

Pengaruh Penggunaan Kerang sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Beton

The Effect of Using Shells as a Partial Replacement Material for Fine Aggregate on the Compressive Strength of Concrete

Zahwa Zafira Lestalu

Teknik Sipil dan Politeknik Negeri Ambon

Email: zahwazafira15@gmail.com

Lenora Leuhery

Teknik Sipil dan Politeknik Negeri Ambon

Email: en_lenny@yahoo.co.id

Tonny Sahusilawane

Teknik Sipil dan Politeknik Negeri Ambon

Email: tonnysahusilawane@gmail.com

Article Info

Received : 10 Desember 2024
Revised : 11 Desember 2024
Accepted : 11 Desember 2024
Published : 12 Desember 2024

Keywords: concrete, seashells, compressive strength, slump value, fine aggregates

Kata Kunci: beton, cangkang kerang, kuat tekan, nilai slump, agregat halus

Abstract

This study aims to analyze the effect of using seashells as a partial replacement for fine aggregates on the compressive strength of concrete and slump value. The research methods include literature review, laboratory experiments following SNI and ASTM standards, mix design calculations, and compressive strength and slump testing on normal concrete samples (BN) and concrete with seashell mixtures (BK). The results indicate that using seashells affects the compressive strength of concrete. Normal concrete achieved a compressive strength of 220.7 Kg/cm², while concrete with a 2.5% seashell mixture achieved a compressive strength of 223.7 Kg/cm², meeting the compressive strength standard for K-200 grade. However, concrete with a 5% seashell mixture only reached a compressive strength of 132.6 Kg/cm², failing to meet the standard for normal concrete. For slump testing, the addition of seashells influenced the slump values. Normal concrete had a slump value of 9 cm, while concrete with 2.5% and 5% seashell mixtures yielded slump values of 8 cm and 10.8 cm, respectively. This study concludes that seashells are effective as a partial replacement for fine aggregates at a 2.5% proportion to improve the compressive strength of concrete, while a 5% proportion does not produce results comparable to normal concrete standards.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan cangkang kerang sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton dan nilai slump. Metode penelitian meliputi studi literatur,

eksperimen laboratorium sesuai standar SNI dan ASTM, perhitungan mix design, serta pengujian kuat tekan dan slump pada sampel beton normal (BN) dan beton dengan campuran cangkang kerang (BK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan cangkang kerang memberikan dampak pada kuat tekan beton. Beton normal menghasilkan kuat tekan sebesar 220,7 Kg/cm², sementara beton dengan campuran cangkang kerang 2,5% menghasilkan kuat tekan sebesar 223,7 Kg/cm², memenuhi standar kuat tekan untuk mutu K-200. Namun, beton dengan campuran cangkang kerang 5% hanya menghasilkan kuat tekan sebesar 132,6 Kg/cm², tidak memenuhi standar kuat tekan beton normal. Pada pengujian nilai slump, penambahan cangkang kerang memengaruhi nilai slump beton. Beton normal memiliki nilai slump 9 cm, sedangkan beton dengan campuran cangkang kerang 2,5% dan 5% menghasilkan nilai slump masing-masing sebesar 8 cm dan 10,8 cm. Penelitian ini menyimpulkan bahwa cangkang kerang efektif digunakan sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus pada kadar 2,5% untuk meningkatkan kuat tekan beton, namun kadar 5% tidak memberikan hasil yang sesuai dengan standar beton normal.

How to cite: Zahwa Zafira Lestalu, Lenora Leuhery, Tonny Sahusilawane, "Pengaruh Penggunaan Kerang sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Beton", LITERA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, Vol. 1, No. 2 (2024): 226-233. <https://litera-academica.com/ojs/litera/index>.

Copyright: ©2024, Zahwa Zafira Lestalu, Lenora Leuhery, Tonny Sahusilawane



This work is licensed under a Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan konstruksi yang sering digunakan pada proyek konstruksi, karna memiliki beberapa keunggulan salah satunya seperti biayanya yang relatif murah dan bahan penyusunnya yang mudah didapatkan. Bahan penyusun beton terdiri dari campuran agregat, air, dan bahan perekat. Dengan berkembangnya teknologi, berkembangnya pula inovasi untuk meningkatkan mutu beton. Salah satu inovasi tersebut adalah dengan memasukan sebagian bahan pengganti (substitusi) kedalam campuran beton. Bahan pengganti merupakan bahan yang digantikan selama pencampuran berlangsung. Fungsi dari bahan pengganti campuran beton adalah untuk merubah sifat-sifat beton agar menjadi cocok pada pekerjaan tertentu atau menghemat biaya (Ambarwati, 2019). Beberapa material substitusi secara efektif mampu meningkatkan kinerja beton, setelah melalui pengujian diberbagai tingkatan atau kategori dan dinilai memenuhi standar yang ditetapkan termasuk pertimbangan-pertimbangan ekonomi bahkan sosial, telah diproduksi secara massal. Material tersebut berasal dari berbagai sumber diantaranya limbah industri dan rumah tangga (H.mustafa, 2020).

Propinsi Maluku memiliki daerah perairan yang cukup luas sehingga memiliki hasil laut yang tinggi, salah satunya kerang. Kerang pada umumnya hanya diambil bagian isinya untuk dikonsumsi, sehingga kulit kerang dibiarkan menumpuk begitu saja dan menjadi limbah. Limbah tersebut menjadi masalah

lingkungan dan kesehatan bagi masyarakat sekitar. Kondisi tersebut memotivasi masyarakat untuk mengelola limbah agar tidak menjadi pencemaran. Pada dasarnya limbah kulit kerang dapat dimanfaatkan di berbagai bidang, contohnya dalam bidang konstruksi. Karena kerang mengandung senyawa kimia yang bersifat pozolan yaitu zat kapur (CaO) sebesar 55,10%. Dengan kandungan zat kapur yang cukup besar pada kulit kerang ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti sebagian agregat halus pada campuran bahan penyusun beton (Syafpoetri, 2013).

Pada penelitian sebelumnya (Ridwan, 2017) telah didapat beton dengan campuran kerang 10% dapat meningkatkan kuat tekan sebesar 11,61% pada mutu beton K225. Berdasarkan peniliiian tersebut juga diketahui bahwa penggunaan kerang sebagai pengganti agregat halus cukup menyerap air pada saat pengecoran sehingga menurunkan nilai *slump* dan mempengaruhi tingkat kemudahan saat pengecoran, sehingga memerlukan tambahan zat berupa zat berupa *additive retarder* (Siahaya et al., 2024). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis akan meneliti tentang "Pengaruh Penambahan Cangkang Kerang sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Beton". Penelitian ini mencoba memanfaatkan limbah cangkang kerang (Anadara Granosa) yang diolah menjadi cangkang kerang sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus terhadap penyusun campuran beton dengan variasi penambahan cangkang kerang sebesar 0%, 2,5% dan 5%. Melalui penelitian ini akan dilihat pengaruh penambahan cangkang kerang sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton.

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis pengaruh penggunaan cangkang kerang sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan cangkang kerang sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus terhadap nilai *slump*.

2. METODE PENELITIAN

Adapun metode analisis yang perlu dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur. Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi literatur guna memahami tentang topik yang akan diteliti dengan membaca jurnal tentang beton, SNI dan ASTM yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Beton sesuai standar yang berlaku SNI dan ASTM untuk mendapatkan dan menganalisis data - data dari hasil pengujian material .
3. Dari hasil pengujian bahan material yang lolos standar SNI dan ASTM digunakan untuk menentukan perhitungan *mix design*.
4. Sampel yang dihasilkan yaitu BN dan BK dianalisa agar mengetahui nilai *slump test* dan kuat tekan beton sesuai sampel yang telah dibuat.
5. Setelah itu pengambilan kesimpulan dilakukan dengan dasar analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah pengolahan data selesai maka

penganalisisan dilakukan dengan literatur sebagai dasarnya. Setelah itu pengambilan kesimpulan (Mulyadi, Basuki, & Prabowo, 2019; Sugiyono, 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian *Slump Test*

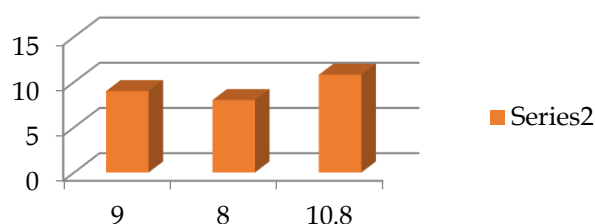
Proses pengujian *slump* sendiri dilakukan menggunakan kerucut *abrams* dengan cara campuran beton isi kedalam kerucut *abrams* sebanyak 3 lapis, dimana tiap lapis kira-kira 1/3 dari isi kerucut dan pada tiap lapisan akan dilakukan penusukan sebanyak 25 kali, tongkat penusuk harus masuk sampai bagian bawah tiap-tiap lapisan setelah pengisian selesai ratakan permukaan kerucut lalu angkat cetakan dengan jarak 300 mm dalam waktu dalam waktu 5 ± 2 detik tanpa gerakan lateral atau torsional. Selesaikan seluruh pekerjaan pengujian dari awal pengisian hingga pelepasan cetakan tanpa gangguan dalam waktu tidak lebih 2,5 menit, ukur tinggi adukan selisih tinggi kerucut dengan adukan adalah nilai dari *slump*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Nilai *Slump Test*

No	Variasi	Nilai slump (cm)
1	Beton dengan bahan tambah cangkang kerang 0 %	9
2	Beton dengan bahan tambah cangkang kerang 2,5 %	8
3	Beton dengan bahan tambah cangkang kerang 5 %	10,8

Perbandingan nilai *slump* antara beton normal, beton dengan tambahan cangkang kerang sebanyak 2,5%, dan beton dengan tambahan cangkang kerang sebanyak 5% dimana pada beton normal didapatkan nilai *slump* yaitu 8 cm, sedangkan beton putih telur 2,5% didapatkan nilai *slump* yaitu 9cm dan 5% didapatkan nilai slump yaitu 10,8cm. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengaruh bahan tambah cangkang kerang terhadap campuran beton mengakibatkan penurunan nilai *slump*. Berikut pada Gambar 1 nilai slump dapat dilihat grafik naik dan turunnya nilai *slump*.

Nilai *Slump*

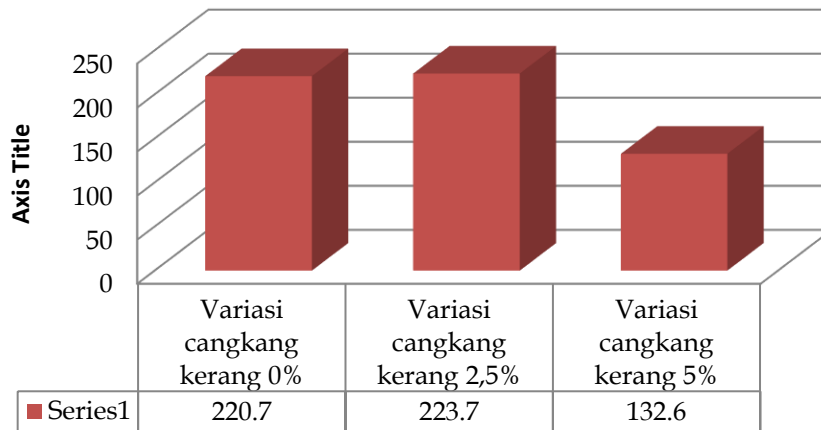


Gambar 1. Nilai *Slump*

Sumber: Hasil Penelitian UPTD Lab. Pengujian Bahan dan Alat Berat

3.2 Pengujian *Slump Test*

Dari tabel diatas yaitu hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata dapat dilihat bahwa hanya beton dengan variasi presentase 5% yang tidak masuk untuk spesifikasi beton mutu K-200. Dari Tabel 2 dapat juga ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 2 grafik variasi cangkang kerang di bawah ini:



Gambar 2. Variasi Cangkang Kerang

Sumber: Hasil Penelitian UPTD Lab. Pengujian Bahan dan Alat Berat

Dari Gambar 2 grafik variasi cangkang kerang di atas dapat dilihat bahwa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Hasil untuk kuat tekan rata-rata yang diperoleh pada beton normal yaitu 220,7 Kg/cm² sedangkan untuk kuat tekan beton dengan penambahan cangkang kerang dengan presentase 2,5% yaitu 223,7 Kg/cm² dan beton dengan penambahan putih telur presentase 2,3% menghasilkan kuat tekan sebesar 132,6 Kg/cm².
2. Maksimum kuat tekan yang diperoleh yaitu ada pada beton normal yaitu sebesar 223,7 Kg/cm². dan untuk kuat tekan minimum ada pada beton dengan presentase 5% sebesar 132,6 Kg/cm².
3. Pada pengujian ini hanya presentase 2,5% dengan penambahan cangkang kerang yang masuk standar kuat tekan yaitu sebesar 223,7 Kg/cm² untuk mutu K-200.
4. Cangkang kerang dengan variasi 5% tidak dapat meningkatkan kuat tekan beton akan tetapi pada cangkang kerang dengan variasi 2,5% dapat melebihi kuat tekan beton normal maka semakin banyak bahan tambah cangkang kerang dalam beton maka semakin besar nilai kuat tekan beton yang dihasilkan. Akan tetapi untuk batas pemakaiannya cangkang kerang pada penelitian ini hanya mencapai 2,5%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Variasi	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Nilai Rata - Rata
Variasi Cangkang Kerang 0%	7	8,26	220,7
Variasi Cangkang Kerang 2,5 %	7	7,98	223,7
Variasi Cangkang Kerang	7	7,97	132,6

Sumber: Hasil Penelitian UPTD Lab. Pengujian Bahan dan Alat Berat



Gambar 3. Cangkang Kerang Darah

Sumber: www.awanapps.com

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian dan pembahasan di atas antara lain sebagai berikut :

1. Penggunaan cangkang kerang sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus berpengaruh terhadap kuat tekan beton dengan standar kuat tekan 200 Kg/cm yaitu :
 - a. Nilai kuat tekan beton normal sebesar 220,7 Kg/cm dan memenuhi standar kuat tekan.
 - b. Nilai kuat tekan beton cangkang kerang 5 % sebesar 132,6 Kg/cm memenuhi standar kuat tekan.
 - c. Nilai kuat tekan beton cangkang kerang 5 % sebesar 161,0 kg/cm tidak memenuhi standar kuat tekan beton dan tidak mencapai beton normal.
2. Penggunaan cangkang kerang sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus berpengaruh terhadap nilai *slump test*. Semakin banyak presentase penggunaan cangkang kerang pada campuran beton nilai *slump* semakin tinggi. Nilai *slump*nya yaitu :
 - a. Nilai *slump test* beton normal 9 cm. Nilai *slump test* beton cangkang kerang 2,5% yaitu 8 cm.
 - b. Nilai *slump test* beton cangkang kerang 5% yaitu 10,8 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Syaviq, M. F., Arifin, M. Z., Bowoputro, H., & Djakfar, A. (2019). Studi pengaruh penambahan serabut kelapa terhadap karakteristik Marshall pada campuran aspal porous. *Rekayasa Sipil*, 12(2), 92–98.
- Amiruddin, Shaputra, R., & Daryoko. (2018). Analisis pengaruh butiran agregat kasar terhadap kuat tekan beton normal. *Jurnal Forum Mekanika*, 1–58.
- Amiwarti. (2019). Kuat tekan beton normal. *MoDuluS: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 1(1), 1–6.
- Andika, Restu, & Safarizki, H. A. (n.d.). Pemanfaatan limbah cangkang kerang dara (*Anadara granosa*) sebagai bahan tambah dan komplemen terhadap beton.
- Antonius, A., Purwanto, P., Lestari, N. P., Sulistiawati, B. H., & Isnubroto, D. (2021). Modifikasi koefisien diagram tegangan beton serat pada berbagai suhu. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 26(2), 124–132.
- Arbi, M. H. (2015). Pengaruh substitusi cangkang kerang dengan agregat halus terhadap kuat tekan beton. *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 147–421.
- Arif, Syamsul. (2021). Penggunaan serbuk kaca sebagai substitusi agregat halus untuk meningkatkan kuat tekan beton. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 4(1), 203–214.
- Asrullah, A., et al. (2022). Studi pemakaian MU 200 Skim Wall sebagai alternatif filler pada campuran beton. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(11), 1374–1382.
- Esa, D. A., Setiawan, A. A., & Subagyo, G. W. (2021). Cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai substitusi agregat kasar pada campuran beton. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 7(2), 55.
- Karimah, R., Rusdianto, Y., & Susanti, D. P. (n.d.). Pemanfaatan serbuk kulit kerang sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tekan beton.
- Kementerian Pekerjaan Umum, Badan Penelitian dan Pengembangan PU. (2008). Berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.
- Mulyadi, S., Basuki, A. M. H., & Prabowo, H. (2019). *Metode penelitian kualitatif dan mixed method*. Depok: PT RajaGrafindo Persada.
- Nasional, Badan Standarisasi. (1990). *SNI 03-1972-1990: Metode pengujian slump beton*.
- Nasional, Badan Standarisasi. (1996). *SNI 03-4142-1996: Pengujian kadar lumpur agregat halus dan agregat kasar*. Jakarta: Dewan Standardisasi Nasional.
- Nasional, Badan Standarisasi. (2008). *SNI 1969-2008: Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar*.
- Prayuda, H., & Pujiyanto, A. (2018). Pengaruh perawatan (*curing*) perendaman air laut dan air tawar terhadap kuat tekan beton. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 22, 130–139.
- Siahaya, C., Betaubun, R. J., Yacob, J. C., & Istia, P. (2024). Evaluasi kinerja dan aknop peningkatan fungsi bangunan pengendali banjir Sabo Dam Sungai Way Tasoi. *Jurnal Simetrik*, 14(1), 849–856.

- Sulianti, I., et al. (2023). Pengaruh penggunaan *rubber sheet* pada campuran lapis *asphalt concrete-wearing coarse* terhadap karakteristik Marshall. *Forum Mekanika*, 92-101.
- Sugiyono, P. D. (2017). *Metode penelitian bisnis: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D*. Bandung: Penerbit CV Alfabeta. Retrieved from <https://elibrary.bsi.ac.id/readbook/206060/metode-penelitian-kuantitatif-kualitatif-dan-r-d.html>
- Vitalis, V., Samsurizal, E., & Supriyadi, A. (2016). Pengaruh tambahan cangkang kerang terhadap kuat beton. *PhD Thesis*, Tanjungpura University.