# SIFAT PAPAN SEMEN PARTIKEL KAYU KARET
## (Cement Board Property of Rubber Wood Particle)

**M. Dirhamsyah**
**Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura**
**e-mail : m.dirhamsyah@yahoo.com**

## ABSTRACT

Aim of the study was to assess the suitability of rubber wood particles in the production of cement boards. This research was conducted at the woodworkshop of the Forestry Faculty of province Tanjungpura University and the Government Polytechnic Laboratory of Pontianak. Factors examined include the use of particles of different size, namely rough particle (a1), medium particle (a2) and soft particle (a3), and using different cement qualities namely 100 % ( b1), 125 % ( b2) and 150 % ( b3). The properties of cement board particles tested included the physic properties (water quality and density) and mechanic properties (firmness of static refraction (MOR) and thickness reduction caused by 3 kg / cm² surface pressure). The test result were compared to the standard of DIN 1101. The gathered data were analyzed using the factorial trial method with complete random model (RAL) and 3 (three) repetitions. The best results were adieved by combining soft particles with 150 % cement quality. The use of roughs Particles and 125 % cement quality produced the best density value. while the use of soft particles and 150 % cement quality produced best results regarding water quality, firmness of static refraction (MOR) and thickness reduction caused by 3 kg / cm² surface pressure.

**Keywords: Rubber wood, Size Particle, cement quality, cement board particle**

## PENDAHULUAN

Industri papan Semen di Kalimantan Barat relatif belum berkembang namun mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan lebih intensif lagi dengan memanfaatkan bahan baku dari limbah kayu atau kayu yang berkualitas rendah yang dihasilkan dari Hutan tanaman Industri. Salah satu jenis kayu yang berkualitas rendah yang mempunyai potensi yang cukup tinggi dan belum termanfaatkan adalah kayu karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg). Kayu karet sebagai bahan konstruksi kurang bermanfaat karena panjang batangnya rata-rata tidak lebih dari 6 feet. Selain itu masih mengandung kelemahan lain setelah digergaji dapat melengkung kesamping, merekah pada waktu mengering. Oleh karena itu kayu karet hanya digunakan sebagai kayu bakar yang rendah nilainya (Budiman, 1987).

Menurut Kamil dan Kliwon (1973) bahwa hasil industri papan semen dapat dipergunakan untuk berbagai

keperluan bahan bangunan, seperti dinding, lantai, plafon, rumah prepabrik, atap dan kegunaan lainnya sebagai isolasi terhadap panas/dingin, peredam bunyi dan tahan lembab.

Ukuran partikel merupakan salah satu variabel bahan baku kayu yang mempengaruhi sifat dari papan semen partikel seperti sifat kekuatan. Ukuran partikel yang kecil umumnya akan menghasilkan papan semen partikel dengan sifat kekuatan yang relatif rendah dibandingkan dengan penggunaan ukuran partikel yang lebih besar. Selain faktor bahan baku kayu, semen yang digunakan sebagai bahan perekat juga akan mempengaruhi baik tidaknya sifat dari papan semen yang dihasilkan. Penggunaan perekat semen dapat meningkatkan sifat fisik papan semen partikel. Penggunaan kadar semen yang tinggi cenderung akan meningkatkan sifat-sifat dari papan semen, namun sebaliknya penggunaan kadar semen yang terlalu tinggi akan memberikan konsekuensi kepada peningkatan biaya pembuatan papan semen. Selanjutnya Sulianti (2002), mengemukakan bahwa sifat mekanik papan semen dipengaruhi oleh faktor-faktor bahan baku pembentuknya, macam bahan tambahan, kerapatan papan semen, kadar semen dan bentuk/ukuran bahan yang digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfatkan kayu karet sebagai bahan baku papan semen partikel. Secara khusus dilihat pengaruh ukuran partikel dan kadar semen yang paling optimal, sehingga dapat menghasilkan papan semen dengan kualitas baik.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Wood Workshop Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura dan Laboratorium Politeknik Negeri Pontianak. Sedangkan waktu penelitian selama 6 (enam) bulan mulai dari persiapan sampai pengolahan data.

Papan semen partikel dibuat dari pohon Karet, dimana batang kayu karet dibuat serpih dengan menggunakan mesin ketam. Selanjutnya partikel tersebut disaring dengan menggunakan ayakan, sehingga partikel yang dihasilkan adalah partikel kayu karet yang lolos saringan 2 mesh tertahan pada saringan 4 mesh (partikel kasar), partikel yang lolos saringan 4 mesh tertahan pada saringan 6 mesh (partikel sedang) dan partikel yang lolos saringan 6 mesh tertahan pada saringan 8 mesh (partikel halus). Komposisi bahan yang di-

perlukan bagi pembuatan papan semen partikel dengan cetakan berukuran 30 cm x 30 cm x 2,5 cm adalah untuk partikel kayu jumlah beratnya sama yaitu 600 g, jumlah semen bervariasi yaitu 600 g, 750 g dan 900 g. Setelah semua bahan baku papan semen partikel selesai sitimbang, maka pembuatan papan semen partikel dapat segera dilakukan. Mula-mula partikel kayu karet dimasukkan ke dalam bak plastik, kemudian ditambahkan kapur. Sambil diaduk hingga kapur merata. Setelah itu sedikit demi sedikit semen dimasukkan sambil diaduk hingga tercampur merata. Kemudian ditambahkan air dan diaduk kembali hingga partikel menjadi basah. Bahan yang telah tercampur rata dimasukkan ke dalam cetakan yang berukuran 30 cm x 30 cm x 2,5 cm, kemudian ditekan agar padat dan cetakan dibiarkan hingga terbentuk selama kurang lebih 2 jam.

Selanjutnya papan semen yang telah jadi dangin-anginkan pada ruangan yang terbuka selama kurang lebih 2 minggu, agar papan semen mengeras sempurna. Papan partikel yang dihasilkan diuji sifat fisik dan mekaniknya berdasarkan standar DIN 1101 (1971). Sedangkan data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan metode percobaan faktorial dengan pola acak lengkap (RAL) dengan 3 (tiga) kali ulangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Sifat Fisik dan Mekanik Papan semen Partikel

#### a. Kadar air papan semen partikel kayu Karet

Kadar air cenderung menurun dengan penggunaan partikel yang semakin halus. Hal ini diduga karena partikel yang berukuran kasar lebih banyak menyerap uap air dari udara pada saat pengkondisian, sehingga kadar air papan semen partikel yang berukuran kasar lebih besar.

Nilai rata-rata kadar air papan semen partikel dengan kadar semen 100 %, 125 % dan 150 % sebelum ditransformasi ke dalam √x berturut-turut adalah 13,458 %, 12,804 % dan 12,081 %, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kadar Air papan Semen Partikel kayu Karet
(*Average of Water Content of Cement Board Particle from rubber Wood*)

| Ukuran Partikel | Kadar Semen | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|
| | 100 (b1) | 125 (b2) | 150 (b3) | |
| Kasar (a1) | 13,010 | 12,884 | 13,082 | 12,992 |
| Sedang (a2) | 13,032 | 13,461 | 11,833 | 12,775 |
| Halus (a3) | 14,334 | 12,068 | 11,329 | 12,577 |
| Rata-rata | 13,458 | 12,804 | 12,081 | 12,781 |

Semakin tinggi kadar semen yang digunakan maka kadar air papan semen partikel yang dihasilkan semakin rendah. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kadar air papan semen partikel yang menggunakan kadar semen 150 %, memiliki nilai yang rendah daripada papan semen partikel yang menggunakan kadar semen sebesar 100 % dan 125 %. kondisi demikian disebabkan oleh kemampuan semen dalam menutupi volume rongga-rongga kosong partikel serta bidang permukaan pada papan semen partikel. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar semen terpakai semakin kurang kadar dalam papan semen yang dihasilkan (Kasmudjo, 1983); Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (1986).

**b. Kerapatan papan semen partikel kayu Karet**

Nilai rata-rata kerapatan papan semen partikel dengan penggunaan kadar semen 100 %, 125 % dan 150 % berturut-turut adalah 0,694 kg/cm$^3$, 0,681 g/cm$^3$ dan 0,647 g/cm$^3$, seperti pada Tabel 2.

Perbedaan nilai kerapatan papan semen partikel ini karena perbedaan ukuran partikel yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerapatan papan semen partikel meningkat dengan penggunaan partikel yang semakin kasar.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Kerapatan Papan Semen Partikel Kayu Karet (gr/cm$^3$)
(*Average of Density of Cement Board Particle from Rubber Wood* (*gr/cm$^3$*))

| Ukuran Partikel | Kadar Semen | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|
| | 100 (b1) | 125 (b2) | 150 (b3) | |
| Kasar (a1) | 0,666 | 0,698 | 0,720 | 0,694 |
| Sedang (a2) | 0,619 | 0,738 | 0,686 | 0,681 |
| Halus (a3) | 0,650 | 0,673 | 0,611 | 0,644 |
| Rata-rata | 0,645 | 0,703 | 0,672 | 0,673 |

Selain dikarenakan oleh perbedaan ukuran partikel, perbedaan nilai rerata kerapatan papan semen partikel juga disebabkan oleh penggunaan kadar semen yang berbeda-beda. Semakin banyak semen yang dipergunakan maka semakin tinggi nilai kerapatan papan semen partikel yang di-hasilkan, karena dengan adanya penambahan berat semen akan lebih banyak mengisi ruang kosong yang ada dalam papan tersebut, sehingga dengan demikian kerapatan akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamil (1970) seperti dikutip oleh Paulus (1996) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar semen semakin tinggi pula berat jenis papan semennya. Pernyataan ini juga dibuktikan oleh penelitian Achmad (1978) dengan perlakuan kadar semen 150 %, 200 % dan 250 % yang menyimpulkan bahwa nilai kerapatan naik bersamaan dengan naiknya kadar semen.

**2. Sifat mekanik papan semen partikel**

**a. Keteguhan lentur statis (MOR) papan semen partikel kayu karet**

Papan semen partikel dari ukuran partikel kasar mempunyai keteguhan lentur statis (MOR) yang lebih tinggi dari pada papan semen partikel ukuran sedang dan halus.

Nilai rata-rata keteguhan lentur statis (MOR) papan semen partikel tertinggi terdapat pada penggunaan kadar semen 150 % (b2) yaitu sebesar 12,095 kg/cm$^2$, kemudian diikuti oleh penggunaan kadar semen 125 % (b3) yaitu sebesar 11,247 kg/cm$^2$, dan penggunaan kadar semen 100 % (b1) yaitu sebesar 9,649 kg/ cm$^2$ (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai Rata-rata Keteguhan Lentur Statis (MOR) Papan Semen Partikel Kayu Karet (kg/cm$^2$) (*Average of Modulus of Rupture (MOR) of Cement Board Particle from Rubber Wood* (*kg/cm$^2$*)

| Ukuran Partikel | Kadar Semen | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|
| | 100 (b1) | 125 (b2) | 150 (b3) | |
| Kasar (a1) | 9,777 | 12,103 | 11,681 | 11,187 |
| Sedang (a2) | 8,095 | 9,089 | 9,416 | 8,866 |
| Halus (a3) | 11,075 | 12,549 | 15,189 | 12,937 |
| Rata-rata | 9,649 | 11,247 | 12,095 | 10,997 |

Nilai keteguhan lentur statis (MOR) papan semen partikel meningkat dengan adanya penambahan kadar semen. Hal ini disebabkan karena semakin banyak semen yang digunakan maka akan meng-akibatkan ruang kosong diantara partikel akan terisi oleh semen. Dengan demikian ikatan antara partikel dan semen serta antara partikel itu sendiri akan semakin kuat dan lebih rapat, sehingga keteguhan lentur statis (MOR) juga akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamil (1970) dalam Sutigno, Dkk. (1977) yang dikutip oleh Paulus (1996) bahwa semakin tinggi kadar semen makin tinggi pula berat jenis dan keteguhan patah papan wol kayu. Selain itu didukung pula oleh hasil penelitian Yayasan Dana Nor-malisasi Indonesia (1972) yang dikutip oleh Purba (1998) bahwa semakin tinggi persentase kadar semen dalam pembuatan papan semen akan memberikan nilai modulus patah yang semakin tinggi dan tahan terhadap tekanan yang besar.

**b. Pengurangan tebal akibat tekanan permukaan 3 kg/cm$^2$ papan semen partikel kayu Karet**

Nilai rata-rata pengurangan tebal akibat tekanan permukaan 3 kg/cm$^2$ tertinggi terdapat pada penggunaan partikel yang berukuran halus (a3) sebesar 9,265 %, kemudian diikuti oleh penggunaan partikel kasar (a1) sebesar 7,579 % dan penggunaan partikel ukuran sedang (a2) sebesar 5,727 %.

Nilai pengurangan tebal akibat tekanan permukaan 3 kg/cm$^2$ papan semen partikel dengan penggunaan kadar semen 100 %, 125 % dan 150 % sebelum ditransformasi dalam $\sqrt{x}$, berturut-turut adalah 7,331 %, 9,192 % dan 6,048 %, seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Pengurangan Tebal Akibat Tekanan Permukaan 3 Kg/cm$^2$ Papan Semen Partikel Kayu Karet (%) (*Average of Thickness Reduction caused by 3 kg/cm$^2$ Surface Pressure of Cement Board Particle from Rubber Wood* (%))

| Ukuran Partikel | Kadar Semen | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|
| | 100 (b1) | 125 (b2) | 150 (b3) | |
| Kasar (a1) | 5,871 | 12,859 | 4,008 | 7,579 |
| Sedang (a2) | 9,388 | 3,928 | 3,865 | 5,727 |
| Halus (a3) | 6,734 | 10,791 | 10,272 | 9,265 |
| Rata-rata | 7,331 | 9,192 | 6,048 | 7,523 |

Semakin tinggi kadar semen yang digunakan maka nilai pengurangan tebal akibat tekanan permukaan 3 kg/cm$^2$ semakin menurun. Sebagaimana diketahui bahwa kayu yang berkerapatan cukup tinggi dan dengan penambahan semen akan semakin meningkatkan kekerasan kayu. oleh karena itu menyebabkan kecilnya pengurangan tebal yang dialami (Prayitno, 1995).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Secara umum kayu karet dapat digunakan sebagai bahan papan semen partikel.
2. Sifat fisik dan mekanik papan semen partikel dengan penggunaan partikel yang berukuran halus lebih baik dibandingkan partikel ukuran sedang dan kasar.
3. Papan semen partikel yang dibuat dengan menggunakan kadar semen 150 % menghasilkan sifat fisik dan mekanik yang terbaik.
4. Nilai rata-rata kerapatan dan pengurangan tebal akibat tekanan permukaan 3 kg/cm$^2$ dan keteguhan lentur statis (MOR) papan semen partikel kayu karet sudah dapat memenuhi standar DIN 1101.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pembuatan papan semen partikel untuk jenis kayu non komersil, limbah kayu maupun limbah perkebunan.

## DAFTAR PUSTAKA

Achmad,.S.S, 1978. **Pengaruh Panjang Wol Kayu, Katalisator dan**

**Kadar Semen Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Wol Kayu *Tectona grandis* Linn**, Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, UGM, Yogyakarta (tidak dipublikasikan)

Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, 1986. **Pemanfaatan Finir dan Papan Semen Partikel** . Departemen Perindustrian, Banjarbaru.

Fransz, J.J, 1997. **Variabilitas Struktur dan Kualitas Kayu Nibung (*Caryota rumphianna* Bl ex Mart).** Thesis Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Gasperz, G, 1991. **Metode Rancangan Percobaan**. Armico, Bandung.

Kamil, R.N, Kliwon.S, 1973. **Pengujian Enam Jenis Kayu dari Jasinga untuk papan Wol Kayu**. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Laporan No.18. Bogor

Kasmudjo, 1985. **Papan Semen,** Cetakan Ke-1, Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Paulus, 1996. **Pengaruh Komposisi Bahan Partikel Kayu Karet (*Hevea brasiliensis* Muel Arg) Dengan Ijuk Aren (Arenga pinata) dan Campuran Perekat Semen Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Papan Semen Partikel.** Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak. (Tidak dipublikasikan).

Purba, M.S, 1988. **Sifat Papan Pulp Semi Kimia Soda Dari Kayu Acacia mangium Wild dan Eucalyptus urrophylla** Blake, Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor (Tidak dipublikasikan).

Prayitno, M, 1995. **Pengaruh Waktu Perendaman Panas dan Kadar Air Partikel Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Semen Partikel *Acacia mangium* Wild.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. (Tidak diterbitkan).

Sulianti, 2002. **Pengaruh Panjang Serat dan Kadar Semen Terhadap Sifat papan Semen Sabut Kelapa** (***Cocos nucifera L***), Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Pontianak (tidak diterbitkan).

Sutigno,P, S. Kliwon dan S. Karnasudirdja, 1977. **Sifat Papan Semen Lima Jenis Kayu**, Laporan Lembaga Hasil Hutan, no. 96. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor

.

**Naskah masuk 20 Oktober 2010**
**Naskah diterima 10 Januari 2011**