadap masa simpannya. Kadar air yang tinggi akan menimbulkan kerentanan terhadap mikroba. Dalam upaya memperpanjang masa simpan

bahan, maka dilakukan proses pengeringan hingga batas air tertentu. Produk yang dihasilkan dengan kadar air yang rendah akan lebih stabil dalam masa simpan jangka panjang daripada produk dengan kadar air yang rendah (Maulana, 2015)

2.3.2 Kadar Abu

Abu merupakan residu atau sisa pembakaran bahan organik yang berupa bahan anorganik. Kadar abu berpengaruh pada tingkat kemurnian pektin, dimana semakin tinggi tingkat kemurnian pektin maka kadar abu nya akan semakin rendah (Maulana, 2015)

2.3.3 Berat Ekuivalen

Berat ekuivalen merupakan ukuran terhadap kandungan gugus asam galakturonat bebas (tidak teresterifikasi) dalam rantai molekul pektin. Asam pektat murni merupakan zat pektat yang seluruhnya terdiri dari asam poligalakturonat yang terbebas dari gugus metil ester atau tidak mengalami esterifikasi (Maulana, 2015)

2.3.4 Kadar Metoksil

Kadar metoksil dapat didefinisikan sebagai jumlah mol etanol yang terdapat di dalam 100 mol asam galakturonat. Kadar metoksil dari pektin memiliki fungsi yang penting untuk menentukan sifat fungsional dari larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur maupun tekstur dari gel pektin. Berdasar kandungan metoksilnya, pektin dapat dibedakan menjadi dua jenis, yang pertama ada pektin berkadar metoksil tinggi (HMP) dan pektin berkadar metoksil rendah (LMP) (Fitria, 2013)

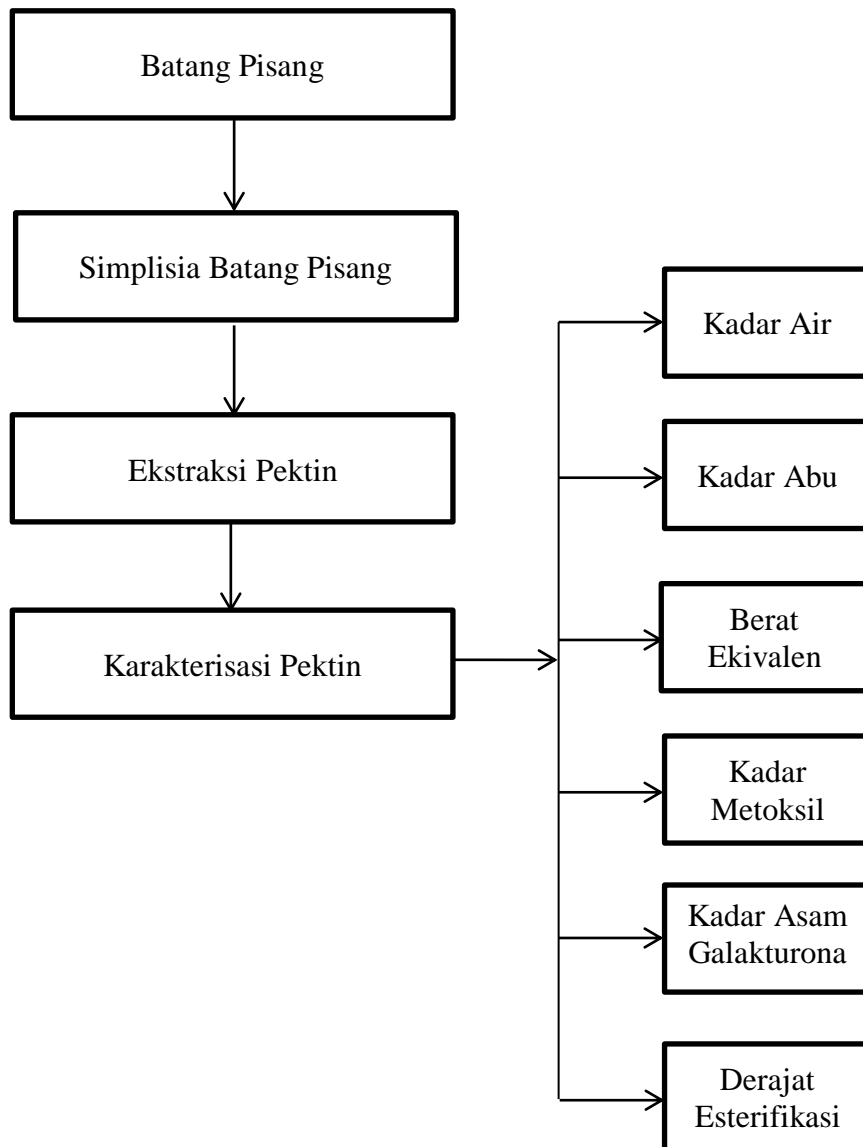
2.3.5 Kadar Asam Galakturonat

Kadar asam galakturonat sangat dibutuhkan untuk mengetahui tingkat kemurnian pektin. Kadar galakturonat dan muatan molekul pektin mempunyai peranan yang penting dalam menentukan sifat fungsional dari larutan pektin. Kadar galakturonat dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Fitria, 2013)

2.3.6 Derajat Esterifikasi

Derajat esterifikasi dapat didefinisikan sebagai persentase grup karboksil yang teresterifikasi. Derajat esterifikasi merupakan persentase jumlah residu dari asam D-galakturonat yang gugus karboksilnya teresterifikasi dengan etanol. Semakin tinggi suhu dan semakin lama proses ekstraksi dapat menyebabkan degradasi gugus metil ester pada pektin menjadi asam karboksil oleh adanya asam. Ikatan glikosidik gugus metil ester dari pektin cenderung terhidrolisis menghasilkan asam galakturonat (Fitria, 2013)

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

2.5 Kerangka Teori

Pektin merupakan heteropolisakarida alami dinding sel tanaman yang sebagian besar terdiri dari unit asam α -1-4 d-galakturonat, yang mungkin ataupun tidak merupakan metil esterifikasi, memiliki percabangan gula netral yang mengandung gugus fungsional. Pektin bisa digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang makanan maupun bidang industri. Pada industri farmasi pektin digunakan untuk agen pembentuk gel, pengental,

penstabil, dan pengemulsi. Pektin juga bisa digunakan untuk bahan terapi diare, sembelit, dan obesitas. Pektin komersial biasanya bisa didapatkan dari kulit buah citrus maupun apel, namun dengan berkembangnya penelitian pektin juga bisa didapatkan dari pengolahan kulit pisang, buah naga, kulit kakao, limbah pengolahan jeruk, cincau hijau, ampas nanas, serta kulit durian, selain itu bagian lain dari tumbuhan juga berpotensi untuk dimanfaatkan untuk pengolahan pektin, contohnya batang pisang. Pektin bisa diekstraksi dengan beberapa cara, diantaranya ekstraktif pemanasan konvensional dengan asam (*Chemical Extraction*), ekstraktif bantuan gelombang mikro ultrasonik sekuensial metode (*Ultrasound Microwave Assisted*) dan metode ekstraktif air subkritis dinamis (*Subcritical Water Extractive*), namun pada umumnya yang banyak digunakan adalah menggunakan asam karena mudah didapatkan, dan mudah dilakukan. (Liew et al., 2019). Karakteristik pektin yang bagus menurut IPPA dan *Food Chemical codex* adalah kadar air maksimum 12%, kadar abu maksimum 10%, berat ekuivalen 600-800 mg, kandungan metoksil (dikatakan tinggi jika > 7,12% dan dikatakan rendah jika berkadar 2,5-7,12%), kadar asam galakturonat minimal 35%, derajat esterifikasi (untuk pektin ester tinggi minimal 50% dan untuk pektin ester rendah maksimal 50%) (Fitria, 2013)

Tujuan karakterisasi pektin sendiri adalah untuk melihat kualitas pektin yang dihasilkan dari batang pisang apakah sudah sesuai dengan standar yang ada. Pengkarakterisasian pektin hasil ekstraksi diharapkan dapat memberi informasi dan menjadi suatu peluang dalam mengembangkan sumber sumber pektin yang baru dengan memanfaatkan batang pisang varian kepok untuk digunakan sebagai bahan baku yang diketahui selama ini hanya menjadi limbah. Uji karakterisasi pektin menggunakan beberapa parameter, diantaranya kadar air, kadar abu, berat ekuivalen, kandungan metoksil, kadar asam galakturonat dan derajat esterifikasi (Maulana, 2015).