

## 4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan *Edible film*. *Edible film* terbuat dari pati sagu, aquades, *plasticizer* (sorbitol dan gliserol). Untuk mengetahui analisa karakteristik *edible film* tersebut dilakukan pengujian fisik pada *edible film* sebelum dan sesudah diaplikasikan pada produk *coffeemix*. Pengujian yang dilakukan pada *edible film* sebelum diaplikasikan adalah pengujian ketebalan film, kadar air, warna, kuat tarik, persen elongasi, serta uji transmisi uap air. Sedangkan pada *edible film* yang telah diaplikasikan pada *coffeemix* diuji kelarutannya.

### 4.1. Ketebalan Film

Ketebalan *edible film* diuji menggunakan mikrometer digital. Berdasarkan data yang didapatkan (tabel. 2), *edible film* formulasi 1, memiliki permukaan yang tidak rata (dapat dilihat pada Gambar.6). Hal ini dikarenakan banyak kerutan yang ada pada *edible film* tersebut. Ketebalan rata-rata formulasi 1 adalah  $0,07 \pm 0,01$  mm. Pada *edible film* yang ditambahkan *plasticizer* dihasilkan *edible film* yang lebih rata dan tidak banyak kerutan. *Edible film* formulasi 2 memiliki ketebalan  $0,07 \pm 0,002$  mm. *Edible film* formulasi 3 memiliki ketebalan yang lebih tebal dibandingkan *edible film* formulasi 2 yaitu  $0,09 \pm 0,01$  mm. Menurut Abdorreza (2011), sorbitol dan gliserol membuat *film* yang lebih tebal dan kuat daripada bahan yang tidak ditambah *plasticizer*. Hal ini menandakan bahwa semakin tinggi sorbitol dan gliserol yang ditambahkan, maka semakin tebal pula *edible film* yang dihasilkan. Berdasarkan teori yang dikemukakan Abdorreza (2010), hasil penelitian sesuai dengan teori tersebut yaitu semakin tinggi *plasticizer* yang ditambahkan maka semakin tebal *edible film* yang dihasilkan.

### 4.2. Uji Kekuatan Tarik

Kekuatan Tarik digunakan untuk menguji gaya renggang maksimal pada *edible film* tepat sebelum terputus. Sifat mekanis *edible film* dipengaruhi dengan jenis *plasticizer* yang digunakan. Jumlah atom karbon serta jumlah gugus hidroksil merupakan faktor yang mempengaruhi *plasticizer* (Julianto *et al.*, 2011). Berdasarkan data yang didapatkan (tabel.

2), menunjukkan semakin tinggi konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan menyebabkan semakin kuat tarikan dari *edible film*. Hal ini sesuai dengan teori yang disampaikan oleh Han (2014) bahwa *plasticizer* berguna untuk meningkatkan plastisitas *edible film* sehingga tidak mudah rapuh dan semakin kuat. Pada *edible film* formulasi 3, daya kuat tarik lebih tinggi daripada konsentrasi yang lain yaitu  $4,06 \pm 0,31$  Mpa. *Edible film* formulasi 2 memiliki nilai kekuatan tarik sebesar  $2,34 \pm 0,22$  Mpa. Pada formulasi 1, *edible film* sangatlah rapuh sehingga memiliki kekuatan Tarik paling lemah dari formulasi yang lainnya yaitu  $0,06 \pm 0,09$  Mpa. Berdasarkan teori Purwanti (2010), menunjukkan bahwa hasil penelitian ini telah sesuai dengan teori yang ada yaitu semakin tinggi *plasticizer* yang diberikan, semakin elastis *edible film* dan ditunjukkan dengan peningkatan nilai kekuatan tarik *edible film*. Berdasarkan Lampiran 2., parameter kekuatan tarik yang baik adalah 10-100 Mpa, dari ketiga *edible film* yang dihasilkan, nilai kekuatan tarik *edible film* formulasi 3 memiliki nilai tertinggi sehingga dapat dikatakan bahwa *edible film* formulasi 3 adalah *edible film* paling baik.

#### 4.3. Laju Transmisi Uap Air (*Water Vapor Transmission Rate (WVTR)*)

WVTR merupakan salah satu uji yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan suatu lapisan dalam menahan uap air (Supeni, 2012). Semakin rendah nilai WVTR *edible film* maka semakin baik *edible film* tersebut. Rendahnya nilai WVTR menandakan bahwa jumlah air yang dapat menembus *edible film* sedikit. Nilai WVTR dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bahan dasar *edible film*, konsentrasi *plasticizer*, serta kondisi lingkungan atau penyimpanan (Han, 2014).

Berdasarkan uji yang dilakukan (tabel. 3), didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *edible film* maka uap air yang dapat melewati *edible film* tersebut semakin sedikit. Pada formulasi 1, didapati bahwa *edible film* paling tidak tahan terhadap uap air. Hal ini dapat dilihat dari hasil penimbangan yang semakin lama semakin berat. Untuk formulasi 2 dan 3 juga mengalami sedikit peningkatan berat setiap jamnya. Kenaikan uap air paling sedikit terdapat pada formulasi 3. Hal ini sesuai dengan teori dari Han (2014) bahwa semakin tinggi *plasticizer* yang ditambahkan maka semakin rendah uap air yang dapat melewati *edible film*. Pada Lampiran 2., dikatakan bahwa nilai WVTR semakin rendah semakin baik. *Edible film* dikatakan baik apabila memiliki nilai WVTR antara 0,1-1.

*Edible film* yang memiliki nilai WVTR diantara 1-10 memiliki kualitas biasa. Untuk nilai di atas 10, maka kualitas kurang baik. Hasil dari penelitian ini, *edible film* fomulasi 3 memiliki laju uap air paling rendah, sehingga dapat dikatakan bahwa *edible film* formulasi 3 paling baik dalam menahan uap air.

#### 4.4. Kadar Air

Kadar air merupakan faktor penting dalam pembuatan *edible film*. Semakin tinggi kadar air yang ada dalam bahan pangan, maka semakin cepat rusak pula bahan pangan tersebut. Kerusakan yang dapat dialami adalah tumbuhnya Jamur. Apabila penyimpanan *edible film* tidak baik maka kadar air *edible film* akan semakin tinggi. Pada hasil uji pendahuluan yang dilakukan, penyimpanan *edible film* disuhu ruang selama 10 bulan, menyebabkan jamur tumbuh pada *edible film* (Lamiran 4., Gambar 10.). Jamur akan tumbuh pada kadar air 14-16% (Mughtar, 2011).

Menurut Abdorreza (2011), *plasticizer* dapat mengikat air. Semakin tinggi *plasticizer* yang ditambahkan maka semakin banyak pula air yang ada di dalam *edible film* tersebut. Hal ini sesuai dengan data penelitian yang didapatkan (Tabel.2) . Kadar air *edible film* formulasi 3 memiliki kadar air yaitu  $7,40 \pm 0,01\%$  yang lebih tinggi daripada formulasi 2 yaitu  $7,12 \pm 0,01\%$ . Ketiga formulasi memiliki kadar air dibawah 14%, oleh karena itu dapat dikatakan *edible film* memiliki kualitas yang baik.

#### 4.5. Persen Elongasi

Persen elongasi merupakan representasi kemampuan *film* untuk meregang (Purwanti, 2010). Semakin elastis suatu *edible film*, semakin besar kemampuan *film* tersebut untuk meregang. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel. 2), nilai persen elongasi *edible film* formulasi 1 adalah  $1,90 \pm 0,002\%$ . Sedangkan *edible film* formulasi 2 memiliki nilai sebesar  $6,66 \pm 0,004\%$ . *Edible film* yang memiliki nilai persen elongasi paling besar adalah *edible film* formulasi 3 yaitu  $18,57 \pm 0,023\%$ . Hal ini dikarenakan jumlah *plasticizer* yang ditambahkan lebih banyak dari *edible film* yang lain sehingga *edible film* tersebut semakin kuat, elastis dan memiliki kemampuan meregang yang lebih besar. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori Purwanti (2010) bahwa semakin tinggi *plasticizer* maka *edible film*

yang dihasilkan semakin plastis. Berdasarkan Lampiran 2. semakin tinggi persen elongasi, semakin baik. *Edible film* yang berkualitas baik memiliki nilai persen elongasi 10-100 %. Berdasarkan data yang didapatkan, Formulasi 1 dan 2 memiliki hasil persen elongasi dibawah 10%. Pada formulasi 3, nilai persen elongasi berada diantara 10-100% yaitu  $18,57 \pm 0,023\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa persen elongasi formulasi 3 paling baik.

#### 4.6. Pengukuran Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang diuji dalam pembuatan *edible film*. Pengukuran warna ini menggunakan *chroma meter*. Nilai L menggambarkan tingkat kecerahan suatu warna, semakin tinggi nilai L maka semakin cerah warna tersebut. Nilai a menggambarkan warna merah dan hijau, nilai a positif menunjukkan warna semakin merah, jika a negatif maka menunjukkan warna semakin hijau. Sedangkan nilai b, menunjukkan warna biru atau kuning. Nilai b positif menunjukkan warna semakin kuning, sebaliknya nilai b negatif menandakan warna semakin biru (Coulter, 2002). Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan (Tabel. 4), formulasi 1 memiliki nilai L  $88,58 \pm 0,04$ ; nilai a  $1,56 \pm 0,11$  dan nilai b  $-1,70 \pm 0,30$ . Pada *edible film* formulasi 2 memiliki nilai L sebesar  $90,20 \pm 0,35$ ; nilai a  $1,60 \pm 0,02$  dan nilai b sebesar  $-2,75 \pm 0,24$ . *Edible film* formulasi 3 memiliki nilai L sebesar  $89,96 \pm 0,09$ ; nilai a  $1,63 \pm 0,03$  dan nilai b  $-2,86 \pm 0,11$ . Ketiga nilai L, a, b yang didapatkan dari penelitian ini mendekati nilai L, a dan b pada kertas putih yaitu  $91,75 \pm 0,11$ ;  $1,56 \pm 0,06$ ;  $-4,07 \pm 0,03$ . Berdasarkan perbandingan antara warna *edible film* (Gambar 8.) dengan warna kertas putih, nilai L, a, dan b yang dihasilkan memiliki hasil yang mendekati. Hal ini menandakan bahwa *edible film* tembus pandang atau transparan sehingga *chroma meter* dapat membaca warna dari kertas putih. Namun hasil *edible film* baik formulasi 1, 2 dan 3 memiliki tingkat kecerahan lebih rendah dibandingkan warna kertas putih. Tingkat kecerahan dapat dipengaruhi oleh kejenuhan *edible film*. Berdasarkan teori dari Abdorreza (2011), semakin tinggi *plasticizer* yang ditambahkan maka semakin tebal, padat atau jenuh *edible film* yang dihasilkan. Oleh karena itu, hasil penelitian *edible film* formulasi 3 memiliki tingkat kejenuhan yang paling tinggi dan hal ini sesuai dengan teori Abdorreza (2011). *Edible film* dapat diaplikasikan pada produk *coffeemix*, karena sifatnya yang transparan tidak akan mengubah warna larutan *coffeemix*.

#### 4.7. Daya Larut *Film*

*Edible film* yang diaplikasikan pada produk minuman instan harus memiliki kelarutan yang baik. Kelarutan ini didasarkan dengan cara pembuatan *coffeemix* yaitu penyeduhan dengan air hangat. Apabila *edible film* larut bersama *coffeemix* dengan suhu penyeduhan tersebut (80°C) tanpa ada endapan pada gelas, maka dapat dikatakan *edible film* terlarut dengan baik. *Edible film* formulasi 1 tidak dapat disegel karena sangat rapuh sehingga dalam uji daya larut *edible film* hanya dicampurkan saja pada *coffeemix* tanpa melakukan penyegelan (*sealing*) terlebih dahulu. Pada Tabel 5., didapatkan hasil yang berbeda tiap formulasi. Formulasi 1 memiliki waktu untuk larut selama 51,78 detik. Formulasi 2 membutuhkan waktu 54,94 untuk larut sempurna. Formulasi 3 membutuhkan waktu paling lama yaitu 56,03 detik. Perbedaan waktu larut dapat dipengaruhi oleh konsentrasi *plasticizer* yang ada di dalam *edible film*. Didapatkan bahwa semakin tinggi *plasticizer* yang didapatkan, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk larut dalam larutan *coffeemix*. Namun, *edible film* formulasi 1, 2 dan 3 semua dapat larut dalam waktu di bawah 1 menit dan tidak ada endapan pada larutan *coffeemix*. Lama pengadukan tidak dibatasi, namun diaduk hingga tidak ada endapan yang tertinggal pada larutan. Sebagai minuman instan, diinginkan penyajian praktis dan cepat. Nurhayati (2010), juga melakukan penyeduhan untuk melihat daya larut kopi, ketika dapat larut sempurna tanpa ada endapan, menandakan bahwa kopi memiliki daya larut yang baik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa *edible film* tersebut sesuai dengan teori dari Nurhayati (2010) bahwa *coffeemix* dengan *edible film* dapat larut dengan baik seperti *coffeemix* pada umumnya.