

**BETON RINGAN : PEMBUATAN *TIMBER CREATE* BERBAHAN  
SELOLUSA YANG RAMAH LINGKUNGAN**

**Amiruddin<sup>1</sup>, Sukarman<sup>2</sup>**

1,2. Staf Pengajar Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya,  
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139  
E-mail : [ae\\_k\\_panas@gmail.com](mailto:ae_k_panas@gmail.com)

***ABSTRACT***

*In the construction world, concrete is a material that is widely used and is a major component of the building. Excess concrete, among others, has a higher compressive strength than tensile strength, easy to set up, requires no special care, easy stacking of materials obtained from the environment, and is more durable than other building materials. However, concrete has a shortage of great weight of the contents so that the load capacity to be sustained relatively larger foundation.*

*The produce bulk density lighter concrete with compressive strength is relatively larger in order to ease the burned of the foundation, it would require replacement of one of the concrete composition in order to get a lighter weighth. Sawdust, is one of the materials selected as a substitute for fine aggregate (sand), to obtain a lighter weight concrete. Sawdust used are acacia, with the percentage taken proportional to the weight of the cement, but the number does not change but the percentage of cement is replaced heavy fine aggregate (sand).*

*From the tests performed by the replacement of the composition, obtained a large percentage of the limit to get the concrete compressive strength 175 kg/cm<sup>2</sup> is 4% with a reduction in the compressive strength of 40.527% of the normal concrete with compressive strength value is 184.444 kg/cm<sup>2</sup> and bulk density values were also concrete decreased by 11.128% of the weight of concrete the normal value to 2011.704 kg/m<sup>3</sup>. For the lightweight concrete obtained look at the composition of the addition of 100% sawdust and 50% of the cement composition beginning with the compressive strength of concrete produces 72.222 kg/cm<sup>2</sup> and the weight content of the concrete values is 1243.259 kg/m<sup>3</sup> which is the result meets the quality standards of lightweight concrete according to the Procedure for Making Mixed Concrete plan light, 2002, that the value of the compressive strength of 70.234 kg/cm<sup>2</sup> – 175.331 kg/cm<sup>2</sup> and a weight of lightweight concrete content of 800 kg/m<sup>3</sup> – 1400 kg/m<sup>3</sup>.*

*Keywords: sawdust, concrete compressive strength, bulk density concrete.*

## PENDAHULUAN

Dalam dunia transportasi, banyak sekali sarana dan prasarana yang tersedia guna memperlancar roda perekonomian dalam kehidupan kita. Sarana yang tersedia dimanfaatkan sebagai alat transportasi untuk menempuh suatu perjalanan yang dapat menghantarkan siapapun ke tempat tujuan mereka. Sedangkan prasarananya sendiri menjadi suatu lintasan yang dapat menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya yang dapat semua orang lalui untuk mencapai tempat tujuan masing-masing.

Sarana transportasi sendiri terdiri atas beragam macam bentuk, ukuran dan peruntukannya. Seperti kendaraan roda dua yaitu sepeda dan motor, kendaraan roda tiga yaitu becak dan bentor, kendaraan roda empat yaitu mobil pribadi, angkot (angkutan umum), bus dan bahkan ada kendaraan yang rodanya lebih dari empat yaitu truk-truk besar atau truk gandeng. Semua alat transportasi ini dapat digunakan untuk mempermudah seseorang menuju tempat yang akan dituju.

Sedangkan prasarana transportasi itu sendiri terdiri dari jalan dan jembatan. Jalan merupakan prasarana utama dalam transportasi darat untuk menghubungkan suatu daerah menuju daerah lainnya. Sedangkan jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang memungkinkan rute transportasi melalui sungai, danau, kali, jalan raya, jalan kereta api, dan lain-lain ([wikipedia.com](http://wikipedia.com)).

Jembatan adalah salah satu prasarana transportasi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan. Adapun bagian-bagian jembatan terbagi menjadi dua, yaitu konstruksi bangunan atas dan konstruksi bangunan bawah. Konstruksi bangunan atas terdiri dari trotoar, tiang sandaran, lantai kendaraan, gelagar memanjang, gelagar melintang, gelagar induk, dan *drainase*. Sedangkan konstruksi bangunan bawah secara umum yaitu terdiri dari abutment (kepala jembatan), pilar, dan pondasi.

Pada konstruksi bangunan atas jembatan, biasanya digunakan beton *precast* untuk cetakan lantai kendaraan, yang kemudian beton ini menyatu dengan lantai kendaraan itu sendiri, sehingga bobot yang dimiliki oleh struktur bangunan atas jembatan akan bertambah besar. Pertambahan bobot struktur bangunan atas jembatan dengan kapasitas rencana yang dapat melalui jembatan merupakan salah satu faktor penentu dalam pembuatan pondasi jembatan tersebut.

Dengan ini, muncul pemikiran bagaimana kita bisa membuat beton *precast* yang mampu menahan beban pengecoran lantai kendaraan dan memiliki bobot yang juga ringan agar mampu meringankan beban pondasi jembatan dengan cara mencari tahu beton ringan yang bagaimana dapat kita gunakan. Untuk mengatasi beberapa masalah tersebut, diantaranya mencari beban yang ringan dengan mempertahankan kekuatan yang relatif besar itulah, maka kami ingin meneliti beton ringan dengan komposisi yang telah

kami rekayasa sehingga mampu menghasilkan bobot yang lebih ringan serta tetap mempertahankan kekuatan yang relatif besar, dimana komposisi campuran beton ringan ini yaitu kami ambil dari limbah konstruksi itu sendiri berupa serbuk kayu.

Beton ringan ini kedepannya, diharapkan mampu meringankan sedikit biaya pembangunan, waktu pelaksanaan, dan tentunya dengan kondisi kekuatan yang masih terjaga mutu dan kualitasnya. Selain itu diharapkan juga, dapat menjadi salah satu solusi dalam pembuatan beton *precast preslab* untuk cetakan lantai kendaraan pada bangunan atas jembatan agar mampu menopang pengecoran lantai kendaraan dan meringankan beban pondasi dalam menopang struktur bangunan atas jembatan.

## TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan Limbah Serbuk Kayu sebagai pengganti agregat halus pada beton ringan struktural sesuai dengan persyaratan yang telah di tentukan.

## TINJAUAN PUSTAKA

Serbuk kayu adalah sisa-sisa dari pengolahan kayu yang dapat digunakan sebagai bahan tambah untuk kuat tekan beton. Menurut Arif (2006), penambahan serat berupa serabut kelapa dengan volume fraksi ( $V_f$ ) sebanyak 0,25 % dari volume total beton, dan panjang serat 90 mm ke dalam adukan beton, memiliki pengaruh terhadap perubahan nilai

kuat geser, beban retak pertama, *workability*, kuat tekan dan modulus elastisitas. N. Balaguru, P. Shah (1992), serbuk kayu merupakan salah satu serat alami (*cellulose fibers*) yang dapat digunakan sebagai zat tambah dalam campuran beton. Kayu terdiri dari selulosa (*cellulose*), hemiselulosa, dan lignin. Lignin merupakan unsur dari sel kayu yang mempunyai pengaruh yang buruk terhadap kekuatan serat (*fibers*). Kuat tarik selulosa (*cellulose*) setelah diteliti sebesar 2000 Mpa sedangkan unsur lignin dalam kayu dapat menurunkan kuat tarik sebesar 500 Mpa. Pada pembebanan tekan biasanya kayu bersifat elastis sampai batas proposional. Terhadap tarikan, sifat-sifat elastisitas untuk kayu tergantung dari keadaan lengas. Kayu yang berkadar lengas rendah memperlihatkan batas elastisitas yang agak rendah, sedangkan kayu yang berkadar lengas tinggi terdapat perubahan yang permanen pada pembebanan. Berikut ini terdapat kadar lengas pada kayu yaitu (Felix Yap, 1964, dalam Muhammad Ikhsan Saifuddin, 2012) :

- a. Kadar lengas kayu berat : 40 %
- b. Kadar lengas kayu ringan : 200 %
- c. Fiber Saturation Point (FSP) 24 % - 30 %  
Sesudah FSP, pada pengeringan selanjutnya akan memperlihatkan kebaikan sifat-sifat mekanisnya disertai arah tangensial  $\pm 7$  % arah radial 5 % dan arah aksial kecil sekali.
- d. Kadar lengas kering mutlak (kering dalam oven) adalah 0 %.

Berdasarkan penelitian kekuatan tarik kayu lebih tinggi daripada kekuatan tekan yaitu 2- 3 kali lebih besar. Bahan penambah yang dipakai pada penelitian ini adalah serbuk kayu Akasia sisa pengergajian pabrik pengolahan kayu ataupun sisa dari limbah konstruksi lainnya.

Kayu Akasia Mangium dimasa depan dapat digunakan untuk substitusi kayu-kayu komersial. Bahan kayu Akasia Mangium diambil dari (HTI) berumur 7 tahun dengan kadar air kering udara 13,78-14,89 % ; kerapatan 0,60-0,62 gr/cm<sup>2</sup> ; berat jenis 0,59-0,61 ; kekuatan tekan sejajar serat 319,54-361,70 kg/cm<sup>2</sup> ; kekuatan tegak lurus serat 117,197 kg/cm<sup>2</sup> ; kekuatan lentur (MOR) 509,25-680,50 kg/cm<sup>2</sup> ; keteguhan belah 80,25-110,90 kg/cm<sup>2</sup> ; kekuatan tarik 98,27-133,03 kg/cm<sup>2</sup> ; kekuatan geser sejajar serat 93,53-149,43 kg/cm<sup>2</sup> dan kekerasan 453-565 kg/cm<sup>2</sup>. (Effendi Arsad, 2011, sifat fisik dan kekuatan mekanik kayu akasia mangium (*Acacia mangium Willd*) dari hutan tanaman industri Kalimantan Selatan).

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini proporsi campuran beton ringan juga diambil secara coba – coba berdasarkan perbandingan agregat halus terhadap prosentase semen pada proporsi campuran. Semen yang digunakan adalah semen *portland type I merk* semen baturaja, agregat halus (pasir) berasal dari daerah Musi II Palembang dan agregat kasar berupa batu pecah (split) yang diambil di daerah Palembang, air diambil dari

laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dan serbuk kayu sebagai pengganti agregat halus yang diambil adalah dari saumil kayu yang terdapat di Kramasan daerah Palembang. Benda uji di buat dalam bentuk kubus dan dibuat sesuai perlakuan dan perulangan yang ditentukan, perawatan dilakukan sesuai standar beton ringan dan pengujian dilakukan pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan bobot dan nilai kuat tekan yang didapat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pembuatan dan perawatan benda uji, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan benda uji. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari dengan kuat tekan yang telah direncanakan adalah K 175, dengan 78 sampel yang terdiri dari 13 variasi campuran, dimana masing-masing variasi terdiri dari 6 sampel. Hasil kuat tekan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil uji kuat tekan beton normal

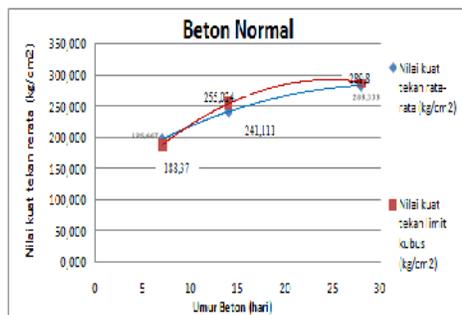
Kode Benda Uji	Berat (kg)	Bobot Rata-rata (kg/m <sup>3</sup> )	Bobot Rata-rata (kg/m <sup>3</sup> )	Umur (Hari)	Ukuran Benda Uji	Luas Penampang Kubus (cm <sup>2</sup> )	Beban Saat Penakanaan (Kg)	Nilai Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Nilai Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )
EN-1	7,580	2245,906	2244,148	7	15cm x 15cm x 15cm	225	47000	208,889	196,667
EN-2	7,569	2242,370					41500	184,444	
EN-3	7,484	2217,481	2219,407	14	15cm x 15cm x 15cm	225	53500	240,000	241,111
EN-4	7,497	2221,333					50000	222,222	
EN-5	7,679	2275,259	2251,852	28	15cm x 15cm x 15cm	225	66000	293,333	283,333
EN-6	7,521	2228,444					61500	273,333	

(Sumber: Hasil Penelitian, 2014)

Keterangan :

BN : Beton Normal

Dari data tabel 1. didapat kuat tekan rerata pada umur 7 hari sebesar 196,667 kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari sebesar 241,111 kg/cm<sup>2</sup>, dan umur 28 hari 283,333 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan demikian dapat dilihat nilai kuat tekan beton normal yang didapat sesuai dengan yang direncanakan dan berdasarkan limit yang telah ada.



Grafik 1. Uji kuat tekan beton normal

Dari grafik 1. uji kuat tekan beton normal diatas, dapat dilihat benda uji standar diatas mengalami peningkatan kuat tekan beton di setiap umur beton yang diuji. Artinya untuk pengujian beton normal yang dilakukan sudah sesuai dengan pedoman dan menjadi acuan dalam pembuatan *timber crete* yang direncanakan dengan campuran serbuk kayu.

Dalam proses pembuatan benda uji, hasil uji *slump* pada pencetakan benda uji ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji *slump* saat pembuatan benda uji beton normal

Titik Pengujian	Nilai <i>Slump</i> (cm)	Rerata Nilai <i>Slump</i> (cm)
Kiri	8	7,5
Tengah	7,5	
Kanan	7	

(Sumber : Hasil Penelitian, 2014)

Dari hasil nilai uji *slump* diatas, maka nilai ini masuk dalam nilai *slump* yang direncanakan yaitu 60 – 180 mm. Untuk diketahui, dalam pembuatan benda uji ini, agregat kasar maupun agregat halus serta serbuk kayunya terlebih dahulu dibuat SSD (*Saturated Surface Dry*) agar terhindar dari serapan air bebas yang dicampur kedalam komposisi beton tersebut.

*Timber crete* yang direncanakan dengan campuran serbuk kayu dibuat sebanyak 12 variasi, namun dibagi menjadi tiga tahapan. Tiga tahapan ini yaitu untuk mengetahui besar prosentase serbuk kayu yang dibutuhkan dalam pembuatan *timber crete* dengan kuat tekan yang diharapkan yaitu untuk beton ringan.

Pada tahap pertama berisikan tentang hasil uji kuat tekan *timber crete* dengan campuran beton normal dan 1% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *timber crete* dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu, yang nantinya akan direkapitulasi untuk melihat hasil yang ditunjukkan pada setiap perubahan dalam setiap 1% penambahn serbuk kayu.

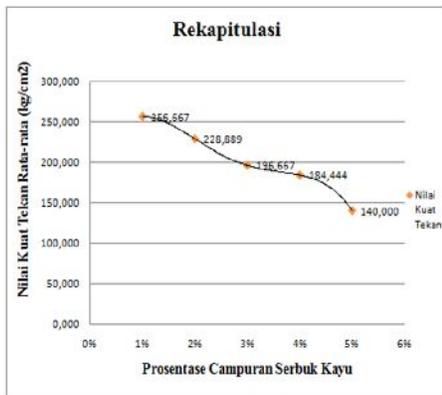
Hasil pada tahap pertama ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji kuat tekan *Timber Crete* dengan campuran beton normal dan 1% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *Timber Crete* dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu

Prosentase Campuran Serbuk Kayu	Bobot Rerata (kg/m <sup>3</sup> )	Prosentase Penurunan Antara Variasi Campuran	Rerata Prosentase Penurunan: Antara Variasi Campuran	Nilai Kuat Tekan Rerata (kg/cm <sup>2</sup> )	Prosentase Penurunan Antara Variasi Campuran	Rerata Prosentase Penurunan Antara Variasi Campuran
1%	2160,741			256,667		
2%	2136,148	2,1365		228,389	10,823	
3%	2071,704	2,1265	2,553	196,667	14,078	13,803
4%	2011,704	2,8203		184,444	6,215	
5%	1921,778	3,0683		140,000	24,096	

(Sumber : Hasil Penelitian, 2014)

Dari data tabel 3. didapatkan hasil bahwa setiap penambahan 1% serbuk kayu mengakibatkan penurunan nilai kuat tekan rerata sebesar 13,803%. Sehingga untuk mendapatkan nilai kuat tekan yang diharapkan yaitu K 175, dapat dipastikan prosentase pencampuran serbuk kayu yang dapat dilakukan hanya sebatas 4% penambahan yang juga memiliki bobot sedikit melebihi dari batas maksimum beton ringan yaitu 2011,704 kg/cm<sup>3</sup> yang tergolong masih lebih ringan dibandingkan bobot dari beton normal lainnya.



Grafik 2 Rekapitulasi hasil uji kuat tekan *Timber Crete* dengan campuran beton normal dan 1% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *Timber Crete* dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu

Dari grafik 2. rekapitulasi hasil uji kuat tekan *timber crete* dengan campuran beton normal dan 1% serbuk kayu hingga hasil uji kuat

tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu diatas, dapat dilihat benda uji yang dibuat mengalami penurunan nilai kuat tekan beton disetiap prosentase penambahan serbuk kayu yang diuji. Namun penurunan itu pula seiring dengan penurunan bobot yang sedikitnya mampu menjadi nilai penting untuk menjadi fokus pengujian pada tahap selanjutnya.

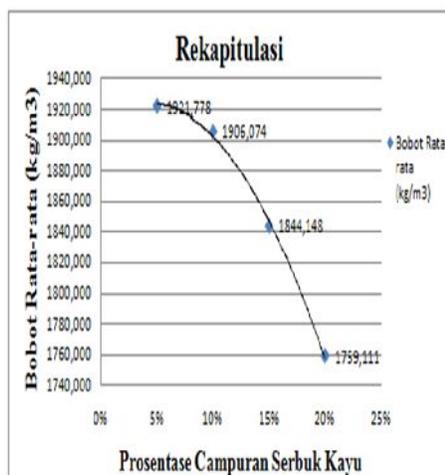
Pada tahap kedua berisikan tentang hasil uji kuat tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 20% serbuk kayu dengan interval prosentase yaitu kenaikan 5% jumlah serbuk kayu pada setiap pengujian. Nantinya seluruh hasil bobot pada pengujian kuat tekan ini akan direkapitulasi untuk melihat hasil yang ditunjukkan pada setiap perubahan dalam setiap 5% penambahan serbuk kayu.

Hasil pada tahap kedua ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :  
Tabel 4. Rekapitulasi hasil uji kuat tekan *Timber Create* dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *Timber Create* dengan campuran beton normal dan 20% serbuk kayu

Prosentase Campuran Serbuk Kayu	Bobot Rerata (kg/m <sup>3</sup> )	Prosentase Penurunan Antara Variasi Campuran	Rerata Prosentase Penurunan Antara Variasi Campuran	Nilai Kuat Tekan Rerata (kg/cm <sup>2</sup> )	Prosentase Penurunan Antara Variasi Campuran	Rerata Prosentase Penurunan Antara Variasi Campuran
5%	1921,778			140,000		
10%	1906,074	0,8239	3,005	121,111	13,492	9,914
15%	1844,148	3,3580		112,222	7,340	
20%	1759,111	4,8341		102,222	8,911	

(Sumber: Hasil Penelitian, 2014)

Dari data tabel 4. didapatkan hasil bahwa setiap penambahan 5% serbuk kayu mengakibatkan penurunan nilai kuat tekan rerata sebesar 9,914% dan penurunan nilai bobot beton ringan rerata adalah 3,005%. Sehingga untuk mendapatkan nilai bobot yang maksimum dapat dipastikan yaitu dengan penambahan serbuk kayu sebesar 20% sehingga didapatkan bobot sebesar 1759,111 kg/m<sup>3</sup>. Namun untuk mencari bobot minimumnya, tahap ini belum bisa mencapai target yang diinginkan karena dengan komposisi seperti ini masih tidak memungkinkan untuk mendapatkan hasil minimum tersebut. Lihatlah grafik penurunan dalam rekapitulasi pengujian tahap ini.



Grafik 3 Rekapitulasi hasil uji kuat tekan Timber Crete dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan Timber Crete dengan campuran beton normal dan 20% serbuk kayu

Dari grafik 3. rekapitulasi hasil uji kuat tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 5% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 20% serbuk kayu diatas, dapat dilihat benda uji yang dibuat mengalami penurunan nilai bobot beton ringan disetiap prosentase penambahan 5% serbuk kayu yang diuji. Namun penurunan itu belum mencapai bobot yang diharapkan, walaupun jika diteruskan pengujian tersebut hingga prosentase 100%, untuk itu dilanjutkan pengujian dengan melalui tahap pengurangan benda uji agregat kasar (*splite*) dan penambahan semen yang diharapkan dapat menemukan hasil bobot yang diinginkan dengan kuat tekan yang masih bisa mendekati dengan kuat tekan yang kita rencanakan.

Pada tahap ketiga berisikan tentang hasil uji kuat tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 100% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 100% serbuk kayu dengan interval prosentase yaitu kenaikan 5% jumlah serbuk kayu pada setiap pengujian. Nantinya seluruh hasil bobot pada pengujian kuat tekan ini akan direkapitulasi untuk melihat hasil yang ditunjukkan pada setiap perubahan dalam setiap 5% penambahan serbuk kayu.

Hasil pada tahap ketiga ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

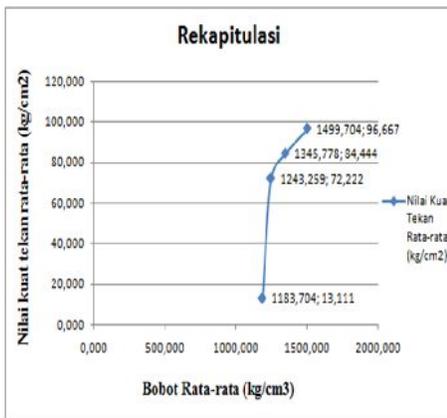
Tabel 5. Rekapitulasi hasil uji kuat tekan *Timber Crete* dengan campuran beton

normal dan 100% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *Timber Create* dengan campuran beton normal dengan 150% penambahan semen dan 100% serbuk kayu

Prosentase Campuran Serbuk Kayu	Bobot Rerata (kg/cm <sup>3</sup> )	Prosentase Kenaikan Nilai Bobot Rerata Antara Variasi Campuran	Rerata Prosentase Kenaikan Nilai Kuat Tekan		Prosentase Kenaikan Nilai Kuat Tekan		Rerata Prosentase Kenaikan Nilai Kuat Tekan Antara Variasi Campuran
			Nilai Bobot Rerata	Nilai Kuat Rerata (kg/cm <sup>2</sup> )	Nilai Kuat Tekan Rerata	Nilai Kuat Tekan Rerata	
100%	1183,704			13,111			
100%+50%	1243,259	4,790		72,222	81,346		36,321
100%+100%	1345,778	7,618	7,557	84,444	14,473		
100%+150%	1499,704	10,264		96,667	12,644		

(Sumber: Hasil Penelitian, 2014)

Dari data tabel 5. didapatkan hasil bahwa setiap penambahan 50% semen mengakibatkan kenaikan nilai kuat tekan rerata sebesar 36,321%. Namun, bobotnya pun mengalami kenaikan pula sebesar 7,557% per 50% penambahan semennya.



Grafik 4. Rekapitulasi hasil uji kuat tekan *Timber Create* dengan campuran beton normal dan 100% serbuk kayu hingga hasil uji kuat tekan *Timber Create* dengan campuran beton normal dengan 150% semen dan 100% serbuk kayu

Dari grafik 4. rekapitulasi hasil uji kuat tekan *timber create* dengan campuran beton normal dan 100% serbuk kayu hingga hasil uji kuat

tekan *timber create* dengan campuran beton normal dengan 150% penambahan semen dan 100% serbuk kayu diatas, dapat dilihat benda uji yang dibuat mengalami kenaikan nilai bobot beton ringan disetiap prosentase penambahan 50% semen yang diuji. Begitu pula yang terjadi pada kuat tekannya, mengalami kenaikan sesuai yang diharapkan hanya saja belum mencapai kuat tekan yang direncanakan.

Sehingga terlihat jelas dari setiap tahap penelitian ini, bahwa pengaruh serbuk kayu terhadap beton ringan ini, bisa mengurangi bobot dari beton ringan namun untuk mengejar mutu yang diharapkan dengan menambahkan semen didalamnya adalah satu cara yang sudah cukup baik hanya saja bobotnya kembali naik dengan adanya penambahan dari semen tersebut yang memiliki berat jenis yang lebih besar dibandingkan dengan berat jenis agregat kasar maupun agregat halus.

Dari hasil penelitian ini didapat beton ringan dengan campuran serbuk kayu dengan mutu pada tahap I didapat 184,444 kg/cm<sup>2</sup> dengan bobot 2080,148 kg/m<sup>3</sup>, sehingga setiap 1% penambahan serbuk kayu didapat penurunan nilai kuat tekan rerata sebesar 13,803% serta penurunan nilai bobot isi beton rerata sebesar 2,538%. Mutu pada tahap II didapat 102,222 kg/cm<sup>2</sup> dengan bobot 1759,111 kg/m<sup>3</sup>, sehingga setiap 5% penambahan serbuk kayu didapat penurunan nilai kuat tekan rerata sebesar 9,914% serta penurunan nilai bobot isi beton rerata sebesar 3,005%. Mutu pada tahap III didapat 72,222 kg/cm<sup>2</sup> dengan bobot

1243,259 kg/m<sup>3</sup>, sehingga setiap 50% penambahan semen pada campuran serbuk kayu mencapai 100% didapat kenaikan nilai kuat tekan rerata sebesar 36,321% serta penurunan nilai bobot isi beton rerata sebesar 7,557%.

Sehingga didapat beton ringan dengan bobot 1243,259 kg/m<sup>3</sup> dengan nilai kuat tekan 72,222 kg/cm<sup>2</sup> dimana hasil ini memenuhi standar mutu beton ringan menurut Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan, 2002 yaitu dengan nilai nilai kuat tekan 70,234 kg/cm<sup>2</sup> – 175,331 kg/cm<sup>2</sup> dan bobot isi beton ringan 800 kg/m<sup>3</sup> – 1400 kg/m<sup>3</sup>.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian, penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai penambahan serbuk kayu dalam pembuatan beton ringan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaruh campuran serbuk kayu terhadap kuat tekan beton ringan, yaitu per 1% penambahan serbuk kayu menurunkan nilai kuat tekan pada umur 28 hari rerata sebanyak 13,803% dan penurunan nilai bobot beton pada umur 28 hari rerata sebanyak 2,538%. Sehingga untuk mencapai nilai kuat tekan 175,331 kg/cm<sup>2</sup> dapat dilakukan penambahan serbuk kayu maksimum sebesar 4% dengan nilai kuat tekan pada umur 28 hari rerata yaitu 184,444 kg/cm<sup>2</sup> dan memiliki bobot beton yang relatif lebih

ringan dibanding beton normal yaitu rerata 2011,704 kg/m<sup>3</sup>.

2. Beton ringan yang didapat yaitu dengan penambahan 100% serbuk kayu menghasilkan bobot beton ringan rerata 1183,704 kg/m<sup>3</sup> dan kuat tekan pada umur 28 hari rerata sebesar 13,111 kg/cm<sup>2</sup>. Sehingga dilakukan penambahan semen untuk menaikkan nilai kuat tekan yaitu sebesar 50% dari komposisi awal yang menghasilkan nilai kuat tekan rerata pada umur 28 hari sebesar 72,222 kg/cm<sup>2</sup> dan bobot beton rerata sebesar 1243,259 kg/m<sup>3</sup>. Sehingga didapat nilai bobot beton yang memenuhi syarat mutu beton ringan yaitu 70,234 kg/cm<sup>2</sup> – 175,331 kg/cm<sup>2</sup> dengan bobot isi beton ringan minimum 800 kg/m<sup>3</sup> dan maksimum 1400 kg/m<sup>3</sup> (Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Ringan, 2002). Maka setiap penambahan 50% semen mengakibatkan kenaikan nilai kuat tekan sebesar 36,321% dan kenaikan nilai bobot beton sebesar 7,557%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan, 1994, *Struktur Beton Bertulang*, Jakarta, Gramedia Pustaka Utama.
- Effendi, Arsad, 2011, *Sifat Fisik dan Kekuatan Mekanik Kayu Akasia Mangium (Acacia mangium Willd) Dari Hutan*

- Tanaman Industri Kalimantan Selatan.
- Maryanti, Anis, dkk, *Makalah Metodologi Penelitian Quasi Experiment Design*, Universitas Mulawarman Samarinda.
- Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*, Yogyakarta, Andi.
- Mulyono, Tri, 2006, *Teknologi Beton Edisi II*, Yogyakarta, Andi.
- Sagel, dkk, 1994, *Pedoman Pengerjaan Beton*, Jakarta, Erlangga.
- Saifuddin, Muhammad Ikhsan, 2012, *Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton*, Universitas Pasir Pengairan.
- Supranto, J., 2008, *Statistik Teori dan Aplikasi (Edisi Ketujuh) Jilid 1*, Jakarta, Erlangga.
- Supranto, J., 2009, *Statistik Teori dan Aplikasi (Edisi Ketujuh) Jilid 2*, Jakarta, Erlangga.
- , 1971, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan*, PBI.
- , 1990, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan*, SK-SNI-T -15-1990-03.
- , 1991, *Tata Cara Pelaksanaan Survei Data Titik Referensi Jalan*, SNI.T -08-1991-03.
- , 2002, *Tata Cara Perhitungan Standar Beton untuk Bangunan Gedung*, SNI-03-2847-2002.
- , 2002, *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan*, SNI-03-3449-2002.
- , wikipedia.com.