**PENGENALAN DAN PROSES PENGOLAHAN MATERIAL BAMBU**

1. **Pendahuluan**

Bambu adalah tanaman dengan laju pertumbuhan tertinggi di dunia, dilaporkan dapat tumbuh 100 cm (39 in) dalam 24 jam.[[1]](https://id.wikipedia.org/wiki/Bambu#cite_note-Farrelly-1) Namun laju pertumbuhan ini amat ditentukan dari kondisi tanah lokal, iklim, dan jenis spesies. Laju pertumbuhan yang paling umum adalah sekitar 3–10 cm (1,2–3,9 in) per hari. Bambu pernah tumbuh secara besar-besaran pada [periode Cretaceous](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Periode_Cretaceous&action=edit&redlink=1), di wilayah yang kini disebut dengan Asia. Beberapa dari spesies bambu terbesar dapat tumbuh hingga melebihi 30 m (98 ft) tingginya, dan bisa mencapai diameter batang 15–20 cm (5,9–7,9 in). Namun spesies tertentu hanya bisa tumbuh hingga ketinggian beberapa inci saja.

Bambu termasuk dalam keluarga rumput-rumputan, yang dapat menjadi penjelasan mengapa bambu memiliki laju pertumbuhan yang tinggi. Hal ini berarti bahwa ketika bambu dipanen, bambu akan tumbuh kembali dengan cepat tanpa mengganggu ekosistem. Tidak seperti pohon, batang bambu muncul dari permukaan dengan diameter penuh dan tumbuh hingga mencapai tinggi maksimum dalam satu musim tumbuh (sekitar 3 sampai 4 bulan). Selama beberapa bulan tersebut, setiap tunas yang muncul akan tumbuh vertikal tanpa menumbuhkan cabang hingga usia kematangan dicapai. Lalu, cabang tumbuh dari node dan daun muncul. Pada tahun berikutnya, dinding batang yang mengandung pulp akan mengeras. Pada tahun ketiga, batang semakin mengeras. Hingga tahun ke lima, jamur dapat tumbuh di bagian luar batang dan menembus hingga ke dalam dan membusukkan batang. Hingga tahun ke delapan (tergantung pada spesies), pertumbuhan jamur akan menyebabkan batang bambu membusuk dna runtuh. Hal ini menunjukkan bahwa bambu paling tepat dipanen ketika berusia antara tiga hingga tujuh tahun. Bambu tidak akan bertambah tinggi atau membesar batangnya setelah tahun pertama, dan bambu yang telah runtuh atau dipanen tidak akan digantikan oleh tunas bambu baru di tempat ia pernah tumbuh.

Banyak spesies bambu tropis akan mati pada temperatur mendekati titik beku, sementara beberapa bambu di iklim sedang mampu bertahan hingga temperatur −29 °C (−20 °F). Beberapa bambu yang tahan dingin tersebut mampu bertahan hingga zona 5-6 dalam kategori USDA Plant Hardiness Zones, meski pada akhirnya mereka akan meruntuhkan daun-daunnya dan menghentikan pertumbuhan, namun rizomanya akan selamat dan menumbuhkan tunas bambu baru di musim semi berikutnya.

Batang bambu sangat umum digunakan sebagai material utama untuk pembuatan berbagai macam produk seperti untuk bahan bangunan, furniture dan pelengkapan rumah tangga. Dari cara pengolahannya, material bambu dapat diproses dengan cara konvensional-tradisional sampai dengan memanfaatkan penggunaan teknologi mesin produksi. Struktur batang bambu memiliki kekuatan tekan beban yang dapat menyamai material kayu, dan dapat dijadikan sebagai material alternatif pengganti kayu. Selain itu batang bambu memiliki sifat lentur yang lebih baik dari material kayu, dengan menggunakan proses laminasi atau komposit, batang bambu dapat dibentuk menjadi balok atau papan bambu dan dalam proses pengolahannya dapat dilakukan dengan cara proses pengolahan material kayu. Karena proses pengolahannya seperti untuk material kayu, diversifikasi jenis produk yang dihasilkan dari material tersebut dapat lebih bervariatif dan inovatif.

Melihat perkembangan penggunaan dan permintaan material kayu yang tinggi dan diikuti oleh naiknya harga material tersebut per m3*(wwf,****Asia Pulse Analyst, Selasa, 13 April 2004)* dan dampak lingkungan yang buruk diakibatkan oleh eksploitasi penebangan hutan ilegal yang tidak selaras dengan proses reboisasinya dan ditinjau berdasarkan sumber material lain yang masih tersedia dalam jumlah banyak dan relatif cepat dalam proses tumbuhnya, menjadikan bambu sebagai alternatif material pengganti kayu** yang tepat. Varietas tanaman bambu yang ada di Indonesia diperkirakan sekitar 159 spesies dari total 1.250 jenis bambu yang terdapat di dunia terdapat di Indonesia. Bambutelah digunakan secara umum untuk pembuatan produk yang berfungsi untuk membantu keperluan hidup manusia seperti pembuatan produk peralatan rumah tangga yaitu seperti tempat nasi, wadah peralatan makan, bubu (alat untuk menangkap ikan), tempat menempatkan makanan yang akan disajikan dan berbagai macam produk furniture seperti kursi, meja dan tempat tidur, pemanfaatan pembuatan produk furniture, bambu yang digunakan umumnya masih memanfaatakan bagian batang silinder yang dipotong dan dirakit berdasarkan fungsi kegunaan dari produk tersebut.

Material batang dan bilah potongan bambu sebagai material pengganti kayu dengan kelebihan memiliki sifat lentur dan berpotensi untuk ditekuk belum banyak dilakukan, material bambuumumnya masih diolah secara konvensional-tradisional (memotong bagian batang bamboo dan merakit potongan material batang bamboo) untuk dibuat menjadi produk fungsional seperti untuk furniture.Cara konvensional yang dilakukan, memiliki keterbatasan dalam pengolahan bentuk maupun desain yang dihasilkan dan tidak dapat diolah atau dibentuk seperti material kayu. Karena bambu berfungsi sebagai pengganti material kayu, proses pengolahannya harus dapat dilakukan seperti dalam proses untuk pengolahan kayu. Solusi pengembangan pengolahan material yang telah dilakukan salah satunya yaitu dengan sistem bambu komposit dan laminasi bambu(*veneer* bambu) untuk dibentuk menjadi balok atau papan, teknik tersebut secara umum dapat menghasilkan diversifikasi produk bambu yang bervariasi, pemanfaatan karakter atau sifat material bamboo yang lentur dan fleksibel untuk diaplikasikan kepada produk yang memiliki bentuk desain organic (melengkung) dapat menerapkan sistem tekuk untuk kayu yaitu sistem tekuk laminasi kayu (*veneer* kayu) untuk pengolahan bambu laminasi dan untuk komposit bambu yang berbentuk balok atau papan dapat menerapkan cara membuat ruas potongan dibagian yang akan ditekuk seperti yang dilakukan untuk membuat tekukan balok kayu, sistem lain yang umunya digunakan untuk menekuk kayu yaitu dengan cara memasukkan balok atau papan kayu kedalam *steam box* untuk menaikkan kadar air didalam kayu tersebut dan menjadikannya lentur, cara ini tidak dapat diterapkan untuk material bambu komposit dan laminasi. Sistem bambu komposit dan laminasi memerlukan proses awal pembentukan yang bertahap, memerlukan waktu yang lama dan penambahan bahan perekat khusus sebelum bambu tersebut diolah menjadi produk tertentu.

2

1. **Jenis Bambu**
2. **Struktur bamboo**

Menurut Dransfield dan Widjaja (1995) kolom yang terdapat pada batang bambu terdiri dari 50% parenkim, 40% serat dan 10% sel penghubung (pembuluh dan sieve tube). Untuk pengolahan sebuah produk dengan menggunakan material bambu, harus diketahui terlebih dahulu sifat fisis dan sifat mekanis dari material bambu yang akan digunakan. Ginoga (1977) menjelaskan bahwa beberapa aspek tertentu dapat mempengaruhi sifat fisis dan mekanis dari material bambu yaitu seperti : umur bambu, posisi ketinggian tumbuh batang bambu, diameter bambu, ketebalan daging bambu, posisi beban (pada buku atau ruas), posisi radial batang bambu dan kadar air yang terdapat pada bagian batang bambu.

Daya tahan bambu terhadap kondisi alam masih menjadi kendala untuk pemanfaatan aplikasi material bambu untuk produk fungsional. Serangan rayap yang menyebabkan daging bambu menjadi bubuk merupakan salah satu kelemahan yang dimiliki oleh material bambu, untuk aplikasi produk seperti untuk produk furniture pemilihan material bambu harus diambil dari jenis bambu yang relative tahan terhadap serangan rayap bubuk, dari hasil penelitian Jasni dan Sumarni (1999) bamboo atter (Gigantochloa Atter) dan bamboo Apus/Tali (Gigantochloa Apus) relative tahan terhadap serangan rayap bubuk, sehingga sesuai untuk digunakan sebagai bahan dasar untuk produk pakai fungsional seperti untuk produk furniture.



Gambar 1 Bambu Atter dan bambu tali

Sumber : http://www.guaduabamboo.com, Stéphane Schröder, 01-23, 2010

Ditinjau dari jenis material bambu yang memiliki karakter dan morfologi fisik yang berbeda dengan material kayu, yaitu material bambu memiliki ruas atau buku sekat yang memisahkan rongga batang bambu, serat batang bambu memiliki karakteristik lurus memanjang searah sumbu batang bambu dan memiliki kulit luar dengan serat padat dan keras.



Gambar Potongan batang bambu

Sumber : **Eric Meier, wood-database**

Gambar Penampang bambu

Sumber : http://www.bambuawet.com

1. **Pengawetan bamboo**

Metode Pengawetan Ada 2 jenis metode pengawetan bambu, yaitu: metode non-kimia dan metode kimia. Metode nonkimia (tradisional) telah digunakan sejak lama di daerah pedesaan. Kelebihan metode ini yaitu: tidak membutuhkan biaya dan dapat dilakukan sendiri tanpa penggunaan alat-alat khusus. Metode non-kimia,misalnya: curing, pengasapan, pelaburan, perendaman dalam airdanperebusan. Metode pengawetan secara kimia biasanya menggunakan bahan pengawet. Bahan pengawet yang terkenal adalah Copper-Chrrome-Arsenic (CCA). Metode kimia relatif mahal tetapi menghasilkan perlindungan yang lebih baik. Keberhasilan metode ini sangat tergantung pada ketepatan konsentrasi larutan pengawet yang diberikan. Metode kimia misalnya: metode Butt Treatment, metode tangki terbuka, metode Boucherie, dan fumigasi (dengan senyawa metilbromida). Metode ini tidak selalu ekonomis. Metode kimia - dalam skala besar - digunakan secara meluasdi India, Taiwan dan Jepang.

Metode kimia yang sederhana lebih tepat diterapkan di desa-desa yang terletakjauh dari pusat industri. Tingkat keberhasilan pengawetan bambu dengan metode kimia tergantung dari beberapa faktor, yaitu: (1) kondisi fisikbambu sebelum diawetkan, (2) berat jenis bambu, (3) umur bambu, (4) musim, (5) jenis bahan pengawet, (6) posisi dan ukuran bambu. Bambu segar lebih mudah diberi perlakuan di banding bambu yang sudah kering. Makin tinggi berat jenis bambu, makin sulit diawetkan karena ikatan pembuluhnya makin rapat dan kandungan serabutnya makin banyak. Makin tua umur bambu, kadar airnya makin turun sehingga bambu makin sulit diawetkan. Metode kimia lebih baik diterapkan pada musim hujan. Penetrasi pengawet akan lebih baik bila digunakan senyawa garam yang larut dalam air. Pengawetan bambu dalam jumlah yang kecil akan menaikkan biaya pengawetan. Aspek ekonomis yang perlu dipertimbangkan adalah biaya pengangkutan dari hutan (kebun) ke tempat pengawetan. Suatu metode pengawetan dikatakan ekonomis apabila umur pakai bambu dapat mencapai waktu 10 - 15 tahun; untuk bambu dalam keadaan terbuka, dan 15 - 25 tahun untuk bambu yang diberi perlindungan tertentu. Beberapa metode pengawetan bambu yang dapat diterapkan adalah:

Curing Mula-mula batang bambu dipotong pada bagian bawah tetapi cabang dan daunnya tetap disisakan. Kemudian, selama waktu tertentu rumpun bambu tersebut disimpan di dalam ruang khusus. Karena proses asimilasi daun masih berlangsung, kandungan pati ruas bambu akan berkurang. Akibatnya, ketahanan bambu terhadap serangan kumbang bubuk meningkat. Tetapi, metode ini tidak berpengaruh terhadap serangan jamuratau rayap.

Pengasapan Bambu diletakkan di atas rumah perapian (tungku) selama waktu tertentu sampai pengaruh asap menghitamkan batang bambu. Proses pemanasan menyebabkan terurainya senyawa pati dalam jaringan parenkim. Di Jepang, bambu mentah disimpan dalam ruang pemanas pada suhu 120 - 150 oC selama 20 menit. Perlakuan ini cukup efektif untuk mencegah serangan serangga. Efek negatif metode ini adalah kemungkinan terjadinya retak yang dapat mengurangi kekuatan bambu. Pelaburan Metode ini lebih ditujukan untuk mendapatkan efek hiasan ketimbang manfaat pengawetannya. Batang bambu untuk konstruksi perumahan dilaburi dengan kapur tohor (Ca[OH]2). Tujuannya untuk memperlambat penyerapan air, sehingga daya tahan bambu terhadap jamur menjadi lebih tinggi. Efektivitas metode ini masih perlu dibuktikan, terutama menyangkut pengaruh senyawa alkali terhadap kekuatan bambu. Di daerah pedesaan, metode ini mengalami modifikasi. Bambu dilaburi dahulu dengan ter lalu diperciki dengan debu halus. Segera setelah debu melekat dan ter kering, dilakukan pelaburan dengan kapur tohor sampai 4 kali. Metode pelaburan lain yang biasa dilakukan rakyat adalah penurapan (pemlesteran) bambu dengan menggunakan campuran kotoran sapi dengan kapur atau adukan semen. Dewasa ini, bambu yangdigunakan sebagai tiang pancang untuk bangunan terlebih dahulu dilumuri dengan ter lalu dililitkan dengan anyaman sabut kelapa.

Perendaman dalam air Perendaman bambu dalam air adalah salah satu metode pengawetan tradisional yang sudah dikenal secara luas oleh masyarakat pedesaan. Perendaman menyebabkan penurunan kandungan pati bambu. Bambu mengandung pati relatif tinggi misalnya bambu ampel, sedangkan bambu apus kadar patinya relatif rendah. Tujuan akhir perendaman adalah menekan serangan kumbang bubuk. Metode ini lebih cocok diterapkan pada bambu yang digunakan untuk bahan bangunan. Waktu perendaman yang dianjurkan sebaiknya tidak lebih dari1 bulan.

Perebusan Perebusan bambu pada suhu 55-60oC selama 10 menit akan menyebabkan pati mengalami gelatinisasi sempurna, yaitu menjadi amilosa yang larut dalam air (Matangaran, 1987). Perebusan pada 100oC selama 1jam cukup efektif untuk mengurangi serangan kumbang bubuk. Metode ini - di samping metode pengasapan - pemanasan dan perebusan dengan air kapur - tidak populer karena kurang efektif.

Metode Butt Treatment Bagian bawah batang bambu yang baru dipotong diletakkan di dalam tangki yang berisi larutan pengawet. Cabang dan daun pada batang tetap disisakan. Larutan pengawet tersebut akan mengalir ke dalam pembuluh batang karena proses transpirasi daun masih berlangsung. Karena prosesnya memakan waktu yang lama, metode ini hanya tepat diterapkan pada batang bambu yang pendekdan berkadarair tinggi.

Metode Tangki Terbuka Metode ini termasuk metode yang ekonomis, sederhana serta memberi efek perlindungan yang baik. Metode ini tidak memerlukan teknik instalasi yang rumit. Batang dengan ukuran tertentu, direndam selama beberapa hari dalam campuran yang terdiri dari air dan larutan bahan pengawet. Penggunaan bambu yang telah dibelah dapat mengurangi lama perendaman sebanyak satu setengah kali. Konsentrasi larutan pengawet yang digunakan untuk bambu yang baru dipotong harus lebih tinggi dibanding bambu yang telah dikeringkan dengan penganginan. Lama perendaman tergantung pada jenis bahan pengawet, spesis bambu dan kondisi batang. Penggarukan kulit bagian luar dapat mempercepat penetrasi larutan pengawet.

Metode Boucherie Mula-mula bambu dipotong menurut ukuran tertentu. Kemudian, bambu dimasukkan ke dalam mesin Boucherie. Lewat bagian khusus mesin itu, cairan pengawet dengan konsentrasi tertentu dialirkan masuk ke dalam bambu dengan tekanan 0.8 - 1.5 kg/m2. Proses tersebut dianggap selesai bila konsentrasi cairan yang keluar dari bambu sama dengan konsentrasi bahan pengawet di tambang konsentrasi air.

Metode kimia sederhana Bambu segar yang baru ditebang, didirikan terbalik. Pada ujung bambu bagiaan atas, dimasukkan tabung yang berisi minyak solar. Karena gaya gravitasi, minyak solar ini akan mendesak keluar cairan yang terkandung dalam batang bambu. Proses ini memakan waktu satu minggu. (Keseluruhan tulisan dikutip langsung dari : WACANA No.6/ Januari - Pebruari 1997 13 TEKNOLOGI).

1. **Proses laminasi bamboo**

Litbang UPT BPP biomaterial LIPI mengembangkan pengolahan material bamboo yang diberi nama Bambu Komposit. Pengembangan material tersebut dimaksudkan untuk menjadi material alternative pengganti kayu. Proses pembuatan bamboo komposit atau secara umum dikenal dengan laminasi bambu, diproses dengan cara membentuk batang bamboo menjadi potongan pipih kemudian disatukan dan dibentuk menjadi balok atau papan kemudian diberikan bahan perekat dan dipres. Dari hasil penelitian Litbang UPT BPP biomaterial LIPI Kekuatan bambu komposit untuk uji *bending strength* sangat baik dan dapat melebihi kayu jati.

Dengan perekat phenol formaldehida atau isocyanate, papan atau balok bambu komposit dapat digunakan sebagai bahan bangunan di luar ruangan *(outdoor*) seperti rumah kebun, pagar halaman, dinding penyekat jalan tol, jembatan, dan lain-lain. Sedangkan dengan perekat urea formaldehida, papan atau balok bambu komposit dapat digunakan untuk bahan bangunan di dalam ruangan *(indoor),* seperti dinding rumah, pintu, mebel, dan lain-lain. Papan bambu komposit ini dapat dikembangkan untuk berbagai produk dengan spesifikasi teknis (dimensi, kerapatan), bentuk, tujuan pemakaian *(indoor* atau *outdoor)* dan kegunaan sesuai dengan permintaan.

Berikut ini table data hasil pengujian bambu komposit yang dilakukan oleh Litbang UPT BPP biomaterial LIPI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Sifat yang diuji | Papan bambu PF  |
| 1. | Kadar air (%) | 12.33 |
| 2. | Kerapatan (g/cm3) | 0.72 |
| 3. | Pengembangan tebal (%) | 6.75 |
| 4. | Penyerapan air (%) | 37.12 |
| 5. | Internal bond (kg/cm2) | 4.96 |
| 6. | Screw withdrawal　(kg/cm2) | 40.93 |
| 7. | MOR (kg/cm2) | 397.94 |

Table Hasil pengujian bambu komposit

Sumber :Litbang UPT BPP biomaterial LIPI

Hasil penelitian yang dilakukan oleh I.M. Sulastiningsih untuk pengolahan material bamboo lamina atau laminasi yaitu :

1. Sifat fisis dan mekanis bambu lamina dipengaruhi oleh jenis bambu yang digunakan kecuali kadar air, keteguhan tekan sejajar serat dan keteguhan rekat.
2. Berdasarkan kerapatan, keteguhan lentur dan keteguhan tekan, bambu lamina dari bambu andong, mayan dan tali setara dengan kayu kelas kuat II.
3. Sifat perekatan bambu lamina dari bambu andong, mayan dan tali cukup baik, karena nilai keteguhan rekatnya memenuhi persyaratan menurut Standar Jepang untuk kayu lamina.
4. Pembuatan bambu lamina secara teknis dapat dilakukan. Bambu lamina dapat digunakan sebagai bahan substitusi kayu.