PENGARUH PERSENTASE PELEPAH KELAPA SAWIT *(Elaeis guineensis* Jack) DAN KULIT DURIAN *(Durio Zibethinus* Murr) TERHADAP SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN SEMEN

Oleh/by

VIOLET

Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan UNLAM

ABSTRACT

Penelitian sifat fisika meliputi kerapatan, kadar air, penyerapan air dan pengembangan tebal dan sifat mekanika meliputi keteguhan lentur (MoE) keteguhan patah (MoR) serta pengurangan tebal akibat tekanan. Rancangan Percobaan Yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu 100% pelepah kelapa sawit; 100% kulit durian dan 50% pelepah kelapa sawit : 50% kulit durian dengan 3 kali ulangan. Standar yang digunakan untuk perbandingan yaitu SNI–03– 2104-1991-A.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut : Sifat Fisika yaitu kerapatan rata-rata antara 100% Pelepah Kelapa Sawit, 100% Kulit Durian dan 50% Pelepah kelapa sawit : 50% kulit Durian berturut-turut adalah 0,90 gr/ cm^3, 0,91 gr/ cm^3, 0,81 gr/ cm^3 , Kadar air rata-rata antara 100% Pelepah Kelapa Sawit, 100% Kulit Durian dan 50% Pelepah kelapa sawit : 50% kulit Durian berturut-turut adalah 7,37%, 6,59%, 7,08%, Penyerapan air rata-rata antara 100% Pelepah Kelapa Sawit, 100% Kulit Durian dan 50% Pelepah kelapa sawit : 50% kulit Durian berturut-turut adalah 49,51%, 44,99%, 50,11%, Pengembangan tebal rata-rata antara 100% Pelepah Kelapa Sawit, 100% Kulit Durian dan 50% Pelepah kelapa sawit : 50% kulit Durian berturut-turut adalah 1,67%, 2,04%, 3,44%, Kerapatan, kadar air, penyerapan air dan pengembangan tebal tidak berpengaruh nyata. Sifat Mekanika yaitu Keteguhan lentur (MoE) rata-rata antara 100% Pelepah Kelapa Sawit, 100% Kulit Durian dan 50% Pelepah kelapa sawit : 50% kulit Durian berturut-turut adalah 7.350,68 kg/cm^2, 3.590,43 kg/cm^2, Keteguhan patah (MoR) rata-rata antara 100% Pelepah Kelapa Sawit, 100% Kulit Durian dan 50% Pelepah kelapa sawit : 50% kulit Durian berturut-turut adalah 11,82kg/cm^2, 8,66kg/cm^2, 4,53 kg/cm^2 Pengurangan tebal akibat tekanan rata-rata antara 100% Pelepah Kelapa Sawit, 100% Kulit Durian dan 50% Pelepah kelapa sawit : 50% kulit Durian berturut-turut adalah 8,92 %, 10,01 %, 9,92 %, Keteguhan patah (MoR) berpengaruh nyata sedangkan keteguhan lentur (MoE) dan pengurangan tebal akibat tekanan tidak berpengaruh nyata.

Key word : Kerapatan, Kadar Air, Penyerapan Air, Pengembangan Tebal, Keteguhan Lentur (MoE), Keteguhan Patah (MoR) dan Pengurangan Tebal Akibat Tekanan.

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang sering terjadi di masyarakat dan selalu mendapat perhatian yang serius dari pemerintah daerah adalah masalah limbah. Dalam industri kehutanan, limbah organik tidak hanya berasal dari hasil pengolahan di industri kayu, tetapi dapat berupa limbah hasil pemangkasan atau penebangan misalnya yang sering terjadi di perkebunan-perkebunan. Limbah dalam bentuk sampah yang berasal dari buah (kulit buah, biji buah, bongkol biji) yang dibuang dan

menumpuk tanpa usaha memanfaatkannya. Dinas Kebersihan dan Pengelolaan Sampah Kota Banjarmasin mengemukakan bahwa volume sampah untuk Kotamadya Banjarmasin saat musim hujan dan musim buah-buahan dapat mencapai 800-900 m^3 per hari **(Harian Banjarmasin Post, 18 November 2004)**, sedangkan rata-rata volume sampah untuk Kotamadya Banjarbaru tahun 2004 berjumlah 357.700 m^3/ hari **(Dinas Tata Kota Banjarbaru, 2004)** dan tahun 2005 volume sampah mencapai 980 m^3per hari. Armada-armada pengangkutan sampah serta jumlah tenaga kerja yang disiapkan belum bisa terpenuhi, sehingga ini semua merupakan kendala yang belum bisa diselesaikan secara optimal. Adanya penelitian ini diharapkan dapat meringankan kondisi yang ada yaitu dengan memanfaatkan limbah yang terjadi untuk diolah menjadi papan semen partikel yang berasal dari limbah perkebunan yaitu berupa limbah kelapa sawit yang dibuang serta limbah kulit durian yang banyak dihasilkan dari sampah-sampah rumah tangga maupun dari sentra penjualan buah yang terdapat di Kotamadya Banjarbaru.

Pengumpulan bahan baku juga dapat berupa kayu log (kayu lunak), limbah dari seratan, gergajian, potongan –potongan kayu kecil, sayatan-sayatan kayu serta dapat pula berasal dari limbah-limbah tanaman pertanian atau perkebunan yang mengandung lignoselulose Selain dari bahan baku kayu murni, bahan baku yang berlignoselulosa (mengandung bahan dasar kayu lignin dan selulosa) seperti jerami, rami, damen, limbah tebu dan limbah tanaman lain yang digunakan untuk bahan baku papan partikel **(Faisal Mahdie dkk, 2005).**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh persentase bahan yang dicampur (pelepah kelapa sawit , kulit durian dan campuran kedua bahan) terhadap sifat fisika (kerapatan, kadar air, penyerapan air dan pengembangan tebal) dan sifat mekanika (Keteguhan lentur, keteguhan patah, pengurangan tebal akibat penekanan) papan semen partikel. Sedangkan manfaat penelitian ini adalah untuk membantu pemerintah mengatasi limbah organik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan UNLAM dan Balai Riset dan Standardisasi Industri dan Perdagangan Propinsi Kalimantan Selatan di Banjarbaru. Tahapan-tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan meliputi pengambilan dan pengumpulan bahan dilapangan, perlakuan awal bahan sebelum diolah, proses pembuatan papan semen partikel, pengujian sampel uji di laboratorium, analisis data dan pembuatan laporan penelitian.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Circular saw* untuk memotong papan semen menjadi sampel uji, Baskom plastik untuk tempat pengujian penyerapan air dan pengembangan tebal, Lembaran plastik pelapis dan tuangan untuk mencetak mat,Mikro kaliper untuk mengukur ketebalan papan semen partikel, *Universal of Testing machine* untuk pengujian sifat fisika dan mekanika, Alat *cold press hydrolic mini* untuk penekanan mat, Mesin *crusser* untuk membuat partikel, Meteran untuk mengukur panjang papan semen partikel, Oven *dryer* untuk pengering,Parang untuk memotong pelepah kelapa sawit dan kulit durian, Timbangan elektrik untuk menimbang partikel dan semen, Tikar untuk menjemur bahan, Alat tulis

menulis dan kalkulator, Kamera untuk pengambilan dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut Pelepah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) berumur 6-10 tahun yang diperoleh dari perusahaan perkebunan yang terletak di Kecamatan Kintap Kabupaten Tanah Laut di PT Sinar Mas, Tbk kurang lebih 150 km dari kota Banjarbaru, Limbah kulit durian dikumpulkan dari sampah rumah tangga dan dari sentra penjualan buah di Banjarbaru yang berasal dari daerah Cempaka Kotamadya Banjarbaru dan Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar, Semen, jenis semen yang dipergunakan sebagai bahan perekat atau pengikat adalah semen Tiga Roda, SNI 15-2049-1994/jenis I produksi PT. Indocement Tunggal Prakarsa tbk, Tarjun Batu Licin (Kalimantan Selatan), $CaCl_2$ yang digunakan sebagai harderner, Air yang digunakan untuk pelarut.

Prosedur Penelitian ini meliputi persiapan bahan yaitu limbah pelepah kelapa sawit lebih dahulu dibersihkan dari daun-daunnya, setelah itu dipotong-potong melintang dengan ukuran bilah panjangnya $\pm$ 10 cm kemudian dibelah menjadi empat bagian, sedangkan kulit durian dipotong-potong menjadi beberapa bagian. Semua bahan dijemur diterik matahari sampai akhirnya mencapai kadar air kering udara (±12 %) yaitu berlangsung selama kurang lebih 7 hari. Proses selanjutnya adalah pembuatan partikel dengan menggunakan chipper/crusser sehingga menghasilkan partikel berupa flake (tipis dan panjang kurang lebih 1 cm) dan limbah kulit durian berupa woll (lembaran tipis seperti wool). Bahan partikel kemudian dicampur dengan hardener $CaCl_2$ dan Semen Tiga Roda. Air yang dicampur dengan semen menggunakan air yang berasal dari PDAM. Kemudian pencampuran bahan yaitu sebelum dilakukan pencampuran bahan, partikel pelepah kelapa sawit dan kulit durian ditimbang sehingga diperoleh perhitungan perbandingan komposisi antara partikel, semen dan air. Setelah semua bahan diaduk kemudian tambahkan air sebanyak $\pm$ 70 % dari berat total lalu kemudian diaduk hingga homogen. Berat $CacCl_2$ sebanyak 2% dari berat total yaitu 18 gram untuk setiap sampel.

Perhitungan jumlah partikel dan semen adalah sebagai berikut :

Kerapatan yang diinginkan = 1 gr/cm^3

Ukuran mat papan semen partikel = 30 cm x 30 cm x 1 cm x 1 gr/cm^3

= 900 gram (berat papan semen partikel)

Jumlah semen yang diperlukan dalam setiap perlakuan adalah 540 gram (60%) dan jumlah partikel adalah 360 gram (40%).

Jumlah air yang dicampur ke dalam semen untuk setiap perbandingan adalah 630 gram (70% dari berat papan semen).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Data hasil pengujian kerapatan papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai rata-rata kerapatan papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida yang tertinggi adalah pada perlakuan 100% serbuk gergaji (E) yaitu 1,21 gr/cm^3 dan nilai yang terendah ditempati oleh perlakuan 100% serat sabut kelapa (A) yaitu 0,63 gr/cm^3.

Nilai kerapatan papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea

formaldehida berdasarkan uji normalitas Liliefors dinyatakan data menyebar normal karena Li max < Li tabel, dimana nilai Li maksimum = 0,1152 dan Li tabel bernilai 0,2200.

Nilai kerapatan papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida berdasarkan uji homogenitas ragam Barlett menunjukkan bahwa data homogen, dimana X^2 hitung = 2,990 dan X^2 tabel = 9,448 (X^2 hitung < X^2 tabel). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan maka dilakukan analisis keragaman yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Data hasil pengujian kerapatan papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (gr/cm^3)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	0,70	0,93	0,94	1,08	1,26
2	0,62	0,71	0,95	1,10	1,19
3	0,56	0,88	0,83	1,03	1,17
Jumlah	1,88	2,52	2,72	3,21	3,62
Rata-rata	0,63	0,84	0,91	1,07	1,21

Keterangan :A = 100% sabut kelapa
B = 75% sabut kelapa + 25% serbuk gergaji
C = 50% sabut kelapa + 50% serbuk gergaji
D = 25% sabut kelapa + 75% serbuk gergaji
E = 100% serbuk gergaji

Tabel 3. Analisis keragaman kerapatan papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (gr/cm^3).

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,5904	0,1476	28,1679**	3,48	5,98
Galat	10	0,0524	0,0052			
Total	14	0,6428				

Ket :
** = berpengaruh sangat nyata
KK = 7,78%

Berdasarkan hasil analisis keragaman di atas terlihat bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai kerapatan, karena koefisien keragaman = 7,78 % maka dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan hasil perhitungan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji lanjutan BNT untuk kerapatan papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (gr/cm^3).

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai beda			
		E	D	C	B
E	1,21				
D	1,07	0,14*			
C	0,91	0,30**	0,16*		
B	0,84	0,37**	0,23**	0,07ts	
A	0,63	0,58**	0,44**	0,28**	0,21**
BNT	5%	0,13			
	1%	0,19			

Ket :
* = berbeda nyata
** = berbeda sangat nyata
ts = berbeda tidak nyata

Proses pengepresan diduga mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam mempengaruhi kerapatan papan, pengepressan yang besar akan menjadikan kontak bahan yang direkat akan menjadi lebih besar, hal ini sesuai dengan pernyataan Yoesoef (1997), menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi sifat papan partikel adalah kadar air, jenis dan jumlah bahan perekat serta proses pengepressan terhadap papan partikel yang bersangkutan, sedangkan menurut **Prayitno (1994),** bahan penolong dan teknologi proses yang berhubungan erat dengan kerapatan yang dihasilkan. Disamping itu, karena porses pengepressan dilakukkan secara manual sehingga besarnya tekanan yang diberikan antara papan yang satu dengan papan yang lain bisa berbeda, hal ini bisa mempengaruhi kerapatan papan. Perlakuan 100% serat sabut kelapa (A) kerapatannya paling rendah karena pada perlakuan ini bahan yang digunakan sulit untuk dipres.

Kadar Air (%)

Data hasil pengujian kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai rata-rata Kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida yang tertinggi adalah pada perlakuan 75% serat sabut kelapa dan 25% serbuk gergaji (B) sebesar 13,88% dan yang terendah adalah pada perlakuan 100% serat sabut kelapa (A) sebesar 8,95%.

Nilai kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida berdasarkan uji normalitas Liliefors dinyatakan data menyebar normal karena Li max < Li tabel, dimana nilai Li maksimum = 0,1200 dan Li tabel bernilai 0,2200.

Nilai kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida berdasarkan uji homogenitas ragam Barlett menunjukkan bahwa data homogen, dimana X^2 hitung = 6,1482 dan X^2 tabel = 9,448 (X^2 hitung < X^2 tabel). Berdasarkan data Tabel 5, untuk mengetahui pengaruh perlakuan maka dilakukan analisis keragaman seperti Tabel 6.

Tabel 5. Data hasil pengujian kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	10,92	13,33	11,21	11,31	13,03
2	9,02	13,62	10,84	13,61	12,63
3	6,92	14,68	11,30	13,42	11,54
Jumlah	26,86	41,63	33,35	38,34	37,20
Rata-rata	8,95	13,88	11,12	12,78	12,40

Keterangan :A = 100% sabut kelapa
B = 75% sabut kelapa + 25% serbuk gergaji
C = 50% sabut kelapa + 50% serbuk gergaji
D = 25% sabut kelapa + 75% serbuk gergaji
E = 100% serbuk gergaji

Tabel 6. Analisis Keragaman kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	42,6197	10,6549	7,8361**	3,48	5,98
Galat	10	13,5973	1,3597			
Total	14	56,2170				

Ket :
** = berpengaruh sangat nyata
KK = 9,86%

Berdasarkan analisis keragaman ternyata perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida, maka dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) seperti pada Tabel 7. Faktor lain yang diduga ikut mempengaruhi besarnya kadar air adalah perekat yang digunakan yaitu urea formaldehida dalam bentuk cair yang mengandung air, sehingga seiring dengan pencampuran air maka kadar air dari bahan tersebut akan bertambah, hal ini sesuai dengan pendapat **Haygren dan Bowyer (1989)** yang menyatakan bahwa perekat urea formaldehida mengandung air dan kadar air substrat akan bertambah jika diberikan tambahan bahan urea formaldehida.

Besar kecilnya kadar air diduga dipengaruhi oleh lama dan tingginya panas oleh press panas terhadap lembaran mat, karena jika semakin tinggi panas yang diberikan maka kadar air pada lembaran mat akan semakin berkurang dan begitu pula sebaliknya jika panas yang diberikan rendah maka kadar air pada lembaran mat akan tetap tinggi. Tekanan yang besar terhadap lembaran mat akan mengurangi kadar air.

Tabel 7. Uji lanjutan BNT untuk kadar air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai beda			
		B	D	E	C
B	13,88				
D	12,78	1,10ts			
E	12,40	1,48ts	0,38ts		
C	11,12	2,76*	1,66ts	1,28ts	
A	8,95	4,93**	3,83**	3,45**	2,17*
BNT	5%	2,12			
	1%	3,01			

Ket :
* = berbeda nyata
** = berbeda sangat nyata
ts = berbeda tidak nyata

Penyerapan Air (%)

Data hasil pengujian penyerapan air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dapat dilihat pada Tabel 8. Penyerapan air rata-rata hasil penelitian (tabel 8) papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dapat diketahui yaitu A (100% serat sabut kelapa) sebesar 39,15 %, B (75% serat sabut kelapa dan 25% serbuk gergaji) sebesar 33,11 %, C (50% serat sabut kelapa dan 50% serbuk gergaji) sebesar 27,48%, D (25% serat sabut kelapa dan 75% serbuk gergaji) sebesar 17,53 % dan E (100% serbuk gergaji) sebesar 16,27%, dari tabel di atas dapat diketahui bahwa penyerapan yang paling besar ditempati oleh perlakuan 100% serat sabut kelapa (A) dan yang terkecil penyerapannya ditempati oleh perlakuan 100% serbuk gergaji (E).

Tabel 8. Data Hasil pengujian penyerapan air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	42,86	31,50	27,86	20,20	15,41
2	35,34	34,04	26,94	15,25	17,25
3	39,26	33,79	27,63	17,15	16,15
Jumlah	117,46	99,33	82,43	52,60	48,81
Rata-rata	39,15	33,11	27,48	17,53	16,27

Keterangan :A = 100% sabut kelapa
B = 75% sabut kelapa + 25% serbuk gergaji
C = 50% sabut kelapa + 50% serbuk gergaji
D = 25% sabut kelapa + 75% serbuk gergaji
E = 100% serbuk gergaji

Nilai penyerapan air berdasarkan uji normalitas Liliefors dinyatakan bahwa data menyebar normal karena Li max < Li tabel, di mana nilai Li max = 0,1790 dan nilai Li tabel = 0,2200, seperti yang terlihat pada lampiran 5.

Berdasarkan uji homogenitas Barlett maka dinyatakan bahwa data homogen karena X^2 hitung < X^2 tabel di mana X^2 hitung = 6,996 dan X^2 tabel = 9,49, seperti yang terlihat pada lampiran 6. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap penyerapan air maka dilakukan analisis kergaman penyerapan air seperti pada Tabel 9. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ dimana F_{hitung} = 62, 3592 dan F_{tabel} = 5,98 sehingga didapat koefisien keragaman dengan nilai 8,1046 %, maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), seperti pada Tabel 10.

Tabel 9. Analisis keragaman penyerapan air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	4	1168,7674	292,1918	62,3592**	3,4800	5,9800
Galat	10	46,8562	4,6856			
Total	14	1215,6236				

Ket :
** = Berpengaruh sangat nyata
KK = 8,1046 %

Tabel 10. Uji lanjutan BNT untuk penyerapan air papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai beda			
		A	B	C	D
A	39,1533				
B	33,1100	6,0433**			
C	27,4767	11,6767**	5,6333**		
D	17,5333	21,6200**	15,5767**	9,9433**	
E	16,2700	22,8833**	16,8400**	11,2067**	1,2633ts
BNT	5%	3,9378			
	1%	5,6009			

Ket :
** = berbeda sangat nyata
ts = berbeda tidak nyata

Tingginya nilai penyerapan air pada perlakuan 100% serat sabut kelapa (A) diduga karena serat sabut kelapa mempunyai sifat higroskopis yang lebih besar jika dibandingkan dengan serbuk gergaji. Faktor lain yang juga diduga mempengaruhi penyerapan air adalah penggunaan bahan perekat yang menghalangi masuknya air ke dalam pori-pori serbuk gergaji, sehingga penyerapan air pada papan dengan 100% serbuk gergaji mempunyai nilai serapan air yang paling rendah dari seluruh perlakuan, sedangkan perlakuan A dengan 100% sabut kelapa mempunyai nilai penyerapan terhadap air yang paling besar, hal ini diduga karena pori-pori serat sabut kelapa yang besar sehingga bahan perekat

tidak sepenuhnya dapat menutupi pori-pori serat sehingga berpengaruh kepada penyerapan air. **Haygren dan Bowyer (1989),** menyatakan bahwa semakin banyak jumlah perekat yang diberikan untuk membuat suatu panel, maka nilai penyerapan air dan pengembangan tebalnya akan semakin kecil.

Faktor lain yang turut mempengaruhi besarnya penyerapan air adalah proses pengempaan yaitu jika semakin besar tekanan kempa yang diberikan terhadap suatu bantalan mat maka kerapatan bantalan mat tersebut akan semakin besar dan sebaliknya jika semakin kecil tekanan kempa yang diberikan terhadap bantalan mat maka kerapatan bantalan mat akan semakin kecil, kecilnya kerapatan suatu bantalan mat akan menyediakan banyaknya rongga yang dapat dimasuki oleh air tentunya akan berpengaruh secara nyata terhadap jumlah air yang terserap, hal ini sesuai dengan pendapat **Haygren dan Bowyer (1989),** yang menyatakan bahwa semakin besar dan banyak rongga yang dimiliki oleh substrat maka nilai penyerapan air akan semakin besar pula. Besarnya penyerapan air adalah kurang menyatunya bahan baku (homogen) sehingga aliran yang masuk juga besar. Kerapatan papan partikel sendiri sangat berkaitan dengan sifat fisik yang lain, penyerapan air yang cukup rendah menghasilkan kerapatan yang tinggi dan pada pengembangan tebalnya menjadi lebih kecil.

Pengembangan Tebal (%)

Data hasil pengujian pengembangan tebal papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Data Hasil pengujian pengembangan tebal papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	12,73	9,82	5,63	4,20	2,30
2	12,65	8,18	6,43	3,22	2,22
3	12,12	9,65	6,25	2,95	2,17
Jumlah	37,5	27,65	18,31	10,37	6,69
Rata-rata	12,50	9,22	6,10	3,46	2,23

Keterangan :A = 100% sabut kelapa
B = 75% sabut kelapa + 25% serbuk gergaji
C = 50% sabut kelapa + 50% serbuk gergaji
D = 25% sabut kelapa + 75% serbuk gergaji
E = 100% serbuk gergaji

Pengembangan tebal rata-rata hasil penelitian (tabel 11) papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida adalah A (100% serat sabut kelapa) sebesar 12,50%, B (75% serat sabut kelapa dan 25% serbuk gergaji) sebesar 9,22%, C (50% serat sabut kelapa dan 50% serbuk gergaji) sebesar 6,10%, D (25% serat sabut kelapa dan 75% serbuk gergaji) sebesar 3,46% dan E (100% serbuk gergaji) sebesar 2,20%.

Nilai pengembangan tebal berdasarkan uji normalitas Liliefors dinyatakan data menyebar normal karena Li max < Li tabel dan berdasarkan uji homogenitas Barlett maka pengembangan tebal

dinyatakan homogen karena X^2 hitung < X^2 tabel. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pengembangan tebal, maka dilakukan analisi keragaman seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis keragaman pengembangan tebal papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	213,386	53,347	173,769**	3,48	5,98
Galat	10	3,065	0,307			
Total	14	216,451				

Ket :
** = berpengaruh sangat nyata
KK = 8,27%

Hasil analisis keragaman di atas dapat diketahui bahwa nilai F hitung > F tabel dimana F hitung = 173,769 dan F tabel = 5,98 ini berarti bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pengembangan tebal dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pengembangan tebal maka dilakukan uji BNT karena nilai koefisien keragaman 8,27% seperti pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Uji lanjutan BNT untuk pengembangan tebal papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (%).

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai beda			
		A	B	C	D
A	12,5000				
B	9,2167	3,2833**			
C	6,1033	6,3967**	3,1133**		
D	3,4567	9,0433**	5,7600**	2,6467**	
E	2,2300	10,2700**	6,9867**	3,8733**	1,2267*
BNT	5%	1,0083			
	1%	1,4341			

Ket :
* = berbeda nyata
** = berbeda sangat nyata

Pengembangan tebal pada tiap perlakuan mempunyia hubungan positif dengan penyerapan air, seiring dengan masuknya air ke dalam rongga atau pori-pori suatu substrat maka ketebalan substrat tersebut akan bertambah karena air yang menempati ruang atau rongga suatu benda yang higroskopis akan cenderung mendesak benda untuk mengembang sehingga berpengaruh pada volume benda tersebut.

Keteguhan Lentur (MoE)

Data hasil pengujian keteguhan lentur (MoE) papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Data Hasil pengujian MoE papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (Kg/cm^2).

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	3.079,80	5.240,67	9426,64	16.163,49	41.632,52
2	3.102,65	5.790,53	9.113,56	16.210,31	41.363,12
3	3.091,31	5.684,21	9.242,39	16.173,84	41.237,63
Jumlah	9.273,76	16.715,41	27.782,59	48.547,64	124.233,27
Rata-rata	3.091,25	5.571,80	9.260,86	16.182,55	41.411,09

Keterangan: A = 100% sabut kelapa
B = 75% sabut kelapa + 25% serbuk gergaji
C = 50% sabut kelapa + 50% serbuk gergaji
D = 25% sabut kelapa + 75% serbuk gergaji
E = 100% serbuk gergaji

Keteguhan Lentur (MoE) papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dari hasil pengujian diperoleh nilai rata-rata dari tiap perlakuan yaitu 100% serat sabut kelapa (A) sebesar 3.091,25 kg/cm^2, 75% serat sabut kelapa dan 25% serbuk gergaji (B) sebesar 5.571,80 kg/cm^2 , 50% serat sabut kelapa dan 50% serbuk gergaji (C) sebesar 9.260,86 kg/cm^2 , 25% serat sabut kelapa dan 75% serbuk gergaji (D) sebesar 16.182,55 kg/cm^2 dan 100% serbuk gergaji (E) sebesar 41.411,09 kg/cm^2.

Nilai keteguhan lentur (MoE) papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida berdasarkan hasil uji normalitas Liliefors dinyatakan data menyebar normal karena Li max < Li tabel.

Nilai keteguhan lentur (MoE) berdasarkan uji homogenitas Barlett maka dinyatakan Homogen karena X^2 hitung < X^2 tabel. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap keteguhan lentur maka dilakukan analisis keragaman seperti pada Tabel 15.

Tabel 15. Analisis keragaman keteguhan lentur papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (kg/cm^2).

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	2,2505	0,5626	4745,6532**	3,48	5,98
Galat	10	0,0012	0,0001			
Total	14	2,2517				

Ket :
** = berpengaruh sangat nyata
KK = 0,250%

Berdasarkan analisis keragaman di atas, maka data menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata karena F hitung > F tabel. Karena koefisien keragaman yang dihasilkan bernilai 0,265% maka uji lanjutan yang digunakan adalah uji Beda Nyata Jujur (BNJ), seperti Tabel 16.

Tabel 16. Uji Lanjutan BNJ untuk keteguhan lentur papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (kg/cm^2).

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai beda			
		E	D	C	B
E	4,6171				
D	4,2090	0,4081**			
C	3,9666	0,6505**	0,2424**		
B	3,7456	0,8715**	0,4634**	0,2210**	
A	3,4901	1,1270**	0,7189**	0,4765**	0,2555**
BNJ	5%	0,03			
	1%	0,04			

Ket :
* = berbeda nyata
** = berbeda sangat nyata
ts = berbeda tidak nyata

Keteguhan Patah (MoR)

Data hasil pengujian keteguhan patah (MoR) papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida dapat dilihat pada tabel 17. Keteguhan patah (MoR) rata-rata hasil penelitian (tabel 19) papan adalah A sebesar 50,93 kg/cm^2 , B sebesar 118,71 kg/cm^2, C sebesar 151,85 kg/cm^2, D sebesar 165,74 kg/cm^2 dan E sebesar 148,89 kg/cm^2.

Nilai keteguhan patah (MoR) papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida berdasarkan hasil uji normalitas Liliefors dinyatakan data menyebar normal karena Li max < Li tabel.

Nilai keteguhan patah (MoR) berdasarkan uji homogenitas Barlett transformasi dinyatakan data homogen karena X^2 hitung < X^2 tabel. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh dari seluruh perlakuan maka dilakukan analisis keragaman seperti pada tabel 18.

Tabel 17. Data Hasil pengujian MoR papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (Kg/cm^2).

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	50,49	118,76	152,12	166,23	149,11
2	51,37	118,53	152,30	165,62	149,40
3	50,93	118,84	151,13	165,37	148,15
Jumlah	152,79	356,13	455,55	497,22	446,66
Rata-rata	50,93	118,71	151,85	165,74	148,89

Keterangan :A = 100% sabut kelapa
B = 75% sabut kelapa + 25% serbuk gergaji
C = 50% sabut kelapa + 50% serbuk gergaji
D = 25% sabut kelapa + 75% serbuk gergaji
E = 100% serbuk gergaji

Tabel 18. Analisis Keragaman MoR papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (Kg/cm^2).

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	4	64,4617	16,1154	30307,7954**	3,48	5,98
Galat	10	0,0053	0,0005			
Total	14	64,4671				

Ket :
* = berpengaruh nyata
** = berpengaruh sangat nyata
ts = berpengaruh tidak nyata
KK = 0,208%

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan sangat berbeda nyata karena F hitung > F tabel. Karena koefisien keragaman bernilai 0,208 maka uji lanjutan yang digunakan adalah uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yang dapat dilihat pada tabel 19 di bawah ini :

Tabel 19. Uji Lanjutan BNJ untuk MoR papan buatan dari campuran serat sabut kelapa dan serbuk gergaji dengan perekat urea formaldehida (kg/cm^2).

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai beda			
		D	C	E	B
D	12,89				
C	12,34	0,55**			
E	12,22	0,67**	0,12**		
B	10,92	1,97**	1,42**	1,30**	
A	7,17	5,72**	5,17**	5,05**	3,75**
BNJ	5%	0,06			
	1%	0,08			

Ket :
* = berbeda nyata
** = berbeda sangat nyata
ts = berbeda tidak nyata

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian pembuatan papan semen dengan mengunakan bahan baku pelepah kelapa sawit dan durian sebagai berikut :

1. Faktor penambahan jumlah bahan, baik bahan durian dan pelepah kelapa sawit dengan jumlah semen tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap sifat fisika (kerapatan, kadar air, penyerapan air dan pengembangan tebal) dan sifat mekanika (keteguhan patah dan pengurangan tebal akibat tekanan) papan semen.
2. Faktor penambahan jumlah bahan, baik bahan durian dan pelepah kelapa sawit dengan

jumlah semen hanya menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap sifat mekanika papan semen yakni keteguhan patah.

3. Hasil pengujian sifat fisika dan mekanika papan semen yang dilakukan dengan perendaman air dingin tidak berbeda dengan hasil pengujian papan semen partikel tanpa perendaman air dingin.
4. Perlakuan yang tertinggi untuk pengujian pengurangan tebal akibat penekanan terdapat pada perlakuan A disebabkan faktor kurangnya pengepresan pada 100% kulit durian, pemberian tekanan yang tidak tetap, alat pengepresan yang manual, ukuran bahan yang besar dapat menyebabkan ketebalan papan yang lebih tinggi dari pada ketebalan yang diharapkan.

Saran

Perlu adannya penelitian lanjutan tentang pambuatan semen dari pelepah kelapa sawit dan kulit durian dengan perbandingan komposisi bahan dan perekat semen yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Banjarmasin Post. 2004. *Volume Sampah Membludak*. Harian Banjarmasin Post Edisi 18 November 2004, Banjarmasin.

Dinas Tata Kota. 2004. *Upaya Penanganan Sampah Kota Banjarbaru*. Dinas Tata Kota Banjarbaru.

Haygreen, J.G. dan J.L. Bowyer. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Mahdie, Faisal. dkk. 2005. *Buku Ajar Panel-Panel Kayu*. Fakultas Kehutanan . Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Prayitno, T.A. 1994. *Teknologi Papan Majemuk*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada,Yogyakarta.