

PENGARUH CAMPURAN SERBUK KAYU PADA CAMPURAN BETON DITINJAU DARI KUAT TEKAN

Muhammad¹, Dewi Pertiwi²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITATS
e-mail: muhammad.haneman98@gmail.com

ABSTRACT

Concrete is one of the main construction materials which is basically used for construction building. Concrete was formed from a mixture of coarse and fine aggregate and it is also added with several compositions like cement paste, water and others with a certain ration value. In this study used additional materials in the process of mixture concrete like sawdust. Sawdust contents cellulose, hemylose, and lignin which have benefit to bind well materials and it has adhesion and dispersion characteristics which works to inhibit water diffusion in the materials and it increase the quality of compressive strength of concrete. The percentage of additional materials were taken from fine aggregate. Sawdust which was put into mixture concrete were 0.5% and 1%. Tests were carried out on the concretes that were 14 and 28 days old. The result showed that concrete testing obtained slump values were 10 cm, 13.5 cm, and 14.5 cm. Testing for hardened concrete with a variation of sawdust additional was 0.5%, the compressive strength value for 14 days was 22.63 MPa and 28 days was 21.17 MPa, and the planned compressive strength of normal concrete was 25 MPa. Whereas, sawdust additional of 1% had the comprehensive strength value on 14 days was 21.94 MPa and 28 days was 22.86 MPa. The value of planned compressive strength of normal concrete was 25 MPa.

Keywords: Sawdust, compressive strength, concrete.

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi utama yang pada dasarnya digunakan untuk pembangunan konstruksi. Beton dibentuk dari campuran agregat kasar maupun agregat halus dengan tambahan komposisi pasta semen, air dan tambahan lainnya dengan nilai perbandingan tertentu.

Dalam penelitian ini digunakan bahan tambahan pada olahan campuran beton yaitu serbuk kayu. Pada penggunaan serbuk kayu dalam campuran terdapat kandungan selulosa, hemilosa, dan lignin, yang memiliki manfaat untuk mengikat material dengan baik dan memiliki sifat adhesi maupun dispersi yang bekerja untuk menghambat difusi air dalam material, serta meningkatkan mutu kuat tekan beton. Persentase bahan tambahan ini diambil dari berat agregat halus. Kandungan serbuk kayu yang dimasukkan kedalam campuran beton yaitu 0,5% dan 1%. Pengujian dilaksanakan pada beton yang berumur 14 dan 28 hari. Dari hasil penelitian, untuk pengujian beton diperoleh nilai slump 10 cm, 13,5 cm, dan 14,5 cm.

Hasil penelitian untuk pengujian beton yang telah mengeras dengan variasi penambahan serbuk kayu 0,5%, nilai kuat tekan beton dengan umur 14 hari sebesar 22,63 Mpa dan 28 hari sebesar 21,17 Mpa, dari nilai kuat tekan beton normal yang direncanakan sebesar 25 Mpa. Sedangkan dengan variasi penambahan serbuk kayu 1 %, nilai kuat tekan beton dengan umur 14 hari sebesar 21,94 Mpa dan 28 hari sebesar 22,86 Mpa, dari nilai kuat tekan beton normal yang direncanakan sebesar 25 Mpa.

Kata kunci: Beton, kuat tekan, serbuk kayu.

PENDAHULUAN

Beton adalah suatu elemen struktur yang terdiri dari campuran antara agregat halus, agregat kasar, semen dan juga air. Dimana apabila semen dicampur dengan air akan digunakan sebagai pelekat, dan juga sebagai pengisi bagian-bagian partikel agregat. Dengan demikian apabila beton yang sudah dicor akan mengeras akibat dari reaksi kimia antara semen dan juga air yang akan membentuk bahan struktur yang padat [6].

Pemanfaatan limbah jenis serbuk dipergunakan sebagai bahan campuran beton sebagai alternatif meningkatkan volume, limbah organik yang digunakan dalam campuran beton harus memiliki karakteristik terhadap pengikatan antar material [6]. Penggunaan limbah serbuk kayu dalam campuran beton memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang apabila digunakan sebagai bahan campuran beton dapat mengikat material dengan baik [2].

Pada serbuk kayu sendiri juga terdapat selulosa dan hemiselulosa yang apabila ditambahkan pada campuran semen dan pasir pembentuk beton, senyawa tersebut akan terserap pada permukaan dan memberikan ikatan antar partikel, serta menghambat difusi air dalam material. Maka dari itu di hasilkan beton yang lebih kuat dan relatif tidak tembus air, yang dapat dipakai pada kosntruksi [2].

TINJAUAN PUSTAKA

Pemanfaatan pada abu limbah gergaji kayu sebagai campuran utama pembuatan beton. Pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton, dilakukan pergantian kadar semen dengan abu kayu sebesar 10%,15% dan 20%. Dari pengujian tersebut mendapatkan kadar paling efektif pada penggantian kadar semen dengan abu kayu untuk kuat tarik dan kuat tekan yaitu 10 % dan juga untuk beton dengan abu kayu 10% yang berumur 28 hari memiliki kuat tekan yang signifikan dan hampir menyamai beton normal [3].

Pengaruh penambahan campuran serbuk kayu terhadap kuat tekan beton melakukan dilakukan untuk membandingkan nilai kuat tekan beton pada saat sesudah penambahan serbuk kayu dengan beton normal. Pada penelitian ini untuk penambahan serbuk kayu terhadap campuran beton ditambahkan sebesar 5gr/kubus, lalu beton yang telah

dicampur dengan serbuk kayu dilakukan pengujian kuat tekan selama 3 hari. Dari pengujian tersebut didapat nilai kuat tekan beton pada campuran kayu sebesar 138,90 Kg/cm² sedangkan untuk kuat tekan beton normal sebesar 127,78 Kg/cm², dari nilai tersebut terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 1,08% [6].

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian bertujuan untuk memperoleh dan mengetahui nilai kuat tekan beton pada penambahan serbuk kayu yang optimal dan dibandingkan dengan beton normal, serta memperoleh perbandingan kuat tekan beton normal yang ditambahkan serbuk kayu pada umur tertentu serta memperoleh porositas beton optimal pada penambahan serbuk kayu.

Material Campuran Pada Beton

Serbuk Kayu

Serbuk kayu yaitu sisa-sisa dari pengolahan kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan penambah kuat tekan beton. Serbuk kayu merupakan serat alami (cellulose fibers) yang dapat digunakan sebagai zat penambah campuran pada beton. Kayu juga memiliki sifat elastis yang juga berpengaruh pada pembenan tekan, untuk elastisitas kayu tergantung pada keadaan lengas. Kayu yang memiliki kadar lengas rendah memiliki elastisitas yang rendah, sedangkan yang memiliki kadar lengas tinggi memiliki perubahan bentuk yang permanen pada pembebanan. Pada penelitian ini akan menggunakan kayu mahoni.

Kayu mahoni sendiri memiliki karakteristik tekstur yang keras dengan pori-pori kecil dan juga memiliki serat kayu yang halus [4].

Uji kuat tekan

Kuat tekan beton yaitu besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji hancur apabila dibebani gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan, dengan rumus :

$$f^c = \frac{P}{A} \dots\dots(1)$$

Dimana :

f^c = Kuat tekan beton pada umur 28 hari yang didapat dari benda uji (Mpa).

P = Beban maksimum (N).

A = Luas penampang benda uji (mm²)

Berat jenis beton

Berat jenis beton adalah rasio berat beton terhadap volumenya. Perhitungan berat jenis beton berujuan untuk melakukan proses pembangunan, dapat menjadi dasar perhitungan pada desain struktur yang aman. Adapun perhitungannya dirumuskan sebagai berikut :

$$\gamma = \frac{W}{V} \dots\dots(2)$$

Dimana :

γ = Berat Jenis (gr/cm³)

W = Berat Sampel Beton (gr)

V = Volume Sampel Beton (cm³)

Porositas

Porositas merupakan perbandingan volume pori-pori terhadap volume total beton. Berdasarkan ASTM C 642-90, untuk mencari porositas beton dapat digunakan dengan rumus :

$$n = \frac{C-A}{C-D} \times 100\% \dots\dots(3)$$

Dimana :

n = porositas benda uji (%)

A = berta kering oven benda uji (Kg)

C = berat beton jenuh air setelah pendidihan (Kg)

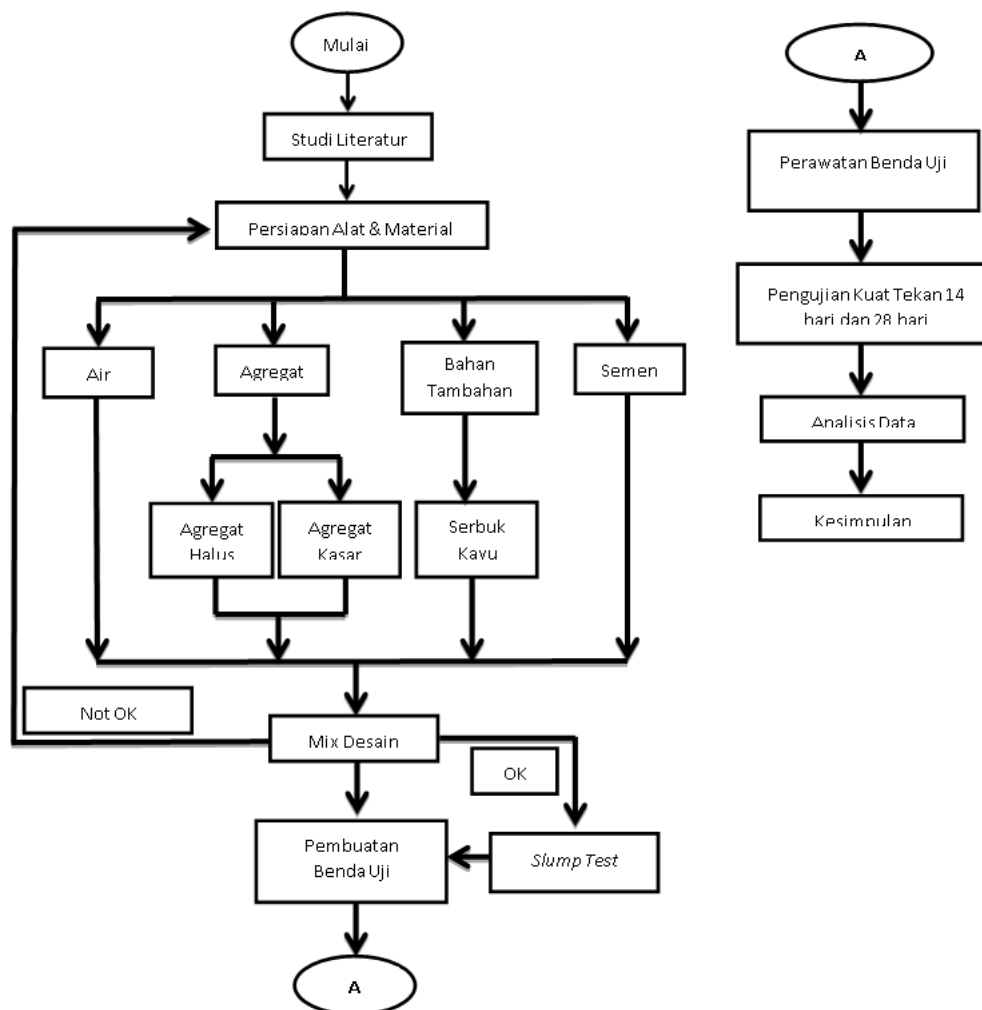
D = berat beton dalam air (Kg)

METODE

Dalam memperoleh hasil data diperlukan analisis penelitian yang bertujuan memperoleh informasi yang digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian, berikut adalah metode penelitian ini:

- Persiapan alat dan material yang digunakan pada campuran serbuk kayu dengan perbandingan tertentu
- Pengujian material terbagi menjadi dua pengujian yaitu agregat halus dan agregat kasar
- Rencana campuran / mix desain dari komposit bahan penyusun, yang akan digunakan unruk mempengaruhi hasil rancangan. Hal ini dilakukan agar proporsi campuran dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan

- Pembuatan benda uji campuran adukan beton pada penelitian ini digunakan sebanyak 18 dengan ukuran 10x20 cm
- Uji slump yang dilakukan untuk mengetahui workability dari campuran beton yang sesuai dengan nilai slump rencana.
- Perawatan benda uji dilakukan dengan merendam beton didalam kotak yang berisi air yang telah disediakan, perawatan ini dilakukan selama 14 hari dan 28 hari.
- Analisa porositas yang bertujuan untuk mengetahui volume pori-pori pada volume beton, dan akan didapatkan perbandingan porositas antara beton normal dengan beton yang menggunakan serbuk kayu.
- Pengujian kuat tekan untuk mengetahui dan mendapatkan nilai kuat tekan beton.
- Analisis data dapat dikerjakan dari mulai penelitian sampai akhir penelitian dan akan didapatkan kesimpulan pada penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benda Uji

Mutu beton yang direncanakan pada penelitian ini sebesar 25 MPa. Rancangan Mix Design yang digunakan mengikuti SNI 03 – 2834 – 2000, dan dilakukan pengujian kuat tekan dengan benda uji berukuran 100 x 200 mm dan dilakukan pada saat beton berumur 14 dan 28 hari yang berjumlah 18 benda uji. Masing – masing benda uji dikelompokkan menjadi 3 seri uji, yaitu 0%, 0,5% dan 1 % yang masing – masing prosentase berjumlah 6 benda uji.

Kuat Tekan

Hasil penelitian untuk kuat tekan uji beton menggunakan serbuk kayu sebagai bahan penambah yaitu 0%, 0,5% dan 1% , dapat dilihat perbandingan kuat tekannya pada tabel 1 dan gambar 2 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Kuat Tekan Beton Menggunakan Serbuk Kayu dengan Umur 14 Hari

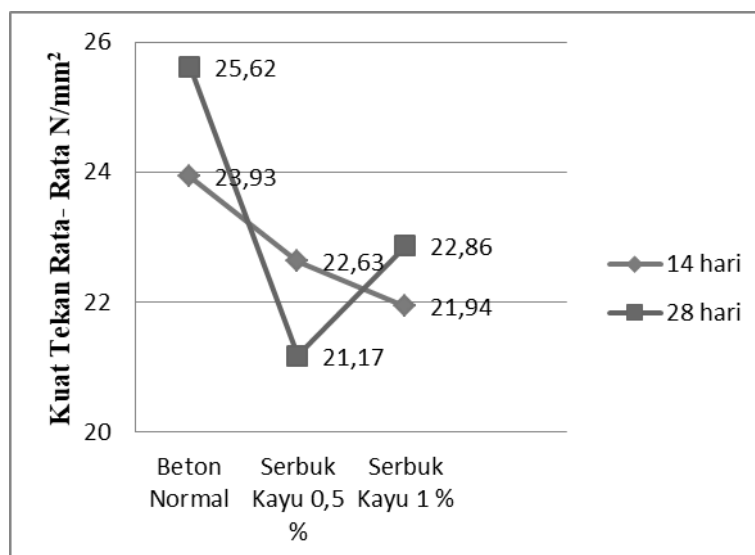
No	Kode Benda Uji	Kadar Serbuk Kayu	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	Penurunan
1	Beton Normal	0%	23,93	0
2	0,5 % Serbuk Kayu	0,5%	22,63	5,43
3	1 % Serbuk Kayu	1%	21,94	8,31

Sumber: Data Penelitian, 2021

Tabel 2. Hasil Kuat Tekan Beton Menggunakan Serbuk Kayu dengan Umur 28 Hari

No	Kode Benda Uji	Kadar Serbuk Kayu	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	Penurunan
1	Beton Normal	0%	25,62	0
2	0,5 % Serbuk Kayu	0,5%	21,17	17,37
3	1 % Serbuk Kayu	1%	22,86	10,77

Sumber: Data Penelitian, 2021



Gambar 2. Perbandingan Kuat Tekan Beton 14 Hari dan 28 Hari

Dari tabel 1, 2 dan gambar 2. Perbandingan kuat tekan beton 14 hari dan 28 hari dapat diketahui bahwa penggunaan serbuk kayu berdampak pada penurunan kuat tekan beton, dimana pada umur 14 terdapat penurunan tertinggi pada penambahan serbuk kayu sebesar 1 %, sedangkan pada umur 28 hari terdapat penurunan tinggi pada penambahan serbuk kayu sebesar 0,5 %.

Berat Jenis

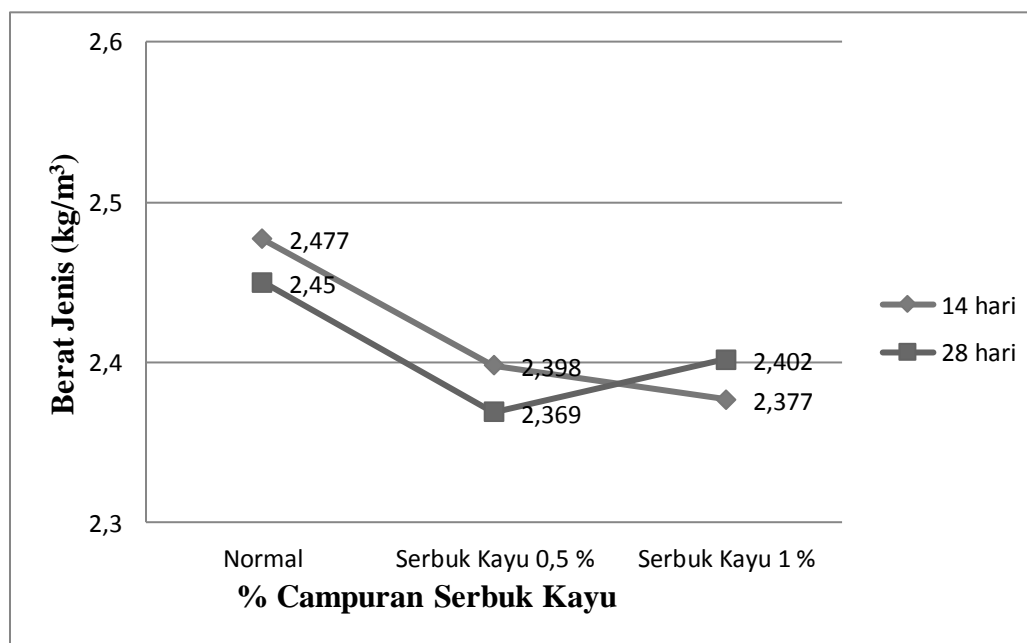
Hasil penelitian untuk berat jenis beton menggunakan serbuk kayu sebagai bahan penambah yaitu 0%, 0,5% dan 1% , dapat dilihat perbandingan berat jenis pada tabel 3 dan gambar 3 berikut ini.

Tabel 3. Berat Jenis beton dengan berbagai variasi dengan Umur 14 Hari

No	Variasi	Berat rata-rata beton (Kg)	Volume beton (m ³)	BJ beton (Kg/m ³)
1	Beton Normal	3,890		2.477
2	0,5 % Serbuk Kayu	3,765	0,00157	2.398
3	1 % Serbuk Kayu	3,733		2.377

Tabel 4. Berat Jenis beton dengan berbagai variasi dengan Umur 28 Hari

No	Variasi	Berat rata-rata beton (Kg)	Volume beton (m ³)	BJ beton (Kg/m ³)
1	Beton Normal	3,847		2.450
2	0,5 % Serbuk Kayu	3,720	0,00157	2.369
3	1 % Serbuk Kayu	3,772		2.402



Gambar 3. Perbandingan Berat Jenis Beton 14 Hari dan 28 Hari

Dari gambar 4.5 grafik penurunan berat jenis beton umur 14 hari menunjukkan hasil pada variasi campuran beton normal bernilai sebesar 2.477 kg/m³ diikuti dengan variasi campuran 0,5% Serbuk Kayu sebesar 2.398 kg/m³ setelah itu pada variasi campuran 1 % Serbuk Kayu sebesar 2.377 kg/m³ dari hasil variasi campuran umur 14 hari mengalami penurunan yang berurutan. Sedangkan penurunan berat jenis beton umur 28 hari mendapatkan hasil variasi campuran beton normal sebesar 2.45 kg/m³ dan pada variasi campuran 0,5% Serbuk Kayu didapat nilai sebesar 2.369 kg/m³ sedangkan variasi campuran 1% Serbuk Kayu mengalami peningkatan berat jenis beton sebesar 2.402 kg/m³.

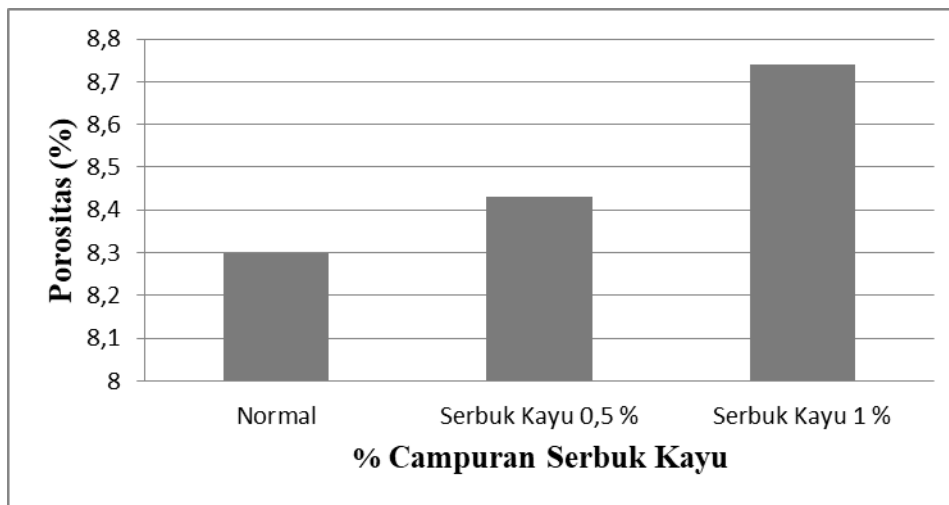
Porositas

Hasil penelitian untuk porositas beton menggunakan serbuk kayu sebagai bahan penambah yaitu 0%, 0,5% dan 1% , dapat dilihat perbandingan berat jenis pada tabel 4 dan gambar 4 berikut ini.

Tabel 5. Berat Jenis beton dengan berbagai variasi dengan Umur 28 Hari

Kode Benda Uji	Berat Beton Kondisi SSD (gr)	Rata-rata berat beton kondisi SSD (gr) (C)	Berat Kering Oven (gr)	Rata-rata berat kering oven (gr) (A)	Berat Beton Dalam Air (gr)	Rata-rata berat beton dalam air (gr) (D)	Porositas (%)
Normal	3,648	3,553	3,397	3,423	2,10	1,993	8,3
	3,547		3,455		1,947		
	3,464		3,419		1,932		
0,5 % Serbuk Kayu	3,709	3,636	3,545	3,507	2,145	2,045	8,43
	3,632		3,502		2,016		
	3,569		3,474		1,976		

1 % Serbuk Kayu	3,786	3,707	3,606	3,564	2,180	2,071	8,74
	3,702		3,555		2,103		
	3,633		3,531		2,010		



Gambar 4. Perbandingan Berat Jenis Beton 14 Hari dan 28 Hari

Dari tabel 4 dan gambar 4. dapat dilihat bahwa semakin besar penggunaan serbuk kayu maka semakin besar nilai porositas pada beton dikarenakan serbuk kayu mampu menyerap air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 14 hari yang menunjukkan hasil optimal terdapat pada variasi beton normal sebesar 23,93 Mpa sedangkan kuat tekan beton pada umur 28 hari didapat hasil yang optimal pada variasi campuran beton normal sebesar 25,62 Mpa dari kuat tekan beton rencana 25 Mpa.

Berdasarkan pengujian kuat tekan beton pada umur 14 hari didapatkan hasil perbandingan antara kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton yang menggunakan serbuk kayu. Kuat tekan mengalami penurunan pada variasi 0,5 % serbuk kayu sebesar 5,43% dan variasi 1 % serbuk kayu sebesar 8,31% terhadap beton normal. Sedangkan pada umur 28 hari didapatkan hasil perbandingan antara kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton yang menggunakan serbuk kayu. Kuat tekan mengalami penurunan pada variasi 0,5 % serbuk kayu sebesar 17,37% dan variasi 1 % serbuk kayu sebesar 10,77 % terhadap beton normal.

Berdasarkan pengujian porositas beton didapatkan hasil perbandingan porositas beton pada beton normal dengan porositas beton yang menggunakan serbuk kayu. Porositas beton yang menggunakan serbuk kayu mengalami peningkatan berturut-turut pada tiap variasi, dimana porositas yang optimal didapat pada beton yang menggunakan serbuk kayu sebesar 0,5 % dengan nilai porositas sebesar 8,43%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASTM, Annual Book of ASTM Standart Volume 04.02. 2001 Concrete and Aggregates
- [2] Gargulak, J.D., Bushar, L.L. & Sengupta, A.K. 2001. Ammoxidized liginosulfonate cement dispersant, USPatent: US 6,238,475 B1.
- [3] Indra, Tjondro dan Handoko Sugiharto.2013.Pemanfaatan Abu Limbah Gergaji Kayu Sebagai Campuran Pembuatan Beton Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- [4] Muin, Abd. dan Suryati.2013. Korelasi Antara Porositas Terhadap Kuat Tekan Beton.
- [5] Nugraha, P. dan Antoni. 2007. Teknologi Beton. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- [6] Saifuddin, Edison dan Khairul Fahmi.2014.Pengaruh Penambahan Campuran.
- [7] SNI-03-2834-200. 2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Beton Normal. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- [8] SNI-2847-2013. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Badan Standarisasi Nasional, Bandung.