

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sukun (*Artocarpus altilis*)

Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu tanaman penghasil buah utama dari keluarga *Moraceae*. Tanaman ini sudah lama dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia bahkan di beberapa negara di kawasan Pasifik seperti Fiji, Tahiti, Kepulauan Samoa, dan Hawaii, buah sukun telah dimanfaatkan sebagai makanan pokok tradisional, akan tetapi bagi masyarakat Indonesia, konsumsi buah sukun umumnya masih terbatas sebagai makanan ringan dan sayur. Sebagai salah satu sumber bahan pangan alternatif, buah sukun terbukti memiliki kandungan gizi cukup tinggi.²⁵

1. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis*)

Tanaman sukun memiliki batang kayu yang lunak, kulit batang berwarna hijau kecoklatan, berserat kasar dan pada semua bagian tanaman memiliki getah encer. Akar tanaman sukun biasanya ada yang tumbuh mendatar atau menjalar dekat permukaan tanah dan dapat menumbuhkan tunas alami. Tanaman sukun berdaun tunggal yang bentuknya oval-lonjong. Bunga sukun berumah satu (*monoceous*), terletak pada ketiak daun dengan bunga jantan berkembang terlebih dahulu. Buah sukun berbentuk bulat

²⁵ Hamdan Adma Adinugraha, Noor Khomsah Kartikawati, *Variasi Morfologi dan Kandungan Gizi Buah Sukun*, Jurnal Wana Benih, Vol. 13, No. 2 (Yogyakarta: Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, 2012), hlm. 99-100.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sampai lonjong dengan ukuran panjang bisa lebih dari 30 cm, lebar 9-20 cm, dengan daging buah berwarna putih, putih-kekuningan atau kuning.²⁶



Gambar II.1 Buah sukun²⁷

Klasifikasi ilmiah tanaman sukun adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)
- Divisi : *Spermathophyta* (tumbuhan berbiji)
- Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
- Kelas : *Dicotyledonae* (biji berkeping dua)
- Ordo : *Urticales*
- Famili : *Moraceae*
- Genus : *Artocarpus*
- Spesies : *Artocarpus altilis*²⁸

2. Kandungan dan Manfaat Buah Sukun (*Artocarpus altilis*)

Buah sukun mengandung berbagai jenis zat gizi utama yaitu karbohidrat 25%, protein 1,5% dan lemak 0,3% dari berat buah sukun.

²⁶ Hamdan Adma Adinugraha, Noor Khomsah Kartikawati, Dedi Setiadi, Prastyono, *Pengembangan Teknik Budidaya Sukun (Artocarpus altilis) untuk Ketahanan Pangan* (Jakarta: IPB Press, 2014), hlm. 3-4.

²⁷ Dokumentasi Peneliti.

²⁸ Anwar Syadat Siregar, Skripsi: “*Inventarisasi Tanaman Sukun (Artocarpus communis) pada Berbagai Ketinggian di Sumatera Utara*” (Medan: Universitas Sumatera Utara, 2009), hlm. 3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selain itu buah sukun juga banyak mengandung unsur-unsur mineral serta vitamin yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Unsur-unsur mineral yang terkandung dalam buah sukun antara lain adalah Kalsium (Ca), Fosfor (P) dan Zat besi (Fe), sedangkan vitamin yang menonjol antara lain adalah vitamin B1, B2 dan vitamin C. Kandungan air dalam buah sukun cukup tinggi, yaitu sekitar 69,3%.

Tabel II.1 Komposisi zat gizi sukun per 100 g bahan²⁹

Zat Gizi	Sukun Muda	Sukun Tua
Karbohidrat (g)	9,20	28,20
Lemak (g)	0,70	0,30
Protein (g)	2,00	1,30
Vitamin B1 (mg)	0,1	1,12
Vitamin B2 (mg)	0,06	0,05
Vitamin C (mg)	21,00	17,00
Kalsium (mg)	57,00	21,00
Fosfor (mg)	46,00	59,00
Zatbesi (mg)	-	0,04

Pemanfaatan buah sukun sangat menguntungkan karena mengandung zat gizi yang tinggi sebagai sumber energi (kalori) juga mengandung zat-zat yang berguna bagi kesehatan. Adanya senyawa-senyawa seperti flavonoid, saponin dan polifenol yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan terhadap beberapa penyebab penyakit mengindikasikan kegunaan bahan tanaman sukun sebagai bahan obat. Pemanfaatan bahan tanaman sukun sebagai obat tradisional (herbal) telah banyak dilaporkan oleh masyarakat,

²⁹ Hendri, L. Marlina, Liferdi, *Diversifikasi Pangan dan Gizi dengan Alpukat, Pisang dan Sukun*, Seminar Nasional Program dan Strategi Pengembangan Buah Nusantara, Vol. 1, No. 1 (Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, 2010), hlm. 298-299.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

walaupun secara medis belum banyak dikembangkan. Antara lain dapat menurunkan kolesterol, asam urat, gangguan pada ginjal dan jantung.³⁰

B. Pati

Pati merupakan cadangan karbohidrat yang ditemukan dalam banyak tanaman dan merupakan komponen karbohidrat terbesar kedua setelah selulosa. Pati dihasilkan oleh tanaman dibagian plastida dan tersimpan di berbagai bagian organ tanaman sebagai cadangan makanan, misalnya di batang, buah, akar, dan umbi. Karena jumlahnya yang banyak dan kemudahannya untuk dicerna oleh enzim pencernaan manusia maka pati merupakan sumber energi yang murah bagi manusia.³¹

Pati selalu terdapat dalam sel tumbuhan berbentuk granula dengan diameter beberapa mikron. Granula pati mengandung campuran dari dua polisakarida yang berbeda, yaitu amilosa dan amilopektin. Jumlah kedua polisakarida ini berbeda tergantung dari jenis pati.³² Granula pati berwarna putih, mengkilap, tidak berbau, dan tidak berasa. Granula pati memiliki struktur kristalin yang terdiri atas unit kristal dan unit amorf. Daerah kristalin pada kebanyakan pati tersusun atas fraksi amilopektin, sedangkan fraksi amilosa banyak terdapat pada daerah amorf.³³

³⁰ Hamdan Adma Adinugraha, Noor Khomsah Kartikawati, Dedi Setiadi, Prastyono, *Op. Cit.*, hlm. 26-27.

³¹ Feri Kusnandar, *Kimia Pangan Komponen Makro* (Jakarta: Dian Rakyat, 2011), hlm. 105-106.

³² Yayan Sunarya, *Loc. Cit.*

³³ Feri Kusnandar, *Op. Cit.*, hlm. 106-107.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

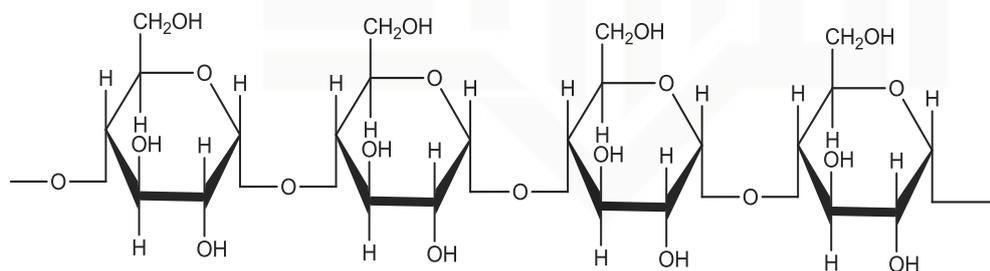
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Amilosa

Amilosa adalah polimer linear dari α -D-glukosa atau α -D-glukpiranosa yang terhubung satu sama lain melalui ikatan glikosidik α (1 \rightarrow 4).³⁴ Hidrolisis lengkap amilosa menghasilkan maltosa sebagai satu-satunya disakarida. Terdapat 250 satuan glukosa atau lebih per molekul amilosa, banyaknya satuan bergantung spesi hewan atau tumbuhan itu.³⁵

Struktur amilosa sering digambarkan sebagai struktur linear. Namun demikian, banyaknya gugus-gugus hidroksil pada struktur amilosa menyebabkan terjadinya interaksi antar gugus-gugus hidroksil melalui ikatan hidrogen. Sebagai akibatnya, struktur amilosa tidak berbentuk linear, tetapi berbentuk heliks. Struktur heliks amilosa ini dapat membentuk ikatan kompleks dengan iodin. Hal ini dijadikan sebagai dasar untuk mengidentifikasi amilosa, dimana dengan uji iodin amilosa akan memberikan warna khas biru.³⁶



Gambar II.2 Struktur amilosa³⁷

³⁴ *Ibid.*, hlm. 107.

³⁵ Fessenden, *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 1982), hlm. 354.

³⁶ Feri Kusnandar, *Op. Cit.*, hlm. 110.

³⁷ Adityo Fajar Nugroho, Skripsi: "*Sintesis Bioplastik dari Pati Ubi Jalar Menggunakan Penguat Logam ZnO dan Penguat Alami Clay*" (Depok: Universitas Indonesia, 2012), hlm. 32.



2. Amilopektin

Amilopektin merupakan polimer dari α -D-glukosa yang memiliki struktur percabangan, dimana terdapat 2 jenis ikatan glikosidik, yaitu ikatan glikosidik α (1 \rightarrow 4) dan α (1 \rightarrow 6). Ikatan glikosidik α (1 \rightarrow 4) membentuk struktur linear amilopektin, sedangkan ikatan glikosidik α (1 \rightarrow 6) membentuk titik-titik percabangan.³⁸ Hidrolisis lengkap amilopektin hanya menghasilkan D-glukosa. Namun hidrolisis tak lengkap menghasilkan suatu campuran disakarida maltosa dan isomaltosa, yang kedua ini berasal dari percabangan-1,6'.³⁹

Molekul amilopektin lebih besar daripada molekul amilosa karena terdiri atas lebih dari 1.000 unit glukosa.⁴⁰ Struktur amilopektin sering digambarkan seperti pohon yang bercabang-cabang atau serabut akar.⁴¹ Berbeda dengan amilosa, iodin tidak membentuk kompleks yang kuat karena terhalang oleh strukturnya yang besar. Amilopektin tidak memberikan warna biru dengan iodin, tetapi berwarna coklat kemerahan. Dengan demikian, amilosa dan amilopektin dapat dibedakan satu sama lain dengan melakukan uji iodin.⁴²

³⁸ Feri Kusnandar, *Op. Cit.*, hlm. 107.

³⁹ Fessenden, *Op. Cit.*, hlm.355.

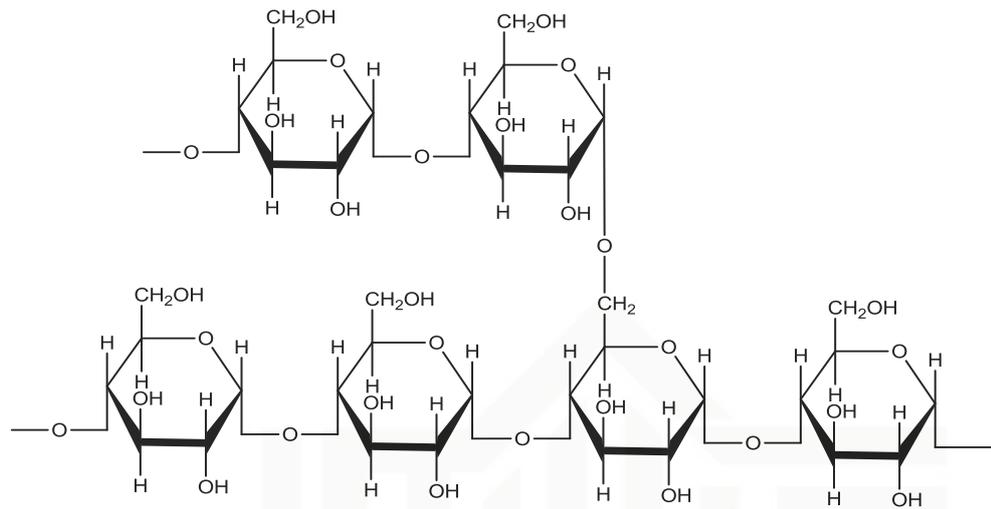
⁴⁰ Anna Poedjiadi, *Dasar-Dasar Biokimia* (Jakarta: UI Press, 1994), hlm. 36.

⁴¹ Feri Kusnandar, *Op. Cit.*, hlm. 110.

⁴² *Ibid.*, hlm. 110.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar II.3 Struktur amilopektin⁴³Tabel II.2 Perbedaan antara amilosa dan amilopektin⁴⁴

Karakteristik	Amilosa	Amilopektin
Struktur umum	Linier	Bercabang-cabang
Jenis ikatan glikosidik	α 1-4	α 1-4 dan α 1-6
Mata rantai jumlah anhidroglukosa (derajat polimerisasi)	10^3	104-105 rantai linier; 20-25 (rantai percabangan)
Berat molekul	< 0,5 juta	50-500 juta
Kompleks dengan iodine	Blue	Cokelat kemerahan
Kemampuan membentuk gel	Kuat	Lemah
Kemampuan membentuk <i>film</i>	Kuat	Lemah

Kestabilan *edible film* dipengaruhi oleh amilopektin, sedangkan amilosa berpengaruh terhadap kekompakannya. Pati dengan kadar amilosa tinggi menghasilkan *edible film* yang lentur dan kuat.⁴⁵

Granula pati selalu disusun oleh dua polimer amilosa dan amilopektin. Granula pati memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi, tergantung

⁴³ Adityo Fajar Nugroho, *Loc. Cit.*

⁴⁴ *Ibid.*, hlm. 109.

⁴⁵ Rahmi Yulianti, Erliana Ginting, *Perbedaan Karakteristik Fisik Edible Film dari Umbi-umbian yang dibuat dengan Penambahan Plasticizer*, Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Vol. 31, No. 2 (Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2012), hlm. 131-132.



sumbernya. Perbedaan struktur berbagai sumber pati ini mengakibatkan sifat gelatinisasinya juga beragam.⁴⁶

Gelatinisasi adalah perubahan yang terjadi pada granula pada waktu mengalami kenaikan suhu yang luar biasa dan tidak dapat kembali ke bentuk semula. Gelatinisasi juga disebut sebagai peristiwa koagulasi koloid dengan ikatan rantai polimer atau penyerapan zat terlarut yang membentuk jaringan tiga dimensi yang tidak terputus sehingga dapat mengakibatkan terperangkapnya air dan terhentinya aliran zat cair yang ada di sekelilingnya kemudian mengalami proses pengorientasian partikel. Suhu gelatinisasi adalah suhu pada saat granula pati pecah dan berbeda-beda bagi tiap jenis pati serta merupakan suatu kisaran.⁴⁷

Mekanisme gelatinisasi pada dasarnya terjadi dalam tiga tahap, yaitu :

- a. Penyerapan air oleh granula pati sampai batas yang akan mengembang secara lambat, dimana air secara perlahan-lahan dan bolak-balik berimbibisi ke dalam granula sehingga terjadi pemutusan ikatan hidrogen antara molekul-molekul granula.
- b. Pengembangan granula secara cepat yang dikarenakan menyerap air secara cepat sampai kehilangan sifat *birefringence*-nya.
- c. Granula pecah jika cukup air dan suhu terus naik sehingga molekul amilosa keluar dari granula.⁴⁸

⁴⁶ *Ibid.*, hlm. 112-113.

⁴⁷ Pamilia Coniwanti, Linda Laila, Mardiyah Rizka Alfira, *Pembuatan Film Plastik Biodegradabel dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol*, Jurnal Teknik Kimia, Vol. 20, No. 4 (Palembang: Universitas Sriwijaya, 2014), hlm. 24.

⁴⁸ Feri Kusnandar, *Op. Cit.*, hlm. 115.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

C. Jeruk (*Citrus sinensis*)

Jeruk manis (*Citrus sinensis*) termasuk dalam family Rutaceae, salah satu jenis *citrus*. Jeruk manis paling cocok ditanam di daerah subtropika yang memiliki suhu rata-rata 20-25°C.⁴⁹

1. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Jeruk (*Citrus sinensis*)

Buah jeruk manis berukuran besar, tangkainya kuat. Bentuknya bulat, bulat lonjong atau bulat rata dengan bagian dasar, ujungnya bulat atau *papak*, bergaris tengah 4-12 cm. Buah yang masak berwarna orange, kuning atau hijau kekuningan, berbau sedikit harum, agak halus, tidak berbulu, kusam, dan sedikit mengkilat. Kulit buah tebalnya 0,3-0,5 cm, dari tepi berwarna kuning atau orange tua dan makin ke dalam berwarna putih kekuningan sampai putih, berdaging dan kuat melekat pada dinding buah.⁵⁰



Gambar II.4 Buah jeruk⁵¹

⁴⁹ Rikson Siburian, *Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Minyak Atsiri dari Kulit Buah Jeruk Manis (Citrus sinensis L.) Asal Timor, Nusa Tenggara Timur*, Jurnal Natur Indonesia, Vol. 11, No. 1, ISSN: 1410-9379 (Kupang: Universitas Nusa Cendana, 2008), hlm. 8.

⁵⁰ Resti Switaning E.S, Nurul Fajari, Moch. Afiq Dwi A, *Ekstraksi Minyak Atsiri dari Limbah Kulit Jeruk Manis di Desa Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang sebagai Campuran Minyak Goreng untuk Penambah Aroma Jeruk*, Program Kreativitas Mahasiswa (Malang: Universitas Negeri Malang, 2010), hlm. 5.

⁵¹ Dokumentasi Peneliti.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Klasifikasi ilmiah tanaman jeruk adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Rutales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i>
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus aurantium sub spesies sinensis</i> ⁵²

2. Kandungan dan Manfaat Kulit Jeruk (*Citrus sinensis*)

Kandungan kimia dalam kulit jeruk manis adalah saponin, tanin, flavonoid dan triterpenoid. Kulit buah jeruk manis memiliki bau yang khas aromatik dan rasa pahit, yang mengandung: minyak atsiri 90% yang berisikan limonin, glukosida-glukosida hesperidina, isoheesperinda, aurantiamarina dan damar.⁵³ Kulit jeruk manis juga mengandung vitamin C. Di dalam vitamin C banyak terkandung antioksidan. Vitamin C disebut juga asam askorbat.⁵⁴ Kulit jeruk manis memiliki IC₅₀ 0,564 mg/mL dan kadar

⁵² Fatna Andika Wati, Skripsi: “Pengaruh Air Perasan Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium sub spesies sinensis*) terhadap Tingkat Kematian Larva *Aedes aegypti* Instar III In Vitro” (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2010), hlm. 12.

⁵³ *Ibid.*, hlm. 13.

⁵⁴ Eza Ria Friatna, Achmad Rizqi, dan Tanti Hidayah, *Uji Aktivitas Antioksidan pada Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) sebagai Alternatif Bahan Pembuatan Masker Wajah* (Yogyakarta: Universitas Yogyakarta, 2011), hlm. 6.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

fenolik total adalah 277 mg/g GAE dan jumlah flavonoid 777,23 mg/100 g.⁵⁵

Kulit jeruk mengandung minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*) banyak dimanfaatkan oleh industri kimia parfum, menambah aroma jeruk pada minuman dan makanan, serta di bidang kesehatan digunakan sebagai antioksidan dan antikanker.⁵⁶

D. *Edible Film*

Edible film adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, yang dapat digunakan untuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan diantara komponen makanan (*film*) yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa misalnya kelembaban, oksigen, dan cahaya.⁵⁷



Gambar II.5 *Edible film* dari pati sukun⁵⁸

Fungsi dari *edible film* sebagai penghambat perpindahan uap air, menghambat pertukaran gas, mencegah kehilangan aroma, meningkatkan karakteristik fisik, dan sebagai pembawa zat aditif. Film yang terbuat dari protein

⁵⁵ Muhtadi, Anggita Leoni Hidayati, Andi Suhendi, Tanti Azizah Sudjono, Haryoto, *Op. Cit.*, hlm. 50.

⁵⁶ Ahmad Fathur Muhtadin, Ricky Wijaya, Pantjawarni Prihatini, Mahfud, *Loc. Cit.*

⁵⁷ Rofikah, *Op. Cit.*, hlm, 18.

⁵⁸ Cut Fatimah Zuhra Marpongahtun, *Op. Cit.*, hlm. 58.

dan polisakarida pada umumnya sangat baik sebagai penghambat perpindahan gas.⁵⁹

Bahan-bahan untuk membuat *edible film* relatif murah, mudah didegradasi secara biologis (*biodegradable*), dan menggunakan teknologi sederhana. Penggunaan *edible film* antara lain sebagai pembungkus permen, sosis, buah, dan lain-lain.⁶⁰

1. Komponen 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, pektin, pati dan polisakarida lainnya. Lipida yang biasa digunakan *waxes*, asilgliserol, dan asam lemak. Sedangkan komposit merupakan gabungan lipida dengan hidrokoloid.

a. Hidrokoloid

Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible film* berupa protein atau polisakarida. Bahan dasar protein dapat berasal dari jagung, kedele, kasein, kolagen, gelatin, protein susu dan protein ikan. Polisakarida yang digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah selulosa dan turunannya, pati dan turunannya, pektin, ekstrak ganggang laut (alginate, karagenan, agar), gum (gum arab dan gum karaya), *chitosan* dan lain-lain.⁶¹

⁵⁹ *Ibid.*, hlm. 19.

⁶⁰ Sri Hastuti Ningsih, Skripsi: “Pengaruh Plasticizer Gliserol terhadap Karakteristik *Edible Film* Campuran Whey dan Agar” (Makassar: Universitas Hasanuddin, 2015), hlm. 6.

⁶¹ Tuti Indah Sari, Hotman P. Manurung, Fery Permadi, *Op. Cit.*, hlm. 29-30.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Edible film yang dibuat dari hidrokoloid mempunyai beberapa kelebihan, di antaranya baik untuk melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida dan lipid, meningkatkan kesatuan struktural produk, dan memiliki sifat mekanis yang diinginkan. Adapun kekurangannya yaitu film dari karbohidrat kurang bagus digunakan untuk mengatur migrasi uap air, dan film dari protein biasanya sangat dipengaruhi oleh perubahan pH.⁶²

b. Lipida

Lemak yang umum digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah lilin alami, aslgliserol, asam lemak (asam oleat dan asam laurat), serta emulsifier.⁶³

Edible film dari lipid mempunyai kelebihan yaitu baik digunakan untuk melindungi produk dari penguapan air atau sebagai bahan pelapis untuk mengoles produk konfeksioneri. Sedangkan kekurangannya yaitu kegunaannya dalam bentuk murni sebagai film terbatas, karena integritas dan ketahanannya rendah.⁶⁴

c. Plasticizer

Plasticizer adalah bahan organik dengan berat molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud untuk memperlemah kekuatan polimer, sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas

⁶² Murdinah, Muhamad Darmawan, Dina Fransiska, *Karakteristik Edible Film dari Komposit Alginat, Gluten dan Lilin Lebah (Beeswax)*, Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Vol. 2, No. 1 (Jakarta: Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2007), hlm. 20.

⁶³ Tuti Indah Sari, Hotman P. Manurung, Fery Permadi, *Op. Cit.*, hlm. 30.

⁶⁴ Murdinah, Muhamad Darmawan, Dina Fransiska, *Loc. Cit.*



polimer, sehingga film akan lentur ketika dibengkokkan. Beberapa jenis *plasticizer* yang sering digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah gliserol dan sorbitol. Gliserol dan sorbitol merupakan *plasticizer* yang efektif karena memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intramolekuler.⁶⁵

2. Analisis yang dilakukan pada *edible film*

a. Analisis Fisik Laju Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air didefinisikan laju konstan dimana uap air merembes melalui *edible film* pada suhu dan kelembaban relatif tertentu.⁶⁶ Laju transmisi uap air berpengaruh terhadap kemampuan *edible film* tersebut dalam menahan uap air. *Edible film* yang mempunyai nilai laju transmisi uap air yang kecil cocok digunakan untuk mengemas produk yang mempunyai kelembaban yang tinggi. *Edible film* akan menghambat jumlah uap air yang dikeluarkan dari produk ke lingkungan sehingga produk tersebut tidak cepat kering. *Edible film* juga dapat melindungi produk dari uap air yang masuk dari lingkungan sehingga penambahan kelembaban dan kontaminasi yang dibawa melalui uap air dapat dikurangi.⁶⁷ Menurut standar JIS 1975 bahwa *edible film* maksimal memiliki laju transmisi uap air $10 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ jam}$.⁶⁸

⁶⁵ Tuti Indah Sari, Hotman P. Manurung, Fery Permadi, *Loc. Cit.*

⁶⁶ Sri Hastuti Ningsih, *Op. Cit.*, hlm. 10.

⁶⁷ Riza Rizki Amaliya, Widya Dwi Rukmi Putri, *Karakteristik Edible Film dari Pati Jagung dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih sebagai Antibakteri*, Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 2, No. 3 (Malang: Universitas Brawijaya, 2014), hlm. 48.

⁶⁸ Budi Santoso, Filli Pratama, Basuni Hamzah, Rindit Pambayun, *Pengembangan Edible Film dengan Menggunakan Pati Gayong Termodifikasi Ikatan Silang*, Jurnal Teknol. dan Pangan, Vol. 22, No. 2 (Jakarta: Universitas Sriwijaya, 2011), hlm. 108.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Analisis Kimia

1) Analisis Kadar Air

Kadar air yang kecil memberikan pengaruh terhadap penyimpanan bahan makanan, yaitu memperpanjang masa simpannya, karena dapat menghambat aktivitas mikroorganisme.⁶⁹ Respon kadar air dikehendaki di bawah 20% sesuai dengan persyaratan SNI.⁷⁰

2) Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan *edible film* dipengaruhi oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam bahan dan kemampuan senyawa tersebut untuk mereduksi radikal bebas.⁷¹

E. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak terlarut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstraksi mengandung berbagai senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa aktif yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein, dan lain-lain. Prosedur ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan senyawa yang diinginkan

⁶⁹ Betty Ika Hidayah, Neni Damajanti, Endar Puspawiningtiyas, *Pembuatan Biodegradable Film dari Pati Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus) dengan Penambahan Kitosan*, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”, ISSN: 1693-4393 (Yogyakarta: UPN “Veteran”, 2015), hlm. 5.

⁷⁰ Moch. Futuchul Arifin, Liliek Nurhidayati, Syarmalina, Rensy, *Formulasi Edible Film Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) sebagai Antihalitosis*, Kongres Ilmiah ISFI XVII (Jakarta: Universitas Pancasila, 2009), hlm. 10.

⁷¹ Dyah Hayu Kusumawati, Widya Dwi Rukmi Putri, *Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam*, Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 1, No. 1 (Malang : Universitas Brawijaya, 2013), hlm. 94.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan untuk menghilangkan komponen yang tidak diinginkan dari tanaman menggunakan pelarut yang selektif.⁷²

Beberapa metode yang digunakan dalam ekstraksi bahan alam antara lain :

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya.⁷³

Kelemahan utama dari maserasi adalah prosesnya cukup memakan waktu yang lama, dapat berlangsung beberapa jam sampai beberapa minggu. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut dan dapat berpotensi hilangnya metabolit. Selain itu, beberapa senyawa tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut dalam temperatur kamar. Dilain pihak, dikarenakan ekstraksi dilakukan pada temperatur kamar, maserasi tidak menyebabkan degradasi dari metabolit yang tidak tahan panas.⁷⁴

b. Sonikasi

Sonikasi adalah prosedur yang melibatkan penggunaan ultrasonik pada frekuensi 20 kHz sampai 2000 kHz, hal ini dapat meningkatkan

⁷² Erawati, Skripsi: “*Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Garciniadaedalanthera Pierre dengan Metode DPPH (1,1-Difenil Pikrilhidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Aktif*” (Depok: Universitas Indonesia, 2012), hlm. 6.

⁷³ Nur Ikhlas, Skripsi: “*Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herba Kemangi (Ocimum americanum Linn) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)*” (Jakarta: Uin Syarif Hidayatullah, 2013), hlm. 9.

⁷⁴ Erawati, *Loc. Cit.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

permeabilitas dinding sel. Meskipun sangat berguna, namun metode ini membutuhkan biaya yang banyak terutama untuk penggunaan jumlah besar. Kelemahan dari metode ini kadang-kadang memberikan efek buruk dari energi ultrasonik pada frekuensi lebih dari 20 kHz melalui pembentukan radikal bebas oleh komponen aktif dari tanaman yang tentu tidak diinginkan.⁷⁵

F. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi dari radikal bebas. Mekanisme kerja senyawa antioksidan salah satunya yaitu dengan cara menodonorkan atom hidrogen atau proton kepada senyawa radikal. Hal ini menjadikan senyawa radikal lebih stabil.⁷⁶

Radikal bebas merupakan atom molekul yang memiliki kereaktifan tinggi, hal ini dikarenakan adanya elektron yang tidak berpasangan. Sumber radikal bebas dapat berasal dari sisa hasil metabolisme tubuh dan dari luar tubuh seperti makanan, sinar UV, polutan dan asap rokok.⁷⁷

Fungsi utama antioksidan digunakan untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan.⁷⁸

⁷⁵ Nur Ikhlas, *Loc. Cit.*

⁷⁶ Wiwit Denny Fitriana, Sri Fatmawati, Taslim Ersam, *Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-Fraksi Daun Kelor (Moringa oleifera)*, Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, ISBN: 978-602-19655-8-0 (Bandung: Institut Pertanian Bandung, 2015), hlm. 657.

⁷⁷ *Ibid.*, hlm. 657.

⁷⁸ Erawati, *Op. Cit.*, hlm. 10.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Antioksidan dapat bersumber dari zat-zat sintesis atau zat-zat alami hasil isolasi. Adanya antioksidan alami maupun sintesis dapat menghambat oksidasi lipid, mencegah kerusakan, perubahan degradasi komponen organik dalam bahan makanan. Beberapa senyawa antioksidan sintetis yang umum digunakan adalah *butylated hydroxytoluen* (BHT), *butylated hydroxyanisole* (BHA), *tertbutylhydroxyquinone* (TBHQ), asam galat dan propil galat. Antioksidan alami dapat diperoleh dari makanan sehari-hari seperti sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan tanaman lainnya yang mengandung antioksidan bervitamin.⁷⁹ Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik di kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari.⁸⁰

G. Metode Pengujian Antioksidan dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)

Aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan mengacu pada reaksi yang terjadi antara antioksidan sebagai reduktor dengan radikal bebas sebagai oksidator. Metode yang biasa dilakukan untuk menetapkan aktivitas antioksidan adalah secara spektrofotometri dengan pereaksi *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH), yang didasari pada serapan cahaya dari pereaksi DPPH.⁸¹

⁷⁹ Erawati, *Loc. Cit.*

⁸⁰ Cut Fatimah Zuhra, Juliati Br. Tarigan, dan Herlince Sihotang, *Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (Sauropus androgynus (L) Merr.)*, Jurnal Biologi Sumatera, Vol. 3, No. 1, ISSN: 1907-5537 (Medan: Universitas Sumatera Utara, 2008), hlm. 7.

⁸¹ Ros Sumarny, Trisna Permadi, Lilis Sugiarti, *Pengaruh Penambahan Seduhan Teh Hijau [Camelia sinensis (Linn.) Kunze] terhadap Aktivitas Antioksidan Sari Buah Jeruk (Pyrus mallus L.)*, Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, Vol. 17, No. 1, ISSN: 1410-0177 (Jakarta: Universitas Pancasila, 2012), hlm. 80.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

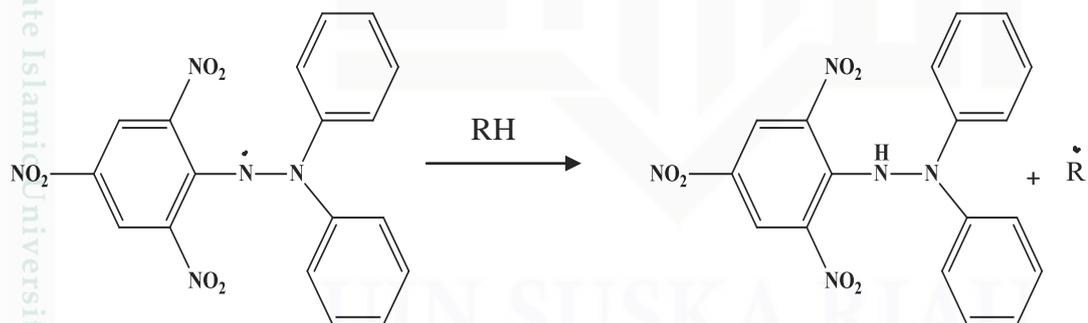
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Pemeriksaan aktivitas antiradikal bebas DPPH secara spektrofotometri dilakukan dengan mereaksikan sampel dengan larutan DPPH pada panjang gelombang 517 nm. Metode DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel. Aktivitas diukur dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan pengurangan konsentrasi larutan DPPH. Peredaman tersebut dihasilkan oleh bereaksinya molekul difenil pikrilhidrazil dengan atom hidrogen yang dilepaskan satu molekul komponen sampel sehingga terbentuk senyawa difenil pikrilhidrazin dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning.⁸²

Kuat tidaknya antioksidan dapat dilihat dari IC_{50} . IC_{50} merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan.⁸³



Gambar II.6 Mekanisme peredaman radikal DPPH⁸⁴

⁸² Cut Fatimah Zuhra, Juliati Br. Tarigan, dan Herlince Sihotang, *Op. Cit.*, hlm. 9.

⁸³ Yuhernita, Juniarti, *Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan*, Jurnal Makara Sains, Vol. 15, No. 1 (Jakarta: Universitas YARSI, 2011), hlm. 10.

⁸⁴ *Ibid.*, hlm. 50.

H. Polimer

Polimer adalah molekul besar yang terbentuk dari susunan ulang unit kimia yang kecil dan sederhana (*poly* = banyak; *meros* = bagian). Unit ulang ini bersifat sama atau ekuivalen dengan monomer, yaitu bahan dasar polimer yang bersangkutan. Secara umum dapat dikatakan bahwa monomer bereaksi secara bertahap untuk membentuk molekul yang besar.



Reaksi diatas yaitu reaksi penggabungan monomer disebut reaksi polimerisasi. Polimer disebut juga sebagai makromolekul karena ukuran molekulnya lebih besar dari molekul-molekul organik yang lebih sederhana.⁸⁶

1. Pembentukan Polimer

Carothers, membedakan reaksi polimerisasi untuk sintesis polimer dalam dua kelompok besar, yaitu polimerisasi adisi dan polimerisasi kondensasi.⁸⁷

a. Polimerisasi Adisi

Polimerisasi adisi didasarkan pada pemutusan ikatan rangkap dimana adisi dilakukan oleh monomer yang belum bereaksi. Karena itu polimerisasi adisi biasanya terbatas pada monomer yang mempunyai ikatan rangkap sejenis etilen atau turunannya.

⁸⁵ Emriadi, *Material Polimer* (Padang: Andalas University Press, 2003), hlm. 25.

⁸⁶ Cynthia L. Radiman, *KI-5141 Kimia Polimer* (Bandung: ITB, 2004), hlm. 2.

⁸⁷ Emriadi, *Op. Cit.*, hlm. 25.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Polimerisasi Kondensasi

Polimerisasi kondensasi didasarkan pada reaksi antara dua pusat aktif sehingga terbentuk senyawa baru dan hasil samping.⁸⁸

2. Aplikasi-aplikasi Polimer

Tiga polimer yang paling banyak digunakan ialah serat, plastik, dan elastomer (karet).

a. Serat

Serat mempunyai kekuatan tarik dan modulus yang tinggi. Hal ini dapat dicapai bila derajat kristalinitasnya tinggi. Selain itu, serat juga elongasi (daya rentang) dan stabilitas panas yang baik, sehingga dapat digunakan untuk penahan panas pada sterika.⁸⁹

b. Plastik

Plastik secara sederhana didefinisikan sebagai material polimer yang dapat dicetak atau diekstrusi menjadi bentuk yang diinginkan dan yang mengeras setelah didinginkan atau pelarutnya diuapkan. Plastik tidak dipintal seperti serat, tetapi dicetak menjadi bentuk berdimensi tiga atau dibentang menjadi film untuk digunakan sebagai pengemas.⁹⁰

c. Karet

Karet ialah polimer yang dapat dideformasi sampai ke ukuran yang sangat besar dan masih dapat pulih ke bentuk asalnya bila tekanan yang menyebabkan deformasi tersebut dihilangkan. Istilah “karete”

⁸⁸ Cynthia L. Radiman, *Op. Cit.*, hlm. 9.

⁸⁹ Emriadi, *Op. Cit.*, hlm. 81.

⁹⁰ Oxtoby, *Prinsip-prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2003), hlm. 320.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menguatkan sinyal dan menentukan absorbansi sampel. Selanjutnya suatu sistem pembacaan mengubahnya menjadi data yang memungkinkan interpretasi hasil pengujian.⁹³



Gambar II.7 Microplate reader⁹⁴

J. Penelitian yang Relevan

Berikut penelitian yang relevan yang menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian.

1. Penelitian dalam bentuk jurnal oleh Wini Setiani. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pati sukun dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film*. Hasil terbaik *edible film* adalah dengan formulasi pati sukun-kitosan 6:4.⁹⁵
2. Penelitian dalam bentuk jurnal oleh Cut Fatimah Zuhra Marpongahtun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan menggunakan berbagai jenis *plasticizer* yaitu silitol, sorbitol dan PEG 400 berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan

⁹³ Harry Utomo, Skripsi: “Uji Aktivitas Penghambatan Senyawa 4-[(E)-2-(4-Okso-3-fenil-kuinazolin-2-il)etenil] Benzensulfonamida terhadap Siklooksigenase-2 (COX-2)” (Depok: Universitas Indonesia, 2012) hlm. 11.

⁹⁴ Dokumentasi peneliti.

⁹⁵ Wini Setiani, Tety Sudiarti, Lena Rahmidar, *Op. Cit.*, hlm. 100.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mekanik *edible film*. Hasil terbaik *edible film* menggunakan *plasticizer* PEG 400.⁹⁶

3. Penelitian dalam bentuk jurnal oleh Cut Fatimah Zuhra. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pati sukun-alginat dengan penambahan pati minyak daun attarasa (*Litsea Cubeba Lour. Pers*) dapat menghasilkan *edible film* dengan sifat mekanik yang baik.⁹⁷

Penelitian yang akan dilakukan memiliki perbedaan dari ketiga penelitian relevan tersebut. Pada ketiga penelitian relevan tersebut tidak menggunakan penambahan ekstrak sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan penambahan ekstrak kulit jeruk sebagai sumber antioksidan.

⁹⁶ Cut Fatimah Zuhra Marpongahtun, *Op. Cit.*, hlm. 56.

⁹⁷ Cut Fatimah Zuhra, Jamaran Kaban, Marpongahtun, Erman Munir, *Effect of Essential Oil of Attarasa Leaves (Litsea cubeba Lour. Pers) on Physico-Mechanical and Microstructural Properties of Breadfruit Starch-Alginate Edible Film*, *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, Vol. 17, No. 3 (Medan: Universitas Sumatera Utara, 2013), hlm. 375.