



PENGARUH SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DENGAN SERBUK KAYU TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR BETON

Muhammad Risal^{1*}, Jasman², Hamka³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 19 September 2022

Revisi: 20 September 2022

Diterima: 13 Desember 2022

Tersedia online: 15 Desember 2022

Keywords:

Sawdust, Compressive Strength, Flexural Strength, Workability, Specific Gravity Of Concrete.

*Penulis Korespondensi:

Muhammad Risal,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
Muhammadrisal098@gmail.com

ABSTRACT

Utilization of sawdust, which comes from wood processing factories will be used as a substitute for fine aggregate in the manufacture of concrete. This study aims to determine the effect of sawdust waste on the compressive strength, flexural strength, workability and specific gravity of concrete. In this study using an experimental method, with direct experiments in the laboratory. From the results of research that has been done substitution of fine aggregate in the concrete mixture, for the compressive strength of concrete at the age of 28 days of concrete with variations of 0% (normal concrete), 2%, 3%, and 4%, respectively 27,176 MPa, 25,572 MPa, 25,100 MPa, 24,817 MPa. Indicates a decrease in the compressive strength of normal concrete. Meanwhile, the average flexural strength at the age of 28 days with 0% variation (normal concrete) is 3,733 MPa, 2% variation is 5,466 MPa, variation 3 is 6,000 MPa, and 4% variation is 6,933 MPa. It shows that the more sawdust, the flexural strength of the concrete also increases. The level of ease of workability is quite easy in the process, there is no separation, the air cavities are reduced and the concrete hardens well. The results of the research for the specific gravity of concrete show that the normal variation of cylindrical concrete values is 2297 Kg/m³, 2% variation averages 2267 Kg/m³, 3% variation averages 2253 Kg/m³, 4% variation averages 2254 Kg/m³. for normal variation beam 2444 Kg/m³, variation beam 2% 2369 Kg/m³, variation beam 3% 2359 Kg/m³, variation beam 4% 2337 Kg/m³.

ABSTRAK

Pemanfaatan serbuk kayu, yang berasal dari pabrik pengelolaan kayu akan digunakan sebagai substitusi agregat halus pada pembuatan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah serbuk kayu terhadap kuat tekan, kuat lentur, *workability* dan berat jenis pada beton. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan percobaan langsung dilaboratorium. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan substitusi agregat halus pada campuran beton, untuk kuat tekan beton pada umur beton 28 hari dengan variasi 0% (beton normal), 2%, 3%, dan 4% masing-masing sebesar 27,176 MPa, 25,572 MPa, 25,100 MPa, 24,817 MPa. Menunjukkan adanya penurunan kuat tekan dari beton normal. Sedangkan untuk kuat lentur rata-rata pada umur beton 28 hari dengan variasi 0% (Beton normal) sebesar 3,733 MPa, variasi 2% sebesar 5,466 MPa, variasi 3 sebesar 6,000 MPa, dan variasi 4% sebesar 6,933 MPa. Menunjukkan bahwa semakin banyak serbuk kayu maka kuat lentur beton juga semakin meningkat. tingkat kemudahan pengerjaan *workability* yang cukup mudah dalam pengerjaannya tidak mengalami pemisahan, rongga-rongga udara berkurang juga beton mengeras dengan baik. Hasil penelitian untuk berat jenis beton menunjukkan untuk nilai beton silinder variasi normal rata-rata 2297 Kg/m³, variasi 2% rata-rata 2267 Kg/m³, variasi 3% rata-rata 2253 Kg/m³, variasi 4% rata-rata 2254 Kg/m³. untuk balok variasi normal 2444 Kg/m³, balok variasi 2% 2369 Kg/m³, balok variasi 3% 2359 Kg/m³, balok variasi 4% 2337 Kg/m³.



I. PENDAHULUAN

Pembangunan konstruksi di Indonesia meningkat sangat cepat khususnya di daerah perkotaan. Salah satu bangunan konstruksi yang sering ditemui adalah bangunan gedung. Ada banyak bangunan gedung yang menggunakan konstruksi beton [1].

Beton dinilai lebih murah daripada konstruksi lainnya. Selain itu beton juga memiliki kuat tekan yang tinggi, tahan api, tahan terhadap perubahan cuaca, serta dalam pengerjaannya relatif lebih mudah [2].

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat beton terutama dari segi kekuatannya menahan beban, daya tahan, keawetan dan kemudahan pengerjaannya. Usaha untuk melakukan peningkatan mutu dan kekuatan beton diantaranya dengan menambahkan zat aditif atau dengan menambahkan serat ke dalam campuran beton [3].

Pemakaian serat dalam campuran beton sudah cukup lama dilakukan, namun karena ketersediaannya menurun dikembangkan berbagai jenis serat. Secara umum komponen penyusun beton terdiri dari semen, air, agregat halus, dan agregat kasar [4].

Serbuk gergaji kayu sebenarnya memiliki sifat yang sama dengan kayu, hanya saja wujudnya yang berbeda. Kayu adalah sesuatu bahan yang diperoleh dari hasil pemotongan pohon - pohon dihutan, yang merupakan bagian dari pohon tersebut dan dilakukan pemungutan, setelah diperhitungkan bagian - bagian mana yang lebih banyak dapat dimanfaatkan untuk sesuatu tujuan penggunaan [5].

Workability adalah tingkat kemudahan pengerjaan beton dalam mencampur, mengaduk, menuang dalam cetakan dan pemadatan tanpa homogenitas beton berkurang dan beton tidak mengalami bleeding (pemisahan) yang berlebihan untuk mencapai kekuatan beton yang diinginkan [6].

Hasil penelitian "Pengaruh Pemanfaatan Serbuk Kayu Ulin Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton" diperoleh Persentase peningkatan kuat tekan dan kuat tarik optimum pada silinder beton terjadi pada variasi dengan penambahan 5% serbuk kayu ulin, yaitu sebesar 14,2% lebih tinggi jika dibandingkan beton tanpa serat, yaitu dengan kuat tekan rata-rata sebesar 30,76 Mpa. Untuk kuat tarik beton mencapai 3,545 Mpa atau 2,63% lebih tinggi dari beton tanpa serat [7].

Hasil penelitian "Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton" menunjukkan Hasil perencanaan adalah beton menggunakan agregat alam di dapat butir maksimum agregat kasar 50mm, agregat halus 20mm, faktor air semen 0,55, semen yang digunakan 325 Kg/m³, berat

beton yang diambil 2380 Kg/m³ dan penambahan serbuk kayu sebanyak 5 gr/kubus menunjukkan penurunan tingkat *workability* yaitu 4 - 2,3 cm. Dari jenis penelitian yang telah digunakan didapat berat jenis bulk 2,18 Kg, berat beton kering permukaan jenuh sebesar 2,18 Kg, berat jenis semu 2,23 Kg dan penyerapan (*absorbtion*) sebesar 1,05%. Kuat tekan beton meningkat setelah penambahan campuran serbuk kayu sebanyak 5 gr/kubus yaitu sebesar 138,90 Kg/cm², terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 1,08% dibanding beton sebelum penambahan serbuk kayu yang mempunyai kuat tekan beton 127,78 Kg/cm² [8].

Hasil penelitian "Analisis Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K.225" Dari evaluasi hasil kuat tekan beton K.225 yang dihasilkan dari campuran tambahan serbuk kayu sebanyak 0%, sebesar 233,99 kg/m², 5%, sebesar 188,70 kg/m², 10%, sebesar 167,57 kg/m², 15% sebesar 155,49 kg/m². Dari evaluasi kuat tekan yang didapat pada pengujian, beton yang mengandung campuran tambahan serbuk kayu sebesar 5%, 10%, dan 15% tidak mempunyai kuat tekan yang melebihi beton K.225 [9].

Hasil penelitian "Pengaruh Serbuk Gergaji Sebagai Substitusi Sebagian Semen Dan Bahan Tambah 0,6% Bestmittel Terhadap Karakteristik Beton" menunjukkan Kuat tekan beton normal dengan faktor air semen 0,5 pada umur 14 hari sebesar 22,832 Mpa. Sedangkan kuat tekan optimal beton pada umur 14 hari terdapat pada benda uji A2 dengan faktor air semen 0,5 dengan penambahan *bestmittel* 0,6% dari berat semen dan 5% serbuk gergaji kayu sebagai pengganti semen, yaitu sebesar 24,262 Mpa. Penyerapan air rata-rata beton pada umur 28 hari berturut-turut dari beton normal [10].

Hasil penelitian "Analisis Kuat Tekan Beton dengan Serbuk Kayu Jati" Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, pengaruh penggunaan alat Standar Proctor pada variasi jumlah tumbukan (3x28, 3x42 dan 3x56), variasi prosisi campuran beton (1:4 dan 1:6) dan variasi umur perawatan beton (1 dan 28 hari) dengan memakai bahan tambahan Sika Set *Accelerator* terhadap kepadatan, kuat tekan dan kuat tarik belah silinder beton [11].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah serbuk kayu terhadap kuat tekan beton, kuat lentur beton, pengaruh terhadap *workability* dan berat jenis pada beton.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental (*trial and error*), dengan percobaan langsung dilaboratorium. Kemudian data hasil penelitian dianalisis dengan prosedur

pengujian dilaboratorium. Strategi penelitian ini bersifat eksperimen yaitu untuk membandingkan antara 3 variasi campuran untuk mengetahui bagaimana kuat tekan beton dan lentur beton.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare. Durasi penelitian ini sampai dengan penyusunan tugas akhir diselenggarakan selama 5 (Lima) bulan, proses penelitian dilakukan kisaran bulan Mei – Oktober 2021.

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ayakan, timbangan, gelas ukur, kerucut Abrams, meteran, cetakan beton silinder, cetakan balok, mesin uji tekan, mesin uji lentur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu agregat halus dan agregat kasar, sedangkan semen yang digunakan adalah semen Portland komposit (PPC), air yang dipakai dalam penelitian ini berasal dari instalasi air bersih di Lab. bahan Universitas Muhammadiyah Parepare, serbuk kayu yang digunakan yaitu serbuk kayu jati merah. Substitusi serbuk kayu jati pada campuran beton yaitu Beton normal, 2%, 3%, 4% dari volume agregat halus.

D. Prosedur Standar Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

- 1) *Tahap Persiapan:* Mempersiapkan bahan, pemeriksaan bahan dan pemeriksaan berat satuan limbah serbuk kayu.
- 2) *Tahap Perencanaan Campuran Adukan Beton:* Menghitung kebutuhan bahan dengan menggunakan tabel mix design dan menghitung volume total bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan benda uji.
- 3) *Tahap Pelaksanaan:* Persiapkan cetakan beton, pencampuran adukan beton, pemeriksaan nilai slump beton, pembuatan benda uji, perawatan, penimbangan, perendaman, dan pengujian kuat tekan.

E. Teknik Pengumpulan Data

- 1) *Tahap Pemeriksaan Bahan:* Persiapan dan pemeriksaan bahan dilakukan di Laboratorium Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Parepare. Tahapan pemeriksaan meliputi Pemeriksaan berat jenis pasir, Pemeriksaan gradasi pasir, Kadar lumpur, Pemeriksaan berat isi pasir, Pemeriksaan berat jenis batu pecah (split), Pemeriksaan gradasi batu pecah/split, Pemeriksaan semen, Pemeriksaan air, Pemeriksaan serbuk kayu. Pemeriksaan bahan tambahan berupa serbuk kayu dilakukan secara visual. Setelah pemeriksaan dilakukan, serbuk kayu jati yang telah diambil dijemur terlebih dahulu, dikeringkan hingga mencapai kondisi SSD.

Serta dibersihkan dari kotoran-kotoran yang ada disekitarnya. Setelah kering serbuk kayu jati tersebut diperiksa dengan pemeriksaan berat isi atau berat volume, yang dimana volume tersebut yang akan digunakan sebagai substitusi agregat halus pada perencanaan campuran beton (*mix-design*).dilakukan pencampuran beton dengan menggunakan serbuk kayu jati sebagai substitusi agregat halus.

- 2) *Tahap Perencanaan Adukan:* Pada penelitian ini penggunaan agregat kasar didasarkan pada analisis gradasi agregat. sedangkan untuk substitusi agregat halus, serbuk kayu digunakan sebanyak 0%(beton normal), 2%, 3%, 4% dari volume agregat halus. Sebelum pengadukan dilakukan terlebih dahulu serbuk kayu disaring dengan menggunakan saringan no.4 agar butiran serbuk kayu tersebut menyerupai agregat halus. Setelah disaring, serbuk kayu di cuci dan dikeringkan hingga mencapai kondisi SSD dan ditimbang berdasarkan *mix-design*.

- 3) *Tahap Pengadukan Beton:* Agregat campuran dan semen diaduk merata dengan menggunakan mesin molen, sebelumnya memasukkan air sebanyak 80% dari yang dibutuhkan, selama pengadukan sisa air dimasukkan sedikit demi sedikit sampai airnya habis dalam waktu tidak kurang dari 3 menit, pengadukan dilakukan selama satu kali untuk setiap macam campuran dan setiap pengadukan dilakukan pemeriksaan nilai slump.

- 4) *Pemeriksaan Slump:* Masukkan adukan beton segar kedalam kerucut abrams dalam tiga lapis, masing-masing sepertiga dari tinggi kerucut. Setiap lapis adukan ditusuk-tusuk dengan batang baja sebanyak 25 kali, Setelah lapis beton terakhir selesai ditusuk, kemudian tunggu selama 30 detik dan kerucut ditarik ke atas, Nilai slump adalah selisih tinggi antara kerucut abrams dengan permukaan atas adukan beton setelah kerucut ditarik, Pengujian slump dilakukan sebanyak 2 kali untuk setiap pengadukan, kemudian hasilnya dirata-rata.

- 5) *Pembuatan Benda Uji:* Adukan beton dimasukkan kedalam cetakan silinder 15cm x 30cm yang sebelumnya telah diberi minyak pelumas pada bagian dalamnya. Jumlah benda uji dalam penelitian ini sebanyak 36 buah untuk pengujian kuat tekan, Cetakan diisi dengan adukan beton sebanyak tiga lapis kemudian padatkan dengan cara ditusuk-tusuk dengan batang baja pematat. Untuk setiap lapis adukan beton dilakukan sebanyak 25 kali tusukan secara merata sampai cetakan penuh, Permukaan beton diratakan dengan batang baja sehingga permukaan atas adukan beton rata dengan bagian atas cetakan kemudian diberi tanda nomor dan tanggal.

- 6) *Tahap Perawatan Benda Uji:* Sehari setelah dicetak, kemudian cetakan dibuka, kemudian benda uji dimasukkan ke bak air yang telah tersedia dilaboratorium untuk direndam selama beberapa hari

yang telah ditentukan yaitu selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

7) *Tahap Pengujian Kuat Tekan Beton:* Masing-masing beton diukur beratnya kemudian dicatat perbeda uji, Letakkan benda uji pada mesin tekan secara rata, Jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/m² per detik., Lakukan pembebanan/tekanan sampai benda uji hampir hancur dengan cara melihat jarum jam batas tekanan beton yang bergerak sampai batas minimum (tidak bergerak lagi) dan dicatat. Nilai kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus:

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

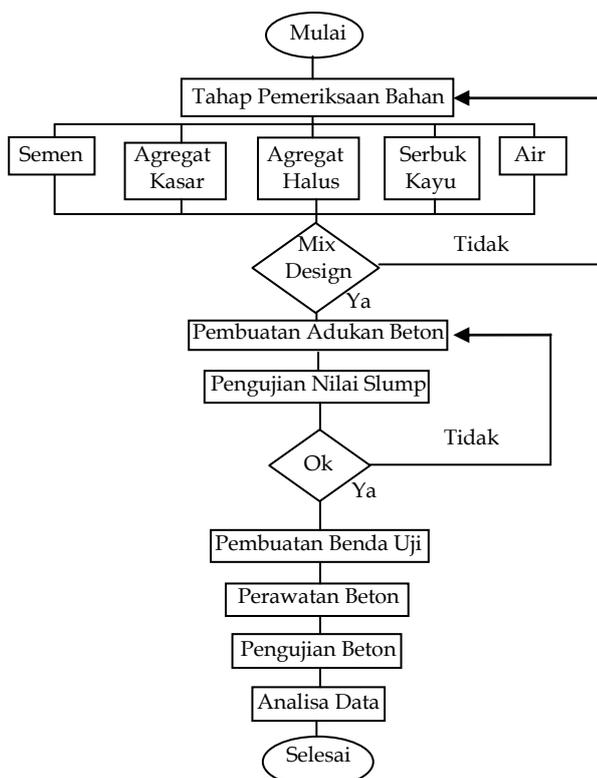
8) *Tahap Pengujian Kuat Lentur Beton:* Untuk pengujian dimana bidang patah terletak di daerah pusat (daerah 1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), maka kuat lentur dihitung menurut persamaan sebagai berikut:

$$\sigma_1 = \frac{P.L}{b.h^2} \quad (2)$$

Untuk pengujian dimana patahnya benda uji diluar pusat (daerah 1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), dan jarak antara titik pusat dan titik patah kurang dari 5% dari jarak antara titik perletakan maka kuat lentur beton dihitung menurut persamaan sebagai berikut:

$$\sigma_1 = \frac{P.a}{b.h^2} \quad (3)$$

F. *Diagram Alir*



Gambar 1. Diagram Alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Pengujian Material*

Tabel 1. Hasil Pengujian Material Agregat Kasar

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Kadar air	1,39%	0,5 - 2%	Memenuhi
2	Kadar lumpur	0,94%	Maksimal 1%	Memenuhi
3	Berat jenis	2,69	1,6 - 3,3	Memenuhi
4	Absorsi	1,57%	Maksimal 4%	Memenuhi
5	Berat volume lepas	1,61 Kg/liter	1,6 - 1,9Kg/liter	Memenuhi
6	Berat volume padat	1,78 Kg/liter	1,6 - 1,9Kg/liter	Memenuhi
7	Pemeriksaan keausan	11,8%	Maksimal 50%	Memenuhi

Tabel 2. Hasil Pengujian Material Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Kadar air	4,70%	2 - 5%	Memenuhi
2	Kadar lumpur	4,90%	Maksimal 5%	Memenuhi
3	Berat jenis	2,53	1,6 - 3,3	Memenuhi
4	Absorsi	2,0%	0,2 - 2%	Memenuhi
5	Berat volume lepas	1,40 Kg/liter	1,4 - 1,9Kg/liter	Memenuhi
6	Berat volume padat	1,67 Kg/liter	1,4 - 1,9Kg/liter	Memenuhi
7	Kadar organik	No.3	< No.3	Memenuhi

Tabel 3. Hasil Pengujian Material Agregat Serbuk Kayu

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Berat volume lepas	0,23 Kg/liter	1,4 - 1,9Kg/liter	Tidak memenuhi
2	Berat volume padat	0,55 Kg/liter	1,4 - 1,9Kg/liter	Tidak memenuhi

Jadi dari hasil pengujian yang didapat bahwa agregat halus yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton, tidak memenuhi standar yang ditentukan pada SNI 03-2834-2000, namun serbuk kayu merupakan bahan utama pada penelitian ini maka dapat digunakan sebagai bahan campuran beton [12].

B. *Mix Design*

1) *Mix Design Silinder:* Berdasarkan hasil yang didapat di laboratorium untuk perancangan campuran (*Mix design*) untuk 1 (satu) sampel silinder beton yaitu:

Tabel 4. *Mix Design* Silinder

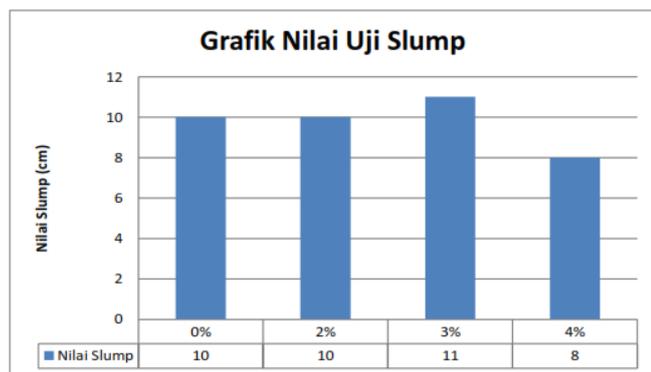
Kebutuhan Bahan	0%	2%	3%	4%
Semen	3,04 kg	3,04 kg	3,04 kg	3,04 kg
Pasir	3,95 kg	3,93 kg	3,91 kg	3,90 kg
Kerikil	6,99 kg	6,99 kg	6,99 kg	6,99 kg
Air	1,37 lt	1,37 lt	1,37 lt	1,37 lt
Serbuk Kayu	0 kg	0,026 kg	0,04 kg	0,05 kg

2) *Mix Design Balok*: Berdasarkan hasil yang didapat di laboratorium untuk 1 (satu) sampel balok dengan ukuran 15cm×15cm×60cm yaitu:

Tabel 5. *Mix Design* Balok

Kebutuhan Bahan	0%	2%	3%	4%
Semen	7,74 kg	7,74 kg	7,74 kg	7,74 kg
Pasir	10,06 kg	10,00 kg	9,96 kg	9,93 kg
Kerikil	17,80 kg	17,80 kg	17,80 kg	17,80 kg
Air	3,50 lt	3,50 lt	3,50 lt	3,50 lt
Serbuk Kayu	0 kg	0,066 kg	0,10 kg	0,13 kg

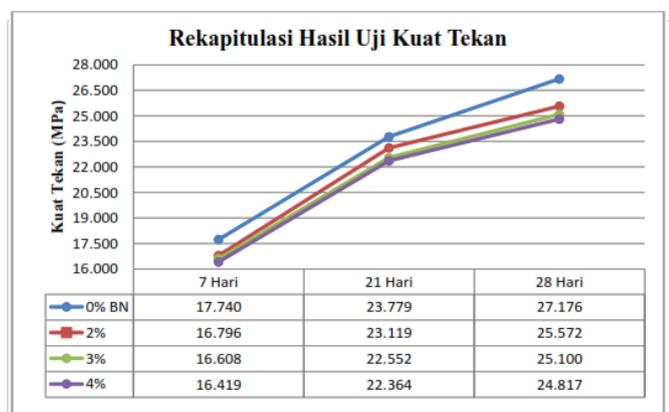
C. *Pengujian Nilai Slump*



Gambar 2. Nilai Hasil Uji Slump

D. *Kuat Tekan*

Setelah dilakukannya pembuatan, uji slump, dan perawatan benda uji silinder, selanjutnya yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan benda uji. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji umur beton 7, 21 dan 28 hari dengan mutu beton yang direncanakan ($f'c$) sebesar 25 MPa sebanyak 36 sampel dengan menggunakan metode SNI 03-2834-2000, yang terdiri dari 4 (empat) variasi campuran, yaitu 0%, 2%, 3% dan 4%. Untuk masing-masing variasi campuran dibuat 9 (sembilan) sampel untuk kuat tekan dengan luas penampang rata-rata 17662,500mm². Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar berikut:

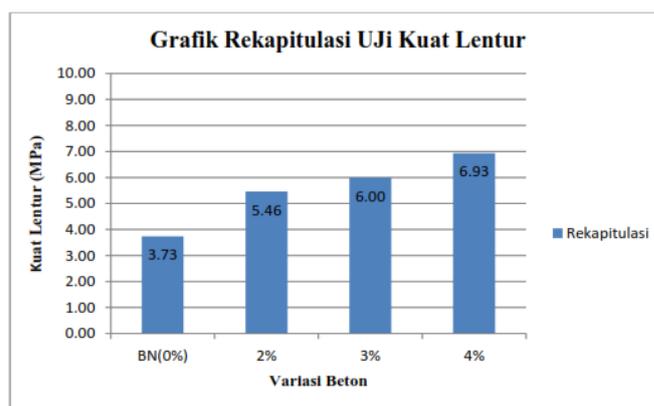


Gambar 3. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan

Grafik di atas menjelaskan bahwa semakin lama umur beton maka kuat tekan beton juga semakin meningkat. Dan nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada umur beton 28 hari, yakni 0% (Beton Normal) sebesar 27,176 MPa, Variasi 2% Serbuk kayu sebesar 25,572 MPa, Variasi 3% Serbuk kayu sebesar 25,100 MPa dan Variasi 4% Serbuk kayu sebesar 24,817 MPa.

E. *Hasil Uji Kuat Lentur*

Setelah dilakukannya pembuatan, uji slump, dan perawatan benda uji balok, selanjutnya yang dilakukan adalah pengujian kuat lentur benda uji. Pengujian kuat lentur beton dilakukan pada benda uji umur 28 hari dengan mutu beton yang direncanakan ($f'c$) sebesar 25 MPa sebanyak 8 sampel dengan menggunakan metode SNI 03-2834-2000, yang terdiri dari 4 (empat) variasi campuran, yaitu 0%(beton normal), 2%, 3%, 4% serbuk kayu. Untuk masing-masing variasi campuran dibuat 2 sampel. Hasil pengujian adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Lentur

Grafik di atas menjelaskan bahwa semakin bertambahnya serbuk kayu pada campuran beton, maka semakin meningkat kuat lentur yang di dapatkan. Dan nilai kuat lentur rata-rata pada variasi normal (0%) sebesar 3,73 MPa, variasi 2% serbuk kayu sebesar 5,46 Mpa, dan mengalami kenaikan sebesar 46,38% dari variasi normal (0%). variasi 3% serbuk kayu sebesar 6,00 MPa, dan mengalami kenaikan sebesar 9,89% dari variasi beton 2%, dan variasi 4% serbuk kayu sebesar 6,93 MPa, mengalami kenaikan sebesar 15,50% dari variasi beton 3%.

F. *Analisis Hasil dan Pembahasan*

1) *Kuat Tekan*: Hasil penelitian untuk uji kuat tekan menunjukkan bahwa penggunaan serbuk kayu terhadap kuat tekan beton mengakibatkan penurunan dari beton normal. Nilai tekan rata-rata tertinggi yaitu variasi 2% serbuk kayu dengan nilai kuat tekan sebesar 25,572 Mpa pada umur 28 hari.

2) *Kuat Lentur*: Hasil penelitian untuk uji kuat lentur menunjukkan bahwa penggunaan serbuk kayu

terhadap kuat lentur beton mengalami kenaikan dari beton normal. Semakin bertambahnya serbuk kayu pada campuran beton, maka semakin meningkat kuat lentur yang di dapatkan, pada saat pengujian semua balok patah pada detik ke tiga (3). Dan nilai kuat lentur rata-rata pada variasi normal (0%) sebesar 3,73 MPa, variasi 2% serbuk kayu sebesar 5,46 Mpa, variasi 3% serbuk kayu sebesar 6,00 MPa, dan variasi 4% serbuk kayu sebesar 6,93 MPa.

3) *Nilai Slump*: Slump test beton adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa kental adukan beton yang akan di produksi. Nilai slump yang didapatkan dari hasil pengujian yaitu untuk variasi 0% serbuk kayu 10 cm, variasi 2% serbuk kayu 10 cm, variasi 3% serbuk kayu 11 cm, dan variasi 4% serbuk kayu 8 cm.

4) *Workability*: Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa serbuk kayu yang dicampurkan tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*) yang cukup mudah dalam pengerjaannya, baik dari segi *mobility* dimana adukan beton mudah mengalir kedalam cetakan, *stability* tidak mengalami pemisahan butiran sama sekali, *compactibility* dalam adukan beton mudah untuk dipadatkan sehingga rongga-rongga udara berkurang, dan *finishibility* adukan beton mengeras dengan kondisi baik.

5) *Berat Jenis Beton*: Hasil penelitian untuk berat jenis beton menunjukkan untuk nilai beton silinder variasi normal rata-rata 2297 Kg/m³, variasi 2% serbuk kayu rata-rata 2267 Kg/m³, variasi 3% serbuk kayu rata-rata 2253 Kg/m³, variasi 4% serbuk kayu rata-rata 2254 Kg/m³. Untuk balok variasi normal 2444 Kg/m³, balok variasi 2% serbuk kayu 2369 Kg/m³, balok variasi 3% serbuk kayu 2359 Kg/m³, balok variasi 4% serbuk kayu 2337 Kg/m³.

IV. SIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan serbuk kayu terhadap kuat tekan beton mengakibatkan penurunan dari beton normal. Kuat tekan dengan variasi 0% serbuk kayu umur 7, 21, dan 28 hari, masing-masing menghasilkan kuat tekan rata-rata beton 17,740 mpa, 23,779 mpa, dan 27,176 mpa. Beton dengan variasi 2% menghasilkan kuat tekan rata-rata 16,796 mpa, 23,119 mpa, dan 25,572 mpa. Beton dengan variasi 3% menghasilkan kuat tekan rata-rata 16,608 mpa, 22,552 mpa, dan 25,100 mpa. Beton dengan variasi 4% menghasilkan kuat tekan rata-rata 16,419 mpa, 22,364 mpa, dan 24,817 mpa. Untuk kuat Lentur rata-rata pada umur 28 hari dengan variasi 0% (Beton Normal) sebesar 3,733 MPa, variasi 2% serbuk kayu sebesar 5,466 MPa, variasi 3% serbuk kayu sebesar 6,000 MPa, dan

variasi 4% serbuk kayu 6,933 MPa. Semua balok mengalami patah pada detik ke tiga (3). Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan serbuk kayu pada beton maka kuat lentur beton juga semakin meningkat. Tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*) yang cukup mudah dalam pengerjaannya, baik dari segi *mobility* dimana adukan beton mudah mengalir kedalam cetakan, *stability* tidak mengalami pemisahan butiran sama sekali, *compactibility* dalam adukan beton mudah untuk dipadatkan sehingga rongga-rongga udara berkurang, dan *finishibility* adukan beton mengeras dengan kondisi baik. Sedangkan berat jenis pada beton variasi normal rata-rata 2297 Kg/m³, variasi 2% serbuk kayu rata-rata 2267 Kg/m³, variasi 3% serbuk kayu rata-rata 2253 Kg/m³, variasi 4% serbuk kayu rata-rata 2254 Kg/m³. Untuk balok variasi normal 2444 Kg/m³, balok variasi 2% serbuk kayu 2369 Kg/m³, balok variasi 3% serbuk kayu 2359 Kg/m³, balok variasi 4% serbuk kayu 2337 Kg/m³.

UCAPAN TERIMA KASIH (OPSIONAL)

Terima kasih kepada kedua orang tua yang tak henti-hentinya selama ini telah memberikan dukungan dan semangat, serta bapak dosen pembimbing yang selama ini telah memberikan arahan dan perhatiannya dan seluruh elemen yang terkait dalam proses penelitian ini saya ucapkan banyak-banyak terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya semoga dalam penelitian ini bermanfaat untuk diri saya dan untuk semua kalangan umum. Aamiin

REFERENSI

- [1] Sudirman, S. Itteridi, V. (2019). "Penggunaan Serbuk Kayu Sebagai Pengganti agregat Kasar Pada Campuran Beton" *Jurnal Ilmiah Beerings's*, Volume 06, No.02, Oktober 2019. Tersedia:<https://ejournal.lppmsttpagaralam.ac.id/index.php/beerings/article/view/198>
- [2] Sulianti, I. Amiruddin, A. Shaputra, R. Daryoko, D. (2018). "Analisis Pengaruh Besar Butiran Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal". *Jurnal Forum Mekanika* Vol.7 No.1 Mei 2018. Tersedia:<https://stt-pln.ejournal.id/forummekanika/article/download/87/67>
- [3] Purwoto, A. Garside, A, K. (2021). "Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton" *Seminar Keinsinyuran* 2021, eISSN (Online) 2797-1775. Tersedia:<http://research-report.umm.ac.id/index.php/SKPSPPPI/article/view/4197>
- [4] Hasanah, E, R. Gunawan, A. Afrizal, Y. (2017). "Pengaruh Penambahan Serat Kulit Pinang Dan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tarik Belah Beton" *Jurnal Inersia* Vol.9 No.1. Tersedia:<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/inersiajurnal/article/view/6626>
- [5] 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* Vol. 19; No. 1; 2021; Hal 169-178.

- Tersedia: <https://www.jurnal.itg.ac.id/index.php/konstruksi/article/view/902>
- [6] Sumiati, S. Mahmuda, M. Firdausa, F. (2019). "Pemanfaatan Biji Karet Sebagai Agregat Kasar Terhadap *Workability* dan Kuat Tekan Beton Ringan" *Teknika* Vol. 13, No. 02, Desember 2019: 129 - 136.
Tersedia: <https://docplayer.info/storage/111/195460116/195460116.pdf>
- [7] Patrisia, Y. Murwantini, S. (2013). "Pengaruh Pemanfaatan Serbuk Kayu Ulin Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton" *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan BALANGA* ISSN 2338-426X Vol. 1, No. 1, Januari-Juni 2013:11-20.
Tersedia: <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JBL/article/download/1280/1249/2405>
- [8] Saifuddin, M, I. Edison, B. Fahmi, K. (2019). "Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton".
Tersedia: <https://media.neliti.com/media/publications/110342-ID-pengaruh-penambahan-campuran-serbuk-kayu.pdf>
- [9] Muliadi, A. (2016). "Analisis Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K.225" ISSN. 2089-2950 Volume 6, Nomor 11, Mei 2016.
Tersedia: <https://id.scribd.com/document/389287341/Analisis-Pengaruh-Penambahan-Serbuk-Kayu-Terhadap-Kuat-Tekan-Mutu-Beton-K-225-pdf>
- [10] Wibowo, N, I. Sarwidi, S. (2018). "Pengaruh Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Substitusi Sebagian Semen Dan Bahan Tambah 0,6% Bestmittel Terhadap Karakteristik Beton".
Tersedia: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/11975?show=full>
- [11] Umar, U, H. (2019). "Analisis Kuat Tekan Beton dengan Serbuk Kayu Jati". *Journal of Civil Engineering and Planning* No. 1 Vol. 1.
Tersedia: <http://repository.uib.ac.id/2462/1/4.%20Usmanul%20Hayadi%20Umar.pdf>
- [12] SNI 03-2834-2000., "Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal".