



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sifat-sifat Umum Bambu

Bambu termasuk famili Graminae dan merupakan tumbuhan yang banyak dihasilkan dari hutan atau daerah tepi sungai. Bambu merupakan tanaman abadi sepanjang tahun, tidak tergantung pada musim dan tumbuh mengelompok dalam bentuk rumpun yang rapat. Bambu yang terdapat di dunia diperkirakan sekitar 600-700 spesies dan beberapa diantaranya terdapat di Indonesia (Anonymous, 1977).

Menurut Liese (1980), batang bambu tersusun dari bagian buku (*node*) dan bagian ruas (*internode*). Pada bagian ruas orientasi selnya adalah axial, sedangkan pada bagian buku orientasi selnya arah radial. Bagian terluar batang terbentuk dari lapisan sklerenkim. Batang bambu terdiri dari 50% parenkim, 40% serat serta 10% pori atau sel pembuluh.

Seperti pada kayu, kembang susut bambu dalam arah memanjang (longitudinal) jauh lebih rendah dari arah melintangnya (tangensial dan radial). Pada kayu, kembang susut tangensial 1,5-2 kali arah radial, tetapi pada bambu biasanya kembang susut radial lebih besar daripada tangensial (Yap, 1967).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Sifat-sifat mekanis bambu dipengaruhi oleh jenis, umur, tempat tumbuh dan posisi dalam batang. Keteguhan lentur, tekan dan tarik dari bambu bagian luar lebih besar daripada bagian dalam (Sharma dan Mehra, 1970). Menurut Janssen (1980), keteguhan tekan batang bambu dipengaruhi juga oleh persentase sel-sel skele- renkima, kadar air dan posisi dalam batang. Keteguhan lenturnya dipengaruhi juga oleh ada tidaknya buku. Nilai keteguhan tarik pada bambu berbeda menurut arah serat. Keteguhan tarik sejajar serat tergantung pada ukuran dan susunan serat-seratnya.

#### B. Polimerisasi Radiasi

Teknik polimerisasi radiasi merupakan salah satu bagian dari teknologi nuklir yang dapat diaplikasikan pada industri untuk mengolah bahan mentah menjadi barang jadi atau setengah jadi. Cara ini dapat dite- rapkan melalui proses impregnasi suatu monomer ke dalam kayu, kemudian diradiasi dengan sinar gamma atau berkas elektron sehingga kayu tersebut akan berubah menjadi plastik. Kayu yang sudah dimodifikasi terse- but dikenal dengan kayu plastik (Utama, 1986).

Sumber radiasi sinar  $\sigma$  biasanya dihasilkan oleh isotop radioaktif  $^{60}\text{Co}$  dan cesium-137. Energi yang dihasilkan sinar  $\sigma$   $^{60}\text{Co}$  cukup besar yaitu 1.7 Mev dan 1.33 Mev, sedangkan cesium-137 hanya 0.66 Mev.



Karena sinar  $\sigma$   $^{60}\text{Co}$  mempunyai energi lebih besar daripada cesium-137 maka pemakaiannya lebih disukai (Utama, 1986).

Sinar berkas elektron adalah sumber radiasi yang dihasilkan oleh mesin berkas elektron (MBE). Mesin ini dilengkapi dengan generator listrik tegangan tinggi jenis Van den Graf atau Dinamitron yang dapat memancarkan berkas elektron melalui ujung runcing. Berbeda dengan sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  yang mempunyai daya tembus kuat yaitu sekitar 6 meter terhadap air, berkas elektron ini daya tembusnya hanya  $300 \mu$  untuk MBE berkekuatan 300 KeV dan sekitar 2 cm untuk MBE berkekuatan 2 MeV.

Teknologi pelapisan dengan berkas elektron telah banyak mengganti teknologi proses pelapisan permukaan secara konvensional. Beberapa manfaat teknologi pelapisan permukaan dengan radiasi berkas elektron adalah :

1. Tidak menimbulkan polusi udara karena tidak digunakan pelarut yang menguap dan lapisan tahan pelarut dan goresan.
2. Kecepatan proses pelapisan sangat tinggi sehingga ruang yang digunakan relatif lebih sempit daripada proses konvensional.
3. Konsumsi energi jauh lebih rendah daripada proses konvensional.



Proses pelapisan permukaan pada papan kayu dengan mesin pemercepat berkas elektron telah banyak digunakan di berbagai negara. Bahan pelapisan permukaan yaitu oligomer yang dilapiskan pada permukaan papan kayu akan terpolimer menjadi polimer berikatan silang setelah menerima radiasi elektron. Polimer berikatan silang tersebut tahan terhadap pelarut organik, air, panas dan goresan (Hoffman (1970) dalam Sundardi, 1986).

Pembuatan *Wood Plastic Composite* (WPC) atau kayu plastik dengan metode polimerisasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  telah dikerjakan oleh negara maju misalnya Jepang, Perancis, dan Austria.

Proses pembuatan kayu plastik dengan metode polimerisasi radiasi poliester-stiren memiliki beberapa keuntungan :

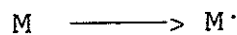
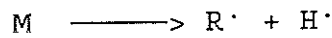
1. Penggunaan sinar gamma diharapkan akan lebih meratakan monomer (Meyer, 1982).
2. Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan kayu plastik relatif lebih singkat dibandingkan dengan cara lain.
3. Karena tidak memerlukan katalisator, maka pencemaran oleh bahan beracun yang menguap dapat dicegah.

Proses impregnasi polimerisasi radiasi monomer metil metakrilat dan larutan poliester dalam stiren kedalam kayu karet (*Hevea brasiliensis*) dan tusam

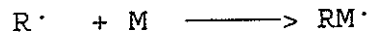
(*Pinus merkusii*) dengan menggunakan sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  sebagai sumber radiasi dapat meningkatkan sifat fisis dan mekanis kayu tersebut (Utama, 1986).

Mekanisme reaksi polimerisasi radiasi monomer kedalam kayu adalah sebagai berikut :

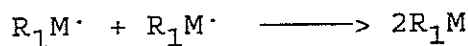
a. Proses inisiasi radiasi



b. Proses propagasi



c. Proses terminasi



dimana :

.....→ : sinar radiasi

M : senyawa organik/monomer

$R\cdot_1H\cdot$  : radikal  $R_1H$

$R\cdot_1$  : radikal  $R_1$

$R\cdot_2$  : radikal  $R_2$

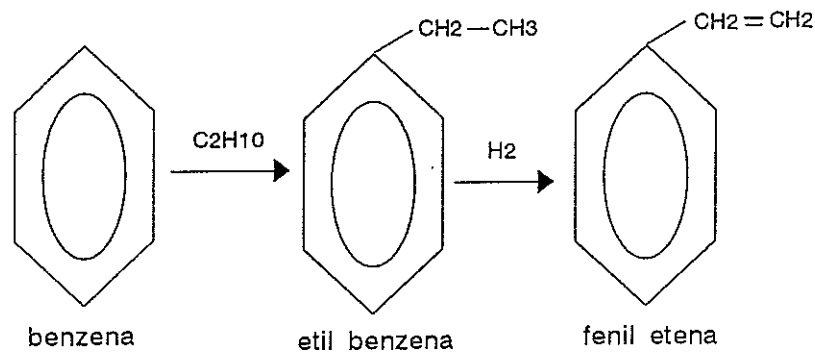
$RM\cdot$  : radikal monomer

n : banyaknya monomer

$R_1, R_2$  : gugus radikal

### C. Polistiren

Polistiren merupakan bentuk polimer regas dan bening (kecuali jika ditambahkan pewarna atau pengisi) dan dapat dilunakkan pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$ . Polistiren tahan terhadap asam, basa, dan zat pengkarat (korosif) lainnya, tetapi mudah larut dalam hidrokarbon aromatik dan berklor. Polistiren banyak digunakan untuk lembar penutup dan barang pencetak, juga dapat digunakan dalam kopolimerisasi lateks (Cowd, 1991).



Gambar 1. Monomer Stiren (feniletena)

Polistiren yang dibentuk dari benzena dan etil benzena (seperti tampak pada gambar) adalah suatu termoplastis dengan sifat-sifat transparan, mudah diwarnai serta memiliki sifat mekanis dan termal yang baik, tetapi rapuh dan melumer pada suhu  $240^{\circ}\text{C}$  (Meyer, 1982).

Resin polistiren dapat tersedia dalam bentuk larutan (emulsi berair), tidak banyak dipakai dalam

bentuk padat, namun terbatas pada larutan untuk memekatkan plastik polistiren atau pengikat bahan berpori seperti kertas plester, kayu dan kulit. Adhesi ke plastik lain dan logam kurang baik. Polistiren merupakan modifier perekat lain seperti poliester tak jenuh, yang bersifat tahan air, tak tahan suhu, tahan radiasi nuklir, tahan mikroba, tidak tahan bahan kimia, mudah terbakar, getas dan mudah retak (Hartono, 1982).

Syarief, et al. (1989) menjelaskan beberapa sifat dari polistiren :

1. Memiliki permeabilitas uap air dan gas yang sangat tinggi.
2. Tahan terhadap asam dan basa kecuali asam pengoksidasi.
3. Terurai dengan alkohol konsentrasi tinggi, ester, keton, hidrokarbon aromatik.
4. Memiliki afinitas yang tinggi terhadap debu dan kotoran.
5. Mudah dicetak, permukaannya licin, jernih dan mengkilap.

#### D. Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* ).

Bambu betung termasuk dalam famili Graminae, dan banyak ditanam di Asia. Rumpunnya agak sedikit rapat, tinggi buluh mencapai 20 m dan garis tengahnya mencapai 20 cm. Panjang ruasnya 40 cm - 60 cm dan



tebal dinding buluh mencapai 1 cm - 1,5 cm. Buku-bukunya sering mempunyai akar-akar pendek yang menggerombol. Pelelah buluhnya mudah jatuh, panjangnya 20 cm - 55 cm dengan miang yang berwarna coklat muda keputihan (Anonymous, 1977).

Bambu betung dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 2000 m diatas permukaan laut. Jenis ini dapat tumbuh dengan baik di tanah yang cukup subur, terutama di daerah yang beriklim tidak terlalu kering. Perbanyakan umumnya dilakukan dengan potongan buluh atau rantingnya, jarang sekali diperbanyak dengan potongan rimpangnya. Hal ini disebabkan karena pemotongan rimpang dapat merusak rumpunnya. Kegunaan bambu ini bermacam-macam antara lain sebagai bahan bangunan, anyaman untuk dinding rumah, saluran air dan penyulingan air aren (Anonymous, 1977).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.