BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Buah Naga

Tanaman buah naga merupakan salah satu tanaman kaktus yang memiliki buah dan bunga. Buah naga telah lama dikenal oleh rakyat Tionghoa kuno sebagai buah pembawa berkah (Idawani, 2012). Departemen Pertanian (2009) menyatakan bahwa buah naga termasuk kelompok tanaman kaktus atau famili *Cacteceae*, subfamili *Hylocereanea*, dan genus *Hylocereus*. Genus ini terdiri sekitar 16 spesies. Tiga diantaranya memiliki buah yang komersial yaitu *Hylocereus undatus* (berdaging putih), *Hylocereus polyrhizus* (daging merah) dan *Hylocereus costaricensis* (daging super merah). Jenis buah naga dapat dilihat pada Gambar 1.

(*Hylocereus undatus*)

(*Hylocereus polyrhizus*)

(*Hylocereus costaricensis*)

Gambar 1. Jenis buah naga

Buah naga masuk pertama kali ke Indonesia sekitar tahun 2000 yang diimport dari Thailand. Kemudian pada tahun 2001 buah naga mulai dibudidayakan di Indonesia (Renasari, 2010). Berikut merupakan jenis buah naga yang telah dibudidayakan (Kristanto, 2008):

1. Buah naga berdaging putih (*Hylocereus undatus*)

Hylocereus undatus yang lebih populer dengan sebutan *white pitaya* adalah buah naga yang kulitnya berwarna merah dengan daging berwarna putih. Berat buah rata-rata 400-500g, bahkan ada yang mencapai 650g. Rasa buahnya masam bercampur rasa manis dibandikan dengan jenis buah naga lainnya. Kadar kemanisannya tergolong rendah, sekitar 10-13 briks.

2. Buah naga berdaging merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Hylocereus polyrhizus lebih banyak dikembangkan di China dan Australia bahkan di Indonesia. Buah ini memiliki kulit berwarna merah dengan daging berwarna merah sedikit keunguan. Tanaman ini tergolong jenis tanaman yang rajin berbunga. Rasa dan total padatan terlarut jenis buah ini lebih manis dibanding *Hylocereus undatus*, dengan kadar kemanisan yang kurang lebih sama dengan buah naga super merah, yaitu mencapai 13-15% briks.

3. Buah naga berdaging super merah (*Hylocereus costaricensis*)

Hylocereus costaricensis sepintas memang mirip buah naga *Hylocereus polyrhizus*, namun warna daging buahnya lebih merah. Itulah sebabnya tanaman ini disebut buah naga berdaging super merah. Kadar kemanisan buah naga jenis ini mencapai 13-18% briks.

Buah naga termasuk jenis buah yang berdaging dan berair. Buah naga berbentuk bulat agak memanjang. Kulit buah naga ada yang berwarna merah

menyala, merah gelap, dan kuning, tergantung dari jenisnya. Sedangkan ketebalannya berkisar antara 1 – 2 cm. Berat buah berkisar antara 80 – 800 gr. Daging buah bertekstur lunak dan rasanya manis dengan kadar kemanisan yang kurang lebih sama dengan buah naga super merah, yaitu mencapai 13-15% briks dengan total padatan terlarut mencapai 16% (Mahmudi, 2011). Buah ini berserat sangat halus dan di dalam daging buah bertebaran biji berwarna hitam berukuran sangat kecil (Hor, et al., 2012).

Hylocereus polyrhizus merupakan jenis buah naga yang memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging berwarna merah sedikit keunguan. Pada dasarnya kandungan gizi yang terdapat di dalam buah naga kurang lebih sama, mulai dari Kalsium, Karoten, Vitamin C, B1, B2, B3, Protein dan masih banyak lagi yang lainnya. Oleh karena itu, buah naga mempunyai manfaat bagi tubuh manusia yang sangat banyak diantaranya adalah menguatkan fungsi ginjal, tulang dan kecerdasan otak, meningkatkan ketajaman mata, mencegah kanker usus, memperkuat tulang dan gigi, mencegah diabetes melitus, menjaga kesehatan jantung, membantu menjaga kesehatan kulit, menurunkan kolesterol dan sebagai antioksidan (Saati, 2009). Di bawah ini merupakan kandungan zat gizi yang terkandung pada buah naga merah. Dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Per 100 g Daging Buah Naga

Kandungan Gizi	Satuan	Kadar
Kadar air	gram	85,70
Energi	Kal	71,00
Protein	gram	1,70
Lemak	gram	3,10
Karbohidrat	gram	9,10
Serat total	gram	3,20
Abu	gram	0,40
Kalsium (*Ca*)	miligram	13,00
Fosfor (*P*)	miligram	14,00
Besi (*Fe*)	miligram	0,40
Natrium (*Na*)	miligram	10,00
Kalium (*K*)	miligram	128,00
Vitamin C	miligram	8,00 – 9,00
Thiamin	gram	0,28 – 0,30
Riboflavin	miligram	0,04 – 0,04
Niacin	miligram	1,30 – 1,30
Dan lain-lain	gram	0,54 – 0,68

Sumber: Kementerian Kesehatan R.I (2017)

Selain daging buah, kulit buah naga juga memiliki kandungan yang bermanfaat bagi tubuh. Kulit buah naga memiliki perbandingan 30-35% dari berat buahnya. Kulit buah naga berpotensi sebagai bahan pangan karena memiliki kandungan sianidin 3-ramnosil glukosida 5-glukosida (Saati, 2009). Menurut Wahyuni (2010), kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) berkhasiat untuk mencegah kanker usus, kencing manis dan berbagai penyakit. Kulit buah naga juga kaya akan polyphenol dan merupakan sumber antioksidan yang baik. Aktivitas antioksidan pada kulit buah naga lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan pada daging buahnya, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber antioksidan alami. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurliyana, et al (2010) yang menyatakan bahwa di dalam 1 mg/ml kulit buah naga merah mampu menghambat 83,48 ± 1,02% radikal bebas, sedangkan pada daging buah naga hanya mampu menghambat radikal bebas

sebesar 27,45 ± 5,03 %. Selain itu aktivitas antioksidan kulit buah naga juga didukung dengan penelitian oleh Mitasari (2012) yang menyatakan bahwa ekstrak kloroform kulit buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 43,836 μg/mL. Buah naga berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional, karena mengandung zat warna antosianin, serat yang tinggi terdapat pada daging maupun kulit buahnya dan antioksidan beta karoten. Kadar total antosianin pada ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan kadar total antosianin dengan kadar rata-rata sebesar 58,0720 ± 0,0001mg/L.

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) juga memiliki kandungan lycopene yang merupakan antioksidan alami dan dikenal untuk melawan kanker, penyakit jantung, dan menurunkan tekanan darah (Zainoldin, 2012). Menurut Wu, et al (2006) kulit buah naga merah memiliki kemampuan inhibitor pertumbuhan sel-sel kanker lebih kuat daripada dagingnya dan tidak mengandung toksin. Jaafar, dkk. (2009) dan Woo, dkk. (2011) menyatakan bahwa kulit buah naga mengandung berbagai macam senyawa seperti golongan flavonoid, thiamin, thanin, niacin, pyridoxine, kobalamin, fenolik, polifenol, karoten dan phytoalbumin, serta betalain. Selain memiliki kandungan kimia sebagai antioksidan di dalamnya, kulit buah naga merah juga memiliki kandungan gizi yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Per 100 gr Kulit Buah Naga Merah

Kandungan Gizi	Satuan	Kadar
Protein	gram	0,53 g
Karbohidrat	gram	11,50 g
Lemak	gram	2,00 g
Serat	gram	0,71 g
Fosfor	miligram	8,70 mg
Vitamin C	miligram	9,40 mg

Sumber: Taiwan Food Industry Development and Research Authorities (2015)

B. Tinjauan Umum Buah Jeruk

Jeruk merupakan salah satu buah yang disenangi oleh masyarakat dan berasal dari Asia. Jeruk pertama kali tumbuh di negeri Cina. Sejak ratusan tahun yang lalu, jeruk sudah tumbuh di Indonesia baik secara alami atau dibudidayakan (Soelarso, 1996).

Jeruk merupakan tanaman berupa semak atau pohon yang tingginya berkisar 2-8 meter. Bunga tanaman jeruk berdiameter 1,5-2,5 cm. Daun mahkota berwarna putih. Buah berbentuk bola dan kebanyakan daging buah tanaman jeruk berwarna orange diselimuti jaringan seperti reticulatum. Klasifikasi tanaman jeruk dalam sistematika tumbuhan menurut Van Steenis (1975) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rutales

Familia : Rutaceae

Genus : *Citrus*

Spesies : *Citrus sinensis* (jeruk manis), *Citrus reticulate* (jeruk mandarin), *Citrus hystrix* (jeruk purut), *Citrus aurantifolia* (jeruk nipis), *Citrus limon* (jeruk lemon).

Salah satu jenis buah jeruk telah dikenal dan dibudidayakan di Indonesia adalah buah jeruk mandarin (*Citrus reticulata*). Jeruk mandarin (*Citrus reticulata*) merupakan jeruk impor asal Cina yang telah banyak dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia. Buah jeruk mandarin umumnya dikonsumsi secara langsung dalam keadaan segar. Selain bagian buah yang bisa dikonsumsi, bagian kulit buah

tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pewarna, perisa, perasa, obat, maupun antibakteri (Soelarso, 1996).

Kulit jeruk merupakan salah satu limbah di masyarakat. Pada umumnya buah jeruk hanya dimanfaatkan bagian daging buahnya saja dan kulit jeruk biasanya dibuang tanpa memperhatikan manfaat yang terkandung di dalamnya. Kulit jeruk memiliki kandungan senyawa yang berbeda tergantung varietasnya, sehingga aromanya pun berbeda. Kulit jeruk diekstrak minyak atsirinya karena mengandung komponen seperti terpen, sesquiterpen, aldehida, ester dan sterol. Salah satu kulit jeruk yang dapat diekstrak minyak atsirinya adalah kulit jeruk mandarin. Sehingga, kulit jeruk mandarin dapat digunakan untuk pemberi aroma dan cita rasa (*flavoring*) dalam makanan atau minuman (Mondello, et al, 2005).

C. Definisi Teh

Teh merupakan salah satu minuman penyegar yang digemari oleh masyarakat Indonesia dan menjadikan teh sebagai minuman yang memiliki khasiat bagi tubuh (Damayanti, 2008). Definisi teh mengacu pada produk dari daun, kuncup daun, dan ruas dari tanaman teh (*Camellia sinensis*). Definisi lain dari teh menurut Sembiring (2009), adalah minuman yang mengandung kafein, tanin dan polifenol, sebuah infusi yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan dari tanaman *Camellia sinensis* dengan air panas.

Teh juga mengacu pada minuman aromatik yang dibuat dari daun yang diseduh dengan kombinasi dengan air panas atau mendidih. Tanaman teh (*Camellia sinensis* merupakan tanaman dari genus *Camellia*, genus dari tanaman berbunga yang berasal dari famili Theaceae. *Camellia sinensis* merupakan

tanaman asli Asia Tenggara meskipun saat ini lebih dari 30 negara di dunia membudidayakan tanaman ini. Daun teh segar biasa digunakan sebagai bahan dasar teh dan dipetik dengan menggunakan tangan atau menggunakan mesin (Chaturvedula & Prakash, 2011).

D. Jenis-jenis Teh

Indonesia dikenal dengan beragam jenis tanaman teh yang diperoleh dari persilangan berbagai jenis tanaman teh. Menurut Syaipulloh (2014) jenis teh ekspor Indonesia pada dasarnya dapat digolongkan menjadi 2 kelompok, yaitu teh hijau (*green tea*) dan teh hitam (*black tea*). Namun berdasarkan Danamurti & Roselina (2009) teh terdiri dari tiga kelompok utama, yaitu: 1). *Black tea* (teh hitam), teh yang pengolahannya melalui proses fermentasi secara penuh; 2). *Oolong tea* (teh oolong), teh yang dalam pengolahannya hanya melalui setengah proses fermentasi; 3). *Green tea* (teh hijau), teh yang dalam pengolahannya tidak melalui proses fermentasi.

Saat ini inovasi bahan dasar teh mulai berkembang, seperti teh dari kelopak bunga krisan, buah, rempah-rempah, kelopak bunga chamomile bahkan dari daun sirsak mulai banyak dijumpai (Putri, 2014).

1. Kelopak bunga krisan

Bunga krisan merupakan tanaman bunga hias berupa perdu dengan sebutan lain seruni atau bunga emas (*Golden Flower*) yang masuk ke Indonesia pada tahun 1800 dan sudah dikembangkan secara komersial (Rukmana & Mulyana, 1997). Kandungan kimia daun dan bunga krisan mengandung saponin, di samping itu daunnya mengandung alkaloida dan tanin, sedangkan bunganya mengandung minyak atsiri (Sun, et al., 2010). Selain sebagai bunga hias, krisan berpotensi

sebagai tumbuhan obat tradisional. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta (BPTP) mengembangkan manfaat krisan menjadi teh krisan, keripik krisan, permen dan penghasil racun serangga atau hama (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, 2006). Bunga krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) juga telah diketahui dan digunakan sebagai teh herbal di Thailand dan Tiongkok. Bahkan tanaman ini telah terkenal sebagai tanaman yang bermanfaat dalam menjaga kesehatan seperti demam, sakit kepala, batuk, kanker dan gangguan penglihatan secara tradisional (Sun, et al., 2010).

2. Kelopak bunga chamomile

Tanaman obat yang digunakan sejak ribuan tahun yang lalu. Terdapat dua jenis chamomile yaitu chamomile jerman (*Matricaria recutita*) dan chamomile roman (*Chamaemelum nobile*). Keduanya dipercaya memiliki efek yang sama bagi tubuh yaitu efek relaksasi (Vincent, 2017). Di Benua Eropa dan Amerika konsumsi chamomile dalam bentuk teh dan bunga yang dikeringkan dapat mencapai jutaan gelas per hari karena chamomile juga dipercaya memiliki efek relaksasi bagi tubuh (Srivastava, dkk., 2010).

E. Pengeringan

1. Definisi pengeringan

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari bahan dengan menggunakan energi panas. Pengeluaran air dari bahan dilakukan sampai keseimbangan kadar air dengan lingkungan tertentu dimana jamur, enzim, mikroorganisme dan serangga yang dapat merusak menjadi tidak aktif (Afrianti, 2008). Tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi kandungan air bahan sampai batas tertentu sehingga aman disimpan sampai

pemanfaatan yang lebih lanjut. Dengan pengeringan, bahan menjadi lebih tahan lama disimpan, volume bahan lebih kecil, mempermudah dan menghemat ruang pengagukutan, mempermudah transportasi, dan biaya produksi menjadi murah. Prinsip pengeringan adalah proses penghantaran panas dan massa yang terjadi secara serempak. Dalam pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan yang dikeringkan (Norman, 1988).

Pengeringan dapat berlangsung dengan baik, jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut dan uap air yang diambil berasal dari semua permukaan bahan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan antara lain: luas permukaan benda, suhu pengeringan, aliran udara, waktu pengeringan dan tekanan uap di udara. Faktor lainnya adalah peletakan dan pengadukan bahan selama pengeringan berlangsung, sifat-sifat penghantar panas dari bahan alat pengering serta cara pemindahan panas dari sumber alat pemanas ke bahan yang dikeringkan. Pada proses pengeringan perlu diperhatikan jenis bahan yang akan dikeringkan, mutu hasil akhir yang dikeringkan dan pertimbangan ekonomi yang berdampak pada pemilihan alat dan kondisi pengering yang akan digunakan (Afrianti, 2008).

2. Metode pengeringan

Menurut Afrianti (2008), secara garis besar pengeringan dapat dilakukan dengan pengeringan alami (*natural* drying) dan buatan (*artificial drying*).

a. Pengeringan alami (*natural drying*)

Pengeringan alami merupakan suatu cara mengeringkan bahan pangan menggunakan panas alami dari sinar matahari, dengan cara dijemur (sun drying)

atau diangin-anginkan. Penjemuran merupakan jenis pengeringan tertua. Teknik pengeringan dilakukan langsung maupun tidak langsung (dikering-angnkan) dengan menempatkan bahan yang akan dikeringkan pad arak atau disimpan pada lantai semen bahkan tanah Afrianti (2008).

Keuntungan dari penjemuran adalah biayanya relatif murah, kemampuan pengeringan memadai dan dapat dilakukan tanpa keahlian khusus. Tetapi kemampuan penjemuran hanya dapat dicapai dengan pengeringan maksimum terendahnya sampai kadar air keseimbangan. Tergantung pada keadaan cuaca, memerlukan waktu pengeringan yang lama 2-3 hari dan masalah pencemaran lingkungan sulit untuk diatasi seperti kontaminasi dari debu, insekta dan benda asing lainnya (Norman, 1988).

Hasil pengeringan dengan penjemuran pada suatu bahan pangan, biasanya memiliki kualitas yang rendah misalnya kadar antioksidan yang hilang akibat tepapar langsung oleh sinar UV dari matahari. Dengan demikian untuk mengatasi hal tersebut, pengeringan dapat dilakukan secara tidak langsung. Misalnya, disimpan dalam pembungkus atau penutup yang dapat melindungi bahan dari gangguan luar tetapi masih mampu meneruskan tenaga matahari Nuria, dkk (2009). Menurut Willigis & Soegihardjo (2013) fungsi dari kain hitam tersebut adalah untuk menyerap sinar ultraviolet yang bersifat merusak, memberikan penyebaran panas yang merata selama proses pengeringan sehingga kerusakan dan dekomposisi kandungan golongan senyawa bahan dapat dicegah. Kain hitam juga berfungsi mempercepat proses pengeringan dikarenakan kain hitam bersifat menyerap panas matahari sehingga pengeringan cepat tercapai, hanya saja untuk mencapai kadar air yang sama waktu pengeringan menjadi sedikit lebih lama.

Metode ini dapat mengurangi kerusakan senyawa antosianin atau zat warna pada kulit buah naga sehingga aktivitas antioksidan kulit buah naga tetap dapat dipertahankan (Nuria, dkk., 2009).

Metode ini juga pernah di lakukan oleh Nuria, dkk (2009) pada penelitian terhadap pengeringan daun jarak bahwa Selama proses pengeringan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kandungan senyawa aktif dalam bahan. Proses pengeringan akan dilakukan dengan menutupi bahan menggunakan kain hitam, yang bertujuan untuk mengurangi sinar UV yang dapat merusak senyawa dalam bahan yang dikeringkan.

b. Buatan (*artificial drying*)

Pengeringan buatan merupakan suatu cara mengeringkan bahan pangan menggunakan panas selain sinar matahari atau dilakukan dengan alat pengering. Contohnya, *cabinet dryer, freeze dryer* dan alat pengering lainnya Afrianti (2008).

Keuntungan dari pengeringan buatan adalah suhu dan aliran udara dapat diatur, waktu pengeringan dapat ditentukan dengan tepat dan kebersihan bahan dapat diawasi. Kerugian dari cara ini yaitu memerlukan panas selain sinar matahari berupa bahan bakar, sehingga biaya yang diperlukan menjadi mahal, memerlukan peralatan yang relatif mahal harganya dan memerlukan tenaga kerja dengan keahlian tertentu (Norman, 1988).

Pengaruh pengeringan terhadap sifat bahan pangan yaitu jika proses pengeringan dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi, maka hal ini dapat mengakibatkan terjadinya *case hardening*. Suatu keadaan di mana bagian luar (permukaan) dari bahan sudah kering sedangkan bagian sebelah dalamnya masih

basah. Sehingga akan menghambat penguapan selanjutnya dari air yang terdapat di bagian dalam bahan tersebut (Huda, D.K., dkk., 2008).

F. Pengemasan Bahan

Kemasan pangan merupakan bahan yang digunakan untuk mewadahi dan/atau membungkus pangan (Norman, 1988). Pengemasan dapat memperlambat kerusakan produk, memperpanjang umur simpan dan menjaga atau meningkatkan kualitas dan keamanan pangan. Pengemasan juga dapat melindungi produk dari tiga pengaruh luar yaitu, kimia, biologis dan fisik. Perlindungan kimia mengurangi perubahan komposisi yang cepat oleh pengaruh lingkungan, seperti terpapar gas (oksigen), uap air dan cahaya (cahaya tampak, infra merah atau ultraviolet). Perlindungan biologis mampu menahan mikroorganisme (patogen dan agen pembusuk), serangga, hewan pengerat dan hewan lainnya. Perlindungan fisik menjaga produk dari bahaya mekanik dan menghindari goncangan dan getaran selama pendistribusian (Marsh, 2007).

Pengemasan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa cara, antara lain: klasifikasi berdasarkan frekuensi pemakaian, struktur sistem kemas, sifat kekakuan bahan kemasan dan berdasarkan sifat perlindungan terhadap lingkungan. Klasifikasi pengemasan berdasarkan struktur sistem kemas (kontak produk dengan kemasan) dibagi menjadi 3 jenis yaitu kemasan primer, kemasan yang langsung bersentuhan dengan produk (kaleng, botol, plastik atau kertas). Kemasan sekunder, kemasan yang tidak bersentuhan langsung dengan produknya akan tetapi membungkus produk yang telah di kemas dengan kemasan primer (kotak kayu, kotak karton). Kemasan tersier dan kuartener yaitu kemasan untuk mengemas setelah kemasan primer dan sekunder (Julianti & Nurminah, 2006).

Menurut Juwita (2012) jenis bahan pengemasan yang paling umum digunakan untuk pengemasan bahan pangan dapat dibedakan berdasarkan bahannya, yaitu: kemasan kaca/gelas, kemasan logam, kemasan plastik, kemasan kertas dan kemasan logam. Pemilihan jenis kemasan yang akan digunakan sangat tergantung pada karakteristik dan jenis bahan pangan yang akan dikemas.

Plastik merupakan bahan pengemas yang berkembang pada saat ini. Plastik digunakan untuk mengemas berbagai macam jenis makanan. Jenis plastik bermacam-macam dan dapat dibedakan berdasarkan senyawa penyusunnya. Plastik memiliki berbagai keunggulan yaitu fleksibel (dapat mengikuti bentuk produk), transparan (tembus pandang), tidak mudah pecah, bentuk laminasi (dapat dikombinasikan dengan bahan kemasan lain), tidak korosif, dan harga relatif murah (Juwita, 2012). Di samping memiliki beberapa kelebihan dari bahan kemasan lainnya, plastik juga memiliki kelemahan yaitu, tidak tahan panas, dapat mencemari produk (migrasi komponen monomer), sehingga mengandung resiko keamanan dan kesehatan konsumen, dan plastik termasuk bahan yang tidak dapat dihancurkan dengan cepat dan alami (*non-biodegradable*) (Latief, 2000).

G. Karakteristik Teh

Komposisi kimia daripada teh terdiri dari kafein, tanin, katekin, polifenol dan minyak atsiri yang terbentuk setelah fermentasi dan menghasilkan aroma. Daun teh mengandung beberapa zat kimia yang dapat digolongkan menjadi empat golongan, yaitu subtansi fenol (katekin, flavanol), bukan fenol (karbohidrat, pektin, alkaloid, protein, asam amino, klorofil dan asam organik), senyawa aromatis dan enzim (Johnson dan Paterson di dalam Nurlita, 2008).

Polifenol sangat menentukan mutu teh, karena selama ekstraksi senyawa polifenol akan berubah menjadi senyawa yang menghasilkan warna, rasa, dan aroma yang dikehendaki. Pada kadar tanin teh perlu diketahui karena merupakan salah satu faktor penentu mutu minuman teh. Tanin terlibat proses pencoklatan pada tanaman dan memberikan rasa sepat pada minuman teh. Semakin tinggi kadar tanin maka rasanya semakin sepat atau pahit, dan semakin rendah kadar tanin maka penampakan produk akan menjadi kurang menarik (Nasution dan Tjiptadi di dalam Panggalih, 2010).

Standar mutu teh di Indonesia tertuang dalam SNI 3836-2013 yaitu standar mutu teh kering dalam kemasan. Adapun standar mutu yang harus dipenuhi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Teh Kering Dalam Kemasan

No	Kreteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan air seduhan		
	1.1 Warna	-	Khas produk teh
	1.2 Aroma	-	Khas produk teh
	1.3 Rasa	-	Khas produk teh
2.	Kadar polifenil (b/b)	%	Min. 5,2
3.	Kadar air	%	Max. 8,0
4.	Kadar ekstrak dalam air (b/b	%	Min. 32
5.	Kadar abu total	%	Max. 8,0
6.	Kadar abu larut dalam air dari abu total (b/b)	%	Min. 4,5
7.	Kadar abu tak larut dalam asam (b/b)	%	Max. 1,0
8.	Alkalinitas abu larut dalam air (sebagai KOH) (b/b)	%	1-3
9.	Serat kasar (b/b)	%	Max. 16,5
10.	Cemaran logam		
	10.1. Kamium (Cd)	mg/kg	Max. 0,2
	10.2. Timbal (Pb)	mg/kg	Max. 2,0
	10.3 Timah (Sn)	mg/kg	Max. 40,0
	10.4. Merkuri (Hg)	mg/kg	Max. 0,03
11.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Max. 1,0
12.	Cemaran mikroba		
	12.1. Angka lempeng total (ALT)	Koloni/g	Max. 3×10^3
	12.2. Bakteri *Coliform*	APM/g	< 3
	12.3. Kapang	Koloni/g	Max. 5×10^2

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2013)

Produk teh harus memiliki warna, rasa dan aroma khas teh. Kadar air maksimal pada produk teh adalah 8%, dengan kadar air tersebut diharapkan dapat memperpanjang masa simpan teh kering. Selain itu, kadar abu total dari teh kering tidak melebihi 8%. Kadar abu ini mempengaruhi kandungan organik dari teh kering (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

H. Penyeduhan

Perlakuan terhadap minuman teh sebelum dapat dikonsumsi, bahan baku teh terlebih dahulu diseduh dengan air yang mendidih. Baik tidaknya hasil penyeduhan sangat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu kualitas teh yang diseduh, air sebagai penyeduh dan teknik penyeduhan itu sendiri. Kualitas teh yang dimaksud disini adalah mutu atau grade dari bahan baku yang akan diseduh (Ramlah, 2017).

Mutu atau kualitas teh tidak terlepas dari pucuk daun teh atau bahan baku lain yang digunakan. Sejumlah penelitian menyatakan bahwa baik tidaknya kualitas teh akan sangat tergantung pada kualitas daun teh. Proses pengolahan hanya berfungsi untuk mempertahankan kualitas yang sudah ada jangan sampai mengalami penurunan yang cukup serius. Mutu atau kualitas teh ini akan berbanding lurus dengan kandungan kimia seperi kafein, tanin, katekin, polifenol dan minyak atsiri yang dapat larut dalam air. Semakin tinggi mutu atau kualitas teh, maka kandungan kimia yang dapat larut dalam air adalah lebih banyak. Menurut Badan Standardisasi Nasional, SNI 01-1902 Tahun 2000 bahwa syarat minimal kandungan kimia yang dapat larut dalam air adalah 32%. Dalam kualitas yang sama, bila ukuran partikel daripada bahan teh diperkecil maka kelarutannya akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan luas permukaan teh yang kontak

dengan air sebagai penyeduh akan semakin baik, sehingga proses ekstraksi atau penyeduhan akan berjalan dengan baik (Ramlah, 2017).

Air merupakan komponen terbesar dalam produk minuman. Peranannya terhadap produk yang dihasilkan adalah sangat besar. Dengan demikian perlu pertimbangan yang matang dalam memilih jenis air yang sesuai untuk menghasilkan produk yang baik tidak terkecuali dalam hal menyeduh teh. Kualitas air secara kimia ditentukan oleh pH dan kandungan garam-garam terlarut. Kandungan garam terlarut akan mempengaruhi sifat kesadahan dan daya ekstraksi air. Pengaruh air terhadap warna dan rasa seduhan teh dihubungkan dengan kemampuan air untuk mengekstraksi komponen teh. Kemampuan air untuk mengekstraksi akan berkurang bila kandungan zat terlarutnya tinggi. Sedangkan warna seduhan akan sangat dipengaruhi oleh pH air. Bila pH air lebih dari 7 (tujuh), cenderung akan mengalami autooksidasi pada bahan sehingga menghasilkan warna seduhan yang tidak menarik (Tanuwijaya, 2009).

Adanya logam-logam alkali atau garam bikarbonat diduga menjadi penyebab tingginya pH. Air yang bersifat basa atau mengandung besi dalam jumlah tertentu akan memberikan warna seduhan teh yang gelap dan tidak menarik. Komponen kimia teh lebih cepat larut dalam air lunak dibandingkan dengan air yang bersifat sadah. Hasil penelitian menyebutkan bahwa air yang paling baik untuk proses penyeduhan adalah air sumber yang berasal dari daerah pengunungan. Hal tersebut yang menyebabkan mengapa menyeduh teh dengan air dari Jakarta lebih gelap bila dibandingkan dengan air yang berasal dari Pangalengan meskipun dengan teh dan teknik penyeduhan yang sama (Ananda, 2009).

Setelah memastikan teh dan air yang akan digunakan telah sesuai dengan keinginan, tahap ketiga yang harus mendapat perhatian adalah teknik penyeduhan. Proses penyeduhan merupakan proses ekstraksi atau pemisahan satu atau lebih komponen. Penyeduhan merupakan proses ekstraksi padat cair, artinya pemisahan senyawa padat (tehaflavin, teharubigin, kafein, thanin dan lain-lain) mengunakan air sebagai pelarutnya. Mengingat penyeduhan merupakan proses ekstraksi, maka kaidah-kaidah yang berlaku pada proses eksktraski, berlaku juga untuk penyeduhan teh (Ananda, 2009).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyeduhan adalah suhu air atau kondisi penyeduhan dan lama penyeduhan. Semakin tinggi suhu air atau proses penyeduhan, kemampuan air dalam mengekstrak kandungan kimia yang terdapat dalam teh akan semakin tinggi. Demikian juga halnya dengan lama penyeduhan. Lama penyeduhan akan mempengaruhikadar bahan terlarut, intensitas warna, serta aroma. Dengan bertambahnya lama penyeduhan kesempatan kontak antara air penyeduh dengan teh semakin lama. Proses ekstraksi menjadi lebih sempurna (Ananda, 2009).

Adanya perbedaan suhu antara air penyeduh teh dengan lingkungan, dimana air penyeduh mempunyai suhu yang lebih tinggi maka akan terjadi perambatan panas secara konveksi dan konduksi dari air penyeduh ke teh dan lingkungan. Perambatan panas disertai peristiwa penyerapan dan pembebasan panas ke teh dan lingkungan dapat menurunkan suhu seduhan, akibatnya proses ekstraksi menjadi demikian tidak efektif (Ananda, 2009).

Menurut Ananda (2009) teknik penyeduhan yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah penyeduhan dengan suhu sedang yaitu 60-80°C dengan

lamanya waktu penyeduhan yaitu 3-7 menit. Suhu tersebut terbukti cukup bermanfaat menghasilkan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan katekin pada teh hijau secara optimal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ramlah (2017) menyatakan bahwa suhu dan waktu optimum penyeduhan daun teh hijau berada pada suhu 70℃ dengan waktu penyeduhan 10 menit. Dimana pada suhu dan waktu penyeduhan tersebut persen kadar tanin 1.8440% dan katekin 1.5181% lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kafein yaitu 0.8632%.

I. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat golongan oksigen reaktif, golongan nitrogen reaktif dan radikal bebas lainnya sehingga mampu mencegah kerusakan pada sel normal, protein, dan lemak yang akhirnya mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penuaan. Antioksidan memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya (donor elektron) kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai (Gutteridge, 2000).

Antioksidan dalam pangan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk, mencegah ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain yang diakibatkan oleh reaksi oksidasi. Antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas, untuk itu tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar (Widjaya, 2003).

Salah satu senyawa yang memiliki sifat antioksidan dan sekaligus sebagai pigmen adalah antosianin. Antosianin merupakan salah satu pigmen berwarna merah biru ungu yang terdapat pada bunga, buah atau bagian tanaman yang berwarna merah, biru, violet. Zat ini merupakan salah satu senyawa *flavonoid*

yang dimana senyawa ini memiliki sifat larut dalam air. Kestabilan dari zat antosianin ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, temperature (suhu) dan jenis pelarut (Simanjuntak & Sinaga, 2014).

Antosianin memiliki bentuk yang stabil dan paling berwarna pada saat berada di pH yang rendah atau pH yang asam. Misalnya pada pH 1, antosianin lebih stabil dan berwarna merah dibandingkan dengan pH 4,5 yang cenderung tidak berwarna. Dalam suasana asam, antosianin berwarna merah-oranye sedangkan dalam suasana basa antosianin berwarna biru-ungu atau kadang-kadang kuning (Hayati, 2012).

Temperatur atau suhu juga dapat mempegaruhi kestabilan dari pigmen antosianin ini, perlakuan pemanasan yang berlebihan akan membuat bentuk antosianin cenderung tidak berwarna (Andarwulan & Faradilla, 2012).

Sedangkan untuk jenis pelarut juga mempengaruhi kestabilan dari antosianin. Sifat antosianin yang hidrofilik (zat yang mudah larut dalam air) menyebabkan zat ini sering diekstrak menggunakan air (Andarwulan & Faradilla, 2012).

Teh memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi memiliki total fenol yang tinggi, sedangkan sampel teh yang memiliki aktivitas antioksidan rendah memiliki total fenol yang rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurcholis (2017) bahwa semakin tinggi kandungan fenolik maka akan memberikan aktivitas antioksidan yang semakin besar. Sehingga dengan mudah menebak dan mengetahui efektivitas antioksidan melalui keberadaan senyawa fenol dalam suatu tumbuhan tertentu. Seperti halnya kandungan fenol pada teh kulit buah naga. Analisis kandungan antioksidan pada kulit buah naga sudah pernah dilakukan sebelumnya.

Pada penelitian tersebut juga melihat kandungan flavonoid serta aktivitas antioksidan pada 100 gram kulit buah naga merah. Namun pada penelitian tersebut yang digunakan adalah kulit buah naga segar. Hasil dari analisis antioksidan tersebut adalah kandungan flavonoid diketahui sebesar 8,33 mg/100gr, aktivitas antioksidan sebesar 118 μmol/100gr serta kandungan fenol sebesar 39,7 mg. Sedangkan pada penelitian yang berbeda sampel yang diteliti berbeda yaitu seduhan kulit buah naga merah yang berasal dari kulit buah naga merah yang dikeringkan dan didapati hasil kandungan fenol sebesar 11,49 mg/100gr, kandungan flavonoid sebesar 11,38 mg/100gr serta kandungan antioksidan sebesar 9,57 μmol/100gr (Nurliyana, dkk., 2010).

Berdasarkan hasil uji tersebut terlihat bahwa terdapat perbedaan kandungan pada kulit buah naga segar dengan seduhan kulit buah naga. Kandungan fenol yang terdapat pada kulit buah naga segar lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan fenol yang terdapat pada seduhan kulit buah naga. Selain suhu, waktu pengeringan juga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan bubuk kulit buah naga merah. Semakin lama waktu pengeringan maka aktivitas antioksidan juga akan semakin menurun. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Winarno (2002) bahwa suhu dan lama pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan. Kondisi tersebut disebabkan proses pengeringan mengakibatkan rusaknya zat aktif yang terkandung dalam suatu bahan pangan. Perbedaan kandungan fenol antara ekstrak yang berasal dari sampel segar dan kering disebabkan akibat proses pengeringan. Senyawa fenol memiliki sifat mudah teroksidasi dan sensitif terhadap perlakuan panas, sehingga dengan adanya proses pengeringan dapat menurunkan kandungan senyawa fenol. Suhu optimum

pengeringan untuk mendapat kadar total fenol maksimum adalah 60^0C. Pengeringan lebih dari 60^0C akan menyebabkan fenol rusak dan kadarnya cenderung menurun (Luximom-Ramma, et al, 2002).

Antioksidan alami memiliki beberapa keunggulan antara lain aman bagi tubuh karena tidak terkontaminasi zat kimia dan tidak mempunyai efek samping. Senyawa fenolik dan flavanoid ini merupakan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam teh, baik pada daun maupun batang teh. Kandungan senyawa tersebut merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat dan mencegah peningkatan radikal bebas. Selain itu, senyawa flavanoid ini juga sangat berperan penting dalam proses penetralan senyawa atau zat-zat kimia dalam tubuh melalui tahapan metabolisme (Nurliyana, dkk., 2010).