Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 25, No 3 (2025): Oktober, 1684-1688
DOI: 10.33087/jiubj.v25i3.6307

Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Sengon sebagai Filler pada Campuran Beton

Rofikatul Karimah*, Azhar Adi Darmawan, Andi Syaiful Amal
Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang
*Correspondence: rofikatul@umm.ac.id

ABSTRAK
Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh buangan limbah serbuk kayu dengan menjadikan sebagai bahan pengisi (filler) pada campuran beton, yang berperan sebagai pengisi pori-pori beton yang diharapkan mampu memberi kontribusi untuk menambah kekuatan beton. Penelitian ini berfokus pada jenis serbuk kayu hasil limbah bekas gergaji kayu sengon (*albazia*) yang didapatkan dari pengrajin kayu sengon di Kelurahan Jatimulyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Metode yang digunakan adalah eksperimen yang diawali dengan serangkaian pengujian material pembentuk beton sebelum dilakukan pembuatan benda uji seperti pasir, kerikil dan limbah serbuk kayu. Kemudian dilakukan pembuatan benda uji dengan variasi jumlah penambahan serat kayu sengon. Hasil penelitian didapat nilai optimum pada penambahan serat kayu sengon 0,75% dengan kuat tekan sebesar fc'= 20,65 Mpa, sedangkan untuk uji berat jenis beton dengan penambahan limbah serbuk kayu sengon dan tanpa penambahan limbah serbuk kayu sengon tidak mempengaruhi besarnya berat jenis beton dimana berat jenis beton masih memenuhi syarat yang ditetapkan SNI 03-2847-2019 yang memiliki acuan range berat jenis beton normal berkisar 2200 kg/m^3 - 2500 kg/m^3.

Kata Kunci: serbuk kayu, pasir, kuat tekan beton.

ABSTRACT
This study aims to reduce the environmental impact caused by the disposal of sawdust waste by using it as a filler in concrete mixtures, which acts as a filler for concrete pores which is expected to contribute to increasing the strength of concrete. This study focuses on the type of sawdust from waste from sengon (albazia) sawmills obtained from sengon wood craftsmen in Jatimulyo Village, Lowokwaru District, Malang City. The method used is an experiment that begins with a series of tests on concrete-forming materials before making test objects such as sand, gravel and sawdust waste. Then, test objects are made with varying amounts of sengon wood fiber added. The research results obtained an optimum value for the addition of 0.75% sengon wood fiber with a compressive strength of fc'= 20.65 Mpa, while for the concrete density test with the addition of sengon wood powder waste and without the addition of sengon wood powder waste did not affect the concrete density where the concrete density still meets the requirements set by SNI 03-2847-2019 which has a reference range for normal concrete density of 2200 kg/m3 - 2500 kg/m3.

Keywords: *Wood Powder, Sand, Concrete Compressive Strength*

PENDAHULUAN

Beton adalah bahan yang umum digunakan untuk material pekerjaan konstruksi bangunan, hal tersebut dikarenakan beton mudah dalam memperoleh komposisi penyusunannya, cara pembuatan, serta mudah dalam proses pemeliharaanya. Beberapa tahun ini, berkembangnya teknologi dalam pembuatan beton semakin menunjukkan kualitas yang baik dari segi campuran dan bahan tambah pada kekuatan beton. Pengembangan alternatif penunjang sebagai bahan tambah pada pembuatan beton, banyak kalangan praktisi melakukan pengembangan penelitian dengan menambahkan bahan lain pada campuran beton dengan tujuan untuk menambahkan nilai dari kekuatan beton. Salah satu bahan tambahan yang banyak di teliti dan sedang di kembangkan adalah serbuk kayu limbah hasil penggergajian kayu.

Serbuk gergaji kayu sengon (*Albizia falcataria L. Fosberg*) merupakan serat alami yang dapat digunakan sebagai zat tambah dalam campuran beton merupakan limbah industri yang diperoleh dari sisa penggergajian kayu. Pada saat ini, limbah pengolahan pada serbuk sisa gergaji cukup menumbulkan permasalahan pada penanganannya, limbah ini biasanya langsung dibuang atau dibakar yang mengakibatkan terjadinya dampak negatif terhadap lingkungan. Serbuk gergaji kayu ini lebih relatif ekonomis dan mudah didapatkan. Pada serbuk kayu terdapat selulosa dan hemiselulosa bila dicampur ke dalam semen dan agregat halus untuk membentuk beton masuk memberikan kuat ikat antar senyawa

karena daya rekat penyebaran serta penghambat kehilangan air pada bahan karena hidrofobiknya (Gargulak et al, 2001).

Penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian serbuk kayu sebagai bahan tambah pada campuran beton diantaranya Amilia & Minaka (2022) yang menambahkan variasi serbuk kayu dengan perbandingan 0,3 hingga 0,6% dan hasil penelitian tersebut didapat nilai kuat tekan terbesar pada variasi 0,6%. Penelitian lain diantaranya penelitian Darmiyanti et al (2021); Purwoto & Garside (2021); Masril & Putra (2021), Muhammad & Pertiwi (2021), sedangkan penelitian yang dilakukan sekarang ini bertujuan untuk mengetahui kualitas yang ditimbulkan dengan penggunaan bahan serbuk sengon sebagai filler pada campuran beton

Literature Review

Serbuk Kayu

Limbah industri pengolahan kayu dapat dibedakan menjadi kulit kayu, serpihan dan serbuk hasil gergajian. Contoh pengolahan limbah kayu adalah sebagai bahan bakar. Potongan dan serpihan kayu dapat diolah menjadi arang, briket arang, dan atau karbon aktif. Sedangkan serbuk gergaji kayu dapat diolah menjadi bahan campuran beton. Serbuk gergaji adalah serbuk kayu dari jenis kayu yang sembarang dan dapat diperoleh dari limbah ataupun sisa yang terbuat dari jenis kayu dan dapat diperoleh dari tempat pengolahan kayu ataupun industri kayu. Untuk industri besar dan terpadu, limbah serbuk gergaji kayu telah dimanfaatkan sebagai briket dan arang aktif yang dijual secara komersial. Namun, untuk industri penggergajian kayu skala kecil yang jumlahnya mencapai ribuan unit dan tersebar di pedesaan, limbah serbuk gergaji kayu belum dimanfaatkan secara optimal. Kebanyakan dari limbah tersebut hanya dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar secara langsung, yang semuanya memberikan dampat negatif terhadap lingkungan. Menurut Darmiyanti et al (2021), pengolahan limbah serbuk kayu sebagai bahan campuran beton menjadi alternatif untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah serbuk gergaji kayu ini serta menguragi pencemaran lingkungan.

Penelitian Hasbi et al (2022) menemukan bahwa serbuk kayu sisa dari pengolahan kayu yang dapat digunakan sebagai bahan tambah untuk kuat tekan beton. Penambahan serat berupa serabut kelapa dengan volume fraksi (Vf) 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 desak dan modulus elastisitas. 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.

METODE

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium. Penelitian ini meliputi pemeriksaan serta pengujian bahan, pembuatan benda uji, perawatan dan pengujian beton dilakukan di Laboratorium Teknologi Beton, Fakultas Teknik, Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Malang. Jln. Raya Tlogomas Malang. Penelitian ini dilakukan 3 (tiga) tahap, yaitu tahap pertama adalah tahap persiapan diawali dengan pengadaan semen, pasir, air dan limbah serbuk kayu. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan material meliput semen, pasir, kerikil dan limbah serbuk kayu sengon. Limbah limbah serbuk kayu sengon dijadikan sebagai filler pada campuran beton yang ada. Pemeriksaan material agregat halus dan kasar meliputi pemeriksaan susunan gradasi, pemeriksaan berat jenis dan pemeriksaan penyerapan (absorsi).

Tahap kedua adalah tahap pelaksanaan penelitian dengan penyusunan mix design, pengecoran dan pembuatan benda uji campuran beton normal dan campuran beton dengan tambahan serat kayu. Benda uji yang digunakan adalah benda uji silinder dengan diameter 15cm x tinggi 30cm, dibuat variasi serat kayu sengon dengan prosentase sebesar 0%, 0,15%, 0,35%, 0,55%, 0,75%, 0,95%, 1,15% dari berat volume beton yang direncanakan, masing-masing perlakuan terdapat 3 benda uji sehingga total terdapat 63 buah benda uji. Mutu beton yang direncanakan sebesar fc'=20 Mpa.

Setelah tahapan pembuatan benda uji selesai, analisis komparatif dilakukan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dari benda uji yang diberi penambahan serat kayu sengon dengan benda uji yang tidak diberi serat kayu sengon pada campuran beton. Proses komparatif ini melibatkan pengumpulan dan perbandingan

data hasil uji dari kelompok benda uji, termasuk uji slump (ASTM C-33), uji absorbsi (SNI 2531-2015), uji kuat tekan beton (SNI 1974-2011). Semua Pengujian benda uji pada penelitian ini akan dilakukan pada masa benda uji berumur 14,21 dan 28 hari.

HASIL

Analisa Bahan Penyusun Beton

Pada pengujian terhadap semen yang dilakukan dalam penelitian hanya berat jenis. Semen yang digunakan dalam campuran beton ini adalah semen tipe 1 yang memiliki berat jenis yaitu 3,17 gr/cm^3. Berat jenis semen portland menurut ASTM C-188-144 yang disyaratkan sekitar 3,15 – 3,17, jadi semen ini memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam campuran pembutan beton. Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 dapat dilihat bahwa pasir, serbuk kayu sengon dan kerikil memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam campuran pembutan beton

Tabel 1
Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Jenis Pemeriksaan	Standart	Syarat	Hasil Pengujian
Analisa Saringan Pasir	ASTM C-136-46	Fm = 2 -3.5	Fm = 3.1
Analisa Saringan Limbah serat kayu sengon			Fm = 2.45
Berat jenis pasir	ASTM C-128-68	2.5 – 2.7 gr/cm^3	2.7 gr/cm^3
Berat jenis Limbah serat kayu sengon			1,1 gr/cm^3
Penyerapan pasir	ASTM C-128-68	< 3%	1.42%
Penyerapan Limbah serat kayu sengon			2,26%

Sumber: data olahan

Tabel 2
Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Jenis Pemeriksaan	Standar	Syarat	Hasil Pengujian
Analisa saringan	ASTM C-136-46	5-7	Besar butiran max 20 mm, FM= 5.04
Berat Jenis	ASTM C-128-68	2.5 – 2.7 gr/cm^3	2.64 gr/cm^3
Absorbsi	ASTM C-128-68	< 3%	1.46%
(Keausan)	ASTM C-131	< 40%	13,72%

Sumber: data olahan

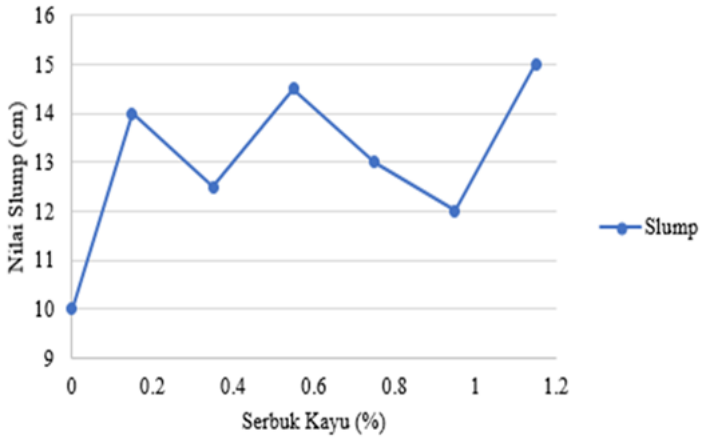
Hasil Pengujian Benda Uji

Untuk melihat perbedaan penambahan kelacakan pada campuran beton saat ditambahkan bahan tambah berupa serbuk kayu sengon (Albazia) sesuai dengan aturan yang berlaku pada SNI 03-1972-2008. Sampel yang didapatkan setelah tes uji kuat tekan di usia 14, 21, dan 28 didapat nilai tekanan beton normal atau beton tanpa campuran serbuk kayu sengon (albazia) sesuai perencanaan mix design rencana fc'20 Mpa adalah 12,16 Mpa, 15,08 Mpa, dan 20,41 Mpa. Sampel didapatkan dari uji umur 14, 21, dan 28 hari dengan tambahan sengon limbah serbuk (albazia) dengan mix design fc' 20 MPa mengalami nilai optimum pada persentase tambahan 0,75% bernilai 12,19 MPa, 15,34 MPa, dan 20,65 MPA. Serbuk Kayu Sengon (Albazia) terbukti dapat meningkatkan kekuatan sampel pada persentase senilai 0,75% lebih tinggi dari beton tanpa campuran serbuk kayu.

Tabel 3
Uji *Slump Test*

No.	Serbuk Kayu	Fas	Nilai Slump
1	0,00	0,56	10,0
2	0,15	0,56	14,0
3	0,35	0,56	12,5
4	0,55	0,56	14,5
5	0,75	0,56	13,0
6	0,95	0,56	12,0
7	1,15	0,56	15,0

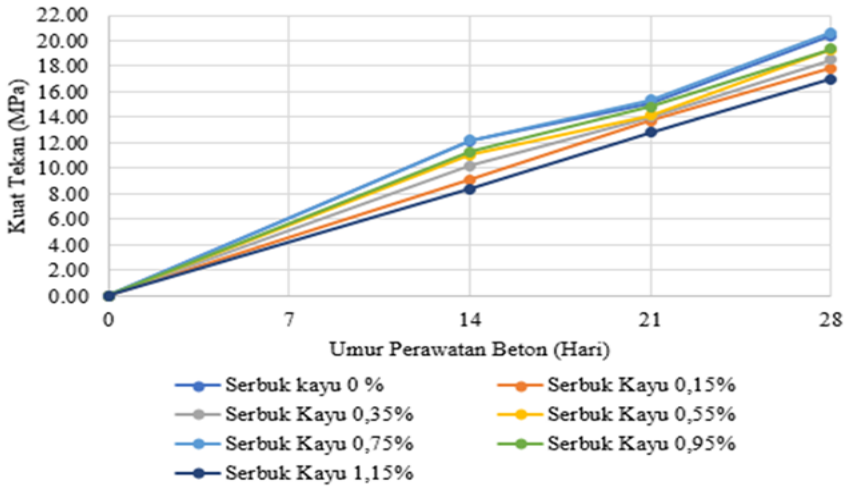
Sumber: data olahan



Sumber: data olahan

Gambar 1
Nilai Slump Beton

Hasil uji kuat tekan diatas dapat dilihat apabila setelah melewati 1% yaitu pada penambahan serbuk kayu sebesar 1,15% hasil uji tekan beton mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan hasil uji hari 14, 21, dan 28 hari senilai 8,41 MPa, 12,83 MPa, dan 17,02 MPa jauh dibawah beton normal dan campuran serbuk kayu persentase 0,75 %. Hal tersebut membuktikan semakin besar persentase serbuk kayu sengon yang di tambahkan ke campuran beton uji akan dapat menurunkan hasil uji daya kuat tekan pada beton tersebut. Maka dapat disimpulkan batas penambahan serbuk kayu tidak boleh lebih dari 1% agar kekuatan dicapai pada sampel tidak mengalami penurunan.



Sumber: data olahan

Gambar 2
Kekuatan Sampel 14, 21, dan 28 hari

SIMPULAN.

Penggunaan limbah serbuk kayu sengon *(Albazia)* sebagai bahan filler, memiliki pengaruh pada uji kuat tekan beton yaitu pada penggunaan serbuk kayu dengan persentase variasi serbuk 0,75% pada umur uji 14 hari, 21 hari dan 28 hari sebesar 12,19 Mpa, 15,34 Mpa, dan 20,65 Mpa lebih tinggi dari beton tanpa bahan tambah. Namun uji tekan beton setelah melewati variasi 1%, tepatnya pada uji beton persentase 1,15% kuat tekan beton yang dihasilkan mengalami penurunan yang signifikan yaitu dengan umur uji 14 hari, 21 hari, dan 28 hari sebesar 8,41 Mpa, 12,83 Mpa, dan 17,02 Mpa. Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk kayu sebagai filler dapat meningkatkan kuat tekan pada beton pada variasi tidak melebihi 0.75% berat volume beton.

DAFTAR PUSTAKA.

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

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.

Gargulak, J. D, Bushar, L. L. Sengupta, A. K., 2001. Ammoxidized lignosulfonate cement dispersant, US-Patent: US 6,238,475 B1

Hasbi, Ramadanti, A. A., Hadi, A. K., Idrus, Y., Fadhil, A., 2022, Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Sifat Mekanik Beton,. *Jilmateks: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil*, 4(2), 186-193.

International, A. (2003). *ASTM C-33 Standart Specification for Concrete Aggregates.* Washington DC, United States: ASTM International.

Masril, Putra, H., 2021, Analisa Pengaruh Subtitusi Serbuk Kayu Surian Dengan Agregat Halus Terhadap Rencana Kuat Tekan beton,.*Ensiklolopedia of Journal,* 3(2), 69-80.

Muhammad, & Pertiwi, D., 2021, Pengaruh Campuran Serbuk Kayu Pada Campuran Beton Ditinjau Dari Kuat Tekan. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, dan Insfrastruktur II*, 51-56.

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

SNI 1970-2008, *Cara Uji Berat Jenis dan penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

SNI 1972-2008, *Cara Uji Slump Beton*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

SNI 1974-2011, *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

SNI 2531-2015, *Metode Uji Densitas Semen Hidraulis*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.