

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya alam yang paling banyak digunakan oleh masyarakat dalam keseharian proses kehidupan adalah kayu. Kayu sudah sejak lama dikenal oleh masyarakat memiliki karakteristik yang multifungsi. Seiring dengan bertambahnya populasi manusia dalam kehidupan, secara kumulatif kayu telah menjadi primadona dan alternatif pilihan utama yang tidak tergantikan sejak masa lampau hingga kini [1].

Pemanfaatan komoditas kayu saat ini sudah semakin beragam. Baik dalam bentuk kayu olahan berupa papan dalam ukuran tertentu, bahan konstruksi, serta bahan baku industri. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, kebutuhan kayu nasional hingga tahun 2015 sebesar 10.300.872 m³, namun hutan alam hanya mampu memproduksi sekitar setengah dari kebutuhan tersebut yaitu sebesar 5.843.179.25m³. Berdasarkan data tersebut, kesenjangan pasokan kayu nasional mencapai 56.73%. Dengan meningkatnya pemanfaatan komoditas kayu saat ini, maka kebutuhan akan bahan baku kayu semakin besar. Sementara hal tersebut tidak sejalan dengan kemampuan hutan alam. Ketersediaan kayu berkualitas tinggi semakin sulit untuk didapatkan. Keadaan ini cenderung meningkatkan pemakaian kayu berkualitas rendah dari varietas kayu cepat tumbuh di kalangan masyarakat [1].

Permasalahan yang dihadapi Hutan Tebang Industri (HTI) saat ini adalah terbatasnya jenis kayu cepat tumbuh yang lebih tahan terhadap serangan hama penyakit untuk menjaga kualitas kayu komersial yang dihasilkan. Disamping banyaknya sifat-sifat kayu cepat tumbuh yang menguntungkan, kayu cepat tumbuh memiliki beberapa kelemahan yaitu berat jenisnya rendah, kekuatan rendah, keawetanya kurang karena mudah diserang oleh organisme perusak kayu, dan besarnya porsi kayu *juvenile*. Sehingga kayu mudah mengembang dan menyusut bila berada dalam lingkungan dengan perubahan kelembaban yang besar. Penggunaan kayu untuk konstruksi maupun pembangunan kebanyakan tidak didasari pengetahuan tentang tingkat ketahanan kayu sehingga penggunaan masa umur kayu relatif pendek. Salah satu faktor perusak material berbahan kayu yang

paling besar sampai saat ini adalah rayap tanah. Presentase rata-rata serangan rayap pada bangunan perumahan di kota-kota besar mencapai 70%. Kerusakan akibat serangan rayap tidak hanya terjadi pada konstruksi bangunan gedung, namun juga pada komponen arsitektur bangunan mewah, meubel, buku serta barang yang disimpan dalam bangunan [2].

Banyak perhatian studi atau penelitian yang dilakukan terhadap fenomena ini. Publikasi hasil studi secara umum menggambarkan hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan karakteristik kayu dari varietas cepat tumbuh dibandingkan dengan kayu jenis yang sama dari varietas asal, terutama berkaitan dengan kehadiran sel atau jaringan kayu muda (*juvenile wood*) dalam jumlah besar serta kandungan zat ekstraktif dalam jumlah sedikit. Kayu *juvenile* memiliki mutu kayu yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan kayu dewasa. Sehingga kayu *juvenile* kurang baik untuk penggunaan struktural, seperti tiang, kuda-kuda langit, dan sebagainya [3].

Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas kayu dari varietas cepat tumbuh ialah dengan menyempurnakan karakteristik kayu melalui teknik modifikasi hingga diperoleh karakteristik yang setara dengan kayu tradisional. Modifikasi kayu merupakan perlakuan untuk mengubah kayu dalam rangka mengatasi atau memperbaiki satu atau lebih kekurangan kayu. Modifikasi kayu bertujuan untuk meningkatkan ketahanan terhadap perubahan kadar air lingkungan, organisme perusak kayu, cuaca dan sebagainya. Ada tiga macam teknologi modifikasi kayu yang berkembang hingga saat ini yaitu pemadatan kayu dengan bantuan panas (*thermal densification*), memasukan monomer kimiawi tertentu kedalam kayu (*impregnation*) dan kombinasi dari kedua perlakuan tersebut (*compregnation*). Namun cara kimiawi (*impregnation*) paling banyak dilakukan oleh peneliti kayu di dunia dan diyakini ampuh dalam menghambat serangan organisme perusak kayu [4].

Proses impregnasi secara alami dapat ditemukan pada fosil kayu. Fosil kayu merupakan fosil yang dihasilkan dari proses penggantian struktur organik dari tumbuhan oleh mineral yang terdapat dalam tanah terutama oleh silika (silikon dioksida). Proses fosilisasi kayu merupakan proses pengawetan jaringan dari tanaman tingkat tinggi yang melibatkan berbagai peristiwa seperti, proses secara

kimia-fisika, biologi, dan mekanisme geologi. Fosilisasi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor baik berdasarkan aspek lingkungan ataupun kondisi kayu. Pada aspek lingkungan, pembentukan fosil dipengaruhi oleh potensial redoks, suhu penimbunan, pH, unsur kimia dan kandungan air dalam sedimen. Kondisi kayu yang dapat mempengaruhi adalah tingkat kekerasan kayu, kepadatan, kelembaban, dan jenis. Akibat dari proses fosilisasi ini struktur kayu menjadi keras seperti batu. Dalam Islam pembahasan mengenai silika yang menggantikan senyawa organik dalam suatu organisme yang dalam hal ini berarti makhluk hidup berupa tumbuhan atau kayu yang tidak mengalami pertumbuhan lagi (mati) dan diubah menjadi bentuknya yang baru yaitu berupa fosil yang telah membatu dan di dalamnya banyak mengandung mineral silika (kuarsa).

Di dalam Al-Qur'an menjelaskan bahwa proses fosilisasi merupakan salah satu proses penguraian komponen organik dan anorganik yang dapat meningkatkan massa serta ketahanan kayu secara alami.

وَقَالُوا إِذَا كُنَّا عِظَامًا وَرَفَاتًا إِنَّا لَمَبْعُوثُونَ خَلْقًا جَدِيدًا (49) قُلْ كُونُوا حِجَارَةً أَوْ حَدِيدًا (50)
أَوْ خَلْقًا مِمَّا يُكَبِّرُ فِي صُدُورِكُمْ فَسَيَقُولُونَ مَنْ يُعِيدُنَا قُلِ الَّذِي فَطَرَكُمْ أَوَّلَ مَرَّةٍ فَسَيُنْغِضُونَ
إِلَيْكَ رُءُوسَهُمْ وَيَقُولُونَ مَتَى هُوَ قُلْ عَسَى أَنْ يَكُونَ قَرِيبًا (51)

Dan mereka berkata, “Apabila kami telah menjadi tulang-belulang dan benda-benda yang hancur, apakah kami benar-benar akan dibangkitkan kembali sebagai makhluk yang baru?”. Katakanlah (Muhammad), “Jadilah kamu batu atau besi”., atau menjadi makhluk yang besar (yang tidak mungkin hidup kembali) menurut pikiranmu.” Maka mereka akan bertanya, “Siapa yang akan menghidupkan kami kembali?” Katakanlah, “Yang telah menciptakan kamu pertama kali.” Lalu mereka akan menggeleng-gelengkan kepalanya kepadamu dan berkata, “Kapan (Kiamat) itu (akan terjadi)?” Katakanlah, “Barang kali waktunya sudah dekat,” (QS. Al Isra: 49-51).

Dari ayat di atas memberikan gambaran ketika tulang-belulang dan benda mati terkubur di dalam tanah akan menjadi besi dan batu. Adanya proses fosilisasi yang akan mengandung berbagai macam mineral beserta oksida-oksidanya. Ketika suatu organisme mati, bangkainya akan terkubur dan lambat laun berubah menjadi

fosil. Fosil tersebut terdiri dari senyawa anorganik dan senyawa organik. Komponen senyawa anorganik seperti kalsium pada tulang yang akan terurai dalam tanah dan tersubstitusi oleh besi. Kemudian komponen senyawa organik seperti karbohidrat, lemak, dan kombinasi lainnya. Senyawa organik akan terdekomposisi dalam tanah dan akan tersubstitusi oleh SiO_2 [5].

Silika gel merupakan silika yang diperoleh melalui reaksi penggumpalan sol natrium silikat (Na_2SiO_3) yang dapat dijadikan sebagai adsorben karena mudah untuk dimodifikasi dan diproduksi. Kemampuan adsorpsi silika gel bergantung pada jumlah gugus $-\text{OH}$ per satuan luas adsorben [6].

Berdasarkan latar belakang tersebut dalam rangka menjawab kebutuhan masyarakat akan kayu dengan karakteristik yang baik, maka pengembangan teknologi ke arah tersebut penting untuk dilakukan. Impregnasi dan perendaman dalam silika gel yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan dua metode yang dikembangkan sehingga dapat diaplikasikan oleh masyarakat dengan prinsip teknologi yang mudah, murah dan kompatibel. Silika direaksikan terhadap sampel kayu jati (*Tectona grandis Linn. F.*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria L. Nielsen*) melalui variasi waktu dalam lama nya perendaman. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu terhadap proses impregnasi silika pada kayu, serta mengetahui gugus fungsi kayu yang terimpregnasi silika melalui analisis menggunakan FTIR.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Apakah SiO_2 dapat terlapiskan pada permukaan kayu?
2. Bagaimana pengaruh lama perendaman kayu jati (*Tectona grandis Linn. F.*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria L. Nielsen*) dalam larutan silika?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Kayu yang digunakan dalam penelitian didapat secara komersil.

2. Silika yang digunakan dalam proses pelapisan diperoleh dari silika gel komersil.
3. Penggunaan variasi waktu perendaman untuk mengetahui pengaruhnya dalam proses pelapisan kayu jati (*Tectona grandis Linn. F.*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria L. Nielsen*) menggunakan silika.
4. Pengujian terhadap gugus fungsi kayu yang terlapisi silika dan yang tidak mendapatkan perlakuan impregnasi menggunakan FTIR.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh perlakuan pelapisan SiO_2 dan tanpa pelapisan terhadap struktur ikatan dan gugus fungsi kayu jati (*Tectona grandis Linn. F.*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria L. Nielsen*).
2. Menganalisis pengaruh waktu perendaman kayu jati (*Tectona grandis Linn. F.*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria L. Nielsen*) menggunakan silika selama proses pelapisan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi ilmiah mengenai alternatif teknik peningkatan kualitas kayu dengan metode pelapisan dan perendaman menggunakan SiO_2 . Sehingga kayu cepat tumbuh dapat dimanfaatkan lebih optimal di masyarakat.