KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN SERBUK KAYU

[1] Randy C Manuel, [2] Jefrey A. Delarue, [3] Titof Tulaka
Pendidikan Teknik Bangunan/Teknik Sipil, Universitas Negeri Manado.
Email; charlos0109@gmail.com

Abstrak

Teknologi beton terus berkembang, meningkatkan kualitas campuran dan menambah bahan tambah untuk membuat beton lebih kokoh. Serbuk kayu, juga dikenal sebagai serbuk gergaji, adalah limbah yang dihasilkan oleh industri penggergajian kayu. Dengan menambahkan agregat halus ke campuran beton, ini adalah salah satu cara yang dapat dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tekan beton yang ditambahkan serbuk kayu dan untuk membandingkan hasil beton biasa dengan beton variasi serbuk kayu cempaka dengan presentase agregat halus 3%, 5%, dan 7%. Dengan menggunakan SNI 03-7656-2012, perencanaan campuran penelitian ini dilakukan dengan kuat tekan rencana 16 MPa dan menguji beton pada umur 7, 14, dan 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada umur 28 hari, nilai kuat tekan rata-rata adalah 18,50 MPa, 10,36 MPa, dan 7,77 MPa, dengan presentase 3%, 5%, dan 7%. Pada umur 28 hari, beton normal melebihi target rencana dengan nilai kuat tekan 19,79 MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton yang dihasilkan semakin rendah ketika agregat halus ditambahkan dengan serbuk kayu cempaka.

Kata kunci: Beton 1; Serbuk Kayu 2 ; Kuat Tekan 3.

Abstract

Better concrete quality is required as concrete technology advances, both in terms of the type of concrete mixture used and the amount of additional ingredients added to the mixture to boost the strength of the concrete. The waste product of the sawmill business is called sawdust. Adding it to the concrete mixture when adding fine aggregate is one way to go about it. This research attempts to ascertain the compressive strength of sawdust-added concrete as well as the outcomes of contrasting regular concrete with sawdust additions to fine aggregate at percentages of 3%, 5%, and 7%. SNI 03-7656-2012 was the planning combination utilized in this investigation. It included a plan for compressive strength of 16 MPa and concrete tests at 7, 14, and 28 days of age. According to the test results, the percentages of 3%, 5%, and 7% had average compressive strength values of 18,50 MPa, 10,36 MPa, and 7.77 MPa at 28 days of age. The intended value of 16 MPa for compressive strength is exceeded by typical concrete after 28 days, reaching a value of 19,79 MPa. Based on the study's findings, it can be said that the concrete's compressive strength decreases with increasing proportion of cempaka sawdust used in place of fine aggregate in the mixture.

***Keywords**: Concrete 1; Sawdust 2; Compressive Strength 3.*

PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi beton baru-baru ini, diperlukan kualitas beton yang lebih baik, baik dari segi pemakaian campuran beton maupun jumlah bahan tambah yang ditambahkan ke campuran beton, yang menghasilkan kekuatan yang lebih besar. Akibatnya, ada pemikiran untuk menggunakan bahan tambah alternatif.

Limbah dari bisnis penggergajian disebut serbuk gergaji atau serbuk kayu. Limbah serbuk kayu sejauh ini terbukti sulit ditangani dan hanya dibiarkan membusuk, menumpuk, dan dibakar. Ini memiliki efek yang merugikan terhadap lingkungan, sehingga langkah-langkah pencegahan harus diambil. Menambahkannya ke campuran beton terhadap agregat halus adalah salah satu cara untuk memanfaatkannya.

untuk mengetahui kekuatan tekan beton yang ditambahkan serbuk kayu dan untuk membandingkan nilai kekuatan tekan beton biasa dengan kekuatan tekan variasi.

N. Balaguru dan P. Shah (1992)

menyatakan bahwa serbuk kayu, sejenis serat alami (fiber cellulose), dapat ditambahkan ke campuran beton. Lignin, hemiselulosa, dan selulosa (cellulose) adalah komponen kayu. Unsur lignin mempengaruhi kekuatan serat. Setelah penelitian, kuat tarik selulosa (cellulose) adalah 2000 MPa, tetapi unsur lignin dalam kayu dapat mengurangi kuat tarik sebesar 500 MPa.

Untuk membuat beton, serbuk kayu ditambahkan ke campuran semen dan pasir. Karena sifat adhesi dan dispersinya, senyawa ini akan terserap pada permukaan mineral atau pratikel. Ini juga membantu mencegah air mengalir ke dalam bahan. Beton yang lebih kuat dan tidak tembus air dapat dibuat karenanya. Beton ini dapat digunakan dalam proyek tertentu (Gargulak, 2001).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Negeri Manado. Dengan menggunakan alat dan bahan sebagai berikut : Semen *type* I, air, agregat halus (pasir dari Lobu Minahasa Tenggara), agregat kasar (batu pecah dari Kema Minahasa Utara) bahan tambah (serbuk kayu dari desa Tombasian Atas)

Dalam penelitian ini, digunakan metode eksperimental sebagai jenis metode yang dipilih. Terdapat dua kelompok dalam jenis penelitian ini, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol dalam hal ini terdiri dari beton normal standar yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Sementara itu, kelompok eksperimen terdiri dari beton dengan variasi penambahan serbuk kayu.

Pelaksanaan Penelitian terdiri dari *trial mix*, pembuatan benda uji, pengujian slump, perawatan beton, dan pengujian kuat tekan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemeriksaan agregat

Tabel 1. Pemeriksaan Agregat Halus

Keterangan	Hasil	Pedoman	Keterangan
Kadar Air	1,01%	SNI 03-1971-2011	Memenuhi
Kadar Lumpur	0,99%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
Berat Jenis SSD	2,53	SNI 1970-2008	Memenuhi
Penyerapan Air	2,04%	SNI 1970-2008	Memenuhi
Berat Volume	1388,29 kg/m3	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
Modulus Kehalusan	3,00	SK SNI S 04-1989-F	Memenuhi

Hasil pemeriksaan agergat halus memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia.

Tabel 2. Pemeriksaan Agregat Kasar

Keterangan	Hasil	Pedoman	Keterangan
Kadar Air	1,64%	SNI 03-1971-1990	Memenuhi
Kadar Lumpur	0,95%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
Berat Jenis SSD	2,71	SNI 1970-2008	Memenuhi
Penyerapan Air	0,99%	SNI 1970-2008	Memenuhi
Berat Volume	1537,82 kg/m^3	SNI 03-4804-1998	Memenuhi
Modulus Kehalusan	7,14	SK SNI S 04-1989-F	Memenuhi

Hasil pemeriksaan agergat kasar memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia.

2. Mix Design

Pada penelitian ini perencanaan campuran beton (*mix design*) menggunakan metode SNI 7656-2012.

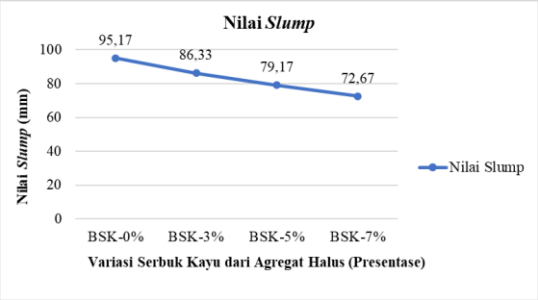
Tabel 3. Rekapitulasi Kebutuhan Material

Mutu Perencanaan (f'c) (Mpa)	Variasi bahan tambah	Semen (kg)	Pasir (kg)	Batu pecah ½ (kg)	Air (kg)	Serbuk kayu (kg)
16	0 %	6,60	18,74	19,38	4,30	-
16	3 %	6,60	18,18	19,38	4,30	0,56
16	5 %	6,60	17,81	19,38	4,30	0,94
16	7 %	6,60	17,43	19,38	4,30	1,31

3. Hasil Uji Slump

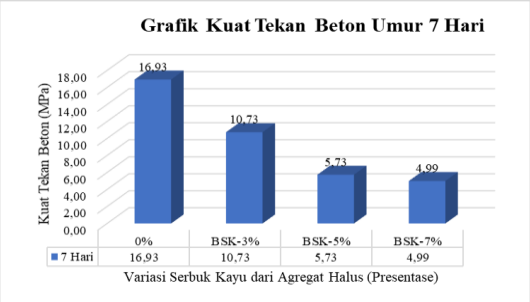
Tabel 4.Pengujian Slump

Variasi Serbuk Kayu (%)	Umur Beton (Hari)	*Slump* Rencana (mm)	*Slump* yang Diperoleh (mm)	*Slump* Rata-rata (mm)
0%	7	75 -100	96	95,17
	14		95,5	
	28		94	
3%	7	75 -100	84,5	86,33
	14		88	
	28		86,5	
5%	7	75 -100	80	79,17
	14		79,5	
	28		78	
7%	7	75 -100	72,5	72,67
	14		73	
	28		72,5	

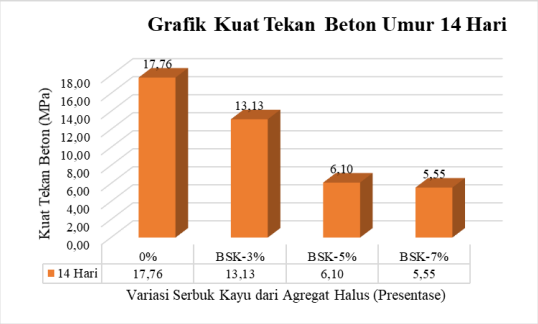


Gambar 1. Grafik Perbandingan Nilai Slump

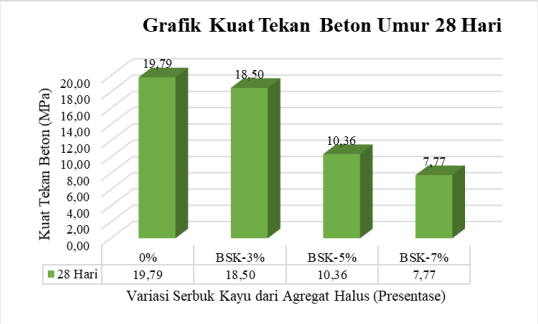
4. Hasil Analisis Kuat Tekan Beton



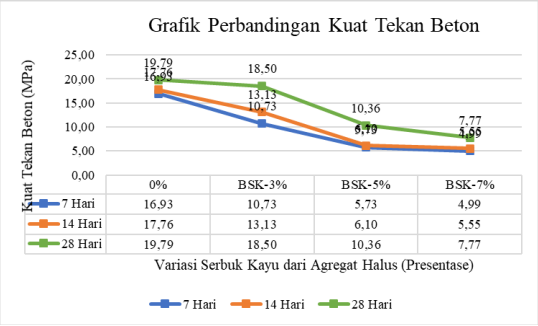
Gambar 2.Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 Hari.



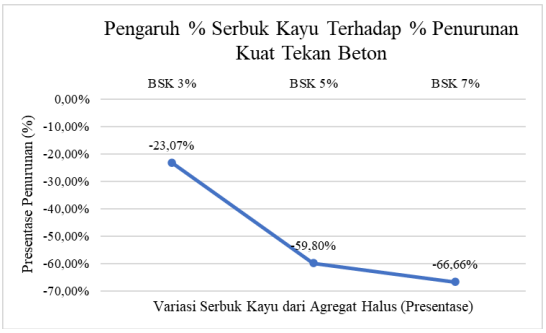
Gambar 3.Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 Hari.



Gambar 4.Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari.



Gambar 5.Grafik Perbandingan Rata-Rata Kuat Tekan Beton.



Gambar 6.Grafik Pengaruh % Serbuk Kayu Terhadap % Penurunan Kuat Tekan Beton.

Hasil subtitusi agregat halus menunjukkan penurunan terhadap presentase 3%, 5%, dan 7% dengan serbuk kayu (cempaka) dibandingkan dengan beton normal. Semakin banyak presentasi subtitusi agregat halus dengan serbuk kayu, semakin rendah nilai kuat tekan beton yang dihasilkan. Selain itu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 6, variasi 3% serbuk kayu adalah yang paling cocok untuk kemampuan kuat tekan beton. Variasi 5% dan 7% lebih buruk.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan data kuat tekan yang diperoleh pada pengujian beton normal dan beton dengan penambahan serbuk kayu sebanyak 3%, 5%, dan 7% terhadap agregat halus, dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk kayu dalam campuran beton dapat mempengaruhi kuat tekan beton yaitu menyebabkan kuat tekan beton lebih kecil dari pada beton normal. Dimana diperoleh hasil optimal pada pengujian beton yang berumur 28 hari, untuk beton campuran serbuk kayu 3%, 5%, dan 7% mendapatkan hasil kuat tekan beton sebesar 18,50 Mpa, 10,36 Mpa, dan 7,77 Mpa. Dan untuk beton normal pada umur pengujian 28 hari mendapatkan hasil kuat tekan beton sebesar 19,79 Mpa.

2. Nilai kuat tekan rata-rata yang dihasilkan dari beton normal dan beton variasi serbuk kayu 3%, 5%, dan 7% mengalami penurunan. Dimana rata-rata penurunan kuat tekan beton berdasarkan presentase serbuk kayu 3%, 5%, dan 7% memiliki presentase penurunan terhadap beton normal sebesar -23,07%, -59,80%, dan -66,66%.

Saran

1. Disarankan untuk menggunakan bahan campuran serbuk kayu untuk beton dengan variasi kurang dari 3%; bahan campuran dengan variasi lebih dari 3% akan menyebabkan penurunan kuat tekan beton.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, P. N., Roestaman, R., & Walujodjati, E. (2021). Pengaruh Penggunaan Serbuk Kayu Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus dalam Campuran Beton dengan Bahan Tambah Superplasticizer. Jurnal Konstruksi, 19(1), 169-178.

Amilia, R. A., & Minaka, U. S. (2022). Analisis Pengaruh Serbuk Kayu Sebagai Bahan Tambah Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. Fondasi: Jurnal Teknik Sipil, 11(2), 210-218.

ASTM C-494. 2004. Standart spesification for ChemichalAdmixture for Concrete.

Annual Books Of ASTM Standart USA.

ASTM C-33. (1985,1986). Standards Specification For Agregates.

Badan Standar Nasional. (2013). Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. SNI 2847:2013. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Darmiyanti, L., Pribadi, G., & Rodji, A. P. (2021). Penambahan Serbuk Kayu Kamper terhadap Kuat Tekan Beton. Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, 9(2), 85-92.

Felix Yap, K.H., 1964, Konstruksi Kayu, Penerbit Bina cipta, Bandung. https://id.wikipedia.org/wiki/Serbuk_gergaji

Kinho, J., & Irawan, A. (2011). Studi keragaman jenis cempaka berdasarkan karakteristik morfologi di Sulawesi Utara. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian BPK Menado, 61-78.

Purwoto, A., & Garside, A. K. (2021, June). Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton. In Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur (Vol. 1).

Sitompul, S. F. P. (2016). Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Kayu Meranti Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Umur Beton 28 Hari (Doctoral dissertation, UNIMED).

SK SNI S-04-1989-F. 1989. Perencanaan Campuran dan Pengendalian Mutu Beton. Badan Standarisasi Nasional.

SK SNI 03-1970-2008. Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan air Agregat Halus. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 03-1971-1990. 1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 03-1971-2011. Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 03 -1973-1990. 1990. Metode Pengujian Berat Isi Beton. Badan Standarisasii Nasional.

SNI 03-1973-2008. Cara uji Berat Isi Volume Produksi Campuran dan Kadar Udara Beton. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 03-2847-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.

SNI 1969-2008. Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. Badan Standarisasi Nasional.

SNI 1972-2008. Cara Uji Slump Beton.

SNI 1974-2011. 2011. Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. Badan Standarisasi Nasional.