

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Buah Naga

Buah naga merupakan buah yang mampu bertahan di daerah kering karena memiliki akar yang dapat beradaptasi dengan lingkungan kering. Buah naga memiliki batang yang berwarna hijau dan bercabang, bentuk buah bulat, kulit buah bersisik dan berwarna merah menyala jika buah sudah matang. Buah naga memiliki biji yang berwarna hitam dan memiliki daging buah yang umumnya berwarna putih dan merah (Hardjadinata, 2011). Kandungan pada 100 gram buah naga menurut (Taiwan Food Industry Development and Research Authorities Report Code 85-2537 dalam Panjuatiningrum, 2009) diantaranya yaitu buah naga mengandung air (82,5-83 g), protein (0,16-0,23 g), lemak (0,21-0,61 g), serat (0,7-0,9 g), betakaroten (0,005-0,012 mg), kalsium (6,3-8,8 mg), fosfor (30,2-36,1 mg), besi (0,55-0,65 mg), vitamin B1 (0,28-0,30 mg), vitamin B2 (0,043-0,045 mg), vitamin C (8-9 mg) dan niasin (1,297-1,300 mg). Buah naga mengandung vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin C dan juga mineral yang berkhasiat menurunkan kadar kolesterol darah yang tinggi, pencegah penyakit tumor, kanker, melindungi kesehatan mulut, pencegah pendarahan, pencegahan dan mengobati keputihan, meningkatkan daya tahan tubuh, menormalkan sistem peredaran darah, menurunkan tekanan emosi, menetralkan toksin (racun) dalam tubuh, menurunkan kadar lemak, menguatkan fungsi otak, melancarkan proses pencernaan, menyehatkan mata, menguatkan tulang dan pertumbuhan badan, menjaga

kesehatan jantung, memperhalus kulit wajah, dan mengobati sembelit (Cahyono, 2009).

2.2. Kulit Buah Naga

Kulit buah naga merupakan bagian terluar dari buah naga yang melindungi daging buah naga agar tetap dalam kondisi yang baik. Kulit buah naga merupakan satu bagian yang tidak kalah penting, kulit buah naga mengandung pigmen antosianin yang bersifat antioksidan (Ekawati *et al.*, 2015). Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna ungu, berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Citramukti, 2008). Antosianin dapat berfungsi untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Wahyuni, 2011). Kadar pigmen antosianin yang terkandung dalam kulit buah naga daging merah lebih besar dibandingkan kadar antosianin kulit buah naga daging putih (Handayani dan Rahmawati, 2012).

Kulit buah naga sebagai pewarna alami masih perlu diteliti karena belum diketahui pemanfaatan ekstrak kulit buah naga sebagai bahan makanan dan pewarna alami pada berbagai jenis produk, ekstrak kulit buah naga juga dapat menghambat proses oksidasi lemak (Ekawati *et al.*, 2015). Kulit buah naga juga mengandung banyak serat dan juga mengandung gula, tetapi jumlah gula yang ada pada kulit lebih kecil dibandingkan daging buahnya (Wahyuni, 2011). Kulit buah naga yang dicampurkan kedalam bahan makanan akan mempengaruhi tekstur dari bahan makanan tersebut dikarenakan kulit buah naga yang memiliki tekstur

cenderung membentuk gel (Sepriyadi, 2015). Selain mempengaruhi tekstur, kulit buah naga yang diaplikasikan kedalam makanan akan sedikit mempengaruhi rasa pada makanan karena kulit buah naga memiliki rasa yang langu (Shofiati *et al.*, 2014).

Kulit buah naga merah telah dimanfaatkan untuk dijadikan pewarna alami dalam bentuk ekstrak (Handayani dan Rahmawati, 2012). Proses ekstraksi hanya mengambil suatu senyawa yang larut dalam pelarut yang digunakan. Melihat potensi dari kandungan kulit buah naga maka diperlukan pengolahan yang berbeda yang dapat memberikan nilai tambah pada kulit buah naga.

2.3. Tepung

Tepung merupakan hancuran suatu bahan yang dihilangkan sebagian kadar airnya (Suprapti, 2003). Pembuatan tepung dapat dilakukan dengan cara pembersihan bahan, penghancuran dan pengeringan hingga kadar air tertentu. Pengeringan merupakan suatu cara untuk mengurangi kadar air suatu bahan, sehingga diperoleh hasil akhir yang kering dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan bahan pangan (Karleen, 2010). Teknologi pembuatan tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (fortifikasi), mudah dibentuk dan lebih cepat dimasak. Penggunaan tepung kini masih terbatas untuk campuran pembuatan kue-kue, roti dan biskuit (Resmisari, 2006).

Kriteria tepung yang baik diantaranya adalah warnanya sesuai dengan bahan yang digunakan dan teksturnya halus tidak menggumpal (Handarsari, 2010).

Warna pada tepung dapat dipertahankan dengan perendaman atau *blanching* pada bahan yang akan dijadikan tepung, selain itu *blanching* dan perendaman pada proses pembuatan tepung dilakukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba (Rizal *et al.*, 2013). Proses pembuatan tepung dimulai dengan pensortiran dan pencucian kemudian bahan memasuki tahap pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan dan pengayakan hingga akhirnya menjadi butiran tepung yang halus (Hendrasty, 2003).

Tahapan pensortiran bertujuan untuk memilih bahan yang baik dan bagus, misalnya pada pembuatan tepung memilih bahan yang besar-besar sehingga menghasilkan tepung lebih banyak (Susanti *et al.*, 2011). Tahap pencucian yaitu membersihkan bahan dari kotoran-kotoran dan membersihkan benda lain yang masih menempel pada bahan yang akan digunakan (Susanti *et al.*, 2011). Pengecilan ukuran dilakukan dengan tujuan mempercepat proses pengeringan, semakin tipis ukuran bahan akan semakin mempercepat dalam pengeringannya (Hendrasty, 2003).

Pada pembuatan tepung dilakukan proses penggilingan untuk pemadatan butiran. Pada proses penggilingan, ukuran bahan diperkecil dengan cara diremuk yaitu ditekan dengan gaya mekanis dari alat penggiling (Richana dan Sunarti, 2004). Pada penggilingan bahan menjadi tepung, bahan yang telah melalui proses pengeringan digiling hingga hancur menjadi bubuk (Hendrasty, 2003). Penyeragaman ukuran tepung dapat dilakukan dengan pengayakan pada ukuran tertentu. Pengayakan adalah sebuah cara pengelompokan butiran, yang akan dipisahkan menjadi satu atau beberapa kelompok. Dengan demikian, dapat

dipisahkan antara partikel lolos ayakan (butir halus) dan yang tertinggal diayakan (butir kasar). Pengayakan untuk tepung yang baik menggunakan ayakan 100 mesh, karena ayakan 100 mesh relatif halus untuk pembuatan tepung (Indrastuti *et al.*, 2012).

2.3.1. Pengeringan

Pengeringan merupakan cara yang digunakan untuk pengawetan makanan dengan cara mengurangi kadar air sampai batas tertentu pada makanan tersebut untuk disimpan dalam beberapa waktu. Pada saat proses pengeringan terjadi penguapan air sehingga kadar air dan reaksi-reaksi zat aktif dalam bahan akan berkurang (Manoi, 2015). Faktor penentu keberhasilan dalam pengeringan diantaranya adalah luas permukaan, suhu pemanasan, kecepatan aliran udara dan tekanan udara (Andriani, 2012). Metode pengeringan ada beberapa macam diantaranya pengeringan dengan sinar matahari dan dengan alat pengering oven. Pengeringan dengan matahari merupakan metode pengeringan paling ekonomis dan paling mudah dilakukan, tetapi pengeringan dengan oven akan menghasilkan produk yang lebih baik (Winangsih, *et.al.*, 2013).

Pengeringan pada pembuatan tepung pisang dilakukan dengan menggunakan energi matahari dengan suhu 36°C selama 18 jam dimana laju pengeringannya tidak dipengaruhi oleh teknik pengirisan yaitu cara sawut dan iris tipis (Antarlina *et al.*, 2005). Pada pembuatan tepung sukun, sawut sukun dikeringkan dengan matahari selama 1-2 hari pada cuaca cerah, pengeringan sawut sukun juga dilakukan dengan menggunakan alat pengering sederhana

dengan suhu 55-60°C selama 5-6 jam (Widowati, 2016). Pada bahan dengan kandungan kimia tertentu seperti betakaroten pada wortel dilakukan pengeringan dengan suhu 45°C untuk mempertahankan betakaroten pada wortel tersebut (Amiruddin, 2013). Bahan dengan kandungan antosianin seperti pada bunga rosella melalui proses pengeringan terbaik yang dapat mempertahankan kandungan antosianinnya yaitu pada suhu 50°C dengan waktu 48 jam (Hayati *et al.*, 2011). Metode pengeringan yang tepat akan menghasilkan tepung dengan nutrisi dan kenampakan yang berkualitas (Ramadhia *et al.*, 2012).

2.3.2. Metode Pengeringan

Terdapat beberapa metode pengeringan yang dapat dilakukan dalam pembuatan tepung yang diantaranya adalah pengeringan dengan bantuan sinar matahari sebagai energi panas dan pengeringan dengan bantuan alat pengering. Pengeringan dengan menggunakan energi matahari sering disebut juga sebagai penjemuran, pengeringan dengan menggunakan sinar matahari memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari pengeringan dengan menggunakan sinar matahari yaitu lebih murah dan lebih mudah untuk dilakukan (Amiruddin, 2013), tetapi pengeringan dengan menggunakan sinar matahari memiliki beberapa kekurangan yaitu dalam proses pengeringan membutuhkan tempat yang luas, memerlukan wadah penjemuran yang banyak, memerlukan waktu yang lama dalam proses pengeringannya, mutu bahan yang dikeringkan tergantung pada keadaan cuaca saat pengeringan berlangsung (Apriliyanti, 2010). Kelemahan lain dalam pengeringan dengan menggunakan sinar matahari yaitu rusaknya pigmen

tumbuhan disebabkan sinar matahari yang mengandung ultraviolet (Rohmat *et al.*, 2014). Pengeringan dengan menggunakan matahari menyebabkan perbedaan yang berarti pada warna, pH, protein, lemak, kadar abu, kadar air, kadar logam, rasa, aroma, antioksidan dan kadar polifenol dalam suatu bahan (Supirman *et al.*, 2013).

Metode pengeringan selain dengan menggunakan sinar matahari yang dapat dilakukan untuk pengeringan yaitu metode pengeringan dengan menggunakan alat pengering yang salah satunya menggunakan oven sebagai alat bantu pengeringan. Pengeringan yang dilakukan dengan menggunakan oven memerlukan biaya yang cukup mahal dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari (Mukodiningsih, 2007). Metode pengeringan dengan menggunakan oven disebut juga dengan pengeringan teknik adiabatik yaitu teknik pengeringan dengan suhu yang digunakan dapat diatur sedemikian rupa sehingga proses pemindahan panas atau penguapan air berjalan lebih efektif (Rompis, 2015). Metode pengeringan dengan menggunakan oven memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu suhu dan waktu pengeringan dapat diatur sehingga kapasitas produksi dapat lebih terukur (Riansyah *et al.*, 2013). Pengeringan dengan menggunakan oven juga mempermudah dalam pengawasan kebersihan bahan yang dikeringkan (Rompis, 2015). Metode pengeringan oven telah terbukti lebih baik dalam mempertahankan senyawa yang ada dalam bahan yang dikeringkan salah satunya yaitu pengeringan dengan menggunakan oven pada suhu 40°C dapat mempertahankan warna dan karoten pada wortel kering (Histifarina *et al.*, 2004).

2.3.3. Pengeringan dengan Kain Hitam

Selain metode pengeringan dengan matahari dan oven secara langsung, ada metode lain yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan kain hitam sebagai penutup (Rahayu *et al.*, 2009). Proses pengeringan dengan ditutupi kain hitam biasanya dilakukan pada pengeringan bahan dengan sinar matahari, sebab penutupan dengan kain hitam bertujuan untuk mengurangi UV yang dapat merusak senyawa dalam bahan yang dikeringkan (Patria dan Soegihardjo, 2013). Kain hitam juga digunakan untuk mempercepat proses pengeringan dikarenakan kain hitam menyerap panas matahari sehingga pengeringan cepat tercapai (Said, 2007). Kain hitam berfungsi menyerap sinar ultraviolet yang bersifat merusak, memberikan penyebaran panas yang merata pada proses pengeringan sehingga kerusakan dan dekomposisi kandungan golongan senyawa dalam bahan karena paparan sinar matahari dapat dicegah (Nuria *et al.*, 2009).

Pengeringan dengan kain hitam juga dapat meningkatkan rendemen yang dihasilkan pada produk yang dikeringkan (Safitriani, 2005). Metode pengeringan dengan menggunakan penutup kain hitam dapat mempertahankan warna pada simplisia temulawak yang dikeringkan, warna simplisia temulawak yang dikeringkan dengan penutup kain hitam memiliki warna lebih kuning mendekati warna temulawak segar dibandingkan dengan simplisia temulawak yang dikeringkan tanpa penutupan kain hitam yang warnanya semakin suram (Anggrahini, *et al.*, 2007). Kadar flavonoid pada bahan juga dapat dipertahankan dengan pengeringan kain hitam yang hasilnya dapat lebih tinggi dari pengeringan dengan menggunakan oven dan matahari (Utomo *et al.*, 2009).

2.5. Karakteristik Fisik Tepung

Karakteristik fisik atau bisa disebut juga sifat fisik merupakan sifat atau karakter yang dapat dilihat secara visual dalam menilai kualitasnya. Dalam pembuatan tepung sifat fisik yang dapat dilihat diantaranya adalah rendemen, rehidrasi dan kecerahan (Puspitasari, 2006). Sifat fisik lain yang dapat dilihat yaitu daya serap tepung terhadap air, kelarutan tepung, warna, dan daya dispersi tepung (Purwanto *et al.*, 2013). Karakteristik fisik pada tepung sangat penting untuk menentukan mutu pada tepung yang dibuat (Rahman, 2007).

2.5.1. Kelarutan

Kelarutan adalah kuantitas maksimal suatu zat kimia terlarut (solut) untuk dapat larut pada pelarut tertentu membentuk larutan homogen. Kelarutan suatu zat dasarnya sangat bergantung pada sifat fisika dan kimia solut dan pelarut pada suhu, tekanan dan pH larutan (Nisa dan Putri, 2014). Kandungan lemak pada bahan juga dapat menurunkan tingkat kelarutan pada suatu bahan (Pangastuti *et al.*, 2013). Kelarutan pada bahan dapat dipengaruhi pula oleh suhu, keseimbangan larutan dan ukuran suatu bahan. Kelarutan pada tepung merupakan suatu kemampuan tepung tersebut untuk larut dalam air (Prabowo, 2010). Pengeringan pada pembuatan tepung mempengaruhi ukuran partikel tepung dimana semakin halus ukuran partikel tepung akan semakin baik kelarutannya (Lahmudin, 2006). Kelarutan dipengaruhi oleh kadar air pada bahan, semakin tinggi kadar air pada bahan maka bahan tersebut semakin mudah larut dalam air (Srihari *et al.*, 2010).

2.5.2. Warna

Kulit buah naga mengandung antosianin yang sangat tinggi yang merupakan zat warna alami yang memberikan warna merah. Kulit buah naga daging merah memiliki pigmen antosianin yang memiliki warna lebih cerah dibandingkan kulit buah naga daging putih. Pigmen antosianin kestabilan warna dan kadarnya dapat berubah dipengaruhi oleh suhu (Handayani dan Rahmawati, 2012). Antosianin merupakan pigmen warna yang larut dalam air yang lebih stabil saat pH dalam kondisi asam dan menjadi penyebab warna merah jambu, merah marak, merah, merah senduduk, ungu dan biru dalam bunga, daun, dan buah pada tumbuhan tinggi (Saati, 2010).

Antosianin memiliki stabilitas yang tinggi pada kisaran pH 3-3,5 sedangkan mengalami penurunan kestabilan pada pH 4-4,5 dan tidak stabil lagi pada pH 5. Proses pemanasan yang dilakukan pada antosianin juga akan mempengaruhi kestabilan antosianin, tetapi jika suhu dalam proses pemanasan dilakukan dengan tepat maka hanya akan mengalami sedikit penurunan dalam kestabilan antosianin tersebut (Lidya *et al.*, 2001). Pada proses pengeringan, suhu pengeringan merupakan hal yang paling penting untuk diperhatikan, jika suhu yang digunakan terlalu tinggi maka akan merusak nilai gizi suatu bahan dan merubah warna pada bahan yang dikeringkan. Pengeringan dengan suhu 40°C sangat baik untuk mempertahankan warna pada wortel yang dikeringkan (Histifarina *et al.*, 2004). Pigmen antosianin merupakan salah satu jenis flavonoid yang penting dan telah banyak diteliti memiliki efek yang menguntungkan terhadap sel-sel pada mamalia

seperti misalnya memiliki efek antioksidan, antimutagenik, hepatoprotektif dan anti hipertensi (Jawi dan Budiassa, 2011).

2.5.3. Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan salah satu parameter fisik yang menunjukkan porositas dari biji-bijian dan tepung (Trilaksani *et al.*, 2006). Densitas kamba merupakan salah satu sifat fisik bahan pangan yang perlu diketahui terutama untuk pengemasan, penyimpanan dan pengangkutan. Bahan pangan yang mempunyai densitas kamba kecil membutuhkan tempat yang lebih besar bila dibandingkan dengan bahan yang mempunyai densitas kamba besar. Densitas kamba dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan dengan volume bahan itu sendiri (g/ml). densitas kamba dipengaruhi oleh jenis bahan, kadar air, bentuk dan ukuran bahan. Pengeringan yang tepat hingga dapat menghasilkan partikel-partikel tepung yang lebih kecil akan memperbesar nilai densitas kamba (Budijanto *et al.*, 2011). Semakin kering suatu bahan akan menghasilkan produk dengan densitas kamba yang semakin tinggi (Safitri *et al.*, 2013). Bahan dinyatakan kamba jika densitas kambanya kecil, berarti untuk berat yang ringan membutuhkan ruang yang besar. (Widowati *et al.*, 2010). Nilai densitas kamba yaitu jumlah rongga yang terdapat diantara partikel-partikel bahan (Trilaksani *et al.*, 2006).

2.5.4. Rendemen

Nilai rendemen merupakan indikator untuk mengetahui efektif tidaknya metode yang diterapkan pada suatu penelitian. Rendemen merupakan

perbandingan berat antara produk akhir dengan bahan baku. Rendemen dapat dijadikan sebagai parameter yang sangat penting untuk mengetahui nilai ekonomis pada suatu produk (Litaay dan Santoso, 2013). Perbedaan jumlah rendemen tiap bahan dipengaruhi oleh struktur padatan yang terdapat didalam bahan. Semakin kompak (padat) struktur bahan tersebut maka rendemen yang dihasilkan akan semakin sedikit karena sulit untuk dihaluskan. Sulitnya bagian padatan untuk dipecah dapat menyebabkan bahan tidak mudah lolos ayakan. Tinggi rendahnya rendemen juga dipengaruhi oleh jumlah air serta komponen lain yang hilang pada saat proses pengolahan. Penurunan kandungan air pada bahan menyebabkan berat bahan juga menurun, semakin banyak kadar air dari dalam bahan yang hilang maka rendemen akan semakin rendah (Sulistyawati, *et al.*, 2012).

Proses pengeringan yang melibatkan faktor suhu, lama waktu, dan interaksi antara suhu dan lama pengeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap rendemen. Rendemen akan turun seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan dan lamanya proses pengeringan karena air bebas dalam bahan akan semakin hilang. Proses pengeringan terbaik adalah proses pengeringan dengan suhu dan lama waktu yang terkontrol (Husni *et al.*, 2014).