

SIFAT FISIKA DAN KETEGUHAN PATAH PAPAN SEMEN PARTIKEL DARI PELEPAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jack)

*Physical and Robustness Properties of Cement Board Broken Particles from Palm Fronds (*Elaeis guineensis* jack)*

Violet

Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani KM 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

ABSTRACT. *The objective of research is to know the possibility to use oil palm twigs as raw material to make particle cement boards and to know its physical and mechanical characteristic by composition variation with two types of cement product (Tonasa and Tiga Roda). Factorial 2 x 3 in randomized completely design with five replications was used in the research.*

The result showed that there was not a significant different between two type of cement product. Meanwhile, composition variation showed a significant different on physical and mechanical characteristics of particle cement board. The gigher cement concentration the better is its physical and mechanical characteristics of particle cement boards.

Key words : *Oil palm twigs, physical and mechanical properties, particle cement boards.*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai bahan baku papan semen partikel dan untuk mengetahui sifat fisika dan mekanika papan semen partikel pada berbagai perbandingan semen dan partikel dari dua merek semen (Tonasa dan Tiga Roda).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2 x 3 sebanyak 5 kali ulangan, dimana faktor A adalah merek semen yaitu semen tonasa dan semen Tiga Roda kemudian faktor B adalah perbandingan antara partikel dan semen. Hasil pengujian sifat fisika dan mekanika masing-masing menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata, hal ini disebabkan karena semakin banyak penambahan jumlah perekat semen maka semakin baik pula sifat fisika dan mekanika papan semen yang dibuat, sedangkan untuk faktor merek semen tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kata kunci : Pelepah kelapa sawit, sifat fisika dan mekanika, papan semen partikel.

Penulis untuk korespondensi : e-mail violet_burhanuddin@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Usaha perkebunan di Indonesia cukup menggembirakan, hal ini ditunjukkan dengan semakin pesatnya perkembangan tanaman perkebunan antara lain kelapa sawit, cengkeh, kopi, lada, kakao dan lain-lain. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis dan tumbuh baik antara 13^o Lintang Utara dan 12^o Lintang selatan, curah hujan optimal 2.000 – 3.000 mm pertahun serta ketinggian tempat tumbuh 0 m – 500 m dpl (Sa'id, 1996).

Kelapa sawit termasuk famili Palmae merupakan sumber minyak nabati yang penting yang banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan antara lain bahan membuat mentega, minyak goreng,

bahan industri, pertekstilan, farmasi, kosmetika, bahan pembuatan sabun detergen dan berbagai produk lainnya (Setyamidjaya, 1991) yang dikutip oleh Dirhamsyah (1995). Untuk memaksimalkan pemanfaatan limbah perkebunan, mengurangi pencemaran lingkungan dan pengadaan bahan bangunan alternatif, maka pengolahan pelepah kelapa sawit dapat dicoba untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pelepah nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) masih satu famili dengan kelapa sawit menunjukkan bahwa papan partikel dengan perekat UF (*urea formaldehyde*) masuk dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

Sastradimadja (1988) mengemukakan bahwa papan semen partikel mempunyai beberapa keunggulan antara lain tidak menuntut persyaratan bahan baku yang tinggi, semen mudah diperoleh di pasaran, produknya lebih tahan serangan

jamur, serangga, api, air, kelembaban tinggi, tidak beremisi seperti pada papan partikel dengan perekat organik (*Urea formaldehyde*) dan proses pembuatannya relatif mudah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama \pm 4 bulan dari mulai tahapan persiapan, pengambilan bahan baku, pembuatan contoh uji dan pengujian. Pembuatan sampel uji dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Kehutanan UNLAM sedangkan pengujian dilakukan di laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.

Bahan yang digunakan adalah pelepah kelapa sawit dari pohon kelapa sawit berumur 15 tahun. Bahan lainnya adalah air, semen tonasa dan semen tiga roda. Peralatan yang digunakan adalah ayakan ukuran 16 mesh dan 30 mesh, baskom plastik, circular saw, gelas ukur, lembaran plastik, mikro kaliper, universal testing machine, mesin cold press hydrolic mini, mesin chipper, mesin hitung, meteran atau penggaris, oven dryer, parang, timbangan elektrik, timbangan pegas atau duduk, stik atau ganjal dan alat tulis menulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial (Steel dan Torrie, 1991) dengan 2×3 dan ulangan sebanyak 5 kali untuk setiap perbandingan partikel dan semen, sehingga jumlah sampel keseluruhan $2 \times 3 \times 5 = 30$ sampel.

Adapun faktor-faktor yang menjadi perlakuan adalah :

Faktor A = merk perekat (semen Tonasa dan Tiga Roda)

Faktor B = perbandingan antara partikel dan semen (1:1 ; 1:2 dan 1:3)

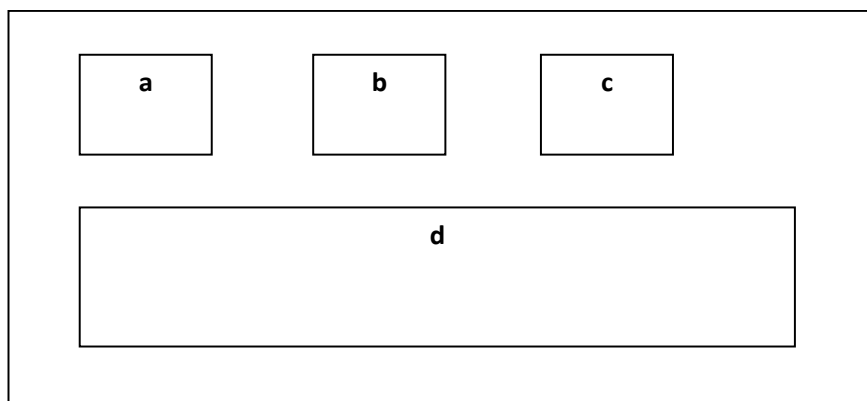
1:1 = (213,15 gram : 213,15 gram)

1:2 = (142,10 gram : 284,20 gram)

1:3 = (106,58 gram : 319,73 gram)

Air yang dipergunakan untuk campuran berjumlah 8 % dari berat total bahan.

Pembuatan contoh uji papan semen partikel sesuai dengan SNI-2104-1991-A, baik untuk pengujian sifat fisika maupun sifat mekanika. Pola pemotongan contoh uji dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pola pemotongan contoh uji

Figure 1. Sample Cutting patterns

Keterangan :

- a. Contoh uji untuk kadar air ukuran 5 cm x 5 cm
- b. Contoh uji untuk kerapatan ukuran 5 cm x 5 cm
- c. Contoh uji untuk penyerapan air dan pengembangan tebal 5 cm x 5 cm
- d. Contoh uji untuk keteguhan patah ukuran 5 cm x 24 cm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata hasil penelitian sifat fisika dan mekanika papan semen partikel yang terbuat dari pelepah kelapa sawit dengan perekat semen dapat dilihat pada Tabel 1.

Sifat Fisika Papan Semen Partikel

Kerapatan

Setelah dilakukan analisis keragaman untuk kerapatan ternyata faktor merek semen dan perbandingan partikel dan semen tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, sedangkan faktor perbandingan partikel dan semen berpengaruh sangat nyata.

Perbandingan partikel dan semen 1:1, 1:2 maupun 1:3 menghasilkan kerapatan papan semen partikel yang

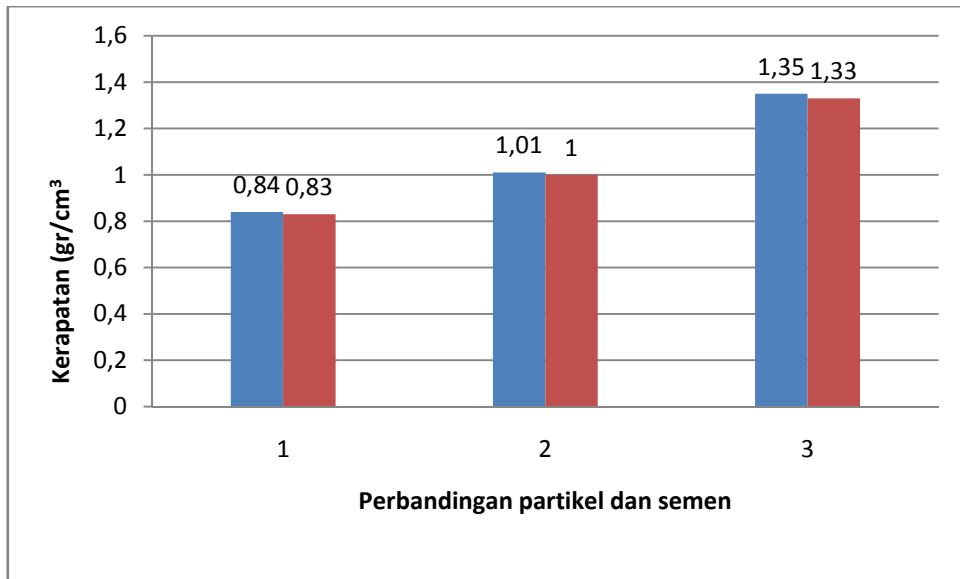
berpengaruh sangat nyata. hal ini disebabkan karena semakin banyak semen yang digunakan, maka semakin banyak pula bagian rongga partikel yang terisi semen. Keadaan tersebut akan berlaku sebaliknya bila dalam perbandingan komposisi tersebut semennya semakin sedikit.

Apabila dilihat dari besarnya nilai kerapatan tersebut maka berdasarkan standar FAO (1996) papan semen partikel termasuk kerapatan tinggi ($0,9 \text{ gr/cm}^3 - 1,05 \text{ gr/cm}^3$). Perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 secara berturut-turut menghasilkan kerapatan $0,84 \text{ gr/cm}^3$, $1,01 \text{ gr/cm}^3$ dan $1,34 \text{ gr/cm}^3$. Pola variasi kerapatan papan semen partikel dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Sifat Fisika dan Mekanika Papan Semen Partikel pada berbagai Perbandingan, Semen dan Partikel untuk Merek Semen Tonasa dan Semen Tiga Roda

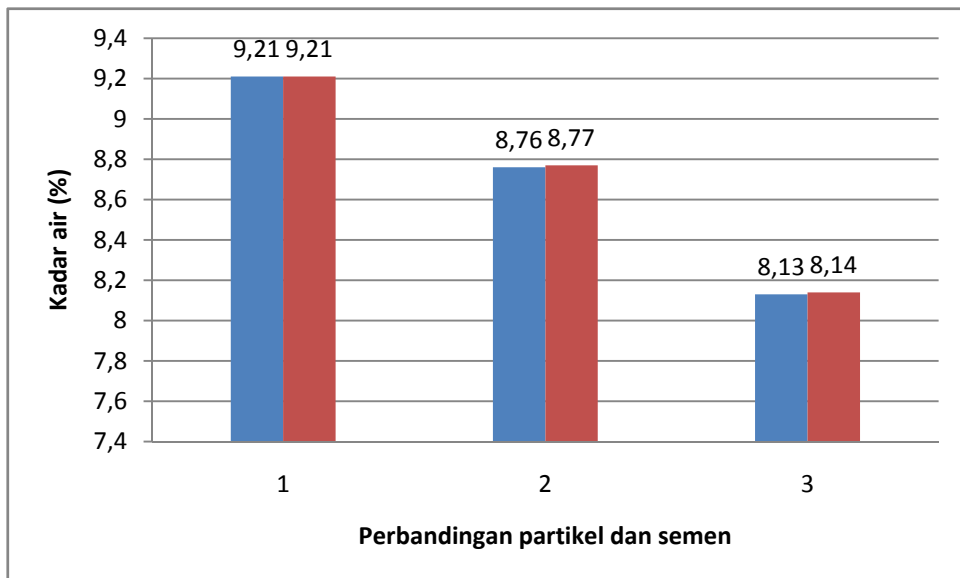
Table 1. Nature Of The Physics and Mechanics Of Cement Particle Board On Various Comparison Cement and Particles to Brand CemenTonasa and Cement Tiga Roda

Parameter	Merek Semen											
	Semen Tonasa Perbandingan Partikel : Semen				Semen Tiga Roda Perbandingan Partikel : Semen				Rata-rata Perbandingan Partikel : Semen			
	1:1	1:2	1:3	Rata-rata	1:1	1:2	1:3	Rata-rata	1:1	1:2	1:3	Rata-rata
Sifat Fisika												
Kerapatan (gr/cm^3)	0,84	1,01	1,35	1,07	0,83	1,00	1,33	1,05	0,84	1,01	1,34	1,06
Kadar Air (%)	9,21	8,76	8,13	8,70	9,21	8,77	8,14	8,71	9,21	8,77	8,14	8,70
Penyerapan Air (%)	46,87	26,28	13,02	28,72	46,84	13,98	12,98	28,70	46,86	26,27	13,00	28,71
Pengembangan Tebal (%)	4,47	3,80	3,38	3,88	4,49	3,83	3,38	3,90	4,48	3,82	3,38	3,89
Sifat Mekanika Keteguhan Patah (kg/cm^2)	8,08	18,33	30,12	18,84	8,02	18,10	29,95	18,69	8,05	18,22	30,04	18,77



Gambar 2. Pola variasi kerapatan papan semen partikel

Figure 2. Pattern Density Variation Cement Particle Board



Gambar 3. Pola variasi kadar air papan semen partikel

Figure 3. Pattern Of Variation In Water Cement Particle Board

Kadar Air

Berdasarkan data hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1, maka kemudian dilakukan analisa keragaman. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa faktor merek semen tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air papan semen yang dihasilkan, sedangkan faktor perbandingan partikel dan semen berpengaruh sangat nyata. perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 menghasilkan kadar air papan semen partikel yang saling berpengaruh sangat nyata, sebagaimana halnya dengan perbandingan partikel dan semen 1:2

dengan 1:3. Keadaan ini disebabkan karena dengan semakin banyak semen yang digunakan, maka semakin sedikit rongga sel partikel yang terisi air karena rongga tersebut telah terisi oleh cairan semen yang telah membeku. Apabila dilihat dari besarnya nilai kadar air tersebut maka berdasarkan standar FAO (1996) termasuk papan semen partikel dengan kadar air rendah (10 % - 12 %). Perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 secara berturut-turut menghasilkan kadar air 9,21 %, 8,77 % dan 8,14 %. Pola variasi kadar air dalam dapat dilihat pada gambar 3.

Penyerapan Air

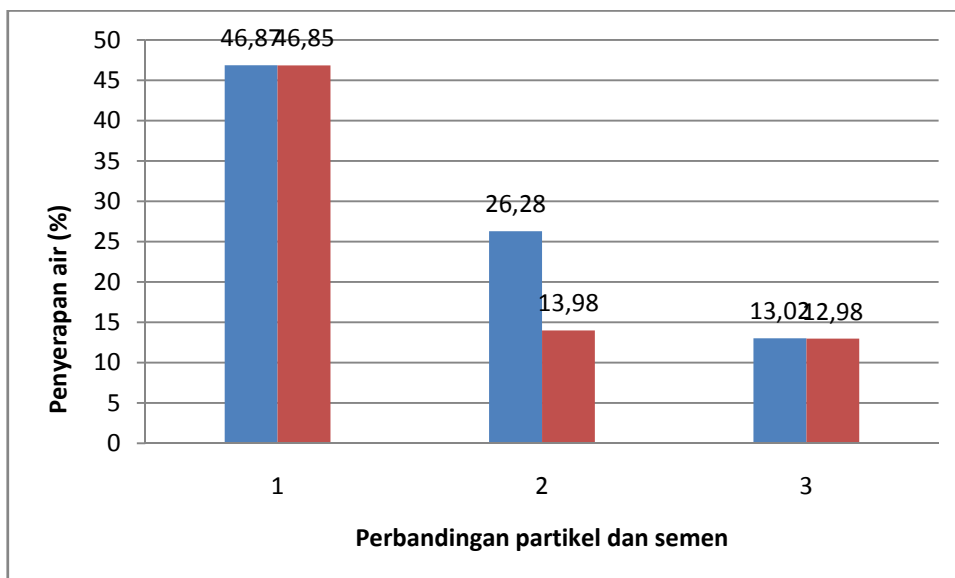
Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor merek semen tidak berpengaruh nyata terhadap nilai penyerapan air yang dihasilkan, namun faktor perbandingan partikel dan semen berpengaruh sangat nyata, hal ini ditunjukkan dengan semakin banyak semen yang digunakan maka penyerapan air semakin menurun. Perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 menghasilkan penyerapan air papan semen partikel yang saling berpengaruh sangat nyata, begitu pula untuk perbandingan partikel dan semen 1:2 dengan 1:3. Hal ini dapat disebabkan oleh luas ruangan dari rongga sel kayu yang tidak terisi semua oleh semen sehingga masih terdapat rongga sel partikel pelepah yang terisi oleh air ketika dilakukan perendaman.

Besarnya nilai penyerapan air untuk perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 (46,86% dan 26,27%) menurut standar FAO (1996) termasuk penyerapan air sedang (20 – 75 %). Penyerapan air untuk perbandingan 1:3 (13%) termasuk penyerapan air rendah yaitu 15 – 40 %. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan Liansyah (1992), dimana nilai rata-rata penyerapan air untuk perbandingan partikel dan semen 1:1 sebesar 46,84 % dan perbandingan 1:2 sebesar 26,21 %. Pola variasi penyerapan air dalam berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.

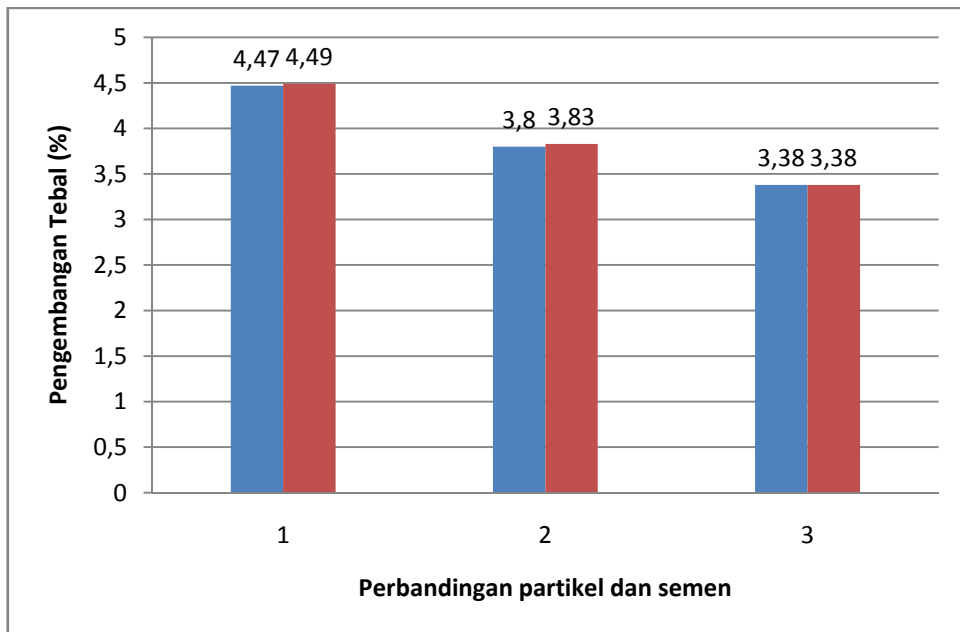
Pengembangan Tebal

Semakin banyak semen yang digunakan maka pengembangan tebal semakin menurun. Setelah dilakukan analisis keragaman ternyata faktor merek semen tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pengembangan tebal papan semen yang dihasilkan, namun faktor perbandingan partikel dan semen berpengaruh sangat nyata, hal ini ditunjukkan dengan perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 menghasilkan pengembangan tebal yang saling berpengaruh sangat nyata, demikian pula dengan perbandingan partikel dan semen 1:2 dengan 1:3. Hal ini dapat terjadi karena papan semen partikel yang berlignoselulosa dapat menyerap air dan kemudian terjadinya pengembangan tebal menjadi lebih besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa merek perekat semen yang dipergunakan tidak terlalu berpengaruh terhadap pengembangan tebal papan semen partikel.

Besarnya nilai pengembangan tebal untuk perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 secara berturut-turut menghasilkan rata-rata pengembangan tebal 4,48%, 3,82% dan 3,38% dan merupakan papan semen partikel dengan pengembangan tebal rendah berdasarkan standar FAO (1996) yaitu sebesar 1% - 5%. Pola variasi pengembangan tebal papan semen partikel dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Pola variasi penyerapan air papan semen partikel
 Figure 4. Pattern Of Variation in Water Absorption Of Cement Particle Board



Gambar 5. Pola variasi pengembangan tebal papan semen partikel

Figure 5. Thickness Variation Pattern development Cement Particle Board

Sifat Mekanika Papan Semen Partikel

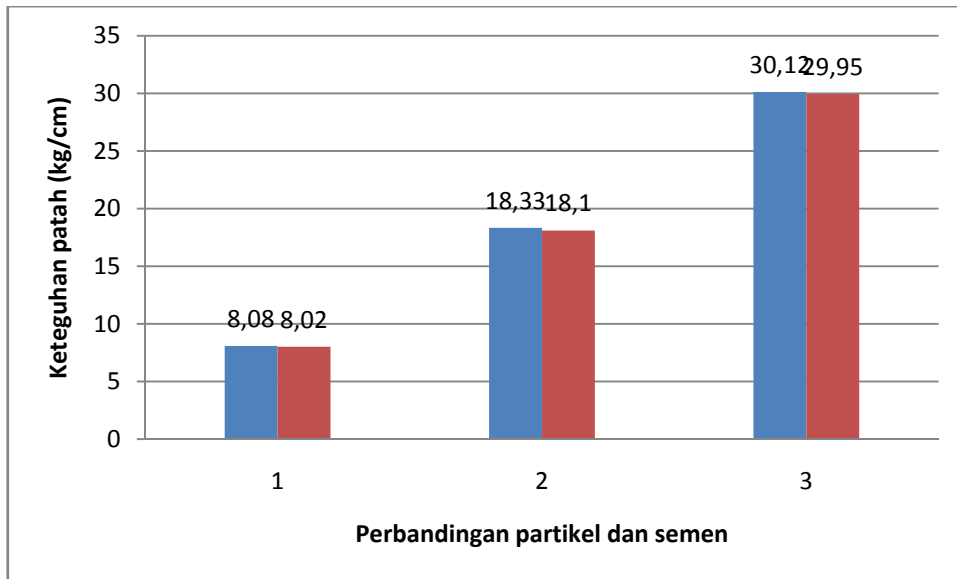
Keteguhan Patah

Berdasarkan rata-rata hasil penelitian (Tabel 1) dilakukan analisis keragaman untuk keteguhan patah. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor merek semen tidak berpengaruh nyata terhadap nilai keteguhan patah papan semen, sedangkan faktor perbandingan partikel dan semen berpengaruh sangat nyata, hal ini ditunjukkan dengan semakin banyak semen yang digunakan, maka keteguhan patahnya semakin meningkat.

Perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 menghasilkan keteguhan patah yang saling berpengaruh sangat nyata, demikian pula dengan

perbandingan partikel dan semen 1:2 dengan 1:3. Keteguhan patah erat hubungannya dengan kerapatan papan semen partikel, semakin tinggi kerapatan papan semen partikel maka semakin tinggi pula keteguhan patahnya.

Berdasarkan nilai keteguhan patah yang dihasilkan dari perbandingan partikel dan semen 1:1 dengan 1:2 maupun 1:3 secara berturut-turut adalah 8,05gr/cm², 18,22gr/cm². Ternyata perbandingan partikel dan semen 1:1 dan 1:2 termasuk dalam papan semen dengan keteguhan patah rendah jika dibandingkan berdasarkan standar FAO (1996) yaitu sebesar 30 gr/cm² - 75 gr/cm². Pola variasi keteguhan patah semen partikel dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pola variasi keteguhan patah papan semen partikel
Figure 6. Pattern Of Variation In Firmness Broken Cement Particle Board

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Faktor merek semen tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap kerapatan, kadar air, pengembangan tebal dan keteguhan patah papan semen partikel, ini disebabkan karena kandungan kedua merek semen tersebut tidak jauh berbeda dan sama-sama masuk dalam kategori semen jenis 1.

Faktor perbandingan semen dan partikel memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kerapatan, kadar air, penyerapan air, pengembangan tebal dan keteguhan patah papan semen partikel.

Semakin besar perbandingan partikel dan semen (semakin banyak

semen), maka semakin meningkat nilai kerapatan dan nilai keteguhan patahnya.

Semakin besar perbandingan partikel dan semen (semakin banyak semen), maka semakin menurun nilai kadar air, nilai penyerapan air dan nilai pengembangan tebalnya

Saran

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan tentang pembuatan papan semen partikel dari pelepah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) yang dapat dikombinasi dengan bahan lain dengan ukuran partikel, jenis perekat, perbandingan komposisi partikel dan semen yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirhamsyah, M. 1995. Pengaruh Ekstraksi dan Cara Pengawetan Terhadap Sifat Papan Partikel Kayu Kelapa Sawit. Tesis S-2 Program pasca sarjana UGM, Yogyakarta (tidak dipublikasikan),
- Liansyah, E. 1999. Pemanfaatan Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack) Sebagai Bahan Baku Papan Semen Partikel. Politeknik Pertanian Negeri, Samarinda.
- Sa'id, G. 1996. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jack)*. Trubus Agriwijaya, Ungaran.

- Sari, I.F. 1999. Pemanfaatn Pelepah Nipah (*Nypa fruticans Wurmb*) Sebagai Bahan Baku Alternatif Papan Partikel. Poli teknik pertanian negeri, Samarinda.
- Sastradimadja, E. 1988. Papan Majemuk (*Composite Board*) Seri Papan Semen (*Curent Board*). Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Steel R.G.D dan James H. Torrie. 1991. Principles and Procedures of Statistics (terjemahan). Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.