

## **Pengaruh Abu Serbuk Kayu Kulim dan Serbuk Tempurung Kelapa terhadap Kuat Tekan Beton**

**Andika Rahmawanto Putra, Hammam Rofiqi Agustapraja**

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Lamongan

Correspondence: maribis195@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini menggabungkan abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa sebagai bahan pengganti material beton. abu dari serbuk kayu kulim memiliki sifat silicca. Sedangkan serbuk tempurung kelapa dapat dicampur dalam beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh penggunaan abu serbuk kayu kulim sebagai substitusi sebagian semen dan limbah serbuk tempurung kelapa sebagai substitusi sebagian agregat halus terhadap kekuatan tekan serta untuk menentukan proporsi ideal variasi presentase campuran bahan tambah. Perencanaan beton menggunakan metode eksperimen yang mengacu pada SNI 03 - 2834-2000, SNI 03-1974-1990 dan Buku Panduan Praktikum Beton Unisla. Dengan jumlah sampel sebanyak 12 benda uji dengan kualitas rencana K-225. Hasil pengujian kuat tekan beton normal dengan kode N sebesar 19,55 MPa. Hasil pengujian kuat tekan beton dengan bahan tambah dengan kode A1 sebesar 19,29 MPa. Hasil pengujian kuat tekan beton dengan bahan tambah dengan kode B1 sebesar 18,84 Mpa. Hasil pengujian kuat tekan beton dengan bahan tambah dengan kode C1 sebesar 18,46 MPa. Berdasarkan hasil penelitian ditarik kesimpulan bahwa bahan tambah abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa tidak berpengaruh secara signifikan pada kuat tekan beton dan semakin tinggi nilai bahan tambah semakin rendah nilai kuat tekan beton dan semakin rendah nilai bahan tambah maka semakin tinggi nilai kuat tekan beton.

**Kata Kunci:** kuat tekan, abu serbuk kayu kulim, serbuk tempurung kelapa.

**Abstract.** This research combines kulim wood dust and coconut shell powder as a substitute for concrete materials. Ash from kulim sawdust has silicca properties. Meanwhile, coconut shell powder can be mixed in concrete. This study aims to determine the effect of using kulim sawdust ash as a partial substitution of cement and coconut shell powder waste as a partial substitution of fine aggregate on compressive strength and to determine the ideal proportion of the percentage variation of added ingredients. Concrete planning uses an experimental method that refers to SNI 03-2834-2000, SNI 03-1974-1990 and the Unisla Concrete Practicum Guidebook. With a total sample of 12 test objects with the quality plan K-225. The results of the normal concrete compressive strength test with an N code of 19.55 MPa. The results of testing the compressive strength of concrete with added materials with code A1 are 19.29 MPa. The results of testing the compressive strength of concrete with added materials with code B1 are 18.84 Mpa. The results of testing the compressive strength of concrete with added materials with code C1 are 18.46 MPa. Based on the results of the study it was concluded that the added ingredients of kulim wood powder ash and coconut shell powder did not significantly affect the compressive strength of concrete and the higher the added material value the lower the concrete compressive strength value and the lower the added material value, the higher the concrete compressive strength value.

**Keywords:** compressive strength, kulim wood powder ash, coconut shell powder

### **PENDAHULUAN**

SNI 2493-2011 menjelaskan beton merupakan salah satu golongan bahan bangunan yang tersusun dari beberapa campuran antara lain semen, agregat kasar, agregat halus dan air dengan bahan tambahan yang ditambahkan. pada saat campuran tersebut diolah menjadi suatu derajat tertentu dan memiliki sifat plastis saat pertama kali dibuat sebelum mengeras secara bertahap (Saifuddin et al., 2014)

(Jauzi et al., 2014) Zat dengan kandungan selulosa yang tinggi yaitu 72% adalah kayu kulim. kandungan selulosa, serbuk kayu kulim memiliki kadar hemiselulosa, dan biomassa. (Mulyadi & Dahlan, 2012) Umumnya memiliki lignin dalam jumlah berkisar antara 15 sampai 30% dari berat kering bahan. Dan setelah menjadi abu memiliki kandungan silica berkisar 19,20 %. Berat beton menurut SNI 03-2847-2002 ialah 2200 kg/m<sup>3</sup> hingga 2500kg/m<sup>3</sup> yang dibuat menggunakan agregat pecah atau tak pecah. Menurut (Muhammad et al., 2020) Semen bahan bangunan yang sangat penting. Dalam penyelidikan ini, campuran beton dievaluasi dengan menggunakan lebih sedikit semen. Salah satunya menurunkan kadar semen beton dengan menambahkan abu tempurung kelapa

sebagai penambah beton.

Salah satu alternatif yang dapat memberikan manfaat adalah dengan mendaur ulang limbah (Agustapraja & Dhana, 2021). Oleh daripada itu, diperlukanya penelitian terhadap penggunaan limbah sisa pengerajin kayu sebagai campuran semen dalam beton untuk menentukan kekuatan tekan beton seperti yang dilakukan dalam penelitian oleh (Jauzi et al., 2014). Dalam penelitian ini Hasanah et al (2019) fungsi semen sendiri adalah sebagai bahan pengikat pada campuran beton walau kadar semen pada campuran beton itu hanya 10% dari beton.

### **Beton**

Beton artinya sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dan berasal dari pencampuran aggregate serta pengikat semen. Bentuk beton yang paling sering ditemui yaitu beton semen Portland, yang terdiri atas agregat mineral (kerikil dan pasir), semen juga air, umumnya dipercayai bahwa bwton mengalami pengeringan setelah pencampuran adonan dan peletakan (Hartantyo, S. D., & Susianto, M. H. 2019). Beton didapatkan dengan cara mencampurkan semen Portland maupun semen hidrolis lain, agregat kasar, agregat halus, juga air, menggunakan atau tanpa bahan tambah yang menghasilkan masa padat. Pada biasanya beton terdiri atas  $\pm 15\%$  semen,  $\pm 8\%$  air, dan  $\pm 3\%$  udara, selain itu pasir serta kerikil (Sulaiman, Y. H. 2010).

### **Bahan Penyusun Beton**

Beton mudah dikerjakan dan terbuat dari kerikil, semen, dan air bersama-sama dalam kondisi lentur.(Indra et al., 2013) Beton mudah dibentuk menjadi bentuk yang diinginkan karena karakteristiknya. (Majid & Agustapraja, 2021) Ketersediaan limbah pertanian seperti tempurung kelapa dalam jumlah besar di berbagai tempat negara berkembang terbuka jalan untuk mengeksplorasi bagaimana bahan-bahan ini dapat dipakai untuk menjadi pengikat terhadap beton untuk komposisi beton (Sucahyo, I. A., Agustapraja, H. R., & Damara, B. 2020).

### **Abu Serbuk Kayu Kulim Dan Serbuk Tempurung Kelapa**

Serbuk kayu dan tempurung kelapa merupakan alternatif bahan tambahan yang dapat diformulasikan untuk meningkatkan kekuatan beton di bawah beban.(RIZKI SURYA FANI & FAHRIZAL ZULKARNAIN, 2020)

### **Kuat Tekan Beton**

Kuat Tekan beton ialah kemampuan balok beton yang diletakkan dalam dua perletakan guna menahan gaya dengan menekan benda uji, yang diberikan padanya, hingga benda uji retak yang dinyatakan kedalam Mega Pascal (MPa) gaya tiap satuan luas (SNI 03-4431- 1997). Sebuah silinder diberikan beban akan mengalami deformasi, oleh karena itu muncul dan timbullah momen tekan yang menjadi perlawanan oleh material yang membentuk silinder itu terhadap beban dalam (Syahwanti, H., Irvhaneil, I., & Christiana, R. 2022).

### **METODE**

Perencanaan beton menggunakan metode eksperimen yang mengacu pada SNI 03-2834-2000 (Tata Cara Menggambar Rencana Campuran Beton Normal), SNI 03-1974-1990 (Cara Pengujian Kuat Tekan Beton) dan Pedoman Praktek Beton, Universitas Islam Lamongan. Pengujian kuat tekan beton merupakan salah satu pengujian yang dilakukan dalam rangka penelitian ini, bersamaan dengan pengujian material. Dengan jumlah sampel sebanyak 12 subjek uji, digunakan 3 sampel untuk setiap variasi persentase, Subyek tes yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah khusus untuk campuran abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa, dengan mutu rencana K-225.

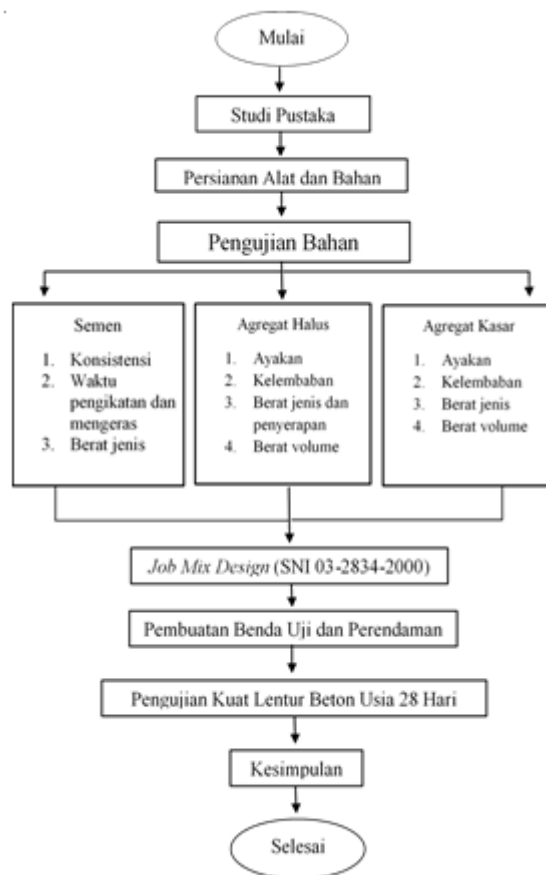
Langkah pertama penelitian ini adalah memulai penelitian dengan mengumpulkan data, dengan meninjau dan mempelajari metode penelitian – penelitian terdahulu, selanjutnya yaitu melakuka pengujian material beton serta material bahan tambah yang meliputi semen, agregat kasar, agregat halus, abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa. Setelah melakukan analisa bahan dan didapatkan hasil yang sesuai dengan standart hal yang dilakukan selajutnya yaitu melakukan perhitungan *mix design* kemudian menyiapkan bahan material beton dan bahan tambah sesuai dengan perhitungan *mix design* setelah semua bahan siap dapat dilakukan proses pencampuran beton atau pembuatan benda uji sesuai variase prensentase benda uji, setelah benda uji dibuat kemudian

dilakukan perawatan selama 28 hari dalam bak perawatan. Kemudian dilakukan pengujian kuat tekan beton lalu menyimpulkan penelitian dan penelitian selesai.



Gambar 1 Proses Terhadap Abu Serbuk Kayu Kulim

Sumber : Gambar Penelitian. 2023



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian

## HASIL

Pengujian terhadap bahan tambah dilakukan bersama dengan pengujian semen normal meliputi pengujian konsistensi normal semen Portland (SNI 15-2049-2004), pengujian waktu mengikat dan mengeras semen, dan pengujian berat jenis semen. Hasil dari pengujian konsistensi normal semen ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Pengujian Konsistensi Normal Semen dengan Bahan Tambah

| Percobaan Nomor                  | 1     | 2     | 3     |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| Berat abu serbuk kayu kulim (gr) | 1     | 1     | 1     |
| Berat Semen(gr)                  | 247,5 | 247,5 | 247,5 |
| Berat air (cc)                   | 71    | 68    | 69    |
| Penurunan (mm)                   | 16    | 7     | 10    |
| Konsistensi (%)                  | 28,4  | 27    | 27,6  |

Sumber : Hasil peneliti, 2023

Berdasarkan tabel 1. Diketahui bahwa nilai konsistensi normal semen dengan bahan tambah pada angka 27%- 28,4%.

Hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras semen ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Pengujian Waktu Mengikat dan Mengeras Semen

| Nomor | Waktu Penurunan (Menit) | Penurunan (mm) |
|-------|-------------------------|----------------|
| 1     | 45                      | 36             |
| 2     | 60                      | 36             |
| 3     | 75                      | 32             |
| 4     | 90                      | 23             |
| 5     | 105                     | 16             |
| 6     | 120                     | 10             |
| 7     | 135                     | 8              |
| 8     | 150                     | 5              |
| 9     | 165                     | 3              |
| 10    | 180                     | 2              |
| 11    | 195                     | 0,5            |
| 12    | 210                     | 0,5            |
| 13    | 225                     | 0              |

Sumber : Hasil peneliti, 2023

Pada table diatas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan 36mm pada waktu 45 menit, 36mm pada 60 menit, 32mm pada 75 menit, 23mm pada 90 menit, 16mm pada 105 menit, 10mm pada 120 menit, 8mm pada 135menit, 5mm pada 150 menit, 3mm pada 165 mneit, 2mm pada 180 menit, 0,5mm pada 195 menit, dan penurunan 0,5 mm terjadi pada waktu 210 menit, 0mm pada menit 225. Hasil pengujian berat jenis semen dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Pengujian Berat Jenis Semen

| PERCOBAAN NOMOR                         | I     | II    |
|---|-------|-------|
| Berat Semen (w1)-(gr)                   | 2,5   | 2,5   |
| Berat Semen+Minyak+Labu Takar (w2)-(gr) | 247,5 | 247,5 |
| Berat Labu Takar+Minyak (w3)-(gr)       | 506   | 508   |
| Bj = $0,8 \times w1 / (w1+w3-w2)$       | 327   | 326   |
| Bj Rata-rata                            | 2,81  |       |

Sumber : Hasil peneliti, 2023

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa berat jenis semen rata-rata adalah 2,80 – 3,20 t/m<sup>3</sup>.

Penelitian yang telah dilakukan, penambahan biji palem dengan presentase 1%, 2,5%, 3,5% mengalami penurunan tiap presentasinya. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dengan umur 28 hari pada masing-masing variasi terdapat 3kali pengujian, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Pengujian Kuat Tekan Beton Normal dan Variasi 1%, 2,5% 3,5% Penambahan abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa

| Percobaan ke | Nilai kuat tekan beton (Mpa) |       |       |       |
|--------------|------------------------------|-------|-------|-------|
|              | Normal                       | A     | B     | C     |
| 1            | 20,05                        | 19,86 | 19,17 | 18,86 |
| 2            | 17,86                        | 18,85 | 18,14 | 17,21 |
| 3            | 20,74                        | 19,17 | 19,21 | 19,32 |
| Rata – rata  | 19,55                        | 19,29 | 18,84 | 18,46 |

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan oleh tabel 5 dapat diketahui bahwa penambahan abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa 1% menghasilkan kuat tekan beton 19,29 MPa. Penambahan abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa sebanyak 2,5% menghasilkan kuat tekan beton 18,84 MPa. Penambahan abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa sebanyak 3,5% menghasilkan kuat tekan beton 18,46 MPa. sebagai pembanding nilai kuat tekan beton normal tanpa adanya tambahan bahan tambah adalah sebesar 19,55 MPa. Diketahui bahwa besar prosentase penambahan abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa mempengaruhi kuat tekan beton, dengan hubungan antara besar persentase penambahan abu serbuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa berbanding terbalik dengan besar kuat tekan beton. Hal tersebut berarti semakin besar persentase penambahan biji palem, maka kuat tekan beton akan semakin kecil.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan tambah bubuk kayu kulim dan serbuk tempurung kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap mutu kuat tekan dan beton mencapai nilai rasio ideal pemikiran dalam penelitian ini. Secara spesifik, beton dengan penambahan 1% abu kayu kulim dan 1% serbuk tempurung kelapa dengan kode sampel A memiliki nilai kuat tekan sampel beton dengan penambahan bahan lain dengan nilai kuat tekan beton sebesar 19,29 MPa

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustapraja, H. R., & Dhana, R. R. (2021). The Effect of Newspaper Powder on Structural Concrete Pressure Fc '21, 7 Mpa. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 830(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/830/1/012002>
- Hartantyo, S. D., & Susianto, M. H. (2019). Pengaruh Penambahan Tumbukan Cangkang Keong Mas Terhadap Kuat Tekan Beton Non Struktural K-175. *UKaRsT*, 3(2), 94-102.
- Hasanah, E. R., Gunawan, A., & Afrizal, Y. (2019). PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KULIT PINANG DAN SERBUK KAYU TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON (Kajian Terhadap Ukuran Agregat Maksimal 10 mm). *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 15-22. <https://doi.org/10.33369/ijts.9.1.15-22>
- Indra, M. J., Tjondro, C., & Sugiharto, H. (2013). Pemanfaatan abu limbah gergaji kayu sebagai campuran pembuatan beton. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 2(2), 1-7.
- Jauzi, I., ST, P., & Suyadi, D. (2014). Studi Deskriptif Analitis Pemanfaatan Abu Serbuk Kayu Mahoni Sebagai Bahan Tambah Pembuatan Paving Block Untuk Mencari Kuat Tekan Optimum Berdasarkan SNI 03-0691-1989. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 14. <https://doi.org/10.21009/jmenara.v9i2.7957>
- Majid, A., & Agustapraja, H. R. (2021). the Effect of Adding Cement Waste on the Quality of Concrete Compressive. *Civilla : Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan*, 6(2), 213. <https://doi.org/10.30736/cvl.v6i2.714>
- Muhammad, H. R., Suryadi, A., & Qomariah. (2020). Performa Beton Normal Dengan Abu Kayu Sebagai Bahan Cementitous. *Jurnal JOS-MRK*, 1(September), 116-124. <https://doi.org/10.55404/jos-mrk.2020.01.02.116-124>
- Mulyadi, S., & Dahlan, D. (2012). Pengaruh Persen Massa Hasil Pembakaran Serbuk Kayu Dan Ampas Tebu Pada Mortar Terhadap Sifat Mekanik Dan Sifat Fisisnya. *Jurnal Ilmu Fisika / Universitas Andalas*, 4(1), 31-39. <https://doi.org/10.25077/jif.4.1.31-39.2012>
- RIZKI SURYA FANI, & FAHRIZAL ZULKARNAIN. (2020). Pengaruh Penambahan Limbah

- Serbuk Kayu Sebagai Substitusi Parsial Agregat Halus Dengan Bahan Tambah Am 78 Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton. *Book*, 1–96.
- Saifuddin, M. I., Edison, B., Pd, S., & Fahmi, K. (2014). Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Mahasiswa Teknik*, 1(1).
- Sucahyo, I. A., Agustapraja, H. R., & Damara, B. (2020). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Campuran Paving Block (Ditinjau Dari Kuat Tekan dan Resapan Air). *Jurnal Ukarst: Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil*, 4(1).
- Sulaiman, Y. H. (2010). Pengaruh penggunaan abu serbuk kayu terhadap kuat tekan beton. Portal: *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2).
- Syahwanti, H., Irvhaneil, I., & Christiana, R. (2022). Analisis Karakteristik Serbuk Tempurung Kelapa Kelapa (Cocopeat) Sebagai Agregat Halus pada Campuran Beton. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1).