

4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan analisa karakteristik kimia dan fisik terhadap minuman serbuk biji nangka dan almond. Analisa kimia yang dilakukan yakni uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat. Sebelum melakukan proses pembuatan minuman serbuk, dilakukan pendahuluan berupa penentuan kadar asam fitat terendah pada almond antara dua perlakuan (perebusan dan pengukusan). Penelitian ini juga dilakukan pengujian terhadap penerimaan produk minuman serbuk biji nangka dan almond melalui analisa sensori dengan metode uji rating hedonik. Analisis sensori dilakukan dengan menguji empat atribut yaitu rasa, aroma, warna, dan *overall*.

4.1. Foam Mat Drying

Foam mat drying merupakan salah satu metode pengeringan suatu bahan cair menggunakan suhu 50-80°C dengan menambahkan zat pembuih. Pengeringan dengan metode *foam mat drying* relatif lebih mudah dan murah dibandingkan metode *spray drying* dan *freeze drying* (Karim & Wai, 1999). Selain itu, keunggulan dari metode *foam mat drying* yakni memiliki waktu pengeringan yang relatif singkat akibat adanya proses pembuihan karena pengocokan yang menyebabkan struktur bahan berpori dan memudahkan udara masuk ke bagian sisi bahan sehingga pengeringan menjadi lebih cepat (De Man, 1997). Pengeringan suatu bahan pangan dengan waktu yang relatif singkat dapat mencegah terjadinya kerusakan tekstur, *flavor*, kenampakan, dan nutrisi dalam bahan pangan (Winarno, 1997). Beberapa bahan tambahan yang digunakan dalam metode *foam mat drying* adalah Tween 80 dan maltodekstrin. Tween 80 atau *Polysorbate 80* merupakan ester dari asam oleat yang memiliki sifat kental (viskositas 425 mPas), berwarna kuning, mudah larut dalam air serta memiliki rasa pahit (Rowe *et al.*, 2009). Selain itu, Tween 80 memiliki fungsi sebagai *foaming agent*, enkapsulan, dan *emulsifier* (De Man, 1997). Maltodekstrin merupakan komponen bahan pangan hasil hidrolisa pati jagung dan pati singkong (Haryani dan Hargono, 2017). Karakteristik maltodekstrin yakni memiliki kelarutan tinggi, enkapsulan, menghambat kristalisasi, daya ikat kuat, dan memperlambat proses *browning* (Hui, 1992). Selain itu, maltodekstrin sering digunakan

dalam proses pembuatan makanan dan minuman karena harga terjangkau, tidak mempengaruhi *flavor* produk, terbuat dari bahan alami, sebagai pemanis nutritif dengan derajat kemanisan rendah, serta sebagai sumber oligosakarida bagi pertumbuhan bakteri prebiotik dalam melancarkan sistem pencernaan manusia (Husniati, 2009). Maltodekstrin yang digunakan dalam penelitian ini memiliki nilai DE sebesar 18,0 yang tergolong tinggi (maksimum nilai DE sebesar 20,0). Menurut Blancard & Katz (1995), semakin tinggi nilai DE pada suatu bahan maka kelarutan, kemanisan, dan sifat higroskopis akan semakin meningkat. Dengan adanya maltodekstrin dalam pembuatan minuman serbuk menjadi alternatif untuk mengurangi penambahan gula halus sebagai pemanis dalam penelitian ini yang dapat mencegah karies gigi pada anak (Machfoedz & Zein, 2005).

4.2. Penelitian Pendahuluan

Asam fitat merupakan suatu senyawa yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan fosfor dalam tanaman sereal dan leguminosa. Namun, asam fitat dalam tubuh manusia merupakan senyawa antinutrisi yang dapat mengganggu aktivitas penyerapan nutrisi dalam pencernaan (Pallauf & Rimbach, 1997). Maka, dibutuhkan pengujian kadar asam fitat untuk mengetahui kadar asam fitat pada suatu bahan sehingga dapat meminimalisir gangguan aktivitas penyerapan nutrisi.

Berdasarkan Tabel 2, hasil kadar asam fitat terendah yakni pada proses pemanasan dengan metode perebusan yakni sebesar 0,10%. Hal ini sesuai dengan teori Kanetro & Hastuti (2006) bahwa proses perebusan merupakan suatu proses pemanasan yang paling efektif dalam menurunkan kadar asam fitat dibandingkan dengan proses pengukusan. Selain proses pemanasan, kadar asam fitat dapat menurun dengan adanya proses perendaman di mana hal tersebut disebabkan karena senyawa asam fitat memiliki sifat yang mudah larut dalam air (O'Dell *et al.*, 1972). Dikarenakan kadar asam fitat terendah diperoleh pada proses perebusan, maka proses perebusan dipilih dalam pengolahan almond yang optimal untuk penelitian selanjutnya.

4.3. Analisa Fisiko-kimiawi

4.3.1. Waktu Larut

Minuman serbuk merupakan suatu pangan olahan yang berbentuk serbuk memiliki karakteristik mudah larut dalam air, praktis dalam penyajiannya, serta memiliki daya simpan yang relatif panjang karena memiliki kadar air yang rendah (Kumalaningsih, 2005). Maka, waktu larut merupakan salah satu penentu kualitas minuman serbuk. Berdasarkan hasil penelitian, minuman serbuk biji nangka dan almond memiliki waktu larut selama 21,03-24,46 detik. Minuman serbuk biji nangka dan almond yang mudah larut dalam air didukung karena adanya penambahan maltodekstrin dalam proses pembuatannya menggunakan metode pengeringan busa. Maltodekstrin merupakan bahan pengisi yang dikenal sebagai bahan tambahan pangan yang aman serta memiliki karakteristik kelarutan yang tinggi, daya ikat yang kuat, dan penghambat kristalisasi (Hui, 1992). Hasil penelitian waktu larut minuman serbuk biji nangka dan almond mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi Tween 80. Hal tersebut disebabkan karena sifat higroskopis pada minuman serbuk meningkat seiring meningkatnya konsentrasi Tween 80 yang memicu penurunan kadar air. Menurut Mustaufi *et al.*, (2000) semakin rendah kadar air maka kelarutan semakin meningkat.

4.3.2. Viskositas

Viskositas merupakan suatu parameter dalam menentukan tingkat kekentalan suatu bahan cair, di mana semakin tinggi nilai viskositas maka suatu bahan cair akan semakin kental (Fennema, 1996). Pada penelitian ini, pengujian viskositas dilakukan dengan viscometer Brookfield. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai viskositas minuman serbuk biji nangka dan almond memiliki kisaran 3,77-5,22 cP, di mana nilai viskositas tertinggi diperoleh pada perlakuan T6 dan nilai viskositas terendah diperoleh pada perlakuan kontrol. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan menyebabkan semakin tingginya nilai viskositas. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya penambahan Tween 80 dalam pembuatan minuman serbuk yang

memiliki sifat kental seperti minyak serta berfungsi sebagai *emulsifier* yang menyatukan fase air dan fase minyak akibat proses pengocokan sehingga menyebabkan minuman serbuk memiliki sifat kental. Selain itu didukung dengan adanya karakteristik Tween 80 yang memiliki kekentalan sebesar 425 mPas (Rowe *et al.*, 2009).

4.3.3. Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut merupakan suatu uji yang menunjukkan banyaknya kandungan bahan yang terlarut dalam larutan (Ita *et al.*, 2013). Pada penelitian ini, pengujian total padatan terlarut dilakukan berdasarkan metode AOAC (2005) menggunakan *refractometer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai total padatan terlarut pada minuman serbuk biji nangka dan almond sebesar 6,17-7,08%, di mana nilai total padatan terlarut tertinggi diperoleh pada perlakuan T6 dan nilai total padatan terlarut terendah diperoleh pada perlakuan kontrol. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan maka semakin tinggi pula total padatan terlarut pada minuman serbuk. Hal tersebut dapat terjadi karena Tween 80 memiliki nilai HLB (*Hydrophylic-Lipophylic Balance*) sebesar 15,0 yang tergolong tinggi (>11) di mana nilai HLB menggambarkan sifat kelarutan suatu bahan. Bahan yang memiliki nilai HLB yang tinggi berarti memiliki banyak gugus hidrofilik yang mudah larut dalam air dan gugus hidrofobik yang tidak mudah larut dalam air, dengan adanya gugus hidrofobik pada Tween 80 menyebabkan total padatan terlarut semakin meningkat akibat penambahan Tween 80 (Robert, 2004). Bahan yang memiliki nilai HLB yang tinggi berarti memiliki banyak gugus hidrofilik yang mudah larut dalam air dan gugus hidrofobik yang tidak mudah larut dalam air, dengan adanya gugus hidrofobik pada Tween 80 menyebabkan total padatan terlarut semakin meningkat akibat penambahan Tween 80 (Robert, 2004).

4.3.4. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air dalam suatu bahan pangan yang dinyatakan dalam persen (%). Kadar air termasuk salah satu faktor penting dalam

menentukan karakteristik dan umur simpan suatu bahan pangan, di mana semakin rendah kadar air dalam suatu bahan pangan akan menekan pertumbuhan mikroorganisme sehingga umur simpan menjadi lebih panjang (Winarno, 1997). Pengujian kadar air pada penelitian ini menggunakan metode termogravimetri (AOAC, 2005). Hasil analisa kadar air pada Tabel 2. kadar air minuman serbuk pada empat formulasi memiliki kisaran 1,02-2,38%. Hal tersebut memenuhi SNI 01-4320-2004 bahwa kadar air maksimum minuman serbuk sebesar 3%. Selain itu, dapat dilihat adanya penurunan kadar air seiring tingginya konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan dalam pembuatan minuman serbuk. Hal tersebut sesuai dengan Dian (2019) bahwa semakin banyak konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan maka kadar air semakin turun. Selain itu, juga didukung dengan teori De Man (1997) bahwa proses pengocokan mendorong pembentukan busa yang menyebabkan struktur berpori pada bahan sehingga meningkatkan luas permukaan dan proses pengeringan bahan menjadi lebih cepat.

4.3.5. Kadar Abu

Kadar abu dalam suatu bahan pangan menentukan jumlah kandungan mineral yang terkandung. Analisa kadar abu pada penelitian ini dilakukan secara langsung berdasarkan metode AOAC (2005). Dalam SNI 01-4320-2004, kandungan abu dalam minuman serbuk maksimal sebesar 1,5%. Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat hasil analisa kadar abu pada minuman serbuk memiliki kisaran 0,95-1,56%, pada perlakuan kontrol, T2, dan T4 sedangkan T6 memiliki kadar abu lewat sedikit dari batas SNI. Hal tersebut disebabkan karena adanya kandungan mineral yang terkandung dalam biji nangka maupun almond. Kandungan mineral pada biji nangka berupa kalsium, besi, dan fosfor (Henderson & Perry, 1976), serta kandungan mineral pada almond berupa kalsium, besi, fosfor, seng, potassium, dan magnesium (USDA, 2015). Hal tersebut sesuai dengan Kumalaningsih *et al.*, (2012) bahwa semakin banyak konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan maka kadar abu semakin meningkat. Peningkatan kadar abu seiring tingginya konsentrasi Tween 80 dapat berpengaruh karena rendahnya kadar air yang mengakibatkan kandungan mineral dapat diserap dengan optimal pada saat proses pengabuan (Winarno, 1997).

4.3.6. Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu bentuk cadangan energi yang dapat menunjang aktivitas serta menjaga keseimbangan tubuh manusia. Lemak menjadi salah satu senyawa penting dalam pemenuhan gizi anak berusia 4-6 tahun (Kementrian Kesehatan RI, 2014). Kadar lemak yang diperoleh dalam penelitian ini memiliki kisaran 8,27-10,78%. Kadar lemak pada minuman serbuk dihasilkan karena adanya kandungan lemak pada biji nangka (sekitar 0,1 gram) dan almond (sekitar 49 gram) (Henderson & Perry, 1976). Berdasarkan hasil penelitian, peningkatan kadar lemak terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi Tween 80. Hal tersebut sesuai dengan Kumalaningsih *et al.*, (2012) bahwa semakin banyak konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan maka kadar lemak semakin meningkat. Peningkatan kadar lemak dapat terjadi karena Tween 80 merupakan senyawa surfaktan non ionik yang terdiri atas komponen asam lemak, di mana asam lemak merupakan salah satu penyusun komponen lemak (Rowe *et al.* , 2009) sehingga semakin tinggi konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan maka kadar lemak akan semakin meningkat (Christine, 2017).

4.3.7. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu komponen gizi yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. Protein pada umumnya disebut sebagai zat pengatur, zat pembangun, dan zat pembakar. Beberapa fungsi protein dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan anak yakni membantu pertumbuhan otot dan tulang serta membantu tumbuh kembang otak anak, sehingga kekurangan asupan protein dapat menyebabkan terjadinya kekerdilan dan kurangnya daya serap otak anak (Almatsier, 2002). Pada hasil penelitian, diperoleh kadar protein memiliki kisaran 8,05-9,98%. Adanya kandungan protein yang terkandung dalam minuman serbuk berasal dari biji nangka dan almond. Berdasarkan hasil penelitian, peningkatan kadar protein terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi Tween 80 di mana hal tersebut sesuai dengan Kumalaningsih *et al.*, (2012) bahwa semakin banyak konsentrasi Tween 80 yang ditambahkan maka kadar protein semakin meningkat. Hal tersebut dapat terjadi karena Tween 80 memiliki

fungsi sebagai enkapsulan yang melapisi seluruh bagian partikel pada minuman serbuk serta didukung dengan sifatnya yang stabil pada suhu tinggi (Rowe *et al.*, 2009), sehingga dapat meminimalisir kerusakan kandungan protein dalam suatu bahan di mana protein memiliki sifat mudah rusak akibat proses pemanasan (Winarno, 1997). Proses pengikatan nitrogen terjadi pada saat tahap destruksi di mana suhu mencapai 300°C akibat adanya penambahan katalisator selenium (Andarwulan, 2011). Dengan adanya Tween 80 sebagai enkapsulan tidak menghambat terjadinya pengikatan nitrogen pada tahap destruksi, hal tersebut dapat disebabkan karena Tween 80 memiliki titik didih sebesar 100°C (Rowe *et al.*, 2009) sehingga pada tahap destruksi akan meningkatkan tekanan uap jenuh Tween 80 yang memicu pemutusan ikatan partikel dan proses penguapan yang menghasilkan CO₂ dan H₂O (Asih *et al.*, 2016).

4.3.8. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi dalam tubuh dan termasuk asupan yang paling tinggi diperlukan untuk anak usia 4-6 tahun (220 gram) (Kementrian Kesehatan RI, 2014). Beberapa fungsi karbohidrat yakni pemberi rasa manis pada makanan (khususnya monosakarida dan disakarida), penghemat protein, pengatur metabolisme lemak, serta membantu pengeluaran feses (Almatsier, 2002). Pada penelitian ini, pengujian karbohidrat digunakan metode *by difference*. Berdasarkan hasil penelitian minuman serbuk diperoleh karbohidrat yang memiliki kisaran 76,66-80,36%. Tingginya kandungan karbohidrat yang dihasilkan dalam minuman serbuk diperoleh dari biji nangka, almond serta maltodekstrin, di mana biji nangka memiliki kandungan karbohidrat sebesar 36,7 gram (Henderson & Perry, 1976), almond memiliki kandungan karbohidrat sebesar 21,55 gram (USDA, 2015). Maltodekstrin merupakan salah satu golongan karbohidrat yang memiliki berat molekul yang tinggi (Hui, 1992). Penentuan kadar karbohidrat dengan metode *by difference* sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang lain seperti air, abu, lemak, dan protein sehingga semakin tinggi nya kandungan nutrisi lain (air, abu, lemak, protein) maka kandungan karbohidrat akan semakin rendah, begitu pula sebaliknya (Sudarmadji *et al.*, 1989).

4.4. Analisa Sensori

Rasa merupakan salah satu atribut dalam pengujian sensori yang menunjukkan tingkat kesukaan terhadap suatu produk menggunakan indera perasa. Data penilaian atribut rasa dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil pengamatan uji sensori pada rasa minuman serbuk biji nangka dan almond diperoleh bahwa rasa yang paling disukai yaitu minuman serbuk pada perlakuan T4 dan rasa yang paling tidak disukai yaitu minuman serbuk pada perlakuan T6 (penambahan Tween 80 sebanyak 0,6%). Menurut Rowe *et al* (2009), penambahan Tween 80 yang terlalu banyak dapat berpengaruh terhadap rasa minuman serbuk karena Tween 80 memiliki rasa yang pahit. Namun, dari hasil penelitian menunjukkan penambahan Tween 80 tidak ada perbedaan signifikan terhadap rasa minuman serbuk. Hal tersebut diduga karena pengujian sensori dilakukan secara subjektif.

Aroma merupakan salah satu atribut dalam pengujian sensori yang dilakukan dengan indera penciuman. Data penelitian atribut aroma dapat dilihat pada Tabel 3., menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai adalah perlakuan T4 dan yang tidak disukai adalah perlakuan T6. Dapat dilihat bahwa penambahan Tween 80 pada minuman serbuk biji nangka dan almond tidak berpengaruh signifikan terhadap aroma yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan Rowe *et al* (2009), bahwa Tween 80 memiliki karakteristik tidak berbau.

Warna adalah salah satu atribut dalam pengujian sensori yang dilakukan dengan indera penglihatan dan salah satu faktor penentu kualitas suatu produk. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 3. menunjukkan bahwa warna minuman serbuk biji nangka dan almond yang paling disukai adalah perlakuan kontrol (memiliki warna putih seperti susu) dan yang paling tidak disukai adalah perlakuan T6 (memiliki warna putih kekuningan). Warna kekuningan yang dihasilkan dapat disebabkan karena Tween 80 memiliki karakteristik berwarna kuning (Rowe *et al.*, 2009). Hal tersebut sesuai dengan produk minuman serbuk yang dihasilkan pada penelitian ini yakni memiliki warna putih kekuningan. Semakin banyak Tween 80 yang ditambahkan, warna minuman serbuk akan

semakin kuning. Namun apabila dilihat berdasarkan tabel, perbedaan warna antar perlakuan tidak signifikan. Hal ini diduga karena rendahnya rentang penambahan Tween 80 antar perlakuan serta proses pengocokan yang kurang optimal. Secara keseluruhan pada tabel 3., para panelis lebih memilih produk minuman serbuk pada perlakuan T4 (penambahan Tween 80 sebanyak 0,4%) di mana hal tersebut disebabkan karena pengujian sensori bersifat objektif.

