

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.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pembuatan Pati Sukun

Buah sukun yang digunakan dalam pembuatan pati ini adalah buah sukun yang sudah tua, dikarenakan kandungan karbohidratnya yang lebih tinggi dibandingkan dengan sukun muda yaitu 28,20 g/100 g bahan.<sup>114</sup> Proses pembuatan pati sukun diawali dengan membersihkan buah sukun menggunakan air yang mengalir hingga kotoran-kotoran yang melekat pada kulit sukun hilang dan ditiriskan. Selanjutnya buah sukun dikupas untuk memisahkan kulit dan daging buah, dan dipotong kecil-kecil untuk mempermudah proses penghancuran. Kemudian dilakukan perendaman sukun yang telah dipotong didalam larutan air garam 1% bertujuan untuk mengurangi pencoklatan. Buah sukun termasuk dalam buah-buahan yang mudah mengalami pencoklatan. Maka dari itu, perlu adanya perlakuan khusus terhadap buah ini untuk mempertahankan nilai gizi yang ada didalamnya. Salah satunya dengan cara merendam dengan larutan garam.<sup>115</sup> Proses selanjutnya penghancuran buah sukun dengan menggunakan blender dan disaring menggunakan saringan untuk memisahkan ampas buah sukun dan larutan pati. Kemudian larutan pati diendapkan selama 12 jam sampai lapisan air dan patinya memisah, semakin jernih lapisan air maka semakin baik. Setelah itu pisahkan air dan pati yang didapat dengan menggunakan kertas saring. Kemudian pati di keringkan didalam oven dengan suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya pati sukun yang

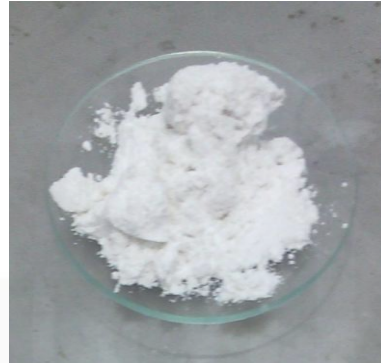
<sup>114</sup> Hendri, L. Marlina, Liferdi, *Op. Cit.*, hlm. 3.

<sup>115</sup> Sutikno, Skripsi: “Pengaruh Pemplansiran Irisan Buah Sukun (*Artocarpus communis*) terhadap Pencoklatan dan Kadar Pati sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA Kelas XII” (Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2008), hlm. 2.

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.

sudah kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan 140 mesh untuk mendapatkan butiran pati sukun berwarna putih yang halus.



**Gambar IV.1** Pati sukun

## B. Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk

Kulit jeruk yang digunakan dalam pembuatan ekstrak ini adalah kulit jeruk manis yang masih segar. Proses awal pembuatan ekstrak kulit jeruk yaitu pembersihan kulit jeruk manis dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat. Kemudian kulit jeruk yang telah bersih dipotong kecil-kecil untuk memperluas permukaan agar lebih cepat kering, dan dikeringanginkan selama tiga hari sambil dibolak-balik agar pengeringannya merata. Pengeringan dilakukan bertujuan untuk mendapatkan sampel yang tidak mudah rusak oleh adanya pertumbuhan jamur sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan mencegah penurunan mutu atau perusakan sampel.<sup>116</sup>

Selanjutnya kulit jeruk yang sudah mengering dihaluskan dan diayak untuk memperoleh serbuk yang homogen dan untuk mempermudah proses penarikan zat aktif pada saat ekstraksi.<sup>117</sup> Proses ekstraksi dilakukan dengan cara ekstraksi

<sup>116</sup> Erawati, *Op. Cit.*, hlm. 24.

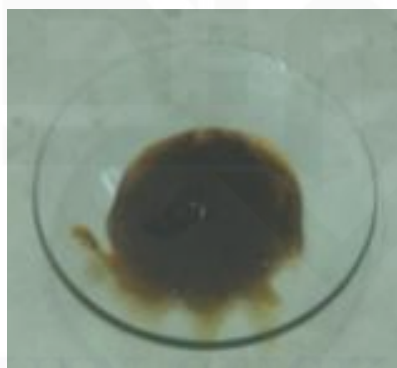
<sup>117</sup> *Ibid.*, hlm. 24.

**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.

maserasi selama 24 jam menggunakan pelarut etanol 96%. Maserasi dilakukan dengan merendam bahan tanaman (simplisia) dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup pada suhu kamar.<sup>118</sup> Proses ekstraksi dapat dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi metabolit dalam ekstrak dan dalam bahan tanaman.<sup>119</sup> Kemudian sampel dimasukkan ke dalam sonikator untuk proses sonikasi selama 1 jam. Sonikasi dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel dan menghasilkan kavitasi sehingga pelarut mudah berdifusi ke dalam sel tumbuhan. Efek mekanik dari metode ini dapat meningkatkan transfer masa analit sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pemecahan sel lebih cepat.<sup>120</sup>

Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan antara residu dan filtrat. Kemudian filtrat yang didapat diuapkan pelarutnya (dipekatkan) dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C untuk menghasilkan ekstrak kulit jeruk yang kental.



**Gambar IV.2** Ekstrak kulit jeruk

<sup>118</sup> *Ibid.*, hlm. 6.

<sup>119</sup> *Ibid.*, hlm. 7.

<sup>120</sup> Fitria Dwi Kartini, Skripsi: “Pengaruh Perbedaan Pelarut Ekstraksi terhadap Kadar Genistein dan Aktivitas Hambatan Tirosinase Edamame (*Glycine max*) *In Vitro*” (Jember: Universitas Jember, 2015), hlm. 3.



### C. Pembuatan *Edible Film*

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *edible film* ini adalah pati sukun. Pati sukun merupakan salah satu jenis pati yang mengandung komponen hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan untuk membentuk matriks film. Pati sukun memiliki kadar amilosa tinggi sekitar 27,68%.<sup>121</sup> Sehingga mengembangkan potensi kapasitas pembentukan film dan menghasilkan film yang lebih kuat dari pati yang mengandung lebih sedikit amilosa.<sup>122</sup> Namun penggunaan bahan tunggal pada *edible film* seperti pati masih menyisakan beberapa kekurangan diantaranya adalah sifat rapuh dan kaku. Oleh karena itu perlu ditambahkan bahan tambahan yaitu *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan salah satu bahan tambahan dalam pembuatan *edible film* yang berfungsi untuk menambah sifat elastisitas. Salah satu jenis *plasticizer* yang banyak digunakan selama ini adalah gliserol. Gliserol cukup efektif digunakan untuk meningkatkan sifat plastis film karena memiliki berat molekul yang kecil.<sup>123</sup> Kemudian bahan-bahan tersebut dilarutkan dengan penambahan aquades. Selanjutnya dipanaskan dan diaduk dengan menggunakan *hot plate stirrer* selama  $\pm 30$  menit hingga mencapai suhu gelatinisasi pada suhu 73 °C. Gelatinisasi adalah perubahan yang terjadi pada granula pada waktu mengalami kenaikan suhu yang luar biasa dan tidak dapat kembali ke bentuk semula. Suhu gelatinisasi adalah suhu pada saat granula pati pecah dan berbeda-beda bagi tiap jenis pati.<sup>124</sup> Bila pati dimasukkan kedalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Jumlah air yang terserap dan

<sup>121</sup> Cut Fatimah Zuhra Marpongahtun, *Op. Cit.*, hlm. 57.

<sup>122</sup> Dyah Hayu Kusumawati, Widya Dwi Rukmi Putri, *Op. Cit.*, hlm. 91.

<sup>123</sup> Daman Huri, Fithri Choirun Nisa, *Op. Cit.*, hlm. 30.

<sup>124</sup> Pamilia Coniwanti, Linda Laila, Mardiyah Rizka Alfira, *Op. Cit.*, hlm. 24.



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.

pembengkakannya terbatas. Air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30%.<sup>125</sup> Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula apabila suspensi pati dalam air dipanaskan, mula-mula suspensi pati yang keruh seperti susu tiba-tiba mulai menjadi jernih pada suhu tertentu, tergantung jenis pati yang digunakan. Terjadi penjernihan larutan pati tersebut biasanya diikuti pembengkakan granula. Bila energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat daripada daya tarik-menarik antarmolekul pati di dalam granula, air dapat masuk kedalam butir-butir pati. Hal inilah yang menyebabkan bengkaknya granula tersebut.<sup>126</sup>

Kemudian ditambahkan CMC yang berfungsi sebagai pengental, penstabil emulsi atau suspensi dan bahan pengikat.<sup>127</sup> CMC dapat mengikat air yang berperan dalam pembentukan gel.<sup>128</sup> Setelah itu didinginkan dan dicetak di atas plat kaca. Sedangkan pada larutan *edible film* yang lain ditambahkan ekstrak kulit jeruk yang berfungsi sebagai pembawa senyawa antioksidan karena kulit jeruk mengandung senyawa fenolik dan vitamin C. Di dalam vitamin C banyak terkandung antioksidan. Vitamin C disebut juga asam askorbat.<sup>129</sup> Keberadaan asam dan penurunan pH akan menyebabkan terjadinya hidrolisis molekul amilosa dan amilopektin menjadi rantai yang lebih pendek, misalnya dekstrin. Hal ini dapat menyebabkan pati menurun kemampuan gelatinisasi pati secara keseluruhan. Pati dengan penambahan asam akan memiliki profil gelatinisasi

<sup>125</sup> Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1984), hlm. 28.

<sup>126</sup> *Ibid.*, hal. 30.

<sup>127</sup> Cindy Dwi Herawan, Skripsi: “*Sintesis dan Karakteristik Edible Film dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (Beeswax)*” (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2015), hlm. 13.

<sup>128</sup> *Ibid.*, hlm. 4.

<sup>129</sup> Eza Ria Friatna, Achmad Rizqi, dan Tanti Hidayah, *Op. Cit.*, hlm. 6.

lebih rendah dibandingkan dengan tanpa penambahan asam. Semakin tinggi tingkat keasaman atau pH semakin rendah maka hidrolisis pati akan semakin besar sehingga kemampuan gelatinisasi pati pun akan semakin menurun.<sup>130</sup> Sehingga perlu penambahan CMC yang dapat mengikat air yang berperan dalam pembentukan gel.<sup>131</sup> Aplikasi senyawa antioksidan pada *edible film* memiliki 2 fungsi, yaitu dapat melindungi produk yang dikemas dari proses oksidasi dan menangkal radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh.<sup>132</sup> Kemudian dicetak di atas plat kaca dan di keringkan didalam oven suhu 45°C selama 15 jam. Alasan digunakan temperatur pengeringan yang tidak terlalu tinggi adalah untuk mencegah kemungkinan rusaknya senyawa antioksidan. Pada umumnya senyawa antioksidan rusak pada temperatur 60°-70°C.<sup>133</sup> Kemudian *edible film* didinginkan pada suhu ruang (25°C) selama 30 menit untuk mempermudah pelepasan.



**Gambar IV.3** *Edible film* dari pati sukun dengan variasi penambahan ekstrak kulit jeruk

*Edible film* yang dihasilkan tanpa penambahan ekstrak kulit jeruk berwarna bening dan transparan, sedangkan *edible film* dengan penambahan ekstrak kulit

<sup>130</sup> Feri Kusnandar, *Op. Cit.*, hlm. 125.

<sup>131</sup> Cindy Dwi Herawan, *Op. Cit.*, hlm. 4.

<sup>132</sup> Daman Huri, Fithri Choirun Nisa, *Op. Cit.*, hlm. 30.

<sup>133</sup> Arry Miryanti, Lanny Sapei, Kurniawan Budiono, Stephen Indra, *Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*, Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (Bandung: Universitas Katolik Parahyangan, 2011), hlm. 22.

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.

kulit jeruk berwarna kuning dan transparan, semakin banyak ekstrak kulit jeruk yang ditambahkan maka akan semakin pekat warna kuning yang dihasilkan karena ekstrak kulit jeruk memiliki warna kuning pekat sehingga penambahan konsentrasi ekstrak kulit jeruk akan memekatkan warna kuning yang dihasilkan oleh *edible film*. Penggunaan *edible film* antara lain sebagai pembungkus peme, buah, sosis dan lain-lain



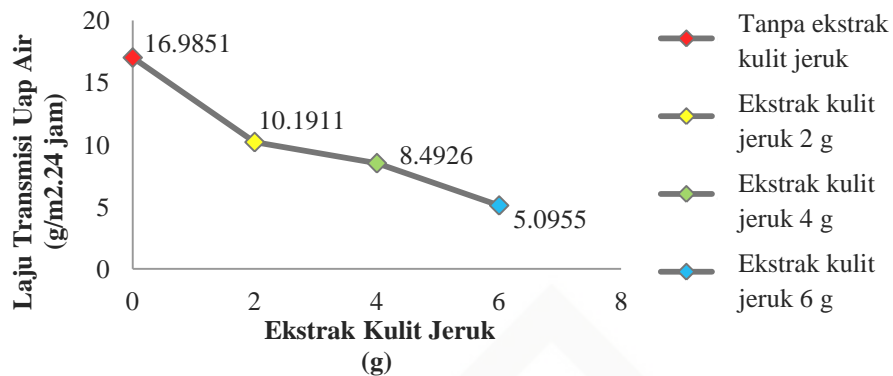
**Gambar IV.4** Pengaplikasian *Edible film* dari pati sukun tanpa penambahan ekstrak kulit jeruk dan *Edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk

#### D. Analisis Fisik Laju transmisi Uap Air *Edible Film* dari Pati Sukun dengan Penambahan Ekstrak Kulit Jeruk

Laju transmisi uap air didefinisikan laju konstan dimana uap air merembes melalui *edible film* pada suhu dan kelembaban relatif tertentu.<sup>134</sup> Laju transmisi uap air berpengaruh terhadap kemampuan *edible film* tersebut dalam menahan uap air.<sup>135</sup> Hasil analisis laju transmisi uap air pada *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dapat di lihat pada gambar IV.5.

<sup>134</sup> Sri Hastuti Ningsih, *Op. Cit.*, hlm. 10.

<sup>135</sup> Riza Rizki Amaliya, Widya Dwi Rukmi Putri, *Op. Cit.*, hlm. 48.



**Gambar IV.5** Hasil analisis laju transmisi uap air pada *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk

Berdasarkan gambar IV.5 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak kulit jeruk akan menurunkan nilai laju transmisi uap air *edible film*. Hal ini dikarenakan semakin banyak penambahan ekstrak kulit jeruk akan meningkatkan total padatan sehingga dapat terbentuk *edible film* yang tebal. Peningkatan jumlah padatan, akan memperkecil rongga dalam gel yang terbentuk. Semakin tebal dan rapat matriks film yang terbentuk dapat mengurangi laju transmisi uap air karena sulit untuk ditembus uap air. Ketebalan *edible film* mampu mempengaruhi laju transmisi uap air karena menyebabkan laju transmisi semakin rendah seiring dengan meningkatnya ketebalannya.<sup>136</sup> Pengaruh komposisi ekstrak kulit jeruk terhadap laju transmisi uap air *edible film* dari pati sukun dapat dilihat pada tabel IV.1.

**Tabel IV.1** Ringkasan analisis Kruskal Wallis test laju transmisi uap air *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk

	Ekstrak Kulit Jeruk	N	Mean Rank	Kruskal Wallis Test	
				Chi Square	Sig.
Laju Transmisi Uap Air	Tanpa Ekstrak	3	10,33	8,734	0,033
	Ekstrak 2 g	3	8,00		
	Ekstrak 4 g	3	4,67		
	Ekstrak 6 g	3	3,00		
Chi Square tabel = 7,815					

<sup>136</sup> Dyah Hayu Kusumawati, Widya Dwi Rukmi Putri, *Op. Cit.*, hlm. 91.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Berdasarkan tabel IV.1 hasil analisis Kruskal Wallis test terhadap laju transmisi uap air *edible film* menunjukkan bahwa adanya penambahan ekstrak kulit jeruk memberikan perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat dari  $x^2$  hitung = 8,734 yang jauh lebih besar dari  $x^2$  tabel pada signifikan 5% = 7,815. Berarti  $H_0$  ditolak dan menerima  $H_a$ . Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh komposisi ekstrak kulit jeruk terhadap laju transmisi uap air *edible film* dari pati sukun.

*Edible film* yang mempunyai nilai laju transmisi uap air yang kecil cocok digunakan untuk mengemas produk yang mempunyai kelembapan 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 pertambahan kelembapan dan kontaminasi yang dibawa melalui uap air dapat dikurangi.<sup>137</sup> Menurut standar JIS 1975 bahwa *edible film* maksimal memiliki laju transmisi uap air 10 g/m<sup>2</sup>.24 jam.<sup>138</sup> Pada penelitian ini nilai laju transmisi uap air yang memenuhi standar JIS 1975 adalah *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk 4 g dan 6 g yaitu 8,4926 g/m<sup>2</sup>.24 jam dan 5,0955 g/m<sup>2</sup>.24 jam.

<sup>137</sup> Riza Rizki Amaliya, Widya Dwi Rukmi Putri, *Op. Cit.*, hlm. 48.

<sup>138</sup> Budi Santoso, Filli Pratama, Basuni Hamzah, Rindit Pambayun, *Op. Cit.*, hlm. 108.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

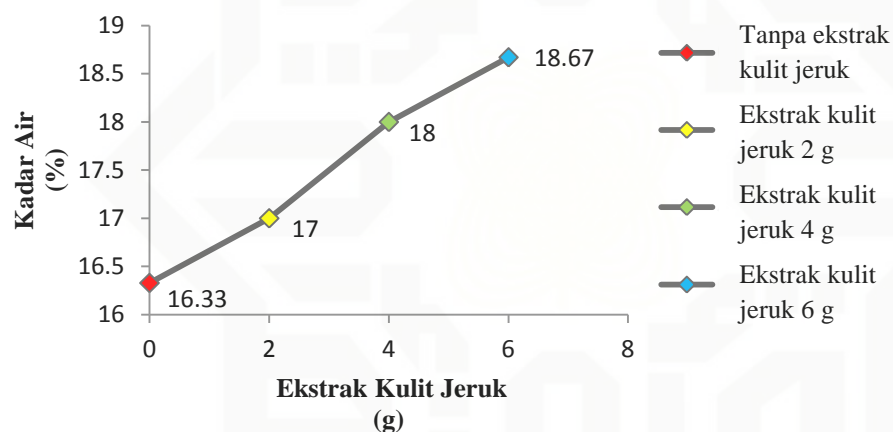
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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

## E. Analisis Kimia *Edible Film* dari Pati Sukun dengan Penambahan Ekstrak Kulit Jeruk

### 1. Analisis Kadar Air

Kadar air pada *edible film* merupakan salah satu parameter yang penting karena fungsi bahan pengemas adalah sebagai pelindung produk pangan terhadap kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologi.<sup>139</sup> Hasil analisis kadar air pada *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dapat di lihat pada gambar IV.6.



**Gambar IV.6** Hasil analisis kadar air pada *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk

Berdasarkan gambar IV.6 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak kulit jeruk akan menaikkan kadar air *edible film*. Kulit jeruk manis memiliki kadar fenolik total adalah 277 mg/g GAE.<sup>140</sup> Fenol yang terkandung pada ekstrak membentuk ikatan hidrogen dalam air, sehingga semakin banyak ekstrak yang ditambahkan maka akan semakin banyak kandungan fenol menyebabkan ikatan hidrogen bertambah oleh

<sup>139</sup> Yayah Afriyah, Widya Dwi Rukmi Putri, Sudarma Dita Wijayanti, *Op. Cit.*, hlm. 1318.

<sup>140</sup> Muhtadi, Anggita Leoni Hidayati, Andi Suhendi, Tanti Azizah Sudjono, Haryoto, *Op. Cit.*, hlm. 50.

## 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.

karena itu kadar air meningkat sejalan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada *edible film*.<sup>141</sup> Pengaruh komposisi ekstrak kulit jeruk terhadap laju transmisi uap air *edible film* dari pati sukun dapat dilihat pada tabel IV.2.

**Tabel IV.2** Ringkasan analisis Anova kadar air *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk

Jumlah Variasi	Dk	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	Statistik F
Perlakuan (antar kelompok)	3	9,667	3,222	0,879
Galat (dalam kelompok)	8	29,333	3,667	
Total	11	39,000		

Berdasarkan tabel IV.2 hasil analisis Anova terhadap kadar air *edible film* menunjukkan bahwa adanya penambahan ekstrak kulit jeruk tidak memberikan pengaruh nyata. Hal ini dapat dilihat dari F hitung = 0,879 yang jauh lebih kecil dari F tabel pada signifikan 5% = 4,07. Berarti  $H_0$  diterima dan menolak  $H_a$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh komposisi ekstrak kulit jeruk terhadap kadar air *edible film* dari pati sukun.

Kadar air yang kecil memberikan pengaruh terhadap penyimpanan bahan makanan, yaitu memperpanjang masa simpannya, karena dapat menghambat aktivitas mikroorganisme.<sup>142</sup> Keseluruhan *edible film* yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI yaitu dibawah 20%.<sup>143</sup>

<sup>141</sup> Fina Mahabbatul Ilah, Skripsi: “Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) dan Daun Beluntas (*Pluchea indicaless*) terhadap Sifat Fisik, Aktivitas Antibakteri dan Aktivitas Antioksidan pada Edible Film Berbasis Pati” (Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015), hlm. 41.

<sup>142</sup> Betty Ika Hidayah, Neni Damajanti, Endar Puspawiningtyas, *Op. Cit.*, hlm. 5.

<sup>143</sup> Moch. Futuchul Arifin, Liliek Nurhidayati, Syarmalina, Rensy, *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.

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

## 2. Analisis Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan *edible film* dipengaruhi oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam bahan dan kemampuan senyawa tersebut untuk mereduksi radikal bebas.<sup>144</sup> Aplikasi senyawa antioksidan pada *edible film* memiliki 2 fungsi, yaitu dapat melindungi produk yang dikemas dari proses oksidasi dan menangkal radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh.<sup>145</sup> Pada penelitian ini untuk mengukur aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). 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.<sup>146</sup> 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.<sup>147</sup> Hasil analisis aktivitas antioksidan pada *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dapat di lihat pada gambar IV.7.

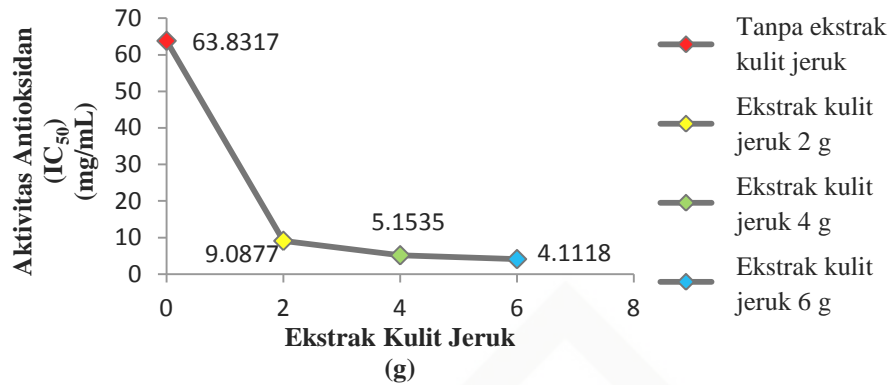
<sup>144</sup> Dyah Hayu Kusumawati, Widya Dwi Rukmi Putri, *Op. Cit.*, hlm. 94.

<sup>145</sup> Daman Huri, Fithri Choirun Nisa, *Op. Cit.*, hlm. 30.

<sup>146</sup> Cut Fatimah Zuhra, Juliati Br. Tarigan, dan Herlince Sihotang, *Op. Cit.*, hlm. 9.

<sup>147</sup> *Ibid.*, hlm. 10.





**Gambar IV.7** Hasil analisis aktivitas antioksidan pada *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk

Berdasarkan gambar IV.7 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak kulit jeruk akan menaikkan aktivitas antioksidan *edible film*. Hal ini dikarenakan ekstrak kulit jeruk mengandung senyawa antioksidan berupa vitamin C (asam askorbat) dan senyawa fenolik. Asam askorbat digolongkan sebagai agen pereduksi karena memiliki potensial redoks yang rendah, namun efektif dalam melawan agen oksidasi.<sup>148</sup> Sedangkan senyawa fenol mempunyai mekanisme penangkapan radikal bebas melalui reaksinya dari gugus  $-OH$ .<sup>149</sup>

Pada sampel *edible film* tanpa ekstrak kulit jeruk menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Hal ini dikarenakan pada buah sukun mengandung senyawa-senyawa seperti flavanoid, saponin dan polifenol yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan.<sup>150</sup>

<sup>148</sup> Budi Santoso, Gatot Priyanto, Rahmad Hari Purnomo, *Sifat Fisik dan Kimia Edible Film Berantioksidan dan Aplikasinya sebagai Pengemas Primer Lempok Durian*, Jurnal Agribisnis dan Industri Pertanian, Vol. 6, No. 1, ISSN: 1412-8888 (Indralaya: Universitas Sriwijaya, 2005), hlm. 79.

<sup>149</sup> Dyah Hayu Kusumawati, Widya Dwi Rukmi Putri, *Op. Cit.*, hlm. 94.

<sup>150</sup> Hamdan Adma Adinugraha, Noor Khomsah Kartikawati, Dedi Setiadi, Prastyono, *Op. Cit.*, hlm. 26.

Pada penelitian ini *edible film* yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi adalah *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk 6 g dengan nilai  $IC_{50}$  adalah 4,1118 mg/mL.

## F. Penilaian Produk Penelitian di Sekolah

Penilaian kelayakan produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk sebagai sumber belajar dalam materi polimer dilakukan di SMK Telkom Pekanbaru dan MA Dar El Hikmah Pekanbaru. Dalam hal ini guru-guru kimia menilai produk penelitian tersebut dalam bentuk angket. Indikator penilaian berupa kesesuaian isi produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dengan materi polimer sebagai sumber belajar dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berikut merupakan tabel hasil jawaban responden tentang kesesuaian produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk terhadap tujuan pembelajaran.

**Tabel IV.3** Hasil jawaban responden tentang kesesuaian produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk terhadap tujuan pembelajaran

Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase Jawaban (%)
Sangat Sesuai	-	-
Sesuai	4	100%
Cukup Sesuai	-	-
Kurang Sesuai	-	-
Tidak Sesuai	-	-
Jumlah	4	100%

Pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk sebagai sumber belajar pada materi polimer dilihat dari segi kesesuaian terhadap tujuan pembelajaran, terdiri dari 4 kategori jawaban. Kategori

**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.

jawabannya yaitu, tujuan pembelajaran meliputi pengertian polimer, contoh polimer di alam, kegunaan polimer dalam kehidupan sehari-hari dan dampak penggunaan polimer. Dari 4 guru kimia yang diberi angket, semua guru menjawab sesuai dengan persentase 100% yang menandakan dari 4 kategori jawaban hanya 3 kategori jawaban yang terpenuhi.

Berikut merupakan tabel hasil jawaban responden tentang kemampuan produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dalam meningkatkan dan memelihara minat siswa/i terhadap materi polimer.

**Tabel IV.4** Hasil jawaban responden tentang kemampuan produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dalam meningkatkan dan memelihara minat siswa/i terhadap materi polimer

Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase Jawaban (%)
Sangat Mampu	2	50%
Mampu	2	50%
Cukup Mampu	-	-
Kurang Mampu	-	-
Tidak Mampu	-	-
Jumlah	4	100%

Pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk sebagai sumber belajar pada materi polimer dilihat dari segi meningkatkan dan memelihara minat siswa/i terhadap materi yang disajikan, terdiri dari 4 kategori jawaban. Kategori jawabannya yaitu, menarik perhatian siswa, memancing siswa untuk mengajukan pertanyaan, meningkatkan rasa ingin tahu siswa terhadap materi polimer dan memberikan informasi baru mengenai aplikasi polimer. Dari 4 guru kimia yang diberi angket, 2 guru menjawab sangat mampu dengan persentase 50%, yang menandakan semua kategori terpenuhi. Sedangkan

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.

2 guru menjawab mampu dengan persentase 50%, yang menandakan dari 4 kategori jawaban hanya 3 kategori jawaban yang terpenuhi.

Berikut merupakan tabel hasil jawaban responden tentang pengaplikasian produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dalam kehidupan sehari-hari.

**Tabel IV.5** Hasil jawaban responden tentang pengaplikasian produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk dalam kehidupan sehari-hari

Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase Jawaban (%)
Sangat Bisa	3	75%
Bisa	1	25%
Cukup Bisa	-	-
Kurang Bisa	-	-
Tidak Bisa	-	-
Jumlah	4	100%

Pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk sebagai sumber belajar pada materi polimer dilihat dari segi pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari, terdiri 4 kategori jawaban. Kategori jawabannya yaitu berguna sebagai pengemas makanan, penggunaannya mudah, tidak berbahaya bagi lingkungan, dan tidak menimbulkan limbah. Dari 4 guru kimia yang diberi angket, 3 guru menjawab sangat bisa dengan persentase 75%, yang menandakan semua kategori terpenuhi. Sedangkan 1 guru menjawab bisa dengan persentase 25%, yang menandakan dari 4 kategori jawaban hanya 3 kategori jawaban yang terpenuhi.

Berdasarkan rekapitulasi angket penilaian guru terhadap kelayakan produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk sebagai sumber belajar dalam materi polimer dari segi tujuan pembelajaran,



meningkatkan atau memelihara minat siswa/i terhadap materi polimer, dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, diperoleh:

1. Alternatif jawaban sangat sesuai/mampu/bisa adalah 5
2. Alternatif jawaban sesuai/mampu/bisa adalah 7
3. Alternatif jawaban cukup sesuai/mampu/bisa adalah 0
4. Alternatif jawaban kurang sesuai/mampu/bisa adalah 0
5. Alternatif jawaban tidak sesuai/mampu/bisa adalah 0

Berdasarkan rekapitulasi diatas, maka:

1.	Alternatif jawaban sangat sesuai/mampu/bisa	$5 \times 5 = 25$
2.	Alternatif jawaban sesuai/mampu/bisa	$7 \times 4 = 28$
3.	Alternatif jawaban cukup sesuai/mampu/bisa	$0 \times 3 = 0$
4.	Alternatif jawaban kurang sesuai/mampu/bisa	$0 \times 2 = 0$
5.	Alternatif jawaban tidak sesuai/mampu/bisa	$0 \times 1 = 0$
Jumlah		$12 \quad = 53$

Nilai kumulatif rekapitulasi angket penilaian guru terhadap kelayakan produk penelitian pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk sebagai sumber belajar dalam materi polimer adalah 12.

Sedangkan nilai yang diharapkan adalah  $12 \times 5 = 60$ .

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{53}{60} \times 100\%$$

$$= 88,33\%$$

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.

Berdasarkan hasil rekapitulasi data angket, didapatkan persentase 88,33% tergolong sangat baik. Data ini menandakan pembuatan *edible film* dari pati sukun dengan penambahan ekstrak kulit jeruk sangat baik digunakan untuk sumber belajar pada materi polimer.

#### Hak Cipta Diindungi 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.