

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1. Kadar Air dan Aw

Kadar air merupakan parameter utama dalam menentukan produk kering. Kadar air yang rendah dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme perusak. Menurut Menkes RI (1994) kadar air untuk obat tradisional bertipe kering harus dibawah 10%. Tabel 4 menunjukkan bahwa mikroenkapsulasi dengan perlakuan konsentrasi maltodekstrin 40% memiliki nilai kadar air yang lebih rendah yaitu 1,466% dan maltodekstrin 20% memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi yaitu 2,266%. Menurut Hui (2002) dalam Fiana *et al*, (2016) penambahan konsentrasi maltodekstrin yang tinggi dapat mengikat air bebas pada suatu bahan pangan sehingga dapat menurunkan kadar air pada produk. Hui (2002) dalam Kania *et al*. (2015) menambahkan salah satu sifat dari maltodekstrin adalah mampu mengikat air bebas suatu bahan sehingga penambahan maltodekstrin yang semakin banyak dapat menurunkan kadar air. Maltodekstrin juga memiliki sifat higroskopis yang rendah sehingga tidak mudah menyerap uap air kembali. Penambahan maltodekstrin dapat meningkatkan kualitas mutu produk dengan menurunkan kadar air (Triyono, 2010)

Semakin rendah nilai aw suatu produk, kadar airnya semakin rendah pula sehingga menurunkan risiko kerusakan produk pangan secara kimia atau pun secara mikrobiologi.

Berdasarkan tabel 5, dapat dilihat konsentrasi maltodekstrin 20% mendapatkan hasil aw sebesar 0,203. Konsentrasi maltodekstrin 30% mendapatkan hasil aw sebesar 0,136 dan konsentrasi maltodekstrin 40% mendapatkan hasil 0,173. Hal ini sesuai dengan pernyataan Beuchat (1981) yang mengatakan bahwa produk yang berbasis serbuk harus memiliki aktivitas air dibawah 0,6. Hal ini dikarenakan produk serbuk yang memiliki aktivitas air dibawah 0,6 dapat menghambat kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme semakin banyak penambahan maltodekstrin semakin rendah nilai aw yang didapat. Fajarwati (2017) menambahkan Semakin rendah nilai aw suatu produk, kadar airnya semakin rendah juga sehingga dapat menurunkan risiko kerusakan produk pangan secara kimia atau pun secara mikrobiologi.

## 4.2. Pembasahan

Kemampuan pembasahan (*wet ability*) adalah kemampuan partikel serbuk dalam mengatasi tegangan permukaan antara fase padat dan cair serta diukur dengan menggunakan waktu yang dibutuhkan untuk serbuk benar-benar terbasahi oleh air (Selomulya *et al.*, 2013). Hartono & Widiatmoko (1993) menambahkan pengukuran pembasahan bertujuan untuk menentukan sifat suatu bahan tersebut hidrofilik atau hidrofobik. Pada analisa ini dilakukan uji pembasahan pada mikroenkapsulasi daun dandang gendis dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Penambahan enkapsulat 40% mengalami waktu pembasahan yang paling lama yaitu 3,4 detik, sedangkan penambahan enkapsulat 20% mengalami waktu pembasahan yang paling cepat yaitu 1,3 detik. Hal ini disebabkan karena kadar air konsentrasi maltodekstrin 40% lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi maltodekstrin 20% yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nisa *et al.*, (2008) yang menyatakan semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi kemampuan partikel untuk menyerap air di permukaannya sehingga waktu untuk pembasahan lebih cepat. Fiana *et al.* (2016) menambahkan kemampuan pembasahan dalam suatu produk dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air yang tinggi menyebabkan cepatnya kemampuan pembasahan karena cairan dapat langsung menembus ke dalam pori-pori (Sansone, 2011).

## 4.3. Aktivitas Antioksidan

Menurut Suhartono (2002) dalam Fiana *et al.*, (2016) antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron terhadap radikal bebas, sehingga radikal bebas dapat dicegah pembentukannya. Yuliawaty *et al.*, (2015) menambahkan DPPH adalah radikal bebas yang stabil dengan absorpsi pada panjang gelombang 515-517 nm. Hal ini sudah sesuai dengan penelitian pengujian antioksidan yang menggunakan panjang gelombang 515 nm.

Pada tabel 6 aktivitas antioksidan yang paling tinggi didapat konsentrasi 40% sebesar 37,201%, sedangkan untuk konsentrasi 20% mendapatkan nilai antioksidan yang paling kecil yaitu 31,114%. Semakin banyak penambahan maltodekstrin maka aktivitas antioksidan dapat terlindungi. Hal ini dikarenakan maltodekstrin berfungsi untuk melindungi senyawa penting dalam bahan seperti antioksidan karena maltodekstrin

mempunyai daya ikat yang kuat terhadap bahan yang disalut. Selain itu menurut Oktaviana (2012) dalam Fiana (2016) maltodekstrin dapat melapisi flavor, total padatan dapat ditingkatkan jumlahnya, dan mengurangi kerusakan dari bahan yang dikeringkan. Aktivitas antioksidan pada daun dandang gendis dengan menggunakan *freeze drying* tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena *freeze drying* memiliki keuntungan pengeringan menggunakan suhu dibawah titik beku sehingga produk yang sensitif terhadap panas dapat dipertahankan mutunya dan hasil antioksidan yang didapat tergolong tinggi dan jika dibandingkan dengan penelitian minuman instan teh kombucha menggunakan *spray drying* dengan bahan penyalut yang sama didapat aktivitas antioksidan yang kecil yaitu 10% (Fiana *et al.*, 2016). Hal ini bisa terjadi karena antioksidan mengalami kerusakan selama pengeringan.

#### **4.4. Higroskopisitas**

Menurut Canuto *et al.* (2014) analisa higroskopis penting dilakukan pada produk yang memiliki wujud bubuk maupun turunannya karena higroskopis yang tinggi dapat memicu penurunan kualitas. Produk dengan nilai higroskopis yang tinggi akan memicu penyerapan uap air yang tinggi. Pada tabel 9 didapatkan bahwa nilai higroskopis konsentrasi maltodekstrin 20% paling kecil yaitu 1,988% dibandingkan dengan hasil konsentrasi 40% yang paling tinggi 2,003%. Hal ini sesuai dengan pendapat Wang & Zhou (2011), semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan, maka semakin kuat pula kemampuan higroskopiknya. Menurut Ferrari *et al.* (2012), kadar air yang rendah mengindikasikan nilai higroskopisitas yang tinggi. Produk dengan kadar air yang rendah memiliki kemampuan menyerap kelembaban lingkungan yang lebih besar, hal ini terkait dengan tingginya gradien konsentrasi air yang tinggi antara produk dengan lingkungan sehingga produk dengan kadar air yang rendah memiliki higroskopisitas yang tinggi.

#### **4.5. Daya Larut**

Analisis kelarutan merupakan analisis fisik yang dilakukan dengan memasukkan bubuk ke dalam air kemudian disaring menggunakan kertas saring dimana nilai kelarutannya merupakan selisih berat awal dengan berat akhir dibagi berat awal lalu dikali 100%.

Pada tabel 7, diketahui bahwa konsentrasi 40% dihasilkan nilai daya larut sebesar 21,964%, konsentrasi 30% dihasilkan nilai daya larut sebesar 21,893% dan untuk konsentrasi 20% dihasilkan nilai daya larut sebesar 17,785%. Pada hasil penelitian yang didapat diketahui bahwa konsentrasi 40% mendapatkan nilai yang paling besar. Menurut Ayu *et al.* (2016) semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin semakin tinggi nilai daya larut yang didapat. Hal ini terjadi karena maltodekstrin mempunyai sifat yang mampu mengikat zat-zat yang bersifat hidrofobik, selain itu maltodekstrin merupakan polisakarida yang sangat mudah larut dalam air, sehingga mampu membentuk sistem larutan yang terdispersi merata. Menurut Yuliawaty *et al.*, (2015) gugus hidroksil pada maltodekstrin akan berinteraksi dengan air ketika bahan dilarutkan, semakin banyak gugus hidroksil bebas pada bahan pengisi maka semakin tinggi tingkat kelarutannya. Semakin tinggi nilai kelarutan yang diperoleh menunjukkan mutu produk yang dihasilkan semakin baik, karena proses penyajiannya akan menjadi lebih mudah. Konsentrasi 40% merupakan produk mutu yang baik.

#### **4.6. Daya Serap**

Daya serap adalah parameter yang menunjukkan kemampuan bahan dalam menarik air sekelilingnya untuk berikatan dengan partikel bahan. Kemampuan penyerapan air pada produk berhubungan dengan kemampuan mengikat air bahan pengikat yang digunakan. Pada Tabel 8, dapat dilihat bahwa konsentrasi 40% mendapatkan hasil yang paling besar yaitu 21,466% dan konsentrasi 20 gram mendapatkan hasil yang paling kecil yaitu 17,033%. Hal ini sesuai dengan Phisut (2012) dalam Ayu *et al.* (2016) yang mengatakan bahwa semakin rendah kadar air suatu bahan maka daya serap air akan semakin besar. Baharuddin (2006) dalam Kania *et al.* (2015) menambahkan semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka jumlah gugus hidroksilnya pun semakin banyak sehingga dapat mengikat air dari lingkungan lebih banyak dan readsorpsi uap air semakin bertambah pula. Hal ini disebabkan oleh gugus dari maltodekstrin yang bersifat hidrofilik pada permukaan produk tersebut sehingga kemampuan mengikat air dari udara akan cepat karena adanya lapisan dari maltodekstrin. Daya serap mempengaruhi kelarutan, dimana semakin tinggi daya serap suatu produk maka akan memiliki nilai kelarutan yang baik. Kelarutan yang rendah menunjukkan daya serap yang rendah pula (Jonathan, 2007 dalam

Kania *et al.*, 2015). Menurut Kania *et al.*, (2015) kadar air yang tinggi membuat daya serap rendah.

#### 4.7. Warna

Pengujian analisa warna menggunakan alat *Chromameter*. Menurut Wrolstad (2001) pengukuran warna didasarkan oleh tingkat 3 parameter yaitu parameter  $L^*$  yang nilainya berkisar mulai dari 0 merupakan warna hitam sampai 100 merupakan warna putih. Sedangkan parameter yang kedua adalah parameter  $a^*$  apabila nilai menunjukkan angka positif maka warna yang dihasilkan adalah merah dan apabila nilai menunjukkan negatif maka menunjukkan warna hijau. Parameter ketiga adalah nilai  $b^*$ , apabila nilai  $b$  positif berarti bahan pangan tersebut berwarna kuning sedangkan nilai  $b$  menunjukkan nilai negatif maka bahan pangan tersebut memiliki warna biru.

Pada tabel 11, dapat dilihat konsentrasi 20 gram parameter  $L^*$  yang didapat lebih gelap yaitu 58,905 dan konsentrasi 40 gram parameter  $L^*$  yang didapat lebih terang yaitu 66,647. Menurut Yuliawaty *et al.*, (2015) semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan dapat menyebabkan derajat kecerahan warna juga semakin tinggi. Maltodekstrin memiliki warna yang cenderung putih sehingga saat dicampurkan dengan ekstrak etanol daun dandang gendis yang berwarna hijau pekat akan memberikan warna yang cerah. Untuk konsentrasi 40 gram parameter  $a^*$  mendapatkan hasil terendah yaitu -6,033 dan untuk konsentrasi 20 gram parameter  $a^*$  mendapatkan hasil yang tertinggi yaitu -7,637. Yuliawaty *et al.*, (2015) menambahkan penggunaan maltodekstrin yang semakin banyak menyebabkan warna hijau dari mikroenkapsulasi ekstrak daun dandang gendis yang dihasilkan berkurang karena pengaruh warna putih dari maltodekstrin

#### 4.8. Rendemen

Pada tabel hasil rendemen, dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin semakin tinggi hasil yang didapat. Hal ini ditunjukkan pada konsentrasi 40 gram diperoleh hasil yang lebih tinggi yaitu 78,826 dan untuk konsentrasi 20 gram diperoleh hasil yang paling rendah yaitu 61,891. Hal ini dikarenakan peningkatan rendemen dipengaruhi oleh banyaknya jumlah maltodekstrin yang ditambahkan, karena semakin banyak maltodekstrin akan semakin banyak besar rendemen yang diperoleh