



**LAPORAN AKHIR**  
**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**  
**PEMANFAATAN LIMBAH GOSONG AKAR WANGI (*Vetiveria zizanoides*) SEBAGAI BAHAN PAPAN SEMEN RAMAH LINGKUNGAN**  
**BIDANG KEGIATAN:**  
**PKM-PENELITIAN**

Disusunoleh:

Rio Candra Islami	E24120093	2012
Muhammad Siyfa Ilhami	E24110089	2011
Muhammad Galih Nurdiansyah	E24120043	2012

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**2014**



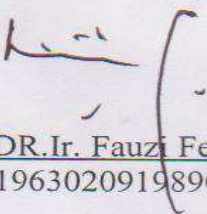
**PDF Editor**

## PENGESAHAN PKM-PENELITIAN


- 1 Judul Kegiatan : Pemanfaatan Limbah Gosong Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) sebagai Bahan Papan Semen-Gypsum Ramah Lingkungan
- 2 Bidang Kegiatan : PKM-P
- 3 Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Rio Candra Islami
  - b. NIM : E24120093
  - c. Jurusan : Hasil Hutan
  - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah/No. HP : Jalan belebak Darmaga Bogor/  
085778671660
  - f. Alamat Email : riocandraislami@yahoo.co.id
- 4 Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang
- 5 Dosen Pendamping
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr.Ir. Dede Hermawan M.Sc.
  - b. NIDN : 0011076307
  - c. Alamat Rumah dan No Telp./Hp : Jalan Jati No. 10 Bogor/08159378447
- 6 Biaya Kegiatan Total
  - a. Dikti : Rp. 10.500.000
  - b. Sumber Lain :
- 7 Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, 25 Juni 2013

Menyetujui,  
Ketua Departemen Hasil Hutan

  
(Prof.DR.Ir. Fauzi Febrianto, Ms)  
NIP. 196302091989031002

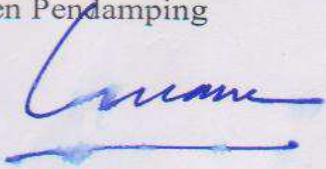
KetuaPelaksana Kegiatan

  
(Rio Candra Islami)  
NIM. E24120093

Wakil Rektor Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan

  
(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)  
NIP. 195812281985031003

Dosen Pendamping

  
(Dr.Ir. Dede Hermawan, M.Sc.)  
NIP. 1963071119911031002

wondershare™

PDF Editor

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas seluruh rahmat dan anugerahNya hingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan laporan akhir PKM Penelitian yang berjudul **“PEMANFAATAN LIMBAH GOSONG AKAR WANGI (*Vetivera zizanoides*) SEBAGAI BAHAN PAPAN SEMEN RAMAH LINGKUNGAN”**.

Masyarakat Kabupaten Garut terkenal dengan sentra produksi dan penyulingan minyak atsiri yang memiliki nilai ekspor bernilai tinggi. Proses penyulingan minyak atsiri dari akar wangi ternyata menghasilkan limbah gosong akar wangi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah gosong akar wangi ini akhirnya menimbulkan pencemaran udara, tanah, dan air. Oleh sebab itu, Kami berinisiatif membuat inovasi papan dengan bahan campuran limbah akar wangi dengan harapan dapat mengurangi limbah gosong akar wangi secara kuantitatif. Papan limbah akar wangi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan. Selain itu, papan limbah akar wangi yang kuat, ringan, dan ramah lingkungan diharapkan dapat membantu perkembangan Kabupaten Garut.

Ucapan terima kasih serta penghargaan Kami sampaikan kepada Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI) Departemen Pendidikan Nasional RI yang telah sepenuhnya membiayai penelitian ini serta Dr. Ir. Dede Hermawan M.sc selaku dosen pendamping atas bimbingan, ilmu, dan motivasi yang diberikan kepada Kami selama penelitian. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang telah berperan dalam mendukung serta membantu penyelenggaraan penelitian ini.

Akhir kata penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat terutama kalangan mahasiswa yang merupakan ujung tombak kemandirian bangsa. Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna. Kritik dan saran dari semua pihak, Kami harapkan demi kesempurnaan karya-karya penulis di masa mendatang.

Bogor, 25 Juli 2014

Tim Penulis



wondershare™

UTILIZATION WASTE OF AKAR WANGI (*Vetiveria zizanoides*) AS  
MATERIAL CEMENT BOARD ECO FRIENDLY

PDF Editor

**Rio Candra Islami<sup>1)</sup>, Muhammad Syifa Ilhami<sup>2)</sup>, Muhammad Galih  
Nurdiansyah<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Division of Forest Products Technology, Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University  
email : [riocandraislami@yahoo.co.id](mailto:riocandraislami@yahoo.co.id)

<sup>1</sup>Division of Forest Products Technology, Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University  
email : [ilhamjmr@yahoo.com](mailto:ilhamjmr@yahoo.com)

<sup>1</sup>Division of Forest Products Technology, Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University  
email : [nurdian31@gmail.com](mailto:nurdian31@gmail.com)

***abstract***

Essential oils, an industrial and trading commodities in the international market, plays an important role, especially as industrial raw material that could reach billions of dollars. One way to develop the essential oils of vetiver (*Vetivera zizanoides*) mainly from Garut make efforts to build centers of production of vetiver oil refining. On the other hand, the distillation process produces waste charred vetiver causing air pollution, as well as water and soil solution. Therefore, we conducted a study utilizing vetiver in the amount of waste burned as much as possible by making it as an ingredient in the manufacture of boards. Based on test results obtained board density ranged from 1.09 to 1.18 g / cm<sup>3</sup>, the water content ranges from 6.40% - 7.81%, the development of linear ranges from 1.05 to 2.43%, the development of thick range 0.23 - 2.26%, and the water absorption ranges from 25.96% - 38.95%. Of testing the mechanical properties, the value of the bond (IB) ranged from 0.68 to 1.43 kg / cm<sup>2</sup>, determination of bending (MOE) ranged 5546,69- 9724.39 kg / cm<sup>2</sup>, firmness fracture ranged from 50.67 to 68, 41 kg / cm<sup>2</sup> and a strong grasp of the screw ranged from 10.19 to 11.89 kg. Nature - the nature of the resulting boards are generally better than boards produced at the research Masri (1998), and has met the standard of JIS A 5417-1992, except for the determination of bending. This means that panels of this research can be applied to various purposes, for not receiving a bending load.

***Keywords:*** Waste, fragrant roots, mechanical strength



PDF Editor

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1. Judul Penelitian**

Pemanfaatan Limbah Gosong Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) sebagai Bahan Papan Semen-Gypsum yang Ramah Lingkungan

### **1.2. Latar Belakang Program**

Nilai produk minyak akar wangi Kabupaten Garut setiap tahunnya mencapai Rp22,5 miliar yang dikelola 1.508 petani dari areal seluas 1.850 ha dengan volume produk akar wangi 31.450 ton per tahun dan minyak 25 ton per tahun (Majalah Antara Jawa Barat 24 Maret 2009, *Nilai Produk Minyak AkarWangi Garut Rp 22,5 Miliar*, Johny Dody Hidayat).

Pada prosesnya limbah yang dihasilkan ditumpuk terlebih dahulu hingga berjumlah banyak. Hal ini menyebabkan pada masa penimbunan tersebut tercium bau yang sangat menyengat akibat masih adanya minyak atsiri yang tidak tersuling secara sempurna sehingga mengganggu udara sekitar. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan prinsip yang ramah lingkungan.

Limbah yang dilakukan dilapangan masih belum memadai dan masih menimbulkan polusi, sehubungan dengan pembakaran limbah setelah proses destilasi acapkali dilakukan oleh banyak petani. Asap yang ditimbulkan masih mengandung minyak atsiri sehingga bau asap lebih menyengat. (Kastaman, 2003).

### **1.3. Rumusan Masalah**

Dalam pengolahan limbah yang masih sangat sederhana, limbah harus ditimbun terlebih dahulu dengan alasan pengefisienan proses pembakaran. Saat penimbunan, limbah akar wangi masih menghasilkan banyak kekurangan dalam pengolahannya.

Oleh karena itu, dalam program ini akan dibuat analisis pengolahan limbah akar wangi tanpa membuat polutan lain dalam pemrosesannya.

### **1.4. Tujuan**

1. Memanfaatkan limbah industri pengolahan akar wangi tanpa membuat polutan lanjutan
2. Mengetahui kualitas papan semen-gypsum limbah gosong akar wangi



3. Mempelajari pengaruh substitusi semen dengan gypsum terhadap sifat fisis dan mekanisnya

### **1.5. Luaran yang Diharapkan**

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah hasil penelitian yang dapat memberikan inspirasi dalam pemanfaatan limbah dan kemajuan teknologi pembuatan papan semen. Selanjutnya cara pengolahan limbah akar wangi dapat dipublikasikan melalui artikel maupun jurnal serta dilakukan produksi massal yang bekerja sama dengan pihak lain dan selanjutnya dapat dipatenkan.

### **1.6. Kegunaan**

1. Bagi mahasiswa dapat menerapkan keilmuan yang diperoleh dari perkuliahan ke dalam penelitian praktis. Dalam hal ini, mahasiswa dituntut untuk mengoptimalkan penggunaan daya keaktivitas dalam manajemen *research* sehingga dihasilkan karya yang bermanfaat bagi masyarakat.
2. Bagi pemerintah dapat menanggulangi masalah penumpukan limbah gosong akar wangi menjadi komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi, yaitu papan semen.
3. Bagi masyarakat dan lingkungan kegiatan ini sangat bermanfaat karena pemanfaatan limbah gosong akar wangi menjadi papan semen akan mampu meningkatkan nilai tambah bagi komoditas limbah akar wangi tersebut, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan bagi masyarakat khususnya, petani.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Akar Wangi**

Minyak akar wangi merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang sangat potensial untuk dikembangkan di daerah Kabupaten Garut ini. Minyak ini banyak memiliki aroma yang lembut dan halus yang disebabkan oleh senyawa kimia yang disebut Vetiverol.

Minyak akar wangi merupakan produk industri kecil berbasis sumber daya lokal yang berorientasi pasar ekspor. Dengan meningkatnya permintaan dunia, hal ini menjadi tantangan bagi kabupaten Garut. Kondisi lingkungan sumberdaya alam Kabupaten Garut dengan daya dukung agroklimat yang cukup baik, sangat

memungkinkan untuk meningkatkan produksi minyak akar wangi baik kualitas maupun kuantitasnya

## **2.2 Komponen Utama Minyak Akar Wangi**

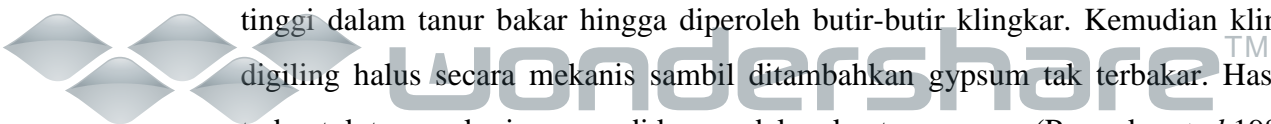
Komponen utama yang terdapat dalam minyak akar wangi adalah vetiverol, yakni sebanyak 60%. Senyawa lainnya berupa asam vetivenat, trisklovetiven, vetiverol ester, asam benzoat, asam palmit, serta  $\alpha$  dan  $\beta$  vetiverone. Umumnya, akar wangi yang diperdagangkan memiliki kandungan vetiverol 39 – 59% dan mempunyai kelarutan dalam etanol 95% dengan perbandingan 1:1 dan hasil warna cairan yang jernih.

## **2.3. Papan Semen Partikel**

Papan Semen partikel adalah satu jenis papan komposit yang dibuat dari campuran kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan semen sebagai perekatnya. (Sutigno *et al* 1977). Proses pembuatan papan semen partikel menggunakan tekanan sebesar 20-35kg/m<sup>2</sup> (Kamil 1970). Papan partikel berpengikat semen memiliki ketahanan yang istimewa terhadap perusakan, pembusukan, serangga, dan api. Papan semen partikel sangat cocok digunakan untuk permukaan dinding eksterior dan interior (Haygren dan Bowyer 1989). Papan semen partikel memiliki kerapatan yang tinggi menyebabkan papan partikel sulit dipotong dan dipasang sehingga menjadi penghambat dalam perkembangannya (Haygreen dan Bowyer).

## **2.4. Semen**

Semen *portland* adalah sejenis bahan ikat hidrolisis yang dihasilkan oleh pabrik. Semen *portland* diperoleh dari hasil pembakaran bahan-bahan dasar yang terdiri dari batu kapur (yang mengandung CaO), tanah geluh atau serpih ( yang mengandung H<sub>2</sub>O dan SiO<sub>2</sub>) dan tambahan bahan lain sesuai dengan jenis semen yang diinginkan. Campuran dari bahan tersebut selanjutnya dibakar pada temperatur tinggi dalam tanur bakar hingga diperoleh butir-butir klinker. Kemudian klinker digiling halus secara mekanis sambil ditambahkan gypsum tak terbakar. Hasilnya terbentuk tepung kering yang di kemas dalam kantong semen (Purwoko *et al* 1980).



## 2.5. Pembuatan Papan Semen

Tahap-tahap pembuatan papan semen partikel menurut paten (Bison 1975) adalah sebagai berikut:

### 1. Persiapan flake (*flake preparation*)

Sebelum dibuat flake, kayu dibersihkan dari kulit dan disimpan selama beberapa bulan untuk menyesuaikan kadar air dan mengurangi zat penghambat ikatan antara semen dan partikel kayu.

### 2. Pembuatan partikel

Kayu dipotong menjadi berukuran 50 cm dengan chain saw, kemudian dimasukkan ke dalam *flaker*. Hasilnya berupa partikel berukuran panjang 30 – 40 mm. Partikel ukurannya lebih besar dari (panjang 30 – 40 mm dan tebal 0,2 – 0,3 mm) secara otomatis dipisahkan dan kemudian digiling kembali lalu disimpan dalam *storage bin*.

### 3. Pengendalian kadar air

Pengukuran kadar air *flake* dilakukan di *storage bin* secara kontinyu. Variasi kadar air dikompensasi dengan cara penambahan air pada proses berikutnya.

### 4. Perimbangan dan pembuatan adonan

Bahan-bahan dalam pembuatan papan semen partikel seperti semen, kayu, air dan zat kimia tambahan dicampur dalam satu tangki pencampuran. Semua bahan yang digunakan dalam adonan ditimbang secara seksama.

### 5. Pembuatan lembaran (*mats forming*)

Kualitas lapik dipengaruhi oleh toleransi tebal akhir panil, sehingga diperlukan toleransi penyebaran adonan secara merata di atas plat cetakan. Penyebaran adonan yang homogen dalam cetakan sangat berpengaruh terhadap kerapatan lapik.

### 6. Pengempaan (*pressing*)

Tekanan yang dibutuhkan pada proses pengempaan sampai dengan 25 kg/cm<sup>2</sup>. Tingkat tekanan tergantung pada ukuran dan ketebalan papan serta jumlah papan.

Proses membutuhkan waktu yang cukup lama.

### 7. Pengerasan awal, pematangan, dan pengondisian

Pada pengerasan awal panil diberi tekanan dan panas yang dikontrol. Pemberian panas dilakukan selama 68 jam. Pematangan ikatan semen dengan partikel kayu minimal 18 hari. Setelah itu panil mencapai kekuatan yang optimal. Lembaran panil



ditumpuk digudang atau diletakkan berdiri tegak dan diberi celah supaya sirkulasi udara baik, sehingga kadar air panil dengan lingkungan sesuai.

#### 8. Penyelesaian

Penyelesaian dilakukan dilakukan dengan cara pengamplasan panil pada satu sisi atau dua sisi sesuai permintaan konsumen. Pengamplasan pada satu atau dua sisi harus memperhatikan tingkat ketebalan. Pada umumnya untuk meratakan tepi papan menggunakan mesin pemotongan manual yang digunakan pada industri papan partikel.

### **BAB 3. Metode Penelitian**

#### **3.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Biokomposit (Fakultas Kehutanan) dan Uji Material Bahan Konstruksi (Fakultas Teknologi Pertanian) Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 4 bulan.

#### **3.2. Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *disk refiner*, *flaker*, recorder, termokopel, saringan 10 mesh, sarung tangan, ember plastik, oven, desikator, timbangan, kaliper, alat tumbuk, mesin kempa, sprayer, saringan 80 dan 100 mesh, UTM (*Universal Testing Machine*), mikrometer, plat besi, mur, plat seng, pengaduk, plastik transparan, lakban, gelas ukur, cetakan (30 x 30) cm dan alat tulis.

#### **3.3. Penyiapan Partikel**

Partikel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari limbah gosong akar wangi. Akar di proses menjadi panjangnya 3 cm menggunakan mesin *flaker*. Kemudian digiling menjadi partikel dengan mesin *disk refiner*, hasilnya kemudian di saring dan yang dipakai adalah partikel yang tertahan pada sararingan 10 mesh. Partikel yang sebelum dipakai terlebih dahulu direndam dalam air dingin selama 48 jam dan setiap 24 jam air diganti. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan zat ekstraktif yang ada pada kayu. Partikel yang telah direndam kemudian dikering udarakan sampai kadar air yang dikandung 30 – 35 % dan setelah mencapai kadar air tersebut.

#### **3.4 Pembuatan Papan Semen**

Papan semen partikel dibuat dengan perbandingan partikel, semen dan air adalah 1,0 : 2,5 : 1,25. Kerapatan sasaran papan semen sebesar 1,2 gr/cm<sup>3</sup>, bahan yang digunakan substitusi semen adalah gypsum. Total adonan yang dipakai untuk membuat

satu lembar panil berukuran (30 x 30 x 1,2) cm dengan kerapatan 1,2 gr/cm<sup>3</sup> adalah 1296 gr.

Pembuatan lembaran lapik dilakukan diatas plastik dan plat seng dengan cetakan berukuran (30 x 30) cm. Lapik yang ada pada plat besi dikempa dengan tekanan spesifik 35 kg/cm<sup>2</sup> sampai ketebalan 1,2 cm. Lapik dimasukkan kedalam oven dengan suhu kurang lebih 60<sup>0</sup>C selama 24 jam.

Setalah lapik diklem dan di oven selama 24 jam kemudian lapik dikeluarkan dari plat besi serta panil diletakkan diruangan untuk pengerasan lanjut (*curing*) pada suhu ruang selama tiga minggu.kemudian panil dikeringkan dalam oven dengan suhu kurang lebih 80<sup>0</sup>C selama 10 jam. Untuk tahap akhir dalam pembuatan papan semen partikel adalah pengkondisian pengkondisian suhu ruangan selama satu minggu.

Panil – panil yang telah dibuat dan telah selesai dalam semua proses pembuatan papan semen patikel dipotong untuk dilakukan pengujian. Bentuk dan ukuran uji mengacu pada standar JIS A 5908 (1994).

### **3.5 Pengujian Sifat Fisis Papan Semen Partikel**

#### **1. Kerapatan**

Contoh uji berukuran 10 x 10 cm dalam keadaan kering udara ditimbang beratnya, lalu diukur rata-rata panjang, lebar dan tebalnya untuk menentukan volumenya. Kerapatan papan semen menggunakan rumus:

#### **2. Pengembangan Linear danTebal**

Contoh uji berukuran 5X5 cm diukur dimensinya pada kondisi kering udara. Dimensi lebar diukur pada kedua sisinya kemudian diratakan, sedangkan table diukur pada pusat contoh uji, selanjutnya contoh uji direndam dalam air dingin selama 2 jam dan 24 jam, kemudian diukur kembali dimensinya. Nilai pengembangan tebal dan linear papan dapat dihitung dengan rumus :

$$Pengembangan = \frac{Dimensiakhir(cm) - Dimensi awal(cm)}{Dimensi awal (cm)} \times 100\%$$

#### **3. DayaSerap Air**

Pengujian daya serap air dilakukan bersamaan dengan pengujian pengembangan linear dan tebal. Contoh uji ditimbang kemudian direndam dalam air dingin selama 2

jam dan 24 jam, kemudian contoh uji ditimbang kembali. Nilai daya serap air dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Dayaserapair = \frac{Beratawal(gr) - Berat\ akhir}{Berat\ akhir\ (cm)} \times 100\%$$

### 3.6 Sifat Mekanis Papan Semen

#### 1. Keteguhan Patah atau *Modulus of Rupture* (MOR)

Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM). Contoh uji berukuran 5 x 20 cm pada kondisi kering udara dibentangkan dengan jarak 15 kali tebal nominal, tetapi tidak kurang dari 15 cm dan kemudian pembebanan dilakukan ditengah-tengah jarak sangga.

#### 2. Keteguhan Lentur atau *Modulus of Elasticity* (MOE)

Pengujian MOE dilakukan bersamaan dengan pengujian MOR, pada saat pengujian besarnya defleksi dicatat pada setiap selang beban tertentu.

#### 3. Ikatan Dalam atau *Internal Band* (IB)

Contoh uji 5 x 5 cm direkatkan pada dua buah balok besi dengan perekat *epoxy* dan dibiarkan mengering selama 24 jam. Kedua blok besi ditarik tegak lurus permukaan contoh uji sampai beban maksimum (contoh uji rusak).

#### 4. Kuat Pegang Sekrup

Contoh uji yang digunakan adalah 4 x 7,5 cm, sekrup berdiameter 3,1 mm dan panjang 13 mm dimasukkan dipusat contoh uji hingga ke dalam 8 mm. Nilai kuat pegang sekrup merupakan beban maksimum saat sekrup tercabut dari contoh uji dalam kg.

## BAB 4. Pelaksanaan Program

### 4.1 Waktu dan Tempat pelaksanaan

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Biokomposit (Fakultas Kehutanan) dan Uji Material Bahan Konstruksi (Fakultas Teknologi Pertanian) Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini akan dilaksanakan selam 4 bulan.

#### 4.1 Jadwal Faktual Pelaksanaan

No	Kegiatan	Bulan															
		Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3				Bulan ke-4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

1	Penelusuran Literatur	[Redacted]											
2	Peminjaman Laboratorium	[Redacted]											
3	Penyiapan Bahan-bahan Penelitian	[Redacted]		[Redacted]									
4	Pengukuran Suhu Hidrasi	[Redacted]			[Redacted]								
5	Pembuatan papan semen	[Redacted]				[Redacted]							
6	Pengujian Sifat Fisis Papan Semen-Gypsum	[Redacted]						[Redacted]					
7	Pengujian Sifat Mekanis Papan Semen	[Redacted]								[Redacted]			
8	Penyusunan Laporan	[Redacted]											

**Instrumen Pelaksanaan**

**Rancangan dan Realisasi Biaya**

**Pemasukan**

Dana DIKTI

: Rp 10.500.000,00

**Total Penggunaan Dana Penelitian**

: Rp 10.3200.000,00

**Saldo**

: Rp 180.000,00

**Rancangan dan Realisasi Biaya**

No	Uraian	Anggaran Dana (Rp)	Penggunaan Dana (Rp)
2	Limbah akar wangi	1.000.000	1.000.000
3	Semen	2.000.000	2.000.000
7	Transportasi	3.000.000	3.000.000
8	Komunikasi	350.000	350.000
11	Penyusunan Laporan	150.000	200.000
12	Publikasi, jurnal, pengajuan hak paten	1.000.000	1.200.000

13	Penyewaan lab. Uji material	400.000	350.000
14	Peralatan penunjang penelitian	1.824.000	1.800.000
14	Penyewaan lab. Biokomposit	776.000	600.000
<b>Total</b>		<b>10.500.000</b>	<b>10.500.000</b>

## **BAB 4. Hasil dan Pembahasan**

### **4.1. Kerapatan**

Kerapatan merupakan faktor penting yang mempengaruhi sifat-sifat papan yang di hasilkan, serta menjadi dasar pertimbangan penggunaan suatu produk. Nilai rata – rata kerapatan papan semen partikel pada berbagai taraf perlakuan dapat dilihat pada Gambar 10. Rata – rata kerapatan papan yang dihasilkan dari penelitian berkisar antara 1,09 – 1,18 g/cm<sup>3</sup>. Nilai rata – rata kerapatan tertinggi diperoleh pada papan dengan perbandingan antara sabut dan semen 1 : 2,7. Kerapatan papan semen partikel yang dihasilkan tidak mencapai kerapatan sasaran, yaitu sebesar 1,2 g/cm<sup>3</sup>. Hal ini disebabkan oleh banyak bahan yang tertinggal pada waktu pembuatan adonan, walaupun pada saat pembuatan papan sudah diberi spilasi (allowance) sebesar 5%.

### **4.2. Kadar Air**

Kadar air adalah banyaknya air yang terdapat di dalam produk kayu (Haygreen dan Bowyer, 1989). Nilai rata – rata kadar air panil pada berbagai taraf. Nilai rata – rata kadar air terendah diperoleh dari panil dengan perbandingan sabut dan semen 1 : 3 tanpa accelerator, sedangkan nilai rata – rata kadar air tertinggi diperoleh dari panil dengan perbandingan sabut dan semen 1 : 3.

Kadar air panil hasil penelitian lebih rendah daripada papan yang dihasilkan pada penelitian Masri (1998), yaitu sebesar rata – rata 18,55%. Jika dibandingkan dengan standar JIS A 5417 – 1992 yang mensyaratkan kadar air maksimal panil sebesar 16%, maka semua papan hasil penelitian telah memenuhi standar tersebut.

### **4.3. Pengembangan Linear**

Nilai rata - rata pengembangan linier panil setelah perendaman dalam air dingin selama 2 jam dan 24 jam. Nilai rata - rata pengembangan linier panil setelah perendaman 2 jam dan 24 jam masing - masing berkisar antara 0,85 - 1,09% dan 1,05 - 2,43%. Baik pada perendaman 2 jam maupun pada perendaman 24 jam nilai rata - rata pengembangan linier terendah diperoleh dari papan dengan perbandingan limbah akar wangi dan semen 1 : 3.

Nilai pengembangan linier cenderung menurun dengan adanya penambahan semen. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan massa limbah akar wangi. Limbah akar wangi bersifat menyerap air dan akan mengembang ketika menyerap air. Massa limbah akar wangi pada papan dengan perbandingan sabut dan semen 1 : 2,7 lebih besar daripada papan dengan perbandingan 1 : 3, sehingga memiliki pengembangan linier yang lebih besar.

#### **4.4 Pengembangan Tebal**

Nilai rata - rata pengembangan tebal setelah perendaman dalam air dingin selama 2 jam dan 24 jam masing - masing dengan nilai rata - rata pengembangan tebal setelah perendaman berkisar antara 0,15 - 1,80% untuk perendaman 2 jam dan 0,23 - 2,26% untuk perendaman 24 jam. Baik pada perendaman 2 jam maupun perendaman 24 jam nilai rata - rata pengembangan tebal terendah diperoleh dari papan yang diberi kadar semen.

Nilai pengembangan tebal cenderung menurun dengan adanya penambahan kadar semen. Hal ini disebabkan massa limbah akar wangi pada papan dengan perbandingan sabut dan semen 1 : 2,7 lebih besar daripada papan dengan perbandingan 1 : 3, sehingga pengembangannya lebih besar. Nilai pengembangan tebal panil hasil penelitian lebih besar daripada papan yang dihasilkan pada penelitian Masri (1998), yaitu sebesar 1%. Namun panil hasil penelitian memenuhi syarat yang ditetapkan standar JIS A 5417 – 1992, yaitu maksimal  $\pm 8,3\%$  untuk panil dengan ketebalan 12 mm.

#### **4.5. Ikatan Dalam (IB)**

Nilai ikatan dalam panil menunjukkan daya ikat antar partikel – partikel di dalam panil tersebut. Hasil pengujian nilai ikatan dalam data ini memperlihatkan nilai

rata – rata ikatan dalam papan semen partikel hasil penelitian berkisar antara 0,68 – 1,43 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4.6. Keteguhan Lentur (MOE)**

Keteguhan lentur merupakan ukuran ketahanan papan menahan beban sebelum patah (sampai batas proporsi). Semakin tinggi nilai keteguhan lentur, maka benda tersebut semakin kaku. Hasil pengujian terhadap keteguhan lentur dengan nilai rata-rata keteguhan lentur papan hasil penelitian berkisar antara 5546,69– 9724,39 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai tertinggi diperoleh dari papan semen dengan perbandingan sabut dan semen 1 : 3.

Standar JIS A 5417 – 1992 mensyaratkan nilai keteguhan lentur papan semen partikel minimal 24.000 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai MOE dari panil yang dihasilkan relatif rendah karena papan semen ini menggunakan sabut sebagai bahan campurannya. Sabut kelapa memiliki geometri yang lebih panjang daripada partikel kayu. Sabut kelapa juga bersifat lebih lentur daripada partikel kayu.

#### **4.7. Keteguhan Patah (MOR)**

Keteguhan patah menunjukkan beban maksimum yang dapat ditahan oleh benda. nilai rata – rata keteguhan patah papan semen hasil penelitian berkisar antara 50,67 – 68,41 kg/cm<sup>2</sup>. Adapun nilai MOR hasil penelitian Masri (1998) rata – rata 57,75 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai rata – rata keteguhan patah tertinggi diperoleh dari papan dengan perbandingan sabut dan semen 1 : 3, sedangkan nilai terendah diperoleh dari papan dengan perbandingan sabut dan semen 1 : 2,7. Papan semen yang memiliki kadar semen lebih tinggi cenderung memiliki nilai keteguhan patah yang lebih tinggi.

#### **4.8. Kuat Pegang Sekrup**

Hasil pengujian terhadap kuat pegang sekrup menunjukkan nilai rata – rata kekuatan pegang sekrup papan hasil penelitian berkisar antara 10,19 – 11,89 kg. Nilai rata – rata kekuatan pegang sekrup tertinggi diperoleh dari panil dengan taraf perbandingan sabut dan semen 1 : 3 dan diberi accelerator.

### **Bab 5. Kesimpulan dan Saran**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Peningkatan kadar semen hingga taraf perbandingan sabut dan semen 1 : 3 dapat meningkatkan sifat mekanis papan semen sabut kelapa.

2. Sifat fisis dan mekanis papan semen limbah akar wangi yang memenuhi standar JIS A 5417 – 1992 meliputi kadar air, pengembangan tebal, dan keteguhan patah, sedangkan sifat papan semen sabut kelapa yang tidak memenuhi standar JIS A 5417 – 1992 ialah keteguhan lentur.

3. Papan semen limbah gosong akar wangi dapat digunakan dalam berbagai aplikasi selama tidak digunakan untuk menahan beban lentur, misalnya untuk lantai, partisi, dinding, dan genteng.

## 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar dapat meningkatkan nilai keteguhan lentur papan semen sabut kelapa, yaitu dengan meningkatkan taraf semen yang digunakan.

## Daftar Pustaka

Bison. 1975. *Cement-Bonded Particleboard Plant Integrated With Low Cost Housing Production Unit Case Study Prepared for Fao portofolio of scale Forest Industries for Developing Countries*. Germany: Bison Werhe Bahre and Breten Bmtt and Co. 3257 Spring IFR.

Haygreen dan Bowyer. 1989. *Hasil Huatn dan Ilmu Kayu. Suatu Pengantar*. Gadjah Mada University Press.

Hermawan, D. *Manufacture of Cement-Bonded particleboard using carbon Dioxide Curing Technology. Disertation presented to the Departmeny of Forest and Biomass Science*. Graduate School of the Faculty of Agriculture. Kyoto University.

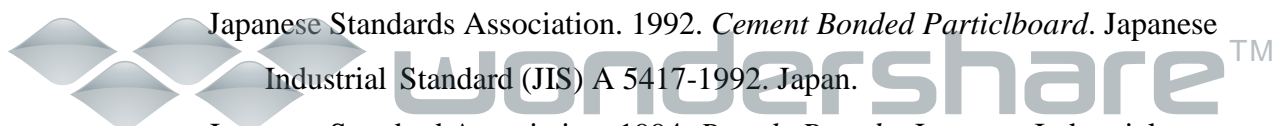
Hendrik. 2005. *Pembuatan Papan Semen Gypsum Dari Kayu (Acacia mangium)*. Skripsi. Fakultas Kehutanan, IPB

Masri, S. 1998. *Pengaruh Panjang Sabut, Katalisator dan Kadar Semen Terhadap Sifat Papan Semen Sabut Kelapa (Cocos nucifera L.)*. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Japanese Standards Association. 1992. *Cement Bonded Particlboard*. Japanese Industrial Standard (JIS) A 5417-1992. Japan.

Japanese Standard Association. 1994. *Partcle Board*. . Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908-1994

Kastaman R.2003. *Analisis Kelayakan Teknis Pemanfaatan Limbah Akar*





*Wangi.*

Majalah Antara Jawa Barat 24 Maret 2009, *NILAI PRODUK MINYAK AKAR*

*WANGI GARUT Rp 22,5 MILIAR, Johny Dody Hidayat)*



PDF Editor

Lampiran-lampiran

Bukti kegiatan



 wondershare™

PDF Editor



wondershare™

PDF Editor