

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Jati

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 (tekon) 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 *teck* atau *teakbun*, sedangkan di Inggris dikenal dengan nama *teak* (Sumarna, 2004).

2.2.1 Kandungan Zat Warna Daun Jati Muda

Daun jati muda memiliki kandungan pigmen alami yang terdiri dari pheophiptin, β -karoten, pelargonidin 3-glukosida, pelargonidin 3,7-diglukosida, klorofil dan dua pigmen lain yang belum diidentifikasi (Sumarna, 2004)



Gambar 1. Daun Jati

(Sumarna, 2004)

2.2 Komponen-Komponen Daun Jati

2.2.1 Selulosa

Selulosa adalah bagian utama susunan jaringan tanaman berkayu, bahan tersebut terdapat juga pada tumbuhan perdu seperti paku, lumut, ganggang dan jamur. Selulosa merupakan serat-serat panjang yang bersama hemiselulosa, pektin, dan protein membentuk struktur jaringan yang memperkuat dinding sel tanaman. Bagian ini komponen penting dari kayu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas (Surest *et al*, 2010).

2.2.2 Hemiselulosa

Hemiselulosa adalah kelompok polisakarida yang terdapat bersama-sama selulosa dalam jaringan tanaman. Senyawa ini larut dalam alkali encer seperti halnya selulosa. Fungsi hemiselulosa adalah perekat dalam kayu (Gunawan *et al.*, 2012).

2.2.3 Lignin

Lignin merupakan bagian terbesar dari selulosa. Penyerapan sinar (warna) oleh pulp terutama berkaitan dengan komponen ligninnya. Untuk mencapai derajat keputihan yang tinggi, lignin tersisa harus dihilangkan dari pulp, dibebaskan dari gugus yang menyerap sinar kuat sesempurna mungkin. Lignin akan mengikat serat selulosa yang kecil menjadi serat-serat panjang. Lignin tidak akan larut dalam larutan asam tetapi mudah larut dalam alkali encer dan mudah diserang oleh zat-zat oksida lainnya (Surest *et al.*, 2010).

2.3 Proses Pembuatan Pulp

Pemisahan serat selulosa dari bahan-bahan bukan serat kayu dan bukan kayu dapat dilakukan dengan berbagai proses, yaitu proses mekanik, proses semi-kimia dan proses kimia.

1) Proses Mekanik

Kayu gelondongan dihancurkan dengan gilingan batu sambil menyemprotkan air ke permukaan gilingan batu untuk mengeluarkan bahan yang sudah digiling. Metode ini hanya digunakan untuk jenis kayu lunak yaitu jenis kayu yang berasal dari pohon berdaun jarum. Proses mekanik ini tidak ada bagian kayu yang terbuang (Riama *et al.*, 2012).

2) Proses Kimia

Pada metode ini serpihan kayu dimasukkan ke dalam bahan kimia untuk mengeluarkan lignin dan karbohidrat. Proses kimia yang digunakan yaitu :

a. Proses Soda

Dalam proses ini, kayu dimasak dengan NaOH. Cairan pemasak yang tersisa diuapkan dan dibakar menghasilkan Na_2CO_3 dan ketika ditambahkan dengan kapur menghasilkan NaOH. Keuntungan proses soda adalah mudah mendapatkan kembali bahan kimia hasil pemasakan (*recovery*) NaOH dari lindi hitam dan bahan baku yang dipakai dapat bermacam-macam. (Surest *et al.*, 2010).

b. Proses Kraft

Proses kraft atau proses sulfat menggunakan bahan kimia berupa sodium sulfat sebagai pengganti sodium karbonat. Hasil dari proses kraft adalah pulp kraft yang keras tetapi berwarna

coklat dan sulit untuk diputihkan, sedangkan pulp soda berwarna lebih putih dan teksturnya halus (Riama *et al.*, 2012).

c. Proses Sulfit

Proses sulfit dengan menggunakan bahan kimia berupa larutan kalsium atau magnesium bisulfit dan asam sulfit. Metode ini digunakan untuk kayu lunak dan dihasilkan pulp yang berwarna lebih terang, kekuatannya lebih tinggi dari pulp soda api tidak sekuat pulp kraft (Riama *et al.*, 2010).

d. Organosolv

Proses organosolv merupakan proses pulping dengan menggunakan bahan kimia organik seperti misalnya metanol, etanol, aseton, asam asetat, dan lain-lain. Proses ini telah terbukti memberikan dampak yang baik bagi lingkungan dan sangat efisien dalam pemanfaatan sumber daya hutan. Dengan menggunakan proses organosolv diharapkan permasalahan lingkungan yang dihadapi oleh industri pulp dan kertas akan dapat diatasi. Hal ini karena proses organosolv memberikan beberapa keuntungan, antara lain yaitu rendemen pulp yang dihasilkan tinggi, daur ulang dapat dilakukan dengan mudah, tidak menggunakan unsur sulfur sehingga lebih aman terhadap lingkungan, dapat menghasilkan *by-products* (hasil sampingan) berupa lignin dan hemiselulosa dengan tingkat kemurnian tinggi. Ini secara ekonomis dapat mengurangi biaya produksi, dan dapat dioperasikan secara ekonomis pada kapasitas terpasang yang relatif kecil yaitu sekitar 200 ton pulp per hari (Gunawan *et al.*, 2012).

Penelitian mengenai penggunaan bahan kimia organik sebagai bahan pemasak dalam proses pulping sebenarnya telah lama dilakukan. Ada berbagai macam jenis proses organosolv, namun yang telah berkembang pesat pada saat ini adalah proses alcell (*alcohol cellulose*) yaitu proses pulping dengan menggunakan bahan kimia pemasak alkohol, proses acetocell (menggunakan asam asetat), dan proses organocell (menggunakan metanol). Proses alcell yang telah beroperasi di New Brunswick (Kanada) terbukti mampu menghasilkan pulp dengan kekuatan setara pulp kraft, rendemen tinggi, dan sifat pendauran bahan kimia yang sangat baik (Wibisono, 2011).

e. Acetosolv

Penggunaan asam asetat sebagai pelarut organik disebut dengan proses acetosolv. Proses acetosolv dalam pengolahan pulp memiliki beberapa keunggulan, antara lain: bebas senyawa sulfur, daur ulang limbah dapat dilakukan hanya dengan metode penguapan dengan tingkat kemurnian yang cukup tinggi, dan nilai hasil daur ulangnya jauh lebih mahal dibanding dengan hasil daur ulang limbah kraft. Rendemen pulp lebih tinggi, pendauran lindi hitam dapat dilakukan dengan mudah, dapat diperoleh hasil samping berupa lignin. Keuntungan dari proses acetosolv adalah bahwa bahan pemasak yang digunakan dapat diambil kembali tanpa adanya proses pembakaran bahan bekas pemasak. Selain itu proses tersebut dapat dilakukan tanpa menggunakan bahan-bahan organik (Wibisono *et al.*, 2011).

3) Proses Biologis

Menambahkan enzim lipase pada proses *pre-treatment* dalam pembuatan pulp. Enzim lipase dimanfaatkan dalam proses penghilangan noda dan penghilangan tinta pada proses pembuatan kertas daur ulang (Surest *et al.*, 2010).

2.4 Proses Soda

Dalam proses ini, kayu dimasak dengan NaOH. Cairan pemasak yang tersisa diuapkan dan dibakar menghasilkan Na_2CO_3 dan ketika ditambahkan dengan kapur menghasilkan NaOH. Keuntungan proses soda adalah mudah mendapatkan kembali bahan kimia hasil pemasakan (*recovery*) NaOH dari lindi hitam dan bahan baku yang dipakai dapat bermacam-macam (Surest *et al.*, 2010).

2.5 Pemutihan (*Bleaching*)

Pemutihan (*bleaching*) merupakan suatu proses kimia yang dilakukan untuk menghilangkan sisa lignin dari proses *pulping* menggunakan bahan kimia. Untuk menghilangkan sisa lignin dilakukan proses oksidasi yang diikuti dengan reaksi pemutihan. Proses *bleaching* dapat meningkatkan derajat putih, kemurnian selulosa dan kualitas kertas

Dalam proses *pulping* tidak dapat 100% melarutkan lignin sehingga pada pulp yang dihasilkan masih terdapat sisa lignin dengan warna yang berbeda-beda tergantung pada proses pembuatan pulp dan jenis kayunya. Lignin yang mengotori pulp mengandung senyawa kromofor yaitu gugus yang memberikan warna pada senyawa aromatik karena menyebabkan *displacement* pada spektrum warna yang terlihat (Riama *et al.*, 2012).

Pemutih kertas biasanya menggunakan *oxidizing agent* atau *reducing agent* yang dapat menghilangkan atau memecahkan senyawa kromofor aromatik. Oksidan yang digunakan adalah senyawa klorin, hydrogen peroksida, sodium perborat, potassium permanganat dan ozon, sedangkan reduktan yang biasa digunakan adalah sulfur dioksida dan senyawa sodium. (Riama *et al.*, 2012).

2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembuatan Pulp

Proses pembuatan pulp dipengaruhi oleh kondisi proses antara lain:

1. Konsentrasi larutan pemasak

Dengan konsentrasi larutan pemasak yang makin besar, maka jumlah larutan pemasak yang bereaksi dengan lignin semakin banyak. Akan tetapi, pemakaian larutan pemasak yang berlebihan tidak terlalu baik karena akan menyebabkan selulosa terdegradasi (Riama *et al.*, 2012).

2. Suhu

Dengan meningkatnya suhu, maka akan meningkatkan laju delignifikasi atau biasa dikenal sebagai laju penghilangan lignin (Riama *et al.*, 2012).

3. Waktu pemasakan

Dengan semakin lamanya waktu pemasakan akan menyebabkan reaksi hidrolisis lignin makin meningkat. Namun, waktu pemasakan yang terlalu lama akan menyebabkan selulosa terhidrolisis, sehingga hal ini akan menurunkan kualitas pulp (Surest *et al.*, 2010).