



PERBANDINGAN UJI KUAT TEKAN BETON K-200 DAN SUBSTITUSI SERBUK TEMPURUNG KELAPA TERHADAP BETON NORMAL

Muhammad Sandy Syamsuddin^{1*}, Hamsyah², Muhammad Jabir³

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

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 1 November 2023

Revisi: 12 November 2023

Diterima: 30 November 2023

Tersedia online: 3 Desember 2023

Keywords:

Coconut Shell Powder; Compressive Strength;

ABSTRACT

The strength of concrete is determined by the characteristics of the material it forms and its density. Coconut shell is an organic waste that exists all around us and its use is mostly limited to fuelwood. This is the rationale for utilizing coconut shells as a fine aggregate additive in the manufacture of concrete. This study aims to determine the characteristics of the material and the comparison of the compressive strength of concrete as a substitute for fine aggregate. In this study using experimental methods according to SNI standards by comparing all variations. The results of the compressive strength test at the age of 28 days on normal concrete were 201.07 Kg/cm², 15% variation of 152.76 Kg/cm², and 30% variation of 148.27 Kg/cm², indicating that the addition or replacement of fine aggregate using coconut shell powder in the concrete mixture has decreased and the results of testing the characteristics of the material do not meet the requirements according to the standards so that the research results cannot be used.

ABSTRAK

Kekuatan beton ditentukan oleh karakteristik material pembentuk dan kepadatannya. Tempurung kelapa merupakan limbah organik yang keberadaannya terdapat banyak di sekitar kita dan pemanfaatannya kebanyakan hanya sebatas sebagai bahan kayu bakar. Hal ini menjadi dasar pemikiran untuk memanfaatkan tempurung kelapa sebagai bahan tambah agregat halus dalam pembuatan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik material dan perbandingan nilai kuat tekan beton sebagai substitusi agregat halus. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang sesuai standar SNI dengan membandingkan semua variasi. Hasil penelitian pengujian kuat tekan pada umur 28 hari pada beton normal sebesar 201,07 Kg/cm², variasi 15% sebesar 152,76 Kg/cm², dan variasi 30% sebesar 148,27 Kg/cm², menunjukkan bahwa penambahan atau penggantian agregat halus dengan menggunakan serbuk tempurung kelapa dalam campuran beton mengalami penurunan dan hasil pengujian karakteristik material tidak memenuhi syarat yang sesuai standar sehingga hasil penelitian tidak dapat dipakai.

*Penulis Korespondensi:

Muhammad Sandy Syamsuddin,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email: muhsandy6@gmail.com

This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang banyak dipakai dalam pembangunan infrastruktur seperti pekerjaan gedung, jalan, jembatan dan lain-lain. Selain memiliki kuat tekan yang besar, beton merupakan bahan yang relatif murah dibandingkan dengan bahan lain dan juga mudah dikerjakan dan dapat dibentuk sesuai keinginan [1].

Saat ini beton banyak dimodifikasi dengan mencampurkan berbagai bahan limbah sebagai pengganti agregat. Penggunaan bahan alam secara terus menerus akan menyebabkan sumber daya alam

menurun dan habis. Persoalan tersebut memicu dilakukannya pembaharuan dalam pembuatan atau pencampuran beton. Hal tersebut juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas beton [2].

Kekuatan beton ditentukan oleh karakteristik material pembentuk tersebut, selain itu kekuatan beton juga ditentukan oleh kepadatannya [3]. Sekarang untuk mencapai kepadatan tersebut, orang banyak mencampur dengan berbagai bahan alternatif [4]. Salah satunya yaitu serbuk tempurung kelapa. Serbuk tempurung kelapa merupakan sisa dari industri rumah tangga yang mengandung silikat (SiO₂) sehingga dapat digolongkan sebagai bahan tambahan mineral (*mineral*

admixture) [5]. Biasanya di masyarakat kita batok kelapa bisa dimanfaatkan kembali yaitu untuk pengganti kayu bakar.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton semakin menurun seiring bertambahnya abu tempurung kelapa [6][7].

Dan ada pula hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penambahan abu tempurung kelapa ke dalam campuran beton dapat meningkatkan nilai kuat tekan dan tarik belah beton dari kondisi normal sampai kondisi maksimum pada persentase 20%. Penambahan abu tempurung kelapa secara berlebihan (lebih dari 20%) menyebabkan nilai kuat tekan beton akan mengalami penurunan [8].

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengujian dan pemeriksaan material dan perbandingan nilai kuat tekan beton pada penggunaan serbuk tempurung kelapa sebagai substitusi agregat halus dalam pembuatan beton.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, yaitu membandingkan ketiga variasi dengan mengurangi atau menghilangkan variasi lainnya.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan, Fakultas Teknik, Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare selama 2 bulan, proses penelitian dilakukan pada bulan Juni – Juli 2022.

C. Alat dan Bahan

1) *Alat*: Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari oven, timbangan, saringan (ayakan), mesin penggetar ayakan (*shieve shaker*), corong konik/*conical mould*, kerucut abrams, *compression testing machine*, mesin pencampur bahan (*mixer/molen*), cetakan benda uji (kubus), bak perendaman, cetok semen, piknometer, pengukur waktu, ember dan talam, mistar.

2) *Bahan*: Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri semen, air, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), serbuk tempurung kelapa.

D. Teknik Pengumpulan Data

1) *Data Primer*: Berupa standar mutu, serta mencari literatur-literatur terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Data tersebut dipergunakan untuk menentukan mutu beton yang akan diteliti, serta menentukan langkah kerja lebih lanjut dalam tahap penelitian yang akan dilakukan.

2) *Data Sekunder*: Hasil serbuk tempurung kelapa secara langsung sebagai bahan penelitian untuk mencari kekuatan tekannya, apakah baik digunakan sebagai

bahan agregat halus dalam campuran beton atau kurang baik.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu data yang dihasilkan dari pengujian dan penelitian akan dikumpulkan kemudian dilakukan analisa data dengan prosedur yang telah ditentukan. Data yang diperoleh dari analisa data selanjutnya dibuat grafik atau kurva yang dapat mempermudah dalam menarik kesimpulan, secara besar analisis data yang akan dilakukan, yaitu:

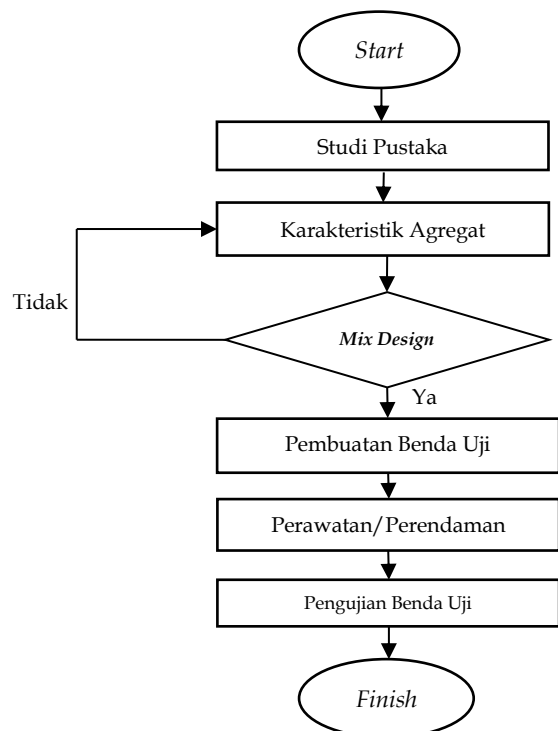
1) *Pemeriksaan Karakteristik Agregat*: Yaitu analisis saringan agregat, berat jenis dan penyerapan agregat, pemeriksaan keausan (kerikil) dan pemeriksaan kadar organik (pasir), pemeriksaan berat volume agregat, pemeriksaan kadar air agregat, pemeriksaan kadar lumpur agregat [9]. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah bahan yang digunakan dalam penelitian ini untuk pembentukan beton memiliki nilai yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

2) *Perancangan Campuran Beton*: Menghitung kebutuhan bahan dengan SNI 2834-2000 sebagai acuan dan menghitung volume total bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan benda uji [10].

3) *Uji Kuat Tekan Beton*: Kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas [11]. Nilai kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus:

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

F. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Agregat

Tabel 1. Hasil Pengujian Material Agregat Kasar

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Kadar air	1,76%	0,5 - 2%	Memenuhi
2	Kadar lumpur	0,86%	Maksimal 1%	Memenuhi
3	Berat jenis	2,73	1,6 - 3,3	Memenuhi
4	Absorsi	1,10%	Maksimal 4%	Memenuhi
5	Berat volume lepas	1,62 Kg/liter	1,6 - 1,9 Kg/liter	Memenuhi
6	Berat volume padat	1,79 Kg/liter	1,6 - 1,9 Kg/liter	Memenuhi
7	Pemeriksaan keausan	23,95%	Maksimal 50%	Memenuhi

Tabel 2. Hasil Pengujian Material Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Kadar air	3,85%	2 - 5%	Memenuhi
2	Kadar lumpur	3,55%	Maksimal 5%	Memenuhi
3	Berat jenis	2,67	1,6 - 3,3	Memenuhi
4	Absorsi	1,82%	0,2 - 2%	Memenuhi
5	Berat volume lepas	1,41 Kg/liter	1,4 - 1,9 Kg/liter	Memenuhi
6	Berat volume padat	1,66 Kg/liter	1,4 - 1,9 Kg/liter	Memenuhi
7	Kadar organik	No.2	< No.3	Memenuhi

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Volume Serbuk Tempurung Kelapa

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Berat volume lepas	0,36 Kg/liter	1,4 - 1,9 Kg/liter	Tidak Memenuhi
2	Berat volume padat	0,56 Kg/liter	1,4 - 1,9 Kg/liter	Tidak Memenuhi

Dari hasil pengujian material dapat disimpulkan bahwa agregat kasar dan agregat halus dapat dimanfaatkan karena sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan dalam SNI 03-2834-2000. Namun serbuk tempurung kelapa pada penelitian ini sebagai bahan tambah maka dapat digunakan.

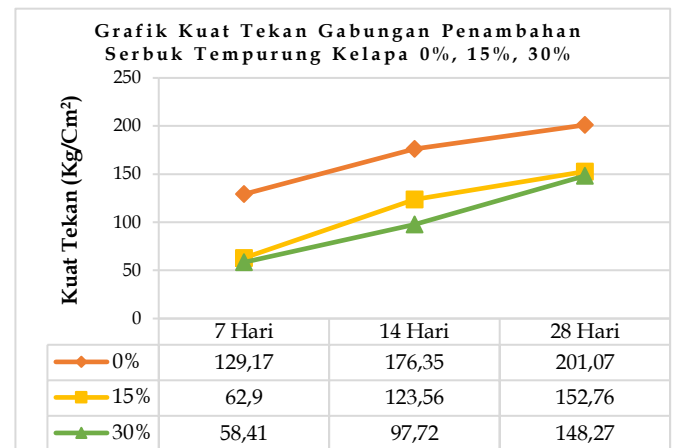
B. Mix Design

Berdasarkan hasil yang didapat di laboratorium untuk perancangan campuran (*Mix design*) untuk 1 sampel kubus beton yaitu:

Tabel 4. *Mix Design* Kubus

Kebutuhan Bahan	Normal	15%	30%
Semen	1,161 kg	1,161 kg	1,161 kg
Kerikil	3,608 kg	3,608 kg	3,608 kg
Pasir	2,818 kg	2,723 kg	2,241 kg
Air	0,613 kg	0,613 kg	0,613 kg
Serbuk Tempurung Kelapa	0 kg	0,0638 kg	0,1276 kg

C. Kuat Tekan



Gambar 2. Rekapitulasi Pengujian Kuat Tekan Beton

Grafik di atas menjelaskan bahwa semakin lama waktu beton maka kuat tekan pada beton semakin tinggi. Dan nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada umur 28 hari, yakni BN (Beton Normal) sebesar 201,07 kg/cm², variasi 15% mengalami penurunan 24% dari beton normal sebesar 48,30 kg/cm², dan variasi 30% mengalami penurunan 26% dari beton normal sebesar 52,79 kg/cm². Maka dapat disimpulkan bahwa substitusi serbuk tempurung kelapa pada beton mengurangi nilai kuat tekan beton itu sendiri.

IV. SIMPULAN

Hasil penelitian pengujian kuat tekan pada umur 28 hari pada beton normal sebesar 201,07 Kg/cm², variasi 15% sebesar 152,76 Kg/cm², dan variasi 30% sebesar 148,27 Kg/cm², menunjukkan bahwa penambahan atau penggantian agregat halus dengan menggunakan serbuk tempurung kelapa dalam campuran beton mengalami penurunan dan hasil pengujian karakteristik material tidak memenuhi syarat yang sesuai standar SNI sehingga tidak dapat dipakai sebagai bahan campuran material beton.

REFERENCES

- [1] Amiwarti, A., Setiobudi, A., Apriko, A. "Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Abu Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton K-225," In *Prosiding Seminar Nasional Peran Sektor Industri dalam Percepatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional*, Vol. 2, No. 2, hlm. 114-119. Nov 2019. Tersedia: <http://bpkimi1.kemenperin.go.id/pmbp/article/view/5697>
- [2] Jacky, J., Elnov, D., Debrinda, A. R., Fernando, R., Rachmansyah, R. (2018). "Pengaruh Pecahan Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Agregat Kasar Dalam Campuran Beton," *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 07, hlm. 157-166. Tersedia: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/JTIK/article/view/1514>
- [3] Mahendra, Y. I., Gardjito, E., Ridwan, A., Wicaksono, H. (2021). "Meningkatkan Kuat Tekan Beton Fc'16, 60 Mpa menggunakan Fly Ash dan Arang Batok Kelapa," *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, vol. 4, no. 1, hlm. 1-13. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks.v4i1.1641>
- [4] Riyanto, D., Cahyadi, H., Respati, R. (2018). "Pengaruh Pemakaian Arang Batok Kelapa terhadap Kuat Tekan Beton K225," *Media Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 6, no. 2, hlm. 94-101.

- Tersedia:
<https://www.neliti.com/id/publications/259123/pengaruh-pemakaian-arang-batok-kelapa-terhadap-kuat-tekan-beton-k225>
- [5] Hasan, H. (2006). "Pengaruh Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Mortar," *SMARTek*, vol. 4, no. 4, hlm. 211-223. Tersedia:
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTEK/article/view/441>
- [6] Riyanto, D., Cahyadi, H., Respati, R. "Pengaruh Pemakaian Arang Batok Kelapa terhadap Kuat Tekan Beton K225," *Media Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 6, No.2, hlm. 94-101. 2018. Tersedia: 10.33084/mits.v6i2.252
- [7] Mahindra, A. H., Kartikasari, D. "Pengaruh Abu Tempurung Kelapa Sebagai Variasi Komposisi Terhadap Kuat Tekan Beton K250," *E-Jurnal SPIRIT PRO PATRIA*, vol. 7, no. 1, hlm. 26-32. 2021. Tersedia: 10.29138/spirit%20pro%20patria.v7i1.1477
- [8] Samsudin, A. "Analisis Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Abu Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah," Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2011.
- [9] Badan Standarisasi Nasional. (2012). "SNI 7656-2012: Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat, dan Beton Massa," *Jakarta*: BSN.
- [10] Badan Standarisasi Nasional. (2000). "SNI 2834-2000: Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal," *Jakarta*: BSN
- [11] Badan Standarisasi Nasional. (2011). "SNI 1974-2011: Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder," *Jakarta*: BSN