

**PEMBUATAN BALOK DAN PAPAN DARI LIMBAH INDUSTRI KAYU
BOARD AND WOOD BLOCK MAKING FROM WASTE OF WOOD INDUSTRIES**

Djoko Purwanto

Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru
baristandbanjarbaru@gmail.com

ABSTRAK

Sifat fisik dan mekanik balok dan papan laminasi dari limbah kayu dalam rangka substitusi bahan mebel dan peningkatan nilai tambah telah diteliti. Jenis bahan limbah kayu yang digunakan adalah sebetan kayu durian, kayu plajau dan kayu surian bawang. Sedangkan bahan perekat yang digunakan adalah PVA (Poly Vinil Acetat). Faktor yang diteliti meliputi jumlah lapisan penyusunan balok/papan laminasi dan jumlah perekat yang dilaburkan pada permukaan sisi bahan penyusun balok/papan laminasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa balok laminasi dalam jumlah lapisan empat dan tiga, dan papan laminasi dalam jumlah lapisan tiga dan dua memenuhi syarat SNI.01-0608-89, sifat fisik mekanik kayu untuk bahan baku mebel kayu.

Kata kunci: limbah kayu, balok, papan, PVA

ABSTRACT

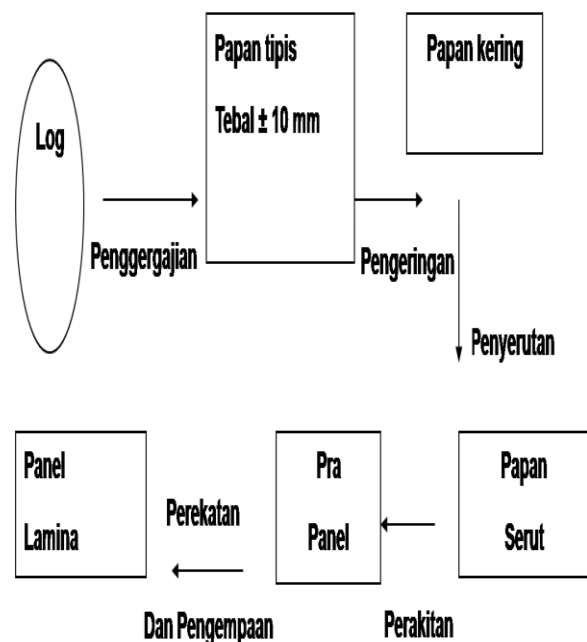
Physical and mechanical properties of laminated beams and boards of wood waste in order to substitute materials and the increase in value-added furniture, have been studied. Type of material used is chip wood waste durian wood, plajau wood and surian bawang wood. While the adhesive used is PVA (Poly Vinyl Acetat). Factors studied include the amount of coating formulation beam/board laminate and the amount of adhesive that on the surface of the building blocks of the beam/board laminate. The results showed that the laminated beam in the number of layers four and three, and laminated board in a number of layers three and two are qualified SNI.01-0608-89, the mechanical properties of wood raw material for wood furniture.

Keywords: wood waste, beam, board, PVA

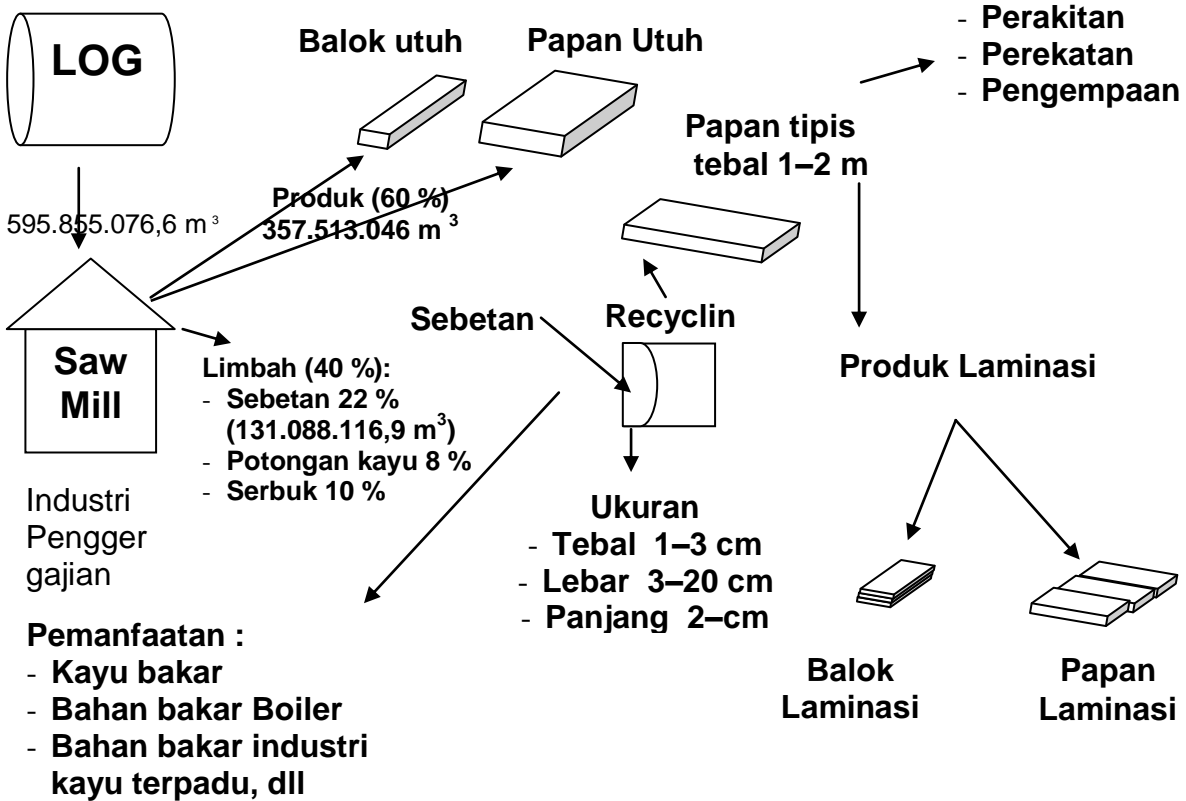
PENDAHULUAN

Di Kalimantan Selatan, pada tahun 2001 produksi kayu gergajian mencapai 2.183.154,939 m³, kemudian pada tahun 2002 mengalami penurunan, yaitu menjadi 357.513.046 m³ (Dinas Kehutanan Propinsi Kalimantan Selatan, 2003). Penurunan produksi diperkirakan karena keberadaan potensi alam semakin berkurang; dan kondisi ini akan berdampak terhadap kebutuhan balok dan papan yang digunakan untuk bahan bangunan dan mebel bagi masyarakat. Dalam industri penggergajian kayu dihasilkan limbah kayu yang berupa sebetan, dan limbah tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal. Oleh masyarakat sekitar industri untuk bahan bakar keperluan rumah tangga, atau pagar rumah. Menurut Anonim (2004), komposisi limbah kayu pada industri penggergajian adalah sebetan kayu 22%; potongan kayu 8% dan serbuk kayu 10%. Lebih lanjut dikatakan Anonim (2002) bahwa ukuran limbah sebetan kayu lebar 3 – 20 cm; tebal 1 – 3 cm dan panjang 2 – 4 meter. Menurut Maralop dan

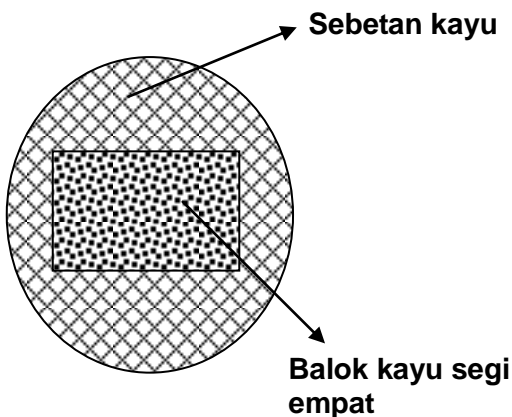
Nurwati dalam Anonim (2004), diagram Proses Produksi Kayu Lamina dari Log adalah sebagai berikut :



Kerangka Pemikiran



Menurut Anonim, (2004), sebetan kayu adalah potongan tepi memanjang dari hasil penggergajian pada kayu gelondongan



Penampang permukaan kayu gelondongan
 Tujuan penelitian adalah memanfaatkan limbah sebetan kayu untuk produk kayu lamina (balok dan papan laminasi) sebagai bahan baku mebel kayu untuk meningkatkan nilai tambah.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan penelitian yang digunakan berupa limbah sebetan kayu Durian, Plajau dan Surian Bawang. Ukuran lebar sebetan kayu minimal 10 cm, tebal minimal 1,0 cm dan panjang 200 dan perekat interior jenis PVA (Poly Vinil Acetat). Peralatan-peralatan yang digunakan antara lain mesin gergaji/pembelah, mesin pemotong, mesin ketam, mesin penguji sifat kekuatan kayu, oven, klem, dan seperangkat alat uji kekuatan rekat.

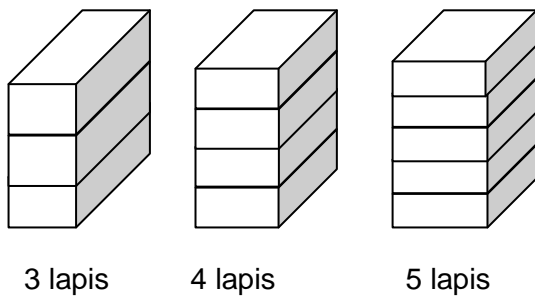
Persiapan Contoh Uji

Bahan baku (sebetan kayu) dibuat contoh uji, dalam ukuran lebar 5 cm, dan dengan tebal 1,0 cm, 1,25 cm, dan 1,75 cm, dan masing-masing panjang 125 cm untuk balok, sedangkan untuk contoh uji papan adalah tebal 2,0 cm dengan lebar 5 cm, 6,6

cm, dan 10 cm, serta panjang masing-masing 125 cm. Kemudian semua contoh uji pembuatan balok dan papan dikeringkan secara alami, hingga kadar air kering udara (14-15%). Kemudian diserut untuk memperoleh permukaan yang semua rata.

Pembuatan Balok

Contoh uji balok setelah kering udara, pada masing-masing salah satu bagian sisi permukaan panjang dilaburi perekat PVA, kemudian dilapisi secara menebal dengan contoh uji lainnya hingga membentuk balok ukuran tebal 3 lapis untuk contoh uji ukuran tebal 1,75 cm, dan balok dengan tebal 4 lapis untuk contoh uji ukuran tebal 1,25 cm, serta balok dengan tebal 5 lapis untuk contoh uji ukuran tebal 1,0 cm.

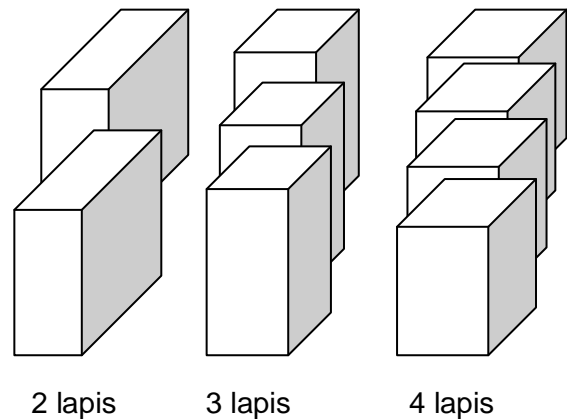


Gambar Balok Laminasi

Setelah dilakukan pelapisan kemudian direkatkan dan dijepit dengan klem dengan tekanan sebesar tenaga maksimum manusia untuk memutar skrup, waktu tekanan selama 24 jam. Dari hasil penekanan kemudian bagian tebal balok-balok tersebut diketam, dan dilakukan pengujian kadar air, keteguhan lentur, keteguhan tekan dan delaminasi.

Pembuatan Papan

Contoh uji pada masing-masing salah satu bagian tebal 2,0 cm dilaburi perekat PVA, kemudian disambung ke arah lebar dengan contoh uji lainnya membentuk ukuran lebar 4 lapis untuk contoh uji lebar 5 cm; dan membentuk ukuran lebar 3 lapis untuk contoh uji lebar 6,6 cm ; serta membentuk ukuran lebar 2 lapis untuk contoh uji lebar 10 cm.



Gambar Papan Laminasi

Setelah dilakukan penyambungan ke arah lebar kemudian direkat dan ditekan selama 24 jam menggunakan klem, dan selanjutnya dilakukan pengujian kadar air, keteguhan lentur, keteguhan tekan dan delaminasi.

Variabel Perlakuan

Variabel perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jumlah lapisan penyusun balok (A) yang terdiri dari 5 lapis (a_1), 4 lapis (a_2) dan 3 lapis (a_3) ; dan jumlah perekat yang dilaburkan pada permukaan contoh uji (B) yang meliputi 175 gram/m² (b_1) dan 200 gram/m² (b_2) dan 225 gram/m² (b_3). Untuk pembuatan papan, variabel perlakuan yang digunakan yaitu jumlah lapisan penyusun papan (A) yang terdiri dari 4 lapis (a_a), 3 lapis (a_2) dan 2 lapis (a_3) ; dan jumlah perekat yang dilaburkan (B) meliputi 175 gram/m² (b_1) dan 200 gram/m² (b_2) dan 225 gram/m² (b_3), jumlah ulangan setiap percobaan adalah 5 kali.

Variabel Pengamatan

Keteguhan lentur (MOR/Modulus of Rupture) yaitu untuk menentukan ketahanan kayu terhadap gaya-gaya yang berusaha melengkungkan kayu. Pengujian Keteguhan lentur mengacu pada Nurwati (2004).

Keteguhan tekan yaitu untuk menentukan ketahanan kayu terhadap tekanan sisi dari luar dengan kecepatan turunnya kepala mesin pengetest. Pengujian keteguhan tekan mengacu pada Nurwati (2004).

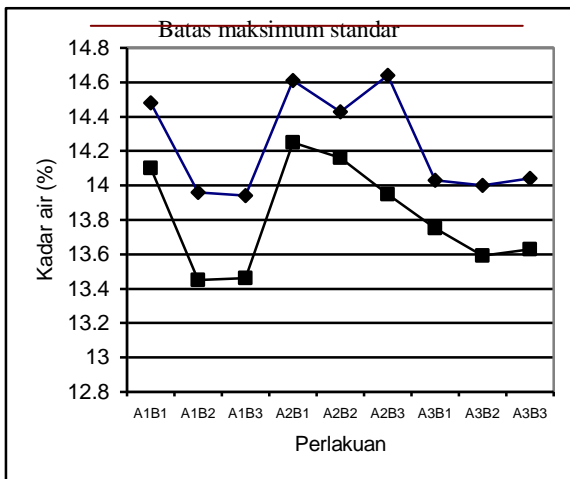
Delaminasi yaitu mengelupasnya sambungan perekat jenis interior akibat perendaman air dalam kondisi tertentu. Pengujian delaminasi diuji mengacu pada Nurwati (2004).

Kadar Air yaitu berat air dalam kayu yang umumnya terdapat dalam rongga dan dinding sel kayu. Pengujian kadar air menggunakan metode oven.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Rata-rata kadar air balok dan papan laminasi dari masing-masing perlakuan jumlah lapisan dan perekat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengujian Kadar Air pada Balok dan Papan Laminasi

Keterangan

- ◆ Balok laminasi
- Papan laminasi

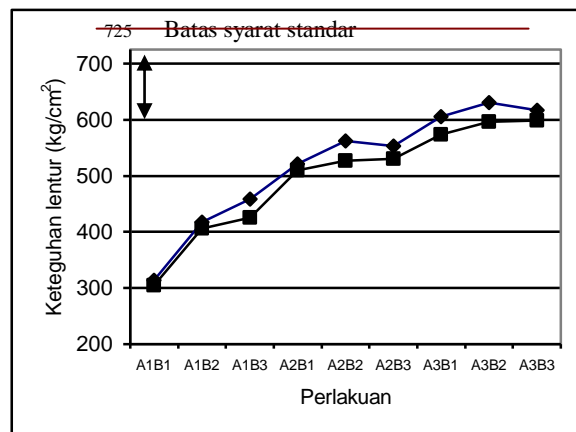
Dari Gambar 1 dapat dikemukakan hal-hal sebagai berikut :

Nilai kadar air balok laminasi dengan perlakuan variasi jumlah lapisan dan perekat berada diantara 13,45-14,25% dan nilai kadar air papan laminasi berada diantara 13,45-14,10% dan nilai tersebut memenuhi syarat SNI.01-0608-89, persyaratan kadar air untuk bahan baku mebel kayu adalah maksimum 15%. Pengeringan tersebut memerlukan waktu selama 15-21 hari. Nilai air kayu dipengaruhi oleh sifat hygroskopis jenis kayu, faktor kondisi kayu ditempatkan

(suhu dan kelembaban) dan sifat-sifat kayu yang digunakan seperti jumlah pori-pori, tekstur, struktur kayu, kelas kuat, kekerasan, berat jenis dan sebagainya.

Keteguhan Lentur

Nilai keteguhan lentur balok laminasi berada diantara 305-599 kg/cm², dan yang memenuhi syarat SNI. 01-0608-89 (500-725 kg/cm²) adalah perlakuan A₂B₁; A₂B₂; A₂B₃; A₃B₁; A₃B₂ dan A₃B₃. Semakin sedikit jumlah lapisan dan semakin banyak jumlah perekat maka keteguhan lentur kayu semakin besar. Nilai keteguhan lentur papan laminasi berada diantara 356-547 kg/cm². Perlakuan yang memenuhi persyaratan A₂B₁;A₂B₂;A₂B₃; A₃B₁;A₃B₂; dan A₃B₃. Semakin banyak jumlah lapisan penyusun maka semakin berkurang keteguhan lenturnya. Nilai keteguhan lentur balok laminasi dari masing-masing perlakuan jumlah lapisan dan perekat digambarkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengujian Keteguhan Lentur pada Balok dan papan Laminasi

Keterangan

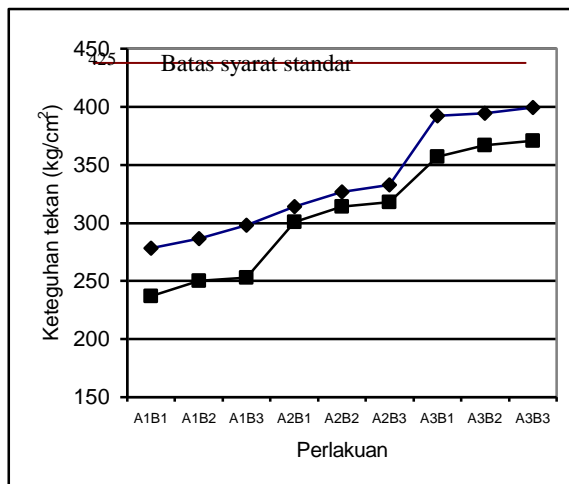
- ◆ Balok laminasi
- Papan laminasi

Keteguhan Tekan

Nilai keteguhan tekan balok berada diantara 291-429 kg/cm², dan memenuhi persyaratan SNI 01-0608-89 adalah 300-425 kg/cm² adalah perlakuan A₁B₃;A₂B₁;A₂B₂;A₂B₃;A₃B₁;A₃B₂ dan A₃B₃. Semakin sedikit jumlah lapisan dan semakin banyak jumlah perekat maka

keteguhan kayu semakin besar. Rata-rata nilai keteguhan tekan pada papan laminasi dari perlakuan jumlah lapisan dan perekat berada diantara 235-371 kg/cm². Persyaratan yang memenuhi SNI 01-0608-89 dihasilkan pada perlakuan A₂B₁;A₂B₂;A₃B₁;A₃B₂ dan A₃B₃. Semakin banyak jumlah lapisan cenderung menurun keteguhan tekan kayu dan semakin banyak jumlah perekat makin besar keteguhan tekan.

Dari Gambar 3 dapat disampaikan terjadi kenaikan keteguhan tekan pada setiap penambahan jumlah perekat, dan penurunan jumlah lapisan pada pembuatan papan laminasi. Namun penurunan jumlah lapisan kayu akan menghasilkan keteguhan tekan yang lebih besar dibandingkan penambahan jumlah perekat. Penggunaan jumlah perekat 200 gr/m² dengan 225 gr/m² menghasilkan perbedaan keteguhan tekan yang tidak besar atau tidak nyata.



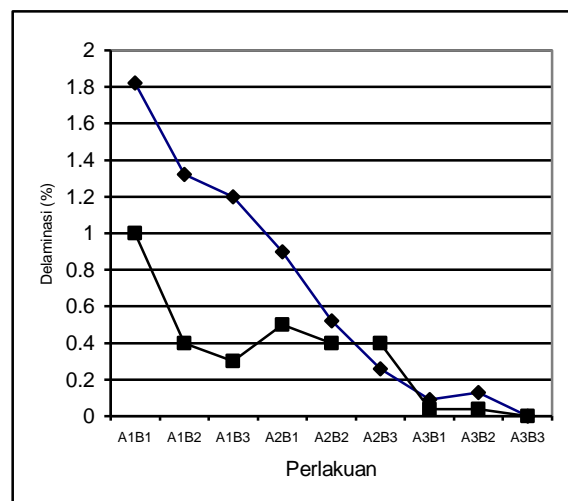
Gambar 3. Hasil Pengujian Keteguhan Lentur pada Balok dan papan Laminasi

Keterangan
 ◆ Balok laminasi
 ■ Papan laminasi

Delaminasi

Rata-rata nilai delaminasi untuk balok dan papan laminasi masing-masing perlakuan digambarkan seperti pada Gambar 4. Rata-rata nilai delaminasi untuk balok laminasi berada diantara 0,08 – 1,0%. Makin sedikit jumlah lapisan dan banyak jumlah perekat maka nilai delaminasi (kekuatan rekat)



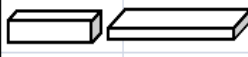



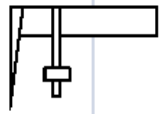

makin baik/kecil. Dari gambar tersebut perlakuan A₁B₃, A₂B₁, dan A₂B₂ terjadi fluktuasi nilai delaminasi, kemudian dari perlakuan A₂B₃, A₃B₁, A₃B₂ dan A₃B₃ terjadi penurunan nilai delaminasi. Terjadinya fluktuasi nilai delaminasi kemungkinan disebabkan antara lain oleh proses pelaburan yang kurang merata, contoh bahan baku kayu yang kurang rata permukaan yang dilabur perekat, dan sebagainya. Penggunaan jumlah perekat 200 gr/m² (B₂) dengan 225 gr/m² (B₃) tidak berbeda nyata terhadap nilai delaminasi. Hal ini menunjukkan perlakuan B₂ menghasilkan nilai delaminasi yang optimal. Nilai delaminasi untuk papan laminasi berada diantara 0 – 1,7%. Nilai delaminasi yang terkecil/terbaik dihasilkan pada perlakuan A₃B₃, sedangkan yang terbesar dihasilkan pada perlakuan A₁B₁ dengan nilai 1,70%. Makin kecil nilai delaminasi makin kuat kekuatan rekatnya. Pengurangan jumlah lapisan dan peningkatan jumlah perekat menyebabkan penurunan nilai delaminasi. Hal ini menunjukkan perlakuan B₂ menghasilkan nilai delaminasi yang optimal. Menurut Kollman dan Kuenzi dalam Samad (2001) menyatakan bahwa penggunaan perekat PVAC dengan berat lebur 200 gr/m² menghasilkan kekuatan rekat yang cukup baik.



Gambar 4. Hasil Pengujian Delaminasi pada Balok dan Papan Laminasi.

Keterangan
 ◆ Balok laminasi
 ■ Papan laminasi

Biaya produksi pembuatan balok dan papan laminasi

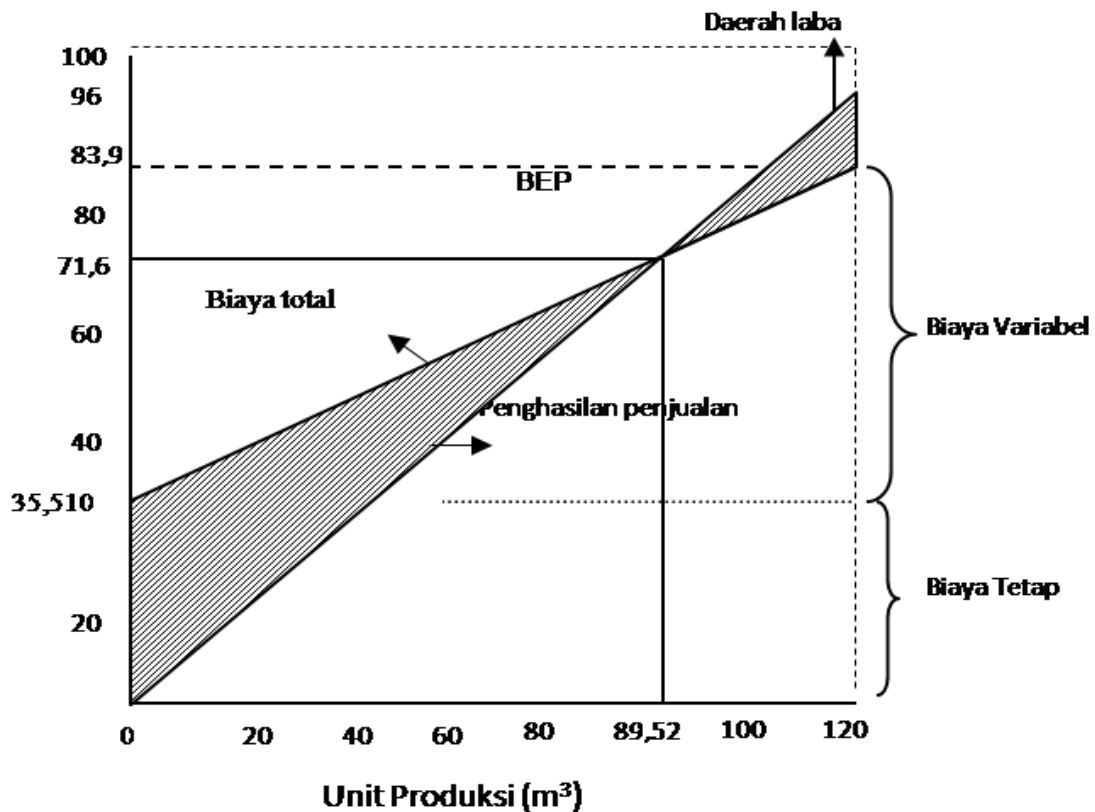
No	Jenis biaya kegiatan	Nilai (Rp)	Bentuk produk	
1	Biaya pembelian limbah sebetan kayu per 1 m ³	20.000,-	sebetan 	
2	Biaya penggergajian bahan baku balok dan papan laminasi per 1 m ³	40.000,-		
			Bahan Balok	Bahan Papan
3	Biaya pengetaman bahan baku balok dan papan laminasi per 0,589 m ³	30.000,-		
			Bahan balok telah diketam	Bahan papan telah diketam
4	Biaya proses perekatan pembuatan balok dan papan per 0,513 m ³	55.000,-		
			Hasil perekatan	Hasil perekatan
5	Biaya untuk meratakan bagian tepi dan ujung balok dan papan laminasi per 0,513 m ³	25.000,-		
			Balok telah diratakan	Balok telah diratakan
6	Biaya pembelian perekat PVA	70.000,-		
7	Biaya penyusutan alat penjepit / klem per 0,513 m ³	5.000,-		
8	Total biaya produksi pembuatan balok dan papan laminasi per 0,513 m ³	245.000,-		
			Balok laminasi Papan	Balok laminasi Papan

Nilai Tambah Keuntungan

No	Analisa biaya	Nilai (Rp)	Keterangan
1	Biaya produksi pembuatan balok dan papan laminasi sebanyak 0,51 m ³	245.000	Hasil perhitungan dalam penelitian
2	Harga jual balok dan papan kayu untuk jenis meranti campuran (MC) per 0,5 m ³ di pasaran	475.000	Harga standar di pasar pada tahun 2006
3	Harga jual balok dan papan kayu laminasi per 0,5 m ³ (telah di- ketam / siap digunakan)	400.000	Harga perkiraan di pasar tahun 2006
4	Nilai keuntungan per 0,5 m ³	400.000 - 245.000 = 155.000,-	
5	Selisih nilai harga antara balok/papan utuh dengan balok/ papan laminasi per 0,5 m ³	475.000 - 400.000 = 75.000,-	

Pendirian industri kecil pembuatan produk kayu lamina (balok dan papan) dalam perhitungan BEP (Break Even Point).

- Kapasitas produk 120 m³/tahun
- Biaya penjualan produk kayu lamina Rp. 96.000.000,-/tahun
- Biaya tetap Rp. 35.510.000,-/tahun
- Biaya tidak tetap Rp. 48.400.000,-/ tahun
- BEP penjualan Rp. 71.621.621,-/tahun
- BEP dalam unit Rp. 89.52 m³/tahun
- Keuntungan bersih Rp. 12.090.000,-/ tahun



Gambar 5. (Break Even Point)

Peningkatan Nilai Tambah Limbah Sebetan Kayu

Dari hasil pemanfaatan limbah sebetan kayu untuk bahan baku mebel maka dapat diperoleh peningkatan nilai tambah dari hasil produk balok dan papan laminasi yang berupa :

1. Kegunaan: untuk bahan mebel, pengganti bahan balok/ papan utuh dan efisiensi bahan baku log (sumber daya alam)
2. Tenaga Kerja: penyerapan tenaga kerja (sekitar industri)
3. Masyarakat: menambah lapangan usaha disekitar tempat industri
4. Lingkungan: menurunnya nilai pencemaran gas CO₂ dan abu akibat pembakaran limbah sebetan kayu; kualitas tanah tidak terganggu akibat tumpukan sebetan kayu; populasi rayap kayu dapat menurun akibat kayu sebagai makanannya berkurang

5. Finansial: diperoleh keuntungan dari hasil pembuatan produk kayu lamina.

KESIMPULAN

1. Balok dan papan laminasi yang dibuat dari limbah sebetan kayu, dalam jumlah lapisan empat untuk balok dan tiga untuk papan, dan dengan berat labur perekat 200 gr/m² menghasilkan kualitas kekuatan mekanik yang memadai untuk bahan baku mebel dan memenuhi syarat SNI 01-06068-89.
2. Pemanfaatan limbah sebetan kayu dapat memberikan nilai tambah berupa substitusi bahan baku mebel, penyerapan tenaga kerja, pengelolaan lingkungan, pendapatan masyarakat/pemerintah dan keuntungan bagi pengusaha industri kecil pembuatan produk kayu lamina.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002. Identifikasi Limbah Industri Pada Penggajian Kayu. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Banjarbaru.
- Anonim, 2003. Laporan Kegiatan Tahunan. Dinas Kehutanan Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Anonim, 2004. Pemanfaatan Limbah Kayu Bahan Ekspos dengan Menteri Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Badan Litbang Departemen Kehutanan. Bogor.
- Kollman and Kuen ZI, dalam Samad, SH 2001. Perekat dan Perekatan Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Marolop, S dan Nurwati, H dalam Anonim 2004. Pemanfaatan Limbah Industri Kayu untuk Bahan Baku Mebel. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri dan Perdagangan Banjarbaru.
- Nurwati, H. 2004. Sifat Fisik dan Mekanik Kayu. Pusat Penelitian Teknologi Hasil Hutan. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan, Bogor