LAPORAN AKHIR

PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PENGEMBANGAN PAPAN PARTIKEL DARI LIMBAH BAHAN BERLIGNOSELULOSA DAN BAN BEKAS

Bidang Kegiatan :

PKM Penelitian

Disusun oleh:

Ketua	: Desliana S.	E24050075
Anggota	: Noviyanti E.	E24050081
	Vera Junita br S.	E24050185
	Margareth E.S.	E24053912
	Stevy Mega N.	E24060611

Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

Departemen Pendidikan Nasional

Sesuai Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah

Program Kreativitas Mahasiswa

Tanggal 11 November 2008

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan	: Pengembangan Papan Partikel dari Limbah Bahan Berlignoselulosa dan Ban Bekas
2. Bidang Kegiatan	: Penelitian
3. Bidang Ilmu	: Pertanian
4. Ketua Pelaksana Kegiatan	
a. Nama Lengkap	: Desliana S.
b. NIM	: E24050075
c. Program Studi	: Teknologi Hasil Hutan
d. Fakultas	: Kehutanan
e. Institut	: INSTITUT PERTANIAN BOGOR
f. Alamat	: Jl. Raya Dramaga No. 29 Dramaga, Bogor 16680
g. Alamat email	: oliv_cythy@yahoo.com
5. Anggota Pelaksana	: 4 orang
6. Dosen Pendamping	
a. Nama	: Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, MS
b. NIP	: 131 849 388
7. Biaya Kegiatan yang disetujui	: Rp. 5.915.000
8. Jangka waktu pelaksanaan	: 3 (tiga) bulan

Bogor, 11 November 2008

Menyetujui,

Ketua Departemen Hasil Hutan,

Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc.
NIP 131 950 984

Ketua Pelaksana,

Desliana S.
NIP E24050075

Wakil Rektor Bidang Akademik, dan Kemahasiswaan

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Prof.Dr.Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 131 473 999

Dosen Pembimbing,

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram M., MS
NIP 131 849 388

A. JUDUL PROGRAM

Pemanfaatan Limbah Karet Ban Bekas dan Limbah Bahan Berlignoselulosa untuk Pembuatan Papan Partikel

B. LATAR BELAKANG MASALAH

Pertumbuhan penduduk Indonesia mengakibatkan pertambahan permintaan kayu. Sementara itu, produksi kayu bulat di Indonesia terus menurun. Data statistik kehutanan Indonesia tahun 1998 menunjukkan produksi kayu bulat Indonesia sebesar 21,5 juta m^3 dan turun pada tahun 2000 menjadi 20,6 juta m^3 (Departemen Kehutanan, 2001). Pada tahun 2004, ketersediaan kayu bulat hanya sebesar 5,74 juta m^3 dengan kebutuhan kayu sekitar 80 juta m^3. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah melalui substitusi pemakaian kayu solid dengan pengembangan papan partikel.

Pengembangan papan partikel dapat memanfaatkan limbah-limbah bahan berlignoselulosa, seperti limbah kayu, sabut kelapa, dan ampas tebu. Limbah kayu yang terbuang dalam kegiatan eksploitasi dan pengolahan kayu sangat besar. Papan partikel yang terbuat dari pengolahan limbah kayu memiliki kualitas yang tidak jauh berbeda dengan kayu solid. Pemanfaatan limbah sabut kelapa di Indonesia belum optimal. Deptan (2003) menyatakan luas lahan perkebunan kelapa di Indonesia pada tahun1999 seluas kurang lebih 3,7 juta ha dengan produksi lebih kurang 2,7 juta ton. Dengan jumlah produksi kelapa yang besar, maka akan menghasilkan limbah sabut kelapa yang besar juga. Pemanfaatan ampas tebu di Indonesia juga belum optimal. Sejauh ini pemanfaatan ampas tebu lebih kepada makanan ternak dan pupuk. Ampas tebu berpotensi untuk pembuatan papan partikel.

Selain membutuhkan partikel bahan berlignoselulosa, pembuatan papan partikel juga membutuhkan perekat. Perekat yang umum digunakan mengandung formaldehida. Emisi formaldehida dihasilkan secara kontinyu melalui reaksi kimia yang kompleks (melibatkan hidrolisis) dan hasil emisi dari produk atau bahan yang mengandung senyawa formaldehida. Emisi tersebut mengakibatkan resiko yang potensial terhadap lingkungan disekitarnya jika digunakan sebagai material di dalam ruangan (interior), terutama jika digunakan dalam ruangan dengan ventilasi terbatas. Disamping itu, formaldehida dikategorikan sebagai senyawa karsinogenik (penyebab penyakit kanker). Dalam sistem pernafasan manusia, gas formaldehida dapat menyebabkan gangguan serius, seperti radang paru-paru. Selain itu, formaldehida dengan konsentrasi di atas 100 ppm dapat menyebabkan kematian.

Indonesia adalah pasar yang potensial bagi pabrikan mobil dunia untuk menjalankan aktivitasnya. Ini menunjukkan kebutuhan masyarakat Indonesia akan produk otomotif tetap tinggi. Indonesia kini memang sudah mulai dilirik pabrikan mobil dunia sebagai tempat yang potensial untuk menjual sekaligus memproduksi kendaraan roda empat. Di tahun 2004 juga berkembang informasi akan masuknya pabrikan mobil baru tahun 2005 yaitu Great Walls (Cina), Tata dan Mahindra & Mahindra (India), Fiat (Italia), dan Proton (Malaysia). Pada periode Januari-April 2003 ini bisa mencapai 480.000 yang meliputi jenis Honda Supra 200.000 unit, Kharisma 122.000 unit, dan Honda Legenda 78.000 unit serta sisanya dari Honda tipe lainnya. Hal ini mengakibatkan peningkatan limbah ban bekas seiring dengan peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia.

Perekat pada papan partikel dapat disubstitusi dengan ban bekas yang selama ini belum banyak dimanfaatkan. Papan partikel yang terbuat dari limbah bahan berlignoselulosa dan ban bekas sebagai perekatnya dapat mengurangi emisi formaldehida. Pengembangan produk ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Selain itu, kualitas papan partikel yang dihasilkan akan meningkat, karena dapat digunakan sebagai produk interior dan eksterior dan tahan air.

C. PERUMUSAN MASALAH

1. Kurangnya pasokan kayu dari hutan untuk memenuhi permintaan kayu.
2. Pemanfaatan limbah kayu, ampas tebu, sabut kelapa atau bahan berlignoselulosa yang belum optimal.

3. Meningkatkan nilai tambah limbah ban bekas sebagai perekat pada papan partikel.
4. Mengurangi emisi formaldehida dari produk panel seperti kayu lapis dan papan partikel yang direkat dengan perekat sintesis.

D. TUJUAN PROGRAM

Tujuan dari penelitian pembuatan papan partikel dengan campuran bahan berlignoselulosa dengan limbah ban bekas adalah sebagai berikut :

a. Pemanfaatan limbah kayu, ampas tebu, serabut kelapa dan limbah ban bekas sehingga meminimumkan dampak negatif terhadap lingkungan akibat limbah-limbah tersebut.
b. Mengetahui kelayakan teknis papan partikel dengan ketiga bahan penyusun berlignoselulosa dan dengan berbagai konsentrasi perbandingan antara bahan berlignoselulosa dengan ban bekas.
c. Membantu menemukan pemecahan masalah kekurangan bahan baku kayu untuk perabot rumah tangga baik interior maupun eksterior.

E. LUARAN YANG DIHARAPKAN

Luaran yang diharapkan dari kegiatan PKM-Penelitian yang dipilih berupa artikel yang berisi data-data pengujian sifat mekanis dan sifat fisis dari pembuatan papan partikel dari campuran bahan berlignoselulosa dengan limbah kayu dengan memanfaatkan limbah ban bekas sebagai perekat.

F. KEGUNAAN PROGRAM

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa artikel yang dapat digunakan sebagi data awal penelitian pembuatan papan partikel dari limbah ban dan bahan berlignoselulosa yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal sehingga dapat meningkatkan nilai tambah limbah kayu, ampas tebu, serabut kelapa serta mengurangi dampak lingkungan akibat peningkatan limbah ban bekas. Sehingga membantu menemukan pemecahan masalah kekurangan bahan baku kayu untuk keperluan perabot rumah tangga baik interior maupun eksterior.

H. METODE PENELITIAN

H.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Proses pembuatan dan pengujian contoh uji papan partikel dilakukan di Laboratorium Bio-Komposit, Laboratorium Peningkatan Mutu Kayu Solid, Laboratarium Keteknikan Kayu, dan Laboratorium Pengerjaan Kayu Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Waktu penelitian direncanakan akan dilaksanakan selama 3 bulan terhitung dari sejak biaya pendanaan penelitian dikirimkan.

H.2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data dan informasi yang dibutuhkan berasal dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengujian sample uji papan partikel berupa data hasil pengujian sifat mekanis dan fisis. Dari data primer hasil pengujian tersebut akan dibandingkan contoh uji dari ketiga bahan berlignoselulosa (limbah kayu, sabut kelapa, dan ampas tebu). Di samping itu, akan dibandingkan juga contoh-contoh uji dengan berbagai proporsi konsentrasi bahan bakunya. Dari analisis ini akan ditarik kesimpulan berdasarkan pendekatan ilmiah.

Data sekunder diperoleh sesuai dengan informasi pelengkap yang dibutuhkan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian. Pengumpulan data dan informasi pelengkap dilakukan melalui studi pustaka (buku panduan, artikel, majalah, skripsi, jurnal, dan internet).

H.3. Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *chipper,* gunting, kempa panas, oven, timbangan, ember, kantong plastik, *aluminium foil,* kamera serta alat uji sifat fisis dan mekanis papan partikel, seperti *micrometer, caliper,* dan alat uji mekanis *Universal Testing Machine* merek Instron.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain limbah kayu, sabut kelapa, ampas tebu, dan perekat Phenol Formaldehide (PF). Sebagai pengganti perekat *core*, digunakan limbah karet ban bekas (ban dalam) dengan lapisan *face* dan *back* papan partikel dari anyaman bambu.

H.4. Proses Pembuatan Lembaran Papan Partikel

Papan partikel yang dibuat dilapisi oleh anyaman bambu pada bagian *face* dan *back*-nya dengan bantuan perekat PF. Jumlah lembar anyaman bambu pada lapisan ini masing-masing terdiri dari satu lapis. Contoh uji papan partikel yang akan dibuat terdiri dari 3 jenis; yaitu dengan lapisan tengah (*core*) limbah kayu dan limbah karet ban bekas, limbah sabut kelapa dan limbah karet ban bekas, limbah ampas tebu dan limbah karet ban bekas. Partikel kayu yang digunakan berbentuk wafer berukuran sekitar 2x2 cm, sedangkan sabut kelapa dan ampas tebu digunakan dalam bentuk serabut kering dengan panjang sekitar 2 cm. Karet ban bekas juga digunakan sebagai bahan *core* sebagai pengganti perekat dan digunakan dalam bentuk potongan kecil agar partikel-partikelnya dapat meleleh pada saat pengempaan. Pengempaan *core* berupa kempa panas dengan suhu 200°C selama 15 menit, sedangkan pengempaan untuk *face* dan *back* anyaman bambu menggunakan suhu 160°C selama 10 menit.

Papan partikel yang dihasilkan berukuran 30 x 30 x 1 cm, dengan kerapatan sasaran 0.75g/cm^3. Jumlah contoh uji untuk masing-masing jenis bahan berlignoselulosa yang digunakan (kayu, sabut kelapa, ampas tebu) sebanyak 45 lembar papan partikel yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan berupa perbedaan kadar konsentrasi bahan *core* antara bahan berlignoselulosa dengan potongan karet ban bekas. Perbandingan kadar konsentrasi ini yaitu 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, dan 70:30.

Adapun proses pembuatan lembaran contoh uji papan partikel, digambarkan secara sistematis sebagai berikut :

1. **Penyiapan bahan baku**

Penyediaan bahan mencakup pada penyiapan partikel kayu, sabut kelapa, ampas tebu, potongan karet ban bekas, dan anyaman bambu. Partikel kayu berupa wafer 2 x 2 cm dibuat dengan bantuan mesian *disk flaker*. Sabut kelapa dan ampas tebu digunting menjadi bentuk serabut dengan panjang 2 cm. Potongan karet ban digunting menjadi potongan-potongan kecil berukuran sekitar 3 x 3 mm. Anyaman bambu disiapkan dengan ukuran sekitar 30 x 30 cm. Sebelum partikel-partikel berlignoselulosanya dan anyaman bambunya diproses lebih lanjut, terlebih dahulu dioven sehingga kadar airnya berkisar antara 2-4%. Hal ini guna mengurangi kemungkinan terjadinya *blister*.

2. **Pembuatan papan**

Papan contoh yang akan dibuat berukuran 30 x 30 x 1 cm dengan kerapatan sasaran 0,75 g/cm^3. Jenis papan yang akan dibuat 3 macam, sesuai tiga jenis bahan berlignoselulosa yang digunakan sebagai bahan *core*.

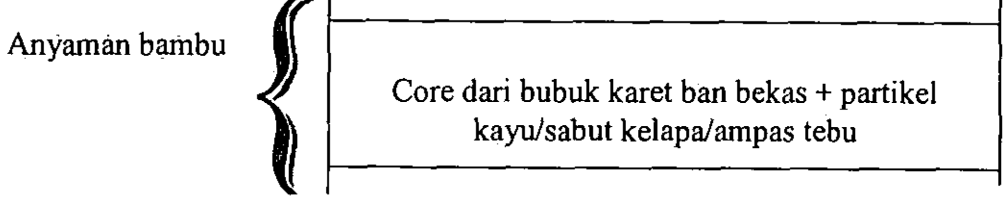
Pengempaan *core*

Karet ban bekas yang telah menjadi potongan-potongan kecil dikempa bersama bahan berlignoselulosa sebagai bahan *core* pada suhu 200°C selama 15 menit. Karet ban bekas berfungsi utama sebagai pengganti perekat.

Pengempaan *face* dan *back*

Bagian *face-back* papan dilapisi dengan anyaman bambu yang direkatkan dengan perekat PF. Pengempaan tahap II ini menggunakan suhu 160°C selama 10 menit. Pengempaan ini dilakukan terpisah dari pengempaan *core* karena pada suhu 200°C ban dapat meleleh, sementara pada suhu tersebut anyaman bambu dapat gosong.

Hasil dari kedua tahap pengempaan di atas adalah papan partikel dengan sketsa konstruksi penampang melintang yang dapat dilihat pada gambar berikut.



I. HAL YANG SUDAH DILAKUKAN

I. 1. Hasil

Hasil yang telah kami dicapai sampai saat ini adalah sebagai berikut.

Bahan *core*	**Perlakuan**	**Jumlah lembaran *core***
Partikel kayu : potongan karet ban bekas	30 : 70	3
	40 : 60	3
	50 : 50	3
	60 : 40	3
	70 : 30	3
Sabut kelapa : potongan karet ban bekas	30 : 70	3
	40 : 60	3
	50 : 50	3
	60 : 40	3
	70 : 30	3
Ampas tebu : potongan karet ban bekas	30 : 70	3
	40 : 60	3
	50 : 50	3
	60 : 40	3
	70 : 30	3
Jumlah		45

Lembaran *core* yang telah dibuat saat ini sedang dalam tahap *conditioning,* menunggu pesanan perekat PF sampai untuk melakukan pengempaan tahap II (pengempaan *face* dan *back*). Saat ini, kami sedang menunggu bahan-bahan yang telah dipesan, seperti perekat PF, sabut kelapa, dan anyaman bambu. Sementara itu, bahan yang tersedia tetap dipersiapkan untuk pembuatan lembaran *core* berikutnya.

I.2. Kendala yang dihadapi

Adapun kendala-kendala yang dihadapi selama pembuatan papan partikel, adalah sebagai berikut :

1. Kesulitan dalam menemukan bahan baku berlignoselulosa, terutama sabut kelapa dan ampas tebu.
2. Alat *hammer mill* yang dimaksudkan sebelumnya untuk membuat karet ban bekas menjadi serbuk tidak dapat digunakan karena ketidakmampuan alat.
3. Proses pengerjaan bahan-bahan, seperti karet ban bekas, ampas tebu, dan sabut kelapa dikerjakan secara manual (digunting), sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dari perkiraan sebelumnya.
4. Percobaan pertama pembuatan papan partikel mengalami kegagalan, karena potongan-potongan karet ban bekas tidak meleleh pada suhu kempa yang ditetapkan sebelumnya (160°C selama 10 menit).
5. Alat kempa yang tersedia di Laboratorium Biokomposit Fahutan IPB hanya ada satu buah, sehingga jadwal penggunaanya harus disesuaikan dengan jadwal praktikum dan penelitian mahasiswa Sarjana dan Pascasarjana IPB.
6. Laboran yang bertanggung jawab di Laboratorium Biokomposit Fahutan IPB sering sakit, sehingga alat kempa tidak dapat digunakan.
7. Pemesanan dan pengiriman perekat PF mengalami kendala.

I.3. Solusi yang telah diupayakan

Untuk mengatasi kendala-kendala di atas, kami melakukan beberapa solusi sebagai berikut.

1. Penyediaan ampas tebu dan sabut kelapa sesuai ukuran yang ditetapkan dilakukan secara manual menggunakan gunting dan dikerjakan oleh peserta PKM.
2. Pembuatan potongan-potongan kecil karet ban bekas dilakukan secara manual oleh pegawai laboratorium dengan sistem upah.
3. Pembuatan papan partikel dilakukan dengan dua tahap pengempaan; pengempaan I berupa proses pembuatan *core* pada suhu 200°C selama 15 menit sesuai dengan titik leleh karet ban (180-240°C); pengempaan II berupa proses perekatan *face* dan *back* anyaman bambu dengan perekat PF