

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Edible film* merupakan lapisan tipis yang dapat dikonsumsi dan sering digunakan sebagai pelapis makanan. *Edible film* dapat dibuat dari bahan baku yang memiliki komposisi pati yang cukup tinggi. Pati banyak digunakan pada industri pangan sebagai *biodegradable film* karena ekonomis, dapat diperbaharui dan memberikan karakteristik yang baik. *Edible film* dapat digunakan sebagai permen yang berfungsi sebagai penyegar nafas, antihalitosis, kemasan sekunder pada permen, makanan, dan produk pangan lainnya.

Umbi-umbian, serelia dan biji polong-polongan merupakan bahan baku sebagai sumber pati yang paling penting. Umbi-umbian yang sering dijadikan sumber pati antara lain ubi jalar, kentang dan ubi kayu. Namun, ada begitu banyak jenis umbi-umbian yang belum dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pati. Penelitian tentang edible film telah banyak dilakukan dengan menggunakan pati-patian sebagai bahan baku utama. Pati-patian yang banyak digunakan yaitu pati jagung, pati kimpul, pati ganyong, pati singkong dan jenis pati lainnya. Dari jenis pati-patian, pati garut belum banyak diteliti untuk dijadikan bahan baku pembuatan *edible film*.

Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) adalah sejenis tumbuhan berbentuk terata yang menghasilkan umbi yang dapat dimakan. Garut tidak pernah menjadi sumber pangan pokok namun ia kerap ditanam di pekarangan di pedesaan sebagai cadangan pangan dalam musim paceklik. Garut terutama ditanam untuk menghasilkan umbinya, yang mengandung pati berkualitas tinggi, berukuran halus dan berharga mahal. Rimpang garut juga dapat dijadikan sumber karbohidrat alternatif untuk menggantikan tepung terigu. Rimpang segar mengandung air 69–72%, protein 1,0–2,2%, lemak 0,1%, pati 19,4–21,7%, serat 0,6–1,3% dan abu 1,3–1,4% (Direktorat Budidaya Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2009).

Dari hasil penelitian tentang pembuatan edible film dari berbagai jenis pati, konsentrasi yang digunakan dalam formulasi edible film berkisar 2 sampai dengan 4 %. Pada penelitian yang dilakukan Arifin, Nurhidayati, Syarmalina, Rensy (2010), konsentrasi pati jagung yang digunakan yaitu 2 dan 4 %. Konsentrasi pati garut 4% dilakukan oleh Prestyaning (2012). Pembuatan edible film dari pati ganyong dengan konsentrasi 4% (Ruri, 2007). Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan pati garut dengan konsentrasi 4%.

Pembuatan Edible Film berbasis pati pada dasarnya menggunakan prinsip gelatinisasi, dengan adanya penambahan sejumlah air dan dipanaskan pada suhu yang tinggi maka akan terjadi gelatinisasi. Gelatinisasi mengakibatkan ikatan amilosa akan cenderung saling berdekatan karena adanya ikatan hydrogen. Proses pengeringan akan mengakibatkan penyusutan sebagai akibat dari lepasnya air sehingga gel akan membentuk film yang stabil (Cereda, Henrique, De Oliveira, Ferraz dan Vincentini., 2000).

Dalam pembuatan edible film diperlukan plastisizer untuk mengatasi sifat rapuh film. Menurut Hui (2006), *plastisizer* berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dari film dengan mengurangi derajat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antar molekul dari polimer. Ada banyak jenis plastisizer yang dapat digunakan dalam formulasi pembuatan edible film. Sorbitol adalah salah satu jenis plastisizer yang dapat digunakan. Sorbitol memiliki permeabilitas yang rendah terhadap uap air dibandingkan dengan glikol, gliserol, polietilen glikol, maupun sukrosa pada konsentrasi yang sama (Bourtoom, 2007). Kemudian menurut Arifin, Lilik, Syrmalina, Rensy (2010), sorbitol digunakan sebagai *plastisizer* dan pelembab (*humectant*) serta meningkatkan kelarutan (*cosolvent*). Sebagai humektan, sorbitol akan menahan penguapan minyak atsiri, termasuk eugenol dan kavikol.

Antimikroba merupakan senyawa yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Colegate dan Molyneux., 1993). Salah satu tanaman di Indonesia yang berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba alami adalah tanaman sirih

Daun Sirih dikenal sebagai tanaman obat. Daun Sirih mengandung minyak atsiri yang mempunyai kelebihan yaitu higienis, kualitas aroma konsisten. Tidak memberi pengaruh warna pada produk, dan senyawa lain yang mempunyai aktifitas antimikroba seperti alkaloid dan fenolik. Menurut Arifin *et al* (2010), edible film dengan penambahan ekstrak daun sirih dapat digunakan sebagai antihalitosis. Halitosis merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut.

Hasil penelitian yang dilakukan Arifin *et al* (2010), tidak didapatkan formulasi optimum dari *edible film* ekstrak daun sirih dengan bahan utama pati jagung, serta belum banyak penelitian yang dilakukan terkait dengan penambahan ekstrak daun sirih dalam formulasi *edible film*. Oleh karena itu pada penelitian kali ini penambahan ekstrak daun sirih menjadi perlakuan yang akan diteliti pada formulasi *edible film* dari pati garut dengan penambahan ekstrak daun sirih

Berlatar belakang dari informasi yang telah dikemukakan diatas , maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Pembuatan Edible Film Dari Pati Garut (*Maranta***

*arundinaceae* l) Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih (*Piper battle* l)”. Formulasi manakah yang paling baik untuk *edible film* dengan penambahan konsentrasi ekstrak daun sirih yang berbeda-beda merupakan pertanyaan yang akan di cari jawabannya melalui penelitian ini.

### 1.2 Tujuan Penelitian

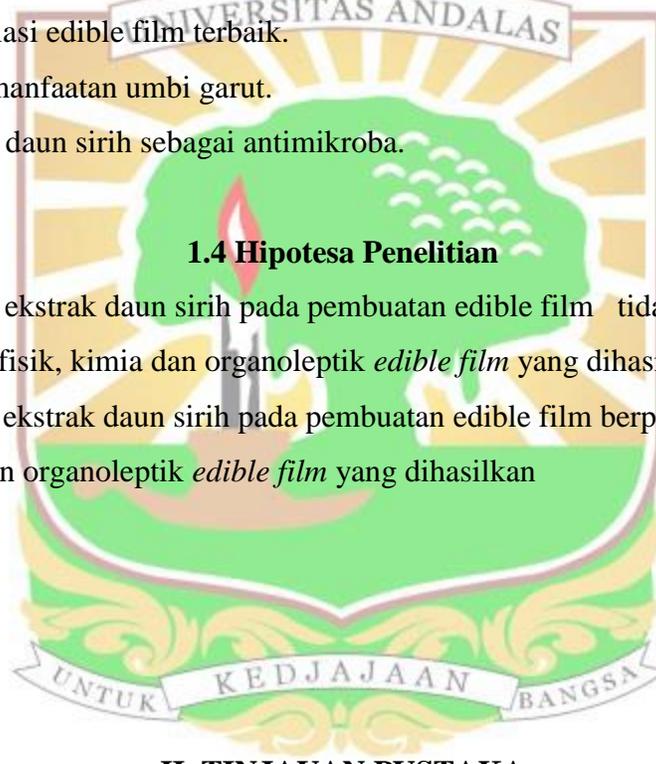
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi *edible film* terbaik untuk sifat fisik, kimia, dan organoleptik dari pati garut dengan beberapa perlakuan penambahan ekstrak daun sirih.

### 1.3 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan formulasi *edible film* terbaik.
2. Memaksimalkan pemanfaatan umbi garut.
3. Mengetahui manfaat daun sirih sebagai antimikroba.

### 1.4 Hipotesa Penelitian

- Ho : Penambahan ekstrak daun sirih pada pembuatan *edible film* tidak berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik *edible film* yang dihasilkan
- H1 : Penambahan ekstrak daun sirih pada pembuatan *edible film* berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik *edible film* yang dihasilkan



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Edible Film

*Edible Film* adalah lapisan tipis dan kontinyu terbuat dari bahan-bahan yang dapat dimakan, dibentuk untuk melapisi komponen makanan (*coating*) atau diletakkan diantara komponen makanan (*film*), serta untuk mempermudah penanganan makanan, dengan adanya persyaratan bahwa kemasan yang digunakan harus ramah lingkungan.

Fungsi dari *edible film* sebagai penghambat perpindahan uap air, menghambat pertukaran gas, mencegah kehilangan aroma, mencegah perpindahan lemak, meningkatkan karakteristik fisik

dan sebagai pembawa zat aditif. Jumlah karbon dioksida dari oksigen yang kontak dengan produk merupakan salah satu yang harus diperhatikan untuk mempertahankan kualitas produk dan akan berakibat pula terhadap umur simpan produk. Film yang terbuat dari protein dan polisakarida pada umumnya sangat baik sebagai penghambat perpindahan gas, sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak. Komponen volatil yang hilang atau yang diserap oleh produk dapat diatur dengan melakukan pelapisan *edible coating* atau film (Hui, 2006).

Menurut Krochta *et al* (1994), keberhasilan dalam pembuatan edible film dapat ditentukan dari karakteristik film yang dihasilkan, yaitu kuat tarik (*Tensile Strength*), persen perpanjangan (*elongasi*), ketebalan (*Thickness*) dan laju transmisi uap air (*Water Vapor Transmission Rate*).

### 2.1.1 Bahan Penyusun *Edible Film*

Komponen penyusun *edible film* dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu : hidrokoloid, lipida, dan komposit. Hidrokoloid yang cocok antara lain senyawa protein, turunan selulosa, alginat, pectin, pati, dan polisakarida lainnya. Lipida yang biasa digunakan waxes, asilgliserol, dan asam lemak. Sedangkan komposit merupakan gabungan lipida dengan hidroloid (Krochta *et al.*, 1994).

#### a. Hidrokoloid

Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah protein atau karbohidrat. Film yang dibentuk dari karbohidrat dapat berupa pati, gum (seperti contoh alginat, pektin, dan gum arab), dan pati yang dimodifikasi secara kimia. Pembentukan film berbahan dasar protein antara lain dapat menggunakan gelatin, kasein, protein kedelai, protein whey, gluten gandum, dan protein jagung. Film yang terbuat dari hidrokoloid sangat baik sebagai penghambat perpindahan oksigen, karbondioksida, dan lemak, serta memiliki karakteristik mekanik yang sangat baik, sehingga sangat baik digunakan untuk memperbaiki struktur film agar tidak mudah hancur (Krochta *et al.*, 1994).

Polisakarida sebagai bahan dasar edible film dapat dimanfaatkan untuk mengatur udara sekitarnya dan memberikan ketebalan dan kekentalan atau kekentalan pada larutan edible film. Pemanfaatan dari senyawa yang berantai panjang ini sangat penting karena tersedia dalam jumlah yang banyak, harganya murah, dan bersifat nontoksik (Krochta *et al.*, 1994).

#### b. Lipida

Film yang berasal dari lipida sering digunakan sebagai penghambat uap air, atau bahan pelapis untuk meningkatkan kilap pada produk-produk kembang gula. Film yang terbuat dari

lemak murni sangat terbatas dikarenakan menghasilkan kekuatan struktur film yang kurang baik (Krochta *et al.*, 1994). Karakteristik film yang dibentuk oleh lemak tergantung pada berat molekul dari fase hidrofilik dan fase hidrofobik, rantai cabang, dan polaritas. Lipida yang sering digunakan sebagai edible film antara lain lilin (wax) seperti paraffin dan carnauba, kemudian asam lemak, monogliserida, dan resin (Hui, 2006).

c. Komposit

Komposit film terdiri dari komponen lipida dan hidrokoloid. Aplikasi dari komposit film dapat dalam lapisan satu-satu (bilayer), dimana satu lapisan merupakan hidrokoloid dan satu lapisan lain merupakan lipida, atau dapat berupa gabungan lipida dan hidrokoloid dalam satu kesatuan film. Gabungan dari hidrokoloid dan lemak digunakan dengan mengambil keuntungan dari komponen lipida dan hidrokoloid. Lipida dapat meningkatkan ketahanan terhadap penguapan air dan hidrokoloid dapat memberikan daya tahan. Film gabungan antara lipida dan hidrokoloid ini dapat digunakan untuk melapisi buah-buahan dan sayuran yang telah diolah minimal (Krochta *et al.*, 1994).

### 2.1.2 Sifat-Sifat *Edible Film*

Sifat-sifat film meliputi sifat mekanik dan penghambatan. Sifat mekanik menunjukkan kemampuan kekuatan film dalam menahan kerusakan bahan selama pengolahan, sedangkan sifat penghambatan menunjukkan kemampuan film melindungi produk yang dikemas dengan menggunakan film tersebut.

Beberapa sifat film meliputi kekuatan renggang putus, ketebalan, pemanjangan, laju transmisi uap air, dan kelarutan film (Gontard, 1993).

a. Ketebalan Film (mm)

Ketebalan film merupakan sifat fisik yang dipengaruhi oleh konsentrasi padatan terlarut dalam larutan film dan ukuran plat pencetak. Ketebalan film akan mempengaruhi laju transmisi uap air, gas dan senyawa volatil (Mc Hugh *et al.*, 1993).

b. *Tensile strength* (Mpa) dan Elongasi (%)

Pemanjangan didefinisikan sebagai persentase perubahan panjang film pada saat film ditarik sampai putus (Krochta dan M. Johnson, 1997). Kekuatan regang putus merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai film dapat tetap bertahan sebelum film putus atau robek.

Pengukuran kekuatan regang putus berguna untuk mengetahui besarnya gaya yang dicapai untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap satuan luas area film untuk merenggang atau memanjang.

#### c. Kelarutan Film

Persen Kelarutan Edible film adalah persen berat kering dari film yang terlarut setelah dicelupkan di dalam air selama 24 jam (Gontard, 1993).

#### d. Laju Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air merupakan jumlah uap air yang hilang persatuan waktu dibagi dengan luas area film. Oleh karena itu salah satu fungsi edible film adalah untuk menahan migrasi uap air maka permeabilitasnya terhadap uap air harus serendah mungkin (Gontard, 1993).

### 2.1.3 Pembuatan *Edible Film*

#### 2.1.3.1 Metode *casting*

Metode *casting* merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk membuat film. Pada metode ini protein atau polisakarida didispersikan pada campuran air dan *plasticizer*, yang kemudian diaduk. Setelah pengadukan dilakukan pengaturan pH, lalu sesegera mungkin campuran tadi dipanaskan dalam beberapa waktu dan dituangkan pada *casting plate*. Setelah dituangkan kemudian dibiarkan mengering dengan sendirinya pada kondisi lingkungan dan waktu tertentu. Film yang telah mengering dilepaskan dari cetakan (*casting plate*) dan kemudian dilakukan pengujian terhadap karakteristik yang dihasilkan (Hui, 2006).

Tidak ada metode standar dalam pembuatan *edible film* sehingga dapat dihasilkan film dengan fungsi dan karakteristik fisikokimia yang diinginkan akan berbeda (Bourtoom, 2007).

#### 2.1.3.2 Gelatinisasi

Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut gelatinisasi. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas (Winarno, 1991).

Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar. Terjadinya peningkatan viskositas disebabkan air yang dulunya berada diluar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi (Winarno, 1991).

Pati yang telah mengalami gelatinisasi dapat dikeringkan, tetapi molekul-molekul tersebut tidak dapat kembali ke sifat-sifatnya sebelum gelatinisasi. Bahan yang telah kering tersebut masih mampu menyerap air kembali dalam jumlah besar. Suhu gelatinisasi tergantung juga pada

konsentrasi pati. Makin kental larutan, suhu tersebut makin lambat tercapai, sampai suhu tertentu kekentalan tidak bertambah, bahkan kadang-kadang turun. Makin tinggi konsentrasi, gel yang terbentuk makin kurang kental dan setelah beberapa waktu viskositas akan turun. Suhu gelatinisasi berbeda-beda bagi tiap jenis pati dan merupakan suatu kisaran. Dengan visikometer suhu gelatinisasi dapat ditentukan. Granula pati mempunyai sifat merefleksikan cahaya terpolarisasi sehingga dibawah mikroskop terlihat Kristal hitam putih. Sifat ini disebut sifat birefringent. Pada waktu granula mulai pecah, sifat birefringent ini akan menghilang. Kisaran suhu yang menyebabkan 90% butir pati dalam air panas membengkak sedemikian rupa sehingga tidak lagi kembali ke bentuk normalnya disebut *Birefringent End Point Temperature* (BEPT) (Winarno, 1991).

Selain konsentrasi, pembentukan gel ini dipengaruhi pula oleh pH larutan. Pembentukan gel optimum pada pH 4-7. Bila pH terlalu tinggi, pembentukan gel makin cepat tercapai tapi cepat turun lagi, sedangkan bila pH terlalu rendah terbentuknya gel lambat dan bila pemanasan diteruskan, viskositas akan turun lagi. Pada pH 4-7 kecepatan pembentukan gel lebih lambat dari pada pH 10, tapi bila pemanasan diteruskan, viskositas tidak berubah. Penambahan gula juga berpengaruh pada kekentalan gel yang terbentuk. Gula akan menurunkan kekentalan, hal ini disebabkan gula akan mengikat air, sehingga pembengkakan butir-butir pati terjadi lebih lambat, akibatnya suhu gelatinisasi lebih tinggi. Adanya gula menyebabkan gel lebih tahan terhadap kerusakan mekanik (Winarno, 1991).

Pembuatan *Edible Film* berbasis pati pada dasarnya menggunakan prinsip gelatinisasi. Dengan adanya penambahan sejumlah air dan dipanaskan pada suhu yang tinggi maka akan terjadi gelatinisasi. Gelatinisasi mengakibatkan ikatan amilosa akan cenderung saling berdekatan karena adanya ikatan hidrogen. Proses pengeringan akan mengakibatkan penyusutan sebagai akibat dari lepasnya air sehingga gel akan membentuk film yang stabil (Cereda *et al.*, 2000).

#### **2.1.4 Plastisizer**

*Plastisizer* merupakan komponen yang cukup besar peranannya dalam edible film untuk mengatasi sifat rapuh film yang disebabkan oleh kekuatan intermolekuler ekstensif. *Plastisizer* didefinisikan sebagai substansi non volatil, karena mempunyai titik didih tinggi dan jika ditambahkan kedalam materi lain dapat mengubah sifat fisik atau sifat mekanik materi tersebut. *Plastisizer* diduga dapat mengurangi gaya intermolekuler sepanjang rantai polimer, sehingga mengakibatkan fleksibilitas film meningkat, menurunkan kemampuan menahan permeabilitas

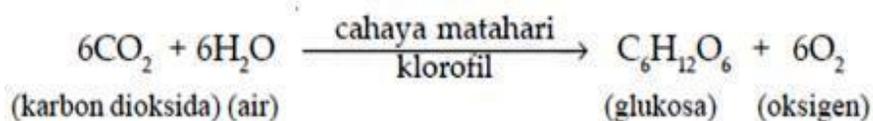
(Mc. Hught, 1993). *Plastisizer* berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dari film dengan mengurangi derajat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antar molekul dari polimer (Hui, 2006).

Film dari pati dengan penambahan sorbitol sebagai *plastisizer* memiliki permeabilitas yang rendah terhadap uap air dibandingkan dengan glikol, gliserol, polietilen glikol, maupun sukrosa pada konsentrasi yang sama (Bourtoom, 2007). Jenis dan konsentrasi dari *Plastisizer* akan berpengaruh terhadap kelarutan dari film berbasis pati. Semakin banyak penggunaan *plastisizer* maka akan meningkatkan kelarutan. Gliserol memberikan kelarutan yang lebih tinggi dibandingkan sorbitol pada edible film berbasis pati (Bourtoom, 2007). Sorbitol digunakan sebagai *plasticizer* dan pelembab (*humectant*) serta peningkatan kelarutan (*cosolvent*). Sebagai humektan, sorbitol akan menahan penguapan minyak atsiri, termasuk eugenol dan kavikol (Arifin, *et al.*, 2010).

## 2.2 Karbohidrat dan Pati

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang. Jumlah kalori yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat hanya 4 kal (kkal). Karbohidrat merupakan sumber kalori yang murah. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 1991).

Dalam tubuh manusia karbohidrat dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian dari gliserol lemak. Tetapi sebagian besar karbohidrat diperoleh dari bahan makanan yang dimakan sehari-hari, terutama bahan makanan dari tumbuh-tumbuhan. Pada tanaman, karbohidrat dibentuk dari reaksi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis dalam sel tanaman yang berklorofil (Winarno, 1991). Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentose, maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa dan lignin (Winarno, 1991).



**Gambar 1. Reaksi Fotosintesis**

Pada umumnya karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi monosakarida, oligosakarida, serta polisakarida. Monosakarida merupakan suatu molekul yang dapat terdiri dari lima atau enam atom C, sedangkan oligosakarida merupakan polimer dari 2-10 monosakarida, dan pada umumnya polisakarida merupakan polimer yang terdiri lebih dari 10 monomer monosakarida (Winarno, 1991)

Monosakarida (dari Bahasa Yunani *mono*: satu, *sacchar*: gula) adalah senyawa karbohidrat dalam bentuk gula yang paling sederhana. Beberapa monosakarida mempunyai rasa manis. Sifat umum dari monosakarida adalah larut air, tidak berwarna, dan berbentuk padat kristal. Contoh dari monosakarida adalah glukosa (dextrosa), fruktosa (levulosa), galactosa, xylosa dan ribosa. Monosakarida merupakan senyawa pembentuk disakarida (seperti sukrosa) dan polisakarida (seperti selulosa dan amilum) (Anonim, 2013b).

Oligosakarida adalah polimer dengan derajat polimerisasi 2 sampai 10 dan biasanya bersifat larut dalam air. Oligosakarida yang terdiri dari dua molekul disebut disakarida, dan bila tiga molekul disebut triosa; bila sukrosa (sakarosa atau gula tebu) terdiri dari molekul glukosa dan fruktosa, laktosa terdiri dari molekul glukosa dan galaktosa (Winarno, 1991).

Polisakarida dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur (selulosa, hemiselulosa, pectin, lignin) dan sebagai sumber energi (pati, dekstrin, glikogen, fruktan). Polisakarida penguat tekstur ini tidak dapat dicerna oleh tubuh, tetapi merupakan serat-serat (*dietary fiber*) yang dapat menstimuli enzim-enzim pencernaan. Polisakarida merupakan polimer molekul-molekul monosakarida yang dapat berantai lurus atau bercabang dan dapat dihidrolisis dengan enzim-enzim yang spesifik kerjanya. Hasil Hidrolisis sebagian akan menghasilkan oligosakarida dan dapat dipakai untuk menentukan struktur molekul polisakarida (Winarno, 1991).

### **2.2.1 Pati**

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta apakah lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai 4-5% dari berat total (Winarno, 1991).

Pati ( $C_6H_{10}O_5$ ) ini telah dikenal di Mesir sejak 4000 tahun sebelum masehi. Bahan ini dapat diperoleh dari berbagai macam tumbuh-tumbuhan; terutama dari jagung, ubi kayu, ubi jalar, kentang, padi, gandum, sorghum, dan *arrowroot* (Garut) (Tjokroadikoesoemo, 1993).

Dua jenis pati, yaitu pati yang belum dimodifikasi dan pati yang telah dimodifikasi. Pati yang belum dimodifikasi atau pati biasa adalah semua jenis pati yang dihasilkan di pabrik pengolahan dasar, misalnya tepung tapioca. Pati yang dimodifikasi melalui cara hidrolisis, oksidasi, *cross-linking* atau *cross-bonding*, dan substitusi (Tjokroadikoesoemo, 1993).

Menurut Xu *et al* (2005), pati banyak digunakan untuk memproduksi bio- degradable film baik sebagian atau semua untuk menggantikan plastik polimer karena harganya murah dan mudah didapatkan dan menghasilkan kekuatan mekanis yang bagus.

### **2.2.2 Ekstraksi Pati Umbi-Umbian**

Ekstraksi pati umbi-umbian dapat dilakukan dengan cara yang sederhana yaitu pertama-tama dengan membersihkan dan mengupas umbi yang akan diekstrak patinya. Kemudian hasil kupasan dicuci sekali lagi, lalu direndam dalam larutan garam 3% selama 1 jam dan setelah selesai dicuci lagi dengan menggunakan air. lalu umbi yang sudah di kupas secara manual atau mekanik diparut. Selanjutnya air ditambahkan pada hasil parutan sebanyak 9 kali berat bahan, kemudian diperas menggunakan kain saring. Lalu filtrate dibiarkan mengendap sampai supernatannya jernih, lalu supernatant dibuang. Selanjutnya endapannya dicuci dengan cara menambahkan air sebanyak 9 kali berat bahan dan diaduk. Selanjutnya dibiarkan sampai supernatannya jernih. Supernatannya lalu dibuang dan dicuci lagi seperti diatas sampai 3 kali. Terakhir, endapan pati dijemur sampai kering, lalu digiling dan disaring (Muchtadi *et al.*, 2010).

## **2.3 Garut (*Maranta arundinaceae*, L)**

### **2.3.1 Tanaman Garut**

Tanaman garut bukan merupakan tanaman asli Indonesia . Garut berasal dari daerah Amerika tropik yang kemudian menyebar ke daerah tropik termasuk Indonesia. Daerah

penyebarannya merata, meliputi India, Indonesia, Sri Lanka, Hawaii, Filipina, Australia dan St. Vincent (Djaafar *et al.*, 2010).

Tanaman garut dibudidayakan secara teratur di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur, sedangkan Lampung dan Sulawesi Tenggara baru sebagian kecil. Tanaman garut ini di DI. Yogyakarta, Jambi, Riau dan Jawa Barat sudah di tanam meskipun tidak teratur. Tanaman ini belum dibudidayakan secara teratur oleh para petani di daerah survei Sumatera Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan dan Maluku. Tanaman ini terdapat pada ladang yang tidak diusahakan petani dipinggir-pinggir hutan. Usaha pemeliharaan tanaman garut oleh para petani baru meliputi menyingang, membumbun dan belum melakukan pemberantasan hama dan penyakit. Pemupukan hanya dilakukan para petani di Jawa Timur dan DI. Yogyakarta (Anonim, 2009). Tanaman garut dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



**Gambar 2. Tanaman Garut (Semengresikfoundation.org. 2015)**

Nama ilmiah garut adalah *Maranta arundinacea* Linn., family *Marantaceae*. Tanaman garut merupakan tumbuhan herba merumpun dan menahun. Batangnya tumbuh tegak yang merupakan kumpulan pelepah daun saling tumpang tindih secara teratur, sehingga disebut batang semu. Tanaman garut memiliki system perakaran serabut. Rizomanya mula-mula merupakan batang yang merayap (stolon), kemudian menembus kedalam tanah dan secara bertahap membengkak menjadi suatu organ yang berdaging yang memiliki panjang 20-30 cm, berwarna putih, berdaging tebal dan terbungkus oleh sisik-sisik yang tumpang tindih (Rukmana, 2000).

Kedudukan tanaman garut dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut.

- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae

Ordo : Zingiberales

Famili : Marantaceae

Genus : Maranta

Spesies: *Maranta arundinaceae* Linn, sinonim dengan *Maranta indica* Tuss

Suku (*family*) *Marantaceae* memiliki 2 jenis, yaitu *Maranta arundinaceae* Linn (tanaman garut) dan *Maranta Indica* Tuss (Maranta hias) (Rukmana, 2000).

### 2.3.2 Kegunaan dan Nilai Nutrisi Umbi Garut

Hasil utama tanaman garut berupa umbi garut yang mempunyai banyak kegunaan, antara lain mengandung pati yang sangat halus dan mudah dicerna sehingga pati garut banyak dipakai dalam industri makanan bayi dan makanan khusus orang-orang sakit; sebagai obat tradisional yang berkhasiat menyembuhkan mencret, eksem, memperbanyak air susu ibu (ASI), dan menurunkan suhu badan yang terjangkit demam; sebagai bahan pembuatan kosmetika, lem, dan minuman beralkohol; air perasan umbi garut digunakan sebagai penawar racun lebah, racun ular, dan obat luka. Berdasarkan hasil penelitian di Amerika, sisa hasil (limbah) olahan umbi garut dapat digunakan dalam industri kertas tahan sobek dan bahan bakar (Rukmana, 2000).

Umbi garut segar mengandung nutrisi yang cukup tinggi sebagai bahan pangan, komposisi kimia umbi garut segar dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1: Komposisi Kimia Umbi Garut Segar dalam 100 gram bahan

Komposisi	Jumlah (%)
Pati	19,4 – 21,7
Protein	1 – 2,2
Air	69 – 72
Serat	0,6 -1,3
Kadar Abu	1,3 – 1,4

Sumber : Rukmana (2000)

Umbi tanaman garut adalah sumber karbohidrat yang memiliki kandungan indeks glisemik rendah (GI = 14) dibanding jenis umbi-umbian yang lain, sehingga sangat bermanfaat bagi

kesehatan terutama untuk penderita diabetes atau penyakit kencing manis (Marsono, 2002). Kelebihan umbi garut yang lain adalah kandungan kalsium dan besi yang lebih tinggi, yaitu sebesar 28,0 mg dan 1,7 mg tiap 100 g, dibandingkan dengan tepung terigu sehingga sangat baik untuk pertumbuhan tulang dan gigi bagi anak-anak dan usia lanjut (Direktorat Gizi Depkes, 1989).

Umbi garut segar dapat menghasilkan pati dengan rendemen 15% - 20%. Selain itu umbi garut juga dapat diolah menjadi tepung garut. Tepung atau pati garut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk pangan seperti roti, kue kering (*cookies*), *cake*, mie, makanan ringan, dan aneka makanan tradisional. Tepung garut dapat digunakan sebagai campuran tepung terigu pada industri makanan, misalnya pada pembuatan roti tawar dengan proporsi tepung garut 10% - 20%, pada mie sebesar 15% - 20%, bahkan pada kue kering sampai 100% (Rukmana, 2000).

## **2.4 Daun Sirih Sebagai Anti Mikroba**

### **2.4.1 Daun Sirih dan Manfaatnya**

Tanaman sirih atau *Piper betle*, L. Termasuk familia piperaceae. Daun sirih memang telah secara tradisional digunakan oleh orang tua-tua kita, ini berarti telah sejak dahulu diketahui khasiatnya sebagai bahan obat. Daun sirih mempunyai bau khas aromatik, rasanya agak pedas. Tempat tumbuh tanaman ini diberbagai daerah di Indonesia , merambat dan banyak pula dipelihara sebagai tanaman pekarangan (Kartasapoetra, 1996). Tanaman ini tumbuh baik di dataran rendah sampai ketinggian 300 m dpl. Untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik diperlukan tanah yang kaya humus, subur, dan sanitasi airnya baik. Tanaman ini bisa diperbanyak dengan cara setek sulur. Caranya, setek di ambil dari sulur yang tumbuh dipucuknya sepanjang 40-50 cm. Pertumbuhan tanaman membutuhkan sandaran pohon hidup seperti dadap , kapok randu, kelor, waru, dan gamal (Agromedia, 2008). Daun sirih dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



**Gambar 2. Daun Sirih**

Sirih sudah bisa dipanen jika telah berumur setahun. Bagian yang dipanen adalah daun dari sulurnya yang menggantung sebanyak 3-4 ruas. Panen dilakukan pagi sekali, ketika daun masih segar. Kalau tanaman telah terkena sinar matahari, warnanya akan berubah menjadi kuning kehijauan. Jika dikunyah akan terasa lebih pedas. (Agromedia. 2008).

Bagian yang digunakan sebagai obat adalah daunnya yang mengandung minyak atsiri berupa kadinen, kavikol, sineol, eugenol, kariofilen, karvakrol, terpinen, seskuiterpen, dan tannin. Khasiatnya untuk mengobati bisul, radang selaput lender pada mata, batuk kering, demam, dan sariawan. Selain berfungsi sebagai obat, sirih juga bersifat antiseptik yang bermanfaat untuk menghilangkan bakteri atau kuman penyebab infeksi (Agromedia. 2008).

#### **2.4.2 Antimikroba**

Antimikroba adalah zat yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroba (Anonim, 2013a). Salah satu jenis bahan pangan yang mengandung senyawa anti mikroba sebagai bahan pengawet pangan alami adalah rempah-rempah. Rempah-rempah menurut Farrel (1990) didefinisikan sebagai bahan yang dikeringkan, dan merupakan tanaman atau bagian dari tanaman baik dalam bentuk utuh atau potongan, serta lebih berfungsi sebagai bahan penyedap rasa dibandingkan untuk meningkatkan nilai gizi suatu pangan, dan dapat berupa kulit kayu, pucuk, umbi, bunga, buah, daun, rimpang, akar, atau biji tanaman. Sumber anti mikroba dari rempah-rempah tersebut antara lain rimpang (jahe, kunyit, lengkuas), umbi (bawang putih dan bawang merah), biji (jintan hitam, lada, cengkeh, picung), daun (salam dan sirih), buah (andaliman, antara rasa, cabe merah, pala, dan sotul), bunga (kecombrang), dan kulit (kayu manis, kayu mesoyi, dan kedawung).

Beberapa senyawa yang bersifat anti mikroba alami berasal dari tanaman diantaranya fitoleksin, asam organik, minyak essensial (atsiri), fenolik, dan beberapa kelompok pigmen tanaman atau senyawa sejenis (Nychas dan Tassou, 1999). Oleoresin adalah suatu gugusan kimiawi yang terdapat dalam tanaman dan cukup kompleks persenyawaannya (Rismunandar, 1988). Oleoresin terdiri dari minyak atsiri, resin organik larut, dan bahan lainnya yang terdapat di dalam rempah dan juga asam lemak non volatil (Farrel, 1990). Minyak atsiri terutama dari persenyawaan kimia mudah menguap (volatil) (Ketaren, 1987). Minyak atsiri mempunyai kelebihan antara lain higienis, kualitas aroma konsisten, tidak memberikan pengaruh warna pada produk, bebas enzim dan tanin, dan stabil dalam penyimpanan. (Farrel, 1990). Senyawa lain yang memiliki aktifitas antimikroba seperti senyawa alkaloid dan fenolik. Senyawa alkaloid merupakan golongan terbesar dari metabolit sekunder tanaman. Senyawa fenolik merupakan substansi yang mempunyai cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil dan alkil. Flavonoid banyak ditemukan didalam tanaman obat, tanaman, jamu, dan rempah-rempah, memiliki fungsi sebagai antikimroba (Mawaddah, 2008).

Tumbuhan obat merupakan sumber bahan obat tradisional yang banyak digunakan secara turun temurun. Salah satunya adalah sirih, dikenal dengan sirih hijau, sirih merah, sirih hitam, sirih kuning dan sirih perak (Depkes, 1980). Secara umum daun sirih mengandung minyak atsiri sampai 4,2 % (Kartasapoetra, 1992).

### **2.4.3 Ekstraksi Anti Mikroba**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa antimikroba dari bahan asalnya. Senyawa antimikroba yang terdapat dalam rempah-rempah dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan tarpenoid (Branen dan Davidson, 1993). Jenis pelarut mempengaruhi jumlah rendemen ekstrak yang dihasilkan. Jenis pelarut dibagi menjadi 3, yaitu pelarut yang bersifat polar, semi polar, dan non polar.

Metode ekstraksi tergantung beberapa faktor, antara lain tujuan dilakukan ekstraksi, skala ekstraksi, dan sifat-sifat pelarut yang digunakan. Metode ekstraksi juga merupakan faktor yang dapat mempengaruhi rendemen ekstrak yang dihasilkan. Ekstraksi dapat menggunakan destilasi uap, destilasi dengan pelarut, ekstraksi dengan pelarut, ekstraksi dengan lemak dan minyak, ekstraksi dengan karbon dioksida cair atau dengan sublimasi vakum (Houghton dan Raman, 1998).

Ekstraksi dengan pelarut adalah cara yang paling sering digunakan (Kochhar dan Rossell, 1990). Prinsip ekstraksi pelarut adalah bahan yang akan diekstrak dikontakkan langsung dengan pelarut selama selang waktu tertentu. Sehingga komponen yang akan diekstrak terlarut dalam pelarut kemudian diikuti dengan pemisahan pelarut dari bahan yang diekstrak. Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan metode refluks, soxhlet, maserasi, dan perlokasi. Teknik maserasi digunakan untuk mengekstrak komponen aktif yang mudah larut dalam cairan pengeksrak dan tidak mengembang dalam cairan pengeksrak. Keuntungan dari teknik maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Sedangkan, kelemahannya metode ini membutuhkan waktu pengerjaan yang lama dan pengeksrakan yang kurang sempurna.

#### **2.4.4 Bakteri *Staphylococcus Aureus***

*Staphylococcus Aureus* adalah suatu bakteri penyebab keracunan yang memproduksi enterotoksin. Bakteri ini sering ditemukan pada makanan-makanan yang mengandung protein tinggi, misalnya sosis, telur dan sebagainya. *S. Aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk kokus dengan diameter 0,7 – 0,9  $\mu\text{m}$  (Fardiaz, 1993). *S. aureus* tahan garam dan tumbuh baik pada medium yang mengandung 7,5% NaCl, serta dapat memfermentasi manitol. Medium selektif yang digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri ini adalah Mannitol Salt Agar (MSA). Parach (2009) menambahkan bahwa MSA umum digunakan sebagai media pertumbuhan dalam mikrobiologi. MSA mengandung konsentrasi garam NaCl yang tinggi (7,5%-10%), sehingga media MSA menjadi media selektif untuk *Micrococcaceae* dan *Staphylococcus* karena tingkat NaCl yang tinggi membuat bakteri yang lain.

