

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pewarna yang digunakan dalam produk makanan dan minuman akan meningkatkan tampilan produk tersebut. Awalnya zat pewarna banyak diambil dari tumbuhan atau hewan yang disebut zat pewarna alami. Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan zat pewarna alami semakin berkurang dalam industri pangan dan lebih banyak digantikan oleh pewarna sintetis. Zat pewarna sintesis memiliki kelebihan yaitu lebih stabil akan tetapi penggunaan terus menerus menimbulkan efek kesehatan yang kurang baik. Zat pewarna sintesis yang terlarang dan masih banyak digunakan yaitu *Metanil Yellow* yang menghasilkan warna merah (Cahyadi, 2006). Berdasarkan Koswara (2009), pewarna alami merupakan pigmen warna yang diperoleh secara alami baik dari tumbuhan, hewan, ataupun mineral yang aman diaplikasikan pada bahan pangan dan tidak menimbulkan bahaya kesehatan. Penggunaan pewarna alami tidak menimbulkan resiko tetapi memiliki kelemahan mudah rusak dan tidak stabil. Pewarna alami berfungsi sebagai pewarna alternatif yang digunakan dalam industri pangan. Contoh pewarna alami yang mudah ditemukan salah satunya yaitu daun jati muda. Sebagai salah satu penghasil pewarna alami, daun jati merupakan salah satu sumber dari pewarna alami sehingga sangat baik untuk digunakan dalam produk minuman, *cookies*, dan *bakery*. Daun jati (*Tectona grandis*) merupakan tanaman dalam famili *Verbenaceae* yang dapat berfungsi sebagai pewarna alami karena mengandung pigmen warna yaitu antosianin (Ati dkk, 2006).

Antosianin merupakan pigmen yang dapat memberikan warna biru, ungu, violet, magenta, merah, dan oranye pada bagian tanaman seperti buah, sayuran, bunga, daun, akar, umbi, legum, dan sereal. Pigmen Antosianin memiliki sifat anti toksik dan aman untuk dikonsumsi. Antosianin dapat ditemukan di vakuola dalam sel tanaman. Senyawa ini bersifat sangat reaktif, mudah teroksidasi maupun tereduksi, serta ikatan glikosida mudah terhidrolisis (Hutching, 1999). Selain berperan sebagai pewarna makanan, antosianin juga dipercaya berperan dalam sistem biologis, termasuk kemampuan sebagai pengikat radikal bebas (*free radical scavenging*), *cardio protective capacity* dan kemampuan untuk mengambat tahap inisiasi reaksi kimiawi yang menyebabkan karsinogenesis (Ariviani, 2010).

Berdasarkan Rein (2005) faktor-faktor kestabilan antosianin adalah jenis antosiainidin, konsentrasi, pH, suhu, cahaya, enzim, asam askorbat dan oksigen. Pigmen warna pada daun jati muda yaitu antosianin sangat mudah terdegradasi oleh perubahan suhu dan pH, sehingga perlu ditambahkan enkapsulan seperti maltodekstrin dan asam sitrat. Penambahan asam sitrat dan maltodekstrin bertujuan untuk menjaga kestabilan warna serta mendapatkan warna yang diinginkan apabila ada perubahan suhu dan pH. Penambahan asam sitrat sebanyak 3 % dan ekstraksi selama 3 jam memberikan atau memekatkan pH karena dalam kondisi yang asam akan mempermudah untuk mengikat pigmen merah (Khuluq dkk, 2007). Penambahan maltodekstrin bertujuan untuk dapat mengikat air pada produk makanan, sehingga dapat mempengaruhi tingginya total padatan dalam bahan. Semakin berkurangnya kadar air pada bahan maka semakin tinggi total padatan, ini sesuai dengan pernyataan Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010).

Pembuatan serbuk ekstrak daun jati muda untuk menghasilkan pewarna alami pada penelitian ini menggunakan alat *Spray Drying*. *Spray drying* adalah teknologi pengolahan produk alami yang merupakan operasi pengolahan satu langkah untuk mengubah bentuk cairan menjadi bentuk partikel kering dengan media semprot pengeringan panas (Srihari, 2010). Teknologi pengeringan *spray drying* merupakan metode pengeringan yang banyak digunakan dalam industri makanan yang mampu menghasilkan produk dalam bentuk bubuk atau serbuk dari bahan-bahan seperti susu, buah, sayur, dan sebagainya. Suhu yang digunakan untuk pengeringan semprot ini adalah 70°C – 80°C (Khin *et al*, 2007). Tujuan penggunaan pengeringan semprot yaitu menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan tingkat kerusakan gizi yang rendah, perubahan warna, bau dan rasa dapat diperkecil, waktu pengeringan cenderung singkat.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Daun Jati Muda

Tanaman jati yang tumbuh di Indonesia berasal dari India. Tanaman yang mempunyai nama ilmiah *Tectona grandis linn. F.* secara historis, nama tectona berasal dari bahasa portugis (tekton) yang berarti tumbuhan yang memiliki kualitas tinggi. Di negara asalnya, tanaman jati ini dikenal dengan banyak nama daerah, seperti ching-jagu (di wilayah Asam), saigun (Bengali), tekku (Bombay), dan kyun (Burma). Tanaman ini dalam bahasa Jerman dikenal dengan nama

teak atau teakbun, sedangkan di Inggris dikenal dengan nama *teak*. Secara morfologis, tanaman jati memiliki tinggi yang dapat mencapai sekitar 30-45 m dengan pemangkasan, batang yg bebas cabang dapat mencapai antara 15–20 cm. Diameter batang dapat mencapai 220 cm. Kulit kayu berwarna kecoklatan atau abu-abu yang mudah terkelupas. Pangkal batang berakar papan pendek dan bercabang sekitar 4. Daun berbentuk jantung membulat dengan ujung meruncing, berukuran panjang 20-50 cm dan lebar 15–40 cm, permukaannya berbulu. Daun muda (petiola) berwarna hijau kecoklatan, sedangkan daun tua berwarna hijau tua keabu-abuan.

Tanaman jati tergolong tanaman yang menggugurkan daun pada saat musim kemarau, antara bulan nopember hingga januari. Setelah gugur, daun akan tumbuh lagi pada bulan januari atau maret. Tumbuhnya daun ini juga secara umum ditentukan oleh kondisi musim. Daun jati muda telah sejak lama dimanfaatkan secara tradisional oleh sebagian masyarakat indonesia (khususnya di pulau Jawa) sebagai obat penawar rasa sakit dan sebagai pewarna pada kain, aneka kerajinan tangan, dan bahkan beberapa makanan daerah seperti gudeg. Sedangkan pemanfaatan daun jati muda sebagai pewarna alami yang memberikan warna merah ternyata karena daun jati muda memiliki kandungan pigmen alami antosianin. Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, sampel daun jati muda memiliki klasifikasi ilmiah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Angiospermae
Sub-kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Verbenales
Famili : Verbenaceae
Genus : Tectona
Spesies : Tectona grandis Linn. F



Gambar 1. Daun Jati Muda Segar
(Sumber : dokumentasi pribadi)

1.2.2. Pewarna Makanan Alami

Pewarna alami merupakan pigmen warna yang diperoleh secara alami baik dari tumbuhan, hewan, ataupun mineral yang aman digunakan pada bahan pangan dan tidak membahayakan kesehatan. Berdasarkan *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat, pewarna alami tidak membutuhkan sertifikasi karena sumbernya yang berasal dari alam. Kelemahan pewarna alami yaitu memiliki pigmen yang tidak stabil. Pewarna juga berfungsi sebagai bahan tambahan pangan. Pewarna digunakan agar dihasilkan produk makanan yang menarik bagi konsumen. Saat ini produk-produk berbahan dasar alami berkembang dengan pesat. Selain untuk mendukung sumber daya lokal, produk-produk tersebut dapat memberikan manfaat yang baik bagi kesehatan. Pigmen alami yang terkandung dalam bahan pangan dapat memberikan nutrisi bagi tubuh sehingga dapat berperan dalam peningkatan ketahanan serta kualitas pangan (Nugraheni, 2014). Penggunaan pigmen sebagai pewarna alami pada makanan semakin mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya penggunaan pewarna sintetis. Oleh karena itu, perlu ada upaya untuk meningkatkan penggunaan pewarna alami di bidang pangan (Koswara, 2009). Salah satu contoh pigmen yang dapat digunakan sebagai pewarna alami adalah antosianin yang diperoleh dari tumbuhan daun jati muda (Ati dkk. 2006). Proses pengujian terhadap pewarna tersebut dapat dilakukan dengan uji kimia, toksikologi, analisis media, dan biokimia (Ati *et al*, 2006).

1.2.3. Antioksidan

Senyawa yang dapat menghambat kerja dari reaksi oksidasi disebut antioksidan. Antioksidan memiliki kemampuan dalam penetralan radikal bebas yaitu dengan cara memberikan salah satu elektron yang dimilikinya. Antioksidan sintetis banyak digunakan karena dinilai lebih efektif. Contoh antioksidan sintetis yang banyak digunakan yaitu butil hidroksi toluena (BHT) serta butil hidroksil anisol (BHA). Akan tetapi, banyak upaya yang dilakukan untuk mencari sumber antioksidan yang berasal dari bahan alami yang dapat menggantikan peran antioksidan sintetis (Nurhaeni et al., 2014). Telah diketahui bahwa daun jati memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi (Dalimartha, 2008 dalam Nurhaeni et al., 2014).

Metode yang dapat digunakan untuk melakukan uji aktivitas antioksidan salah satunya yaitu metode serapan radikal DPPH. Ini adalah metode yang bersifat mudah untuk dilakukan, sederhana, sampel yang digunakan sedikit, dan waktu yang diperlukan tidak terlalu lama. Mekanisme yang terjadi pada uji aktivitas antioksidan ini yakni terjadinya reaksi antara senyawa antioksidan dalam bahan dengan radikal bebas DPPH. Senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogen pada radikal bebas tersebut sehingga akan terjadi perubahan warna pada DPPH dari ungu menjadi kuning (Hanani et al., 2005). Perubahan warna ini akan menyebabkan penurunan nilai absorbansi ketika diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 515 nm. Digunakannya panjang gelombang tersebut dikarenakan DPPH memiliki serapan optimal pada panjang gelombang 515 nm (Muñoz-Espada et al., 2004).

1.2.4. Antosianin

Dalam daun jati juga terkandung pigmen antosianin yang tinggi. Antosianin dapat berperan pula sebagai antioksidan, sebagai contoh perannya dalam menangkap ion besi (Fe) dan tembaga (Cu), dapat melakukan penghambatan terhadap reaksi oksidasi lipoprotein, serta dapat menghambat terjadinya penggumpalan pada platelet. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan uji aktivitas antioksidan yaitu metode serapan radikal DPPH. Metode ini adalah metode yang bersifat mudah untuk dilakukan, sederhana, sampel yang digunakan sedikit, dan waktu yang diperlukan tidak terlalu lama.

Mekanisme yang terjadi pada uji aktivitas antioksidan ini yakni terjadinya reaksi antara senyawa antioksidan dalam bahan dengan radikal bebas DPPH. Senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogen pada radikal bebas tersebut sehingga akan terjadi perubahan warna pada DPPH dari ungu menjadi kuning (Hanani et al., 2005).

Perubahan warna ini akan menyebabkan penurunan nilai absorbansi ketika diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 515 nm. Digunakannya panjang gelombang tersebut dikarenakan DPPH memiliki serapan optimal pada panjang gelombang 515 nm (Muñoz-Espada et al., 2004). Selain berperan sebagai pigmen dalam kubis merah, antosianin juga merupakan senyawa yang dapat memberikan efek baik terhadap kesehatan seperti mencegah penyakit jantung dan kanker. Antosianin adalah golongan senyawa fenolik yang terdapat dalam jumlah yang tinggi di dalam kubis merah. Pigmen antosianin yang terkandung dalam kubis merah terdiri dari sianidin 3-soforosida-5-glukosida serta sianidin 3-soforosida-5-glukosida yang terasilasi dengan asam ferulat, asam malonat, asam sinapat, dan asam p-koumarat (Bernstein & Noreña, 2015).

Kestabilan pigmen antosianin akan dipengaruhi oleh oksigen, cahaya, pemanasan, pH, struktur, asam askorbat, konsentrasi, ion logam, gula, protein, keberadaan ko-pigmen, sulfur dioksida, dan enzim (Bernstein & Noreña, 2015). Adanya enzim polifenol oksidase dapat berpengaruh terhadap kestabilan antosianin (Wijaya et al., 2009). Selain itu, peningkatan suhu pemanasan dapat mengurangi intensitas warna antosianin (Arisasmita et al., 1997). Ekstraksi Antosianin Ekstraksi merupakan salah satu cara untuk memisahkan suatu komponen dalam bahan padat atau cair kemudian dipindahkan ke dalam cairan pelarut. Berpindahannya massa antar fase dapat terjadi apabila ada beda konsentrasi. Dalam proses ekstraksi ini sistem dengan konsentrasi yang lebih tinggi akan berpindah ke sistem dengan konsentrasi yang lebih rendah (Treyball, 1984 dalam Yuniwati et al., 2012). Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap proses ekstraksi yaitu waktu, volume pelarut, suhu, serta laju pengadukan (Yuniwati et al., 2012). Untuk mendapatkan kandungan pigmen dalam suatu bahan, dapat dilakukan dengan cara ekstraksi bahan menggunakan pelarut yang memiliki kepolaran yang sama dengan senyawa yang akan diekstrak (Robinson, 1995 dalam Tensiska et al., 2007). Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi

akan menentukan kualitas ekstraksi. Selain itu, pelarut yang digunakan juga harus mempunyai daya untuk melarutkan yang besar (Moulana et al., 2012).

Antosianin adalah pigmen yang termasuk dalam golongan flavonoid. Senyawa-senyawa yang termasuk dalam golongan tersebut memiliki sifat polar. Oleh karena itu, untuk mengekstrak senyawa golongan flavonoid, dapat digunakan pelarut dengan sifat polar, sebagai contoh yaitu air, etil asetat, dan etanol (Tensiska et al., 2007). Dalam ekstraksi senyawa golongan flavonoid, kondisi ekstraksi yang asam akan berpengaruh terhadap hasil ekstraksi. Semakin asam kondisi ekstraksi, maka pigmen antosianin yang terdapat dalam bentuk kation flavium atau oksonium berwarna akan semakin banyak sehingga jumlah antosianin yang terukur melalui nilai absorbansi akan semakin besar pula (Moulana et al., 2012). Selain itu, kondisi asam juga menyebabkan terdenaturasinya membran sel tanaman sehingga pigmen yang terkandung di dalamnya akan keluar dari sel. Oksidasi flavonoid juga dapat dicegah dengan kondisi ekstraksi yang asam (Robinson, 1995 dalam Tensiska et al., 2007). Beberapa jenis asam yang dapat digunakan untuk menciptakan kondisi asam dalam ekstraksi antosianin yakni asam sitrat dan HCl (Hidayat & Saati, 2006 dalam Kristiana et al., 2012).

1.2.5. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu cara untuk memisahkan suatu komponen dalam bahan padat atau cair kemudian dipindahkan ke dalam cairan pelarut. Berpindahannya massa antar fase dapat terjadi apabila ada beda konsentrasi. Dalam proses ekstraksi ini sistem dengan konsentrasi yang lebih tinggi akan berpindah ke sistem dengan konsentrasi yang lebih rendah (Treyball, 1984 dalam Yuniwati et al., 2012). Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap proses ekstraksi yaitu waktu, volume pelarut, suhu, serta laju pengadukan (Yuniwati et al., 2012). Untuk mendapatkan kandungan pigmen dalam suatu bahan, dapat dilakukan dengan cara ekstraksi bahan menggunakan pelarut yang memiliki kepolaran yang sama dengan senyawa yang akan diekstrak (Robinson, 1995 dalam Tensiska et al., 2007). Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi akan menentukan kualitas ekstraksi. Selain itu, pelarut yang digunakan juga harus mempunyai daya untuk melarutkan yang besar (Moulana et al., 2012). Antosianin adalah pigmen yang termasuk dalam golongan flavonoid. Senyawa-senyawa yang termasuk dalam golongan tersebut memiliki sifat polar. Oleh karena itu, untuk mengekstrak senyawa golongan flavonoid, dapat

digunakan pelarut dengan sifat polar, sebagai contoh yaitu air, etil asetat, dan etanol (Tensiska et al., 2007).

Dalam ekstraksi senyawa golongan flavonoid, kondisi ekstraksi yang asam akan berpengaruh terhadap hasil ekstraksi. Semakin asam kondisi ekstraksi, maka pigmen antosianin yang terdapat dalam bentuk kation flavium atau oksonium berwarna akan semakin banyak sehingga jumlah antosianin yang terukur melalui nilai absorbansi akan semakin besar pula (Moulana et al., 2012). Selain itu, kondisi asam juga menyebabkan terdenaturasinya membran sel tanaman sehingga pigmen yang terkandung di dalamnya akan keluar dari sel. Oksidasi flavonoid juga dapat dicegah dengan kondisi ekstraksi yang asam (Robinson, 1995 dalam Tensiska et al., 2007). Beberapa jenis asam yang dapat digunakan untuk menciptakan kondisi asam dalam ekstraksi antosianin yakni asam sitrat dan HCl (Hidayat & Saati, 2006 dalam Kristiana et al., 2012).

1.2.6. Enkapsulan Maltodekstrin DE-10

Enkapsulasi merupakan suatu teknik penyalutan senyawa aktif dalam wujud baik padat, cair, maupun gas oleh bahan lain yang akan melindungi senyawa aktif dari lingkungan sekitar. Bahan pelindung tersebut disebut sebagai bahan penyalut atau enkapsulan (Dubey et al., 2009). Maltodekstrin merupakan turunan dari pati yang diperoleh dari proses degradasi kimiawi ataupun enzimatis pada rantai amilosa serta amilopektin sehingga dihasilkan dekstrin (6%), dan maltosa (>6%). Maltodekstrin adalah salah satu bahan penyalut yang paling sering digunakan dalam enkapsulasi antosianin (Mahdavi et al., 2014). Sifat-sifat yang dimiliki maltodekstrin yakni mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi, kurang higroskopis, dan tidak menghasilkan warna pada reaksi browning (Ernawati, 2010). Total pereduksi dari pati yang dinyatakan dalam persentase disebut sebagai nilai dextrose equivalent (DE). Nilai DE ini akan sangat berpengaruh terhadap sifat maltodekstrin. Semakin tinggi nilai DE, maka semakin baik kelarutan maltodekstrin tersebut. Digunakannya maltodekstrin DE10 disebabkan karena bahan tersebut dapat memberikan proteksi yang terbaik terhadap pigmen antosianin dibandingkan gum arab, maltodekstrin DE-20, serta pati tapioka (Tonon et al., 2010) 9 Dalam proses enkapsulasi antosianin dengan maltodekstrin, kation flavium yang ada pada antosianin akan membentuk kompleks dengan karbohidrat yang digunakan. Hal tersebut akan menyebabkan antosianin

menjadi lebih stabil (Chandra et al., 1993). Antosianin yang bermuatan positif akan membentuk interaksi polimer bioaktif dengan struktur polielektrolit pada maltodekstrin (Robert et al., 2010). Maltodekstrin bukan merupakan bahan yang memiliki permukaan yang aktif di dalam larutan. Ketika maltodekstrin dicampurkan dalam ekstrak, maka akan terbentuk matriks antara maltodekstrin dengan padatan ekstrak.

1.2.7. *Spray Drying*

Pengeringan mempunyai pengertian yaitu aplikasi pemanasan melalui kondisi yang teratur, sehingga dapat menghilangkan sebagian besar air dalam suatu bahan dengan cara diuapkan (Amerie et al., 2006). Penghilangan air dalam suatu bahan dengan cara pengeringan mempunyai satuan operasi yang berbeda dengan dehidrasi. Dehidrasi akan menurunkan aktivitas air yang terkandung dalam bahan dengan cara mengeluarkan atau menghilangkan air dalam jumlah lebih banyak, sehingga umur simpan bahan pangan menjadi lebih panjang atau lebih lama. Pengeringan banyak dimanfaatkan untuk berbagai macam bahan pangan salah satunya pembuatan serbuk. Salah satu cara untuk membuat bubuk ekstrak sari buah/sayur alami adalah dengan pengeringan dengan teknologi *spray-drying* (Muarif, 2013).

Spray drying adalah teknologi pengolahan produk alami yang merupakan operasi pengolahan satu langkah untuk mengubah bentuk cairan menjadi bentuk partikel kering dengan media semprot pengeringan panas. Sementara mengurangi berat massal produk dan ukuran, pengeringan dengan metode *spray-drying* ini meminimalkan penanganan dan juga mempertahankan produk dengan mengurangi aktivitas air ke tingkat yang rendah sehingga menghentikan degradasi bakteri, menghasilkan produk bubuk ekstrak sari buah/sayur yang menarik dengan harga jual lebih tinggi. Teknologi pengeringan *spray-drying* juga digunakan untuk mengubah zat reaktif menjadi bahan yang lebih stabil sehingga produk lebih tahan lama. Ciri khas dari proses *spray drying* adalah siklus pengeringan yang cepat, retensi produk dalam ruang pengering singkat dan produk akhir yang dihasilkan siap dikemas ketika proses pengeringan selesai (Srihari, 2010).

Dalam proses pengeringan *spray dryer*, dengan penambahan pelarut tertentu semprotan cairan dibawa ke dalam kontak dengan gas pemanas untuk menguapkan pelarutnya. Hasil produk pengering ini berbentuk partikel berupa bubuk ekstrak sari buah/sayur. Dalam merancang mesin *spray dryer*, pengaturan waktu memasukkan kedua larutan dan udara pemanas ke dalam tabung pengering adalah penting. Butiran partikel larutan harus tetap dalam tabung pengering cukup lama untuk penguapan pelarut tapi tidak terlalu lama untuk menyebabkan degradasi produk.

1.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan enkapsulan maltodekstrin DE 10 dan asam sitrat dalam ekstrak daun jati muda yang diolah dengan metode pengeringan semprot (*Spray Drying*).

