

Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sungai (Lokan) Sebagai Bahan Campuran Pada Beton

Utilization Of River Shell Waste (Lokan) As A mixture In Concrete

**Muhammad Nur Fajar¹, Herlina Arifin², Mohammad Aris³, Alfina Maysyurah⁴,
Chandra Margareta⁵**

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong, Jln. Pendidikan
Kota Sorong-Papua Barat Daya. Email Co-Author : herlinaafn22@gmail.com

Abstrak

Meningkatnya kebutuhan material beton mengakibatkan ketersediaan batu kapur sebagai bahan baku yang tidak dapat diperbarui pembuat semen portland menjadi terbatas dan akan habis jika pengambilannya dilakukan secara terus-menerus. Sehingga perlu dicari material pengganti untuk semen sebagai bahan penyusun beton. Pada penelitian ini di coba limbah cangkang kerang yang di haluskan sebagai pengganti semen dengan persentase 2% dan 5%. Selanjutnya parameter yang diuji adalah uji kuat tekan. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai kuat tekan menurun dengan bertambahnya persentase penggunaan cangkang kerang yang di haluskan.

Kata Kunci: Substitusi, Semen, Kerang Lokan, Kuat Tekan

Abstract

The increasing need for concrete materials results in the availability of limestone as a non-renewable raw material for portland cement makers to be limited and will run out if its extraction is carried out continuously, so it is necessary to find replacement materials for cement as a constituent material for concrete. In this study, mussels shell waste was tested as a substitute for cement with a percentage of 2% and 5%. Furthermore, the parameters tested are compressive strength tests. Based on the test results, it was obtained that the compressive strength value decreased with the increase in the percentage of use of mashed shells.

Keywords: Substitution, Cement, Shell Lokan, Compressive Strength

PENDAHULUAN

Beton terdiri dari bahan-bahan utama seperti pasir, kerikil, semen, dan air. Manum saat ini terdapat banyak variasi dalam penggunaan campuran bahan untuk beton. (Andina Prima Putri & Ade Khairani Tobing, 2018; Fajar et al., 2024; Zulkarnain & Permata Sari, 2024). Meningkatnya kebutuhan material beton mengakibatkan ketersediaan batu kapur sebagai bahan baku yang tidak dapat diperbarui pembuat semen portland menjadi terbatas dan akan habis jika pengambilannya dilakukan secara terus-menerus. (Fajar et al., 2023).

Indonesia mempunyai kekayaan keanekaragaman hayati pesisir dan laut yang melimpah. (Pungki Ari Wibowo & Fia Birtha Al Sabet, 2022) salah satu sumber daya pada daerah

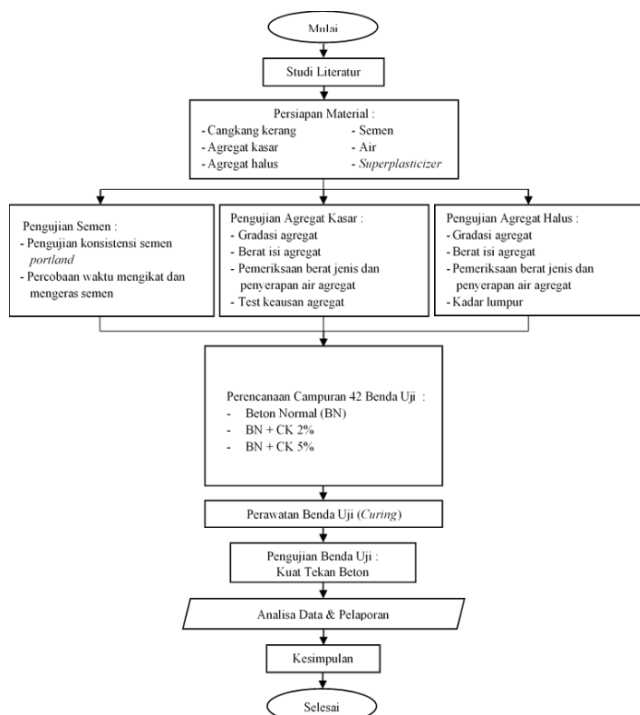
pesisir adalah kerang, volume produksi kekerangan di Indonesia yang terdiri dari kerang darah, kerang hijau, tiram, simping, kerrang mutiara dan remis adalah sebesar 54.801 ton (setara dengan Rp. 448.996.881;) (Sulistiyaningsih & Yanu Arbi, 2020) Produktifitas kerang yang cukup banyak akan berdampak pada limbah cangkang yang melimpah (Moh. Nasih Assyafuq et al., 2021)

Unsur dominan pada cangkang kerang dalam bentuk serbuk merupakan senyawa pozzolan yang berupa kapur dengan komposisi antara 67% antara 98% yang bersifat reaktif pada campuran beton (HUTABARAT et al., 2023). Dengan memanfaatkan cangkang kerang sebagai bahan campuran semen pada beton, diharapkan dapat menjadi alternatif material untuk mengurangi eksploitasi terhadap bahan dasar semen dan dapat mengurangi dampak melimpahnya limbah cangkang kerang.

Pada penelitian Oktaviani, (2016) cangkang kerang Lokan sebagai substitusi semen dapat memenuhi standar kuat tekan yang direncanakan pada presentase optimum yaitu pada presentase 4% sebesar pada $f'c$ 35 MPa. Berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Wawarisa (2021) pada penelitian tersebut penambahan cangkang kerang darah yang terlalu banyak maka akan menurunkan nilai kuat tekan pada beton. Berdasarkan 2 penelitian terdahulu, selanjutnya akan dilakukan evaluasi dan inovasi pada penelitian ini.

METODE

Penelitian yang dilakukan bersifat uji eksperimental dengan penelitian di Laboratorium yang mengacu pada SNI 03-2834, (2000) tentang “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal” dengan benda uji ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm berbentuk kubus. Variasi abu Cangkang Kerang Lokan (CK) sebagai substitusi semen sebesar 0%, 2%, dan 5%. Dimana, benda uji berjumlah 3 buah pada setiap variasinya dan pengujian dilakukan pada umur perawatan 14 dan 28 hari. Berikut gambar bagan alir penelitian sesuai pada tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini :



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Persiapan

Dalam tahap persiapan pada penelitian ini, dilakukan segala hal yang menyangkut dengan terdukungnya pelaksanaan proses penelitian ini. Persiapan tersebut meliputi studi literatur, pelaksanaan pengadaan material seperti agregat kasar, pengambilan agregat halus, dan semen dengan melakukan pemesanan, serta pemeriksaan cangkang kerang lokan yang akan digunakan dalam penelitian.



Gambar 3. Kulit Kerang Sebelum di Haluskan



Gambar 4. Kulit Kerang Setelah di Haluskan

Pemeriksaan dan Pengujian Material

Pengujian karakteristik dilakukan untuk memastikan apakah bahan yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi spesifikasi berdasarkan SNI, pengujian yang dilakukan meliputi, pengujian konsistensi semen portland Percobaan waktu mengikat dan mengeras semen, pengujian gradasi agregat, pengujian berat isi agregat, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat, pemeriksaan kadar lumpur, test keausan agregat dan dilakukan pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong.

Perancangan dan Pencampuran Beton

Metode rancangan campuran beton (Job Mix Design) berdasarkan SNI 03-2834-2000 dengan memperhitungkan nilai Faktor Air Semen (FAS), nilai slump, jumlah agregat kasar, agregat halus, semen, air. Pencampuran beton dilakukan menggunakan mesin pengaduk (molen). Urutan dalam pencampuran yaitu, kerikil, pasir, semen kemudian air dan bahan tambah jika digunakan. Pembuatan campuran beton mengacu pada SNI-03-2834-2000 “Tata Cara Pembuatan Campuran Beton”

Perawatan (Curing)

Setelah benda uji dibuka dari cetakkannya, dilakukan penimbangan pada setiap benda uji sebelum dilakukan perawatan beton. Perawatan beton (curing) dengan cara perendaman didalam bak berisi air. Perendaman benda uji dilakukan selama 14 hari dan 28 hari.

Pengujian Kuat Tekan Beton

Setelah masa perawatan berakhir, benda uji kembali ditimbang untuk mengetahui berat setelah perawatan. Kemudian dilakukan pengujian kuat tekan terhadap benda uji dengan umur 14 hari dan 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan Compression Machine Test pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan uji material dan proses perhitungan *Job Mix Design* (JMD), berikut tabel proporsi campuran beton.

Tabel 1. Proporsi Campuran Beton

Kode Benda Uji	Semen	Air	Ag. Halus	Ag. Kasar	CK	SP
BN	9,315	4,774	14,906	25,381	-	-
BN + CK 2%	9,129	4,774	14,906	25,381	0,186	-
BN + CK 5%	8,849	4,774	14,906	25,381	0,466	-

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

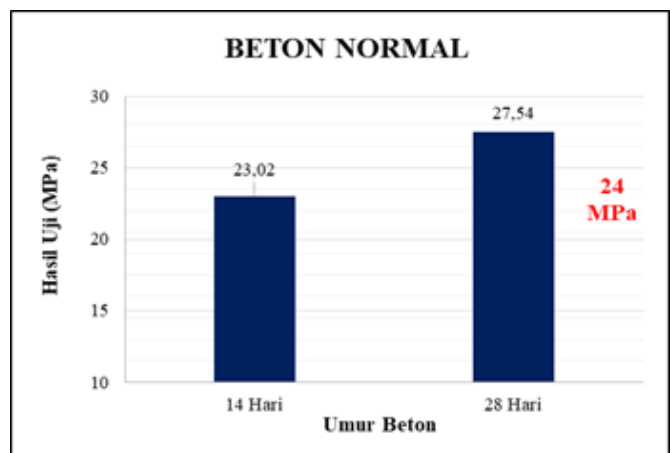
Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah masa perawatan benda uji beton pada umur beton 14 hari dan 28 hari menggunakan alat kuat tekan beton (Compression Machine Test).

Tabel 2. Kuat Tekan Beton Normal Umur 14 Hari

Umur (Hari)	Kode Benda Uji	Hasil Uji (KN)	Konversi Mpa	Rata-Rata (Mpa)
14	A	495	21.98	23.02
14	B	510	22.65	
14	C	550	24.43	

Tabel 3. Kuat Tekan Beton Normal Umur 28 Hari

Umur (Hari)	Kode Benda Uji	Hasil Uji (KN)	Konversi Mpa	Rata-Rata (Mpa)
28	D	585	25.98	27.54
28	E	600	26.65	
28	F	675	29.98	



Gambar 5. Nilai Kuat Tekan Beton Normal Umur 14 Hari dan 28 Hari

Berdasarkan tabel 2, tabel 3 dan gambar 2, hasil kuat tekan rata-rata beton normal pada umur 14 hari yaitu 23,02 MPa dan pada umur 28 hari kuat tekan beton mengalami kenaikan sebesar 14,74% yaitu 27,54 MPa dari kuat tekan rencana.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton + Substitusi Kulit Kerang Sebagai Semen.

Berikut hasil uji tekan pada beton dengan substitusi kulit kerang sebagai pengganti semen pada persentase 2% dan 5%.

Tabel 4. Kuat Tekan Beton + 2% Cangkang Kerang
Umur 28 Hari

Umur (Hari)	Kode Benda Uji	Hasil Uji (KN)	Konversi Mpa	Rata-rata (Mpa)
28	D	585	25.98	24.13
28	E	535	23.76	
28	F	510	22.65	

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa beton dengan substitusi cangkang kerang sebagai pengganti semen pada persentase 2% memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 24,13 MPa.

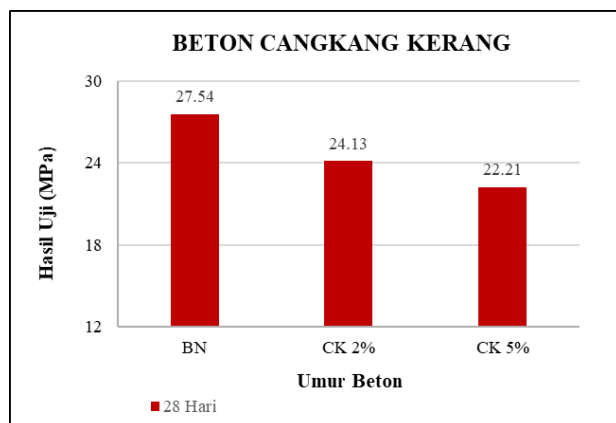
Tabel 5. Kuat Tekan Beton + 5% Cangkang Kerang
Umur 28 Hari

Umur (Hari)	Kode Benda Uji	Hasil Uji (KN)	Konversi Mpa	Rata-rata (Mpa)
28	D	485	21.54	22.21
28	E	485	21.54	
28	F	530	23.54	

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa beton dengan substitusi cangkang kerang sebagai pengganti semen pada persentase 5% memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 22.21 MPa.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Menggunakan substitusi semen dengan cangkang kerang

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan pada sampel beton dengan substitusi kulit kerang sebagai semen, dengan persentase kulit kerang sebesar 2% dan 5%, berikut perbandingannya dengan beton normal pada umur 28 hari.



Gambar 5. Perbandingan Nilai Kuat Tekan BN, CK 2% dan CK 5%

Berdasarkan Gambar 4, menunjukkan bahwa kuat tekan beton mengalami penurunan di setiap penambahan variasi abu Cangkang Kerang. Pada CK 2% mengalami penurunan sebesar 12,37% pada umur beton 28 hari dengan nilai kuat tekan 24,13 MPa.

Pada CK 5% mengalami penurunan sebesar 19,35% pada umur beton 28 hari dengan nilai kuat tekan 22,21 MPa.

KESIMPULAN

Penggunaan Cangkang Kerang sebagai penggantian atau substitusi semen memiliki dampak yang kurang baik pada beton, hal ini dapat dilihat dengan bertambahnya persentase substitusi cangkang kerang membuat nilai kuat tekan menurun jika dibandingkan dengan beton normal, besarnya penurunan nilai kuat tekan yang terjadi adalah 12,37% pada penggunaan 2% dan 19,35% pada penggunaan 5%.

Berdasarkan hasil tersebut maka penggunaan cangkang kerang sebagai pengganti semen perlu di kaji ulang dengan menambahkan zat additive tertentu untuk meningkatkan nilai kuat tekan.

REFERENSI

- Andina Prima Putri, & Ade Khairani Tobing. (2018). ANALISIS KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN SUBSTITUSI BAHAN RAMAH LINGKUNGAN. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 3(2), 105–109.
- Fajar, M. N., Parung, H., & Amiruddin, A. A. (2023). Perilaku Lekatan Tulangan Bambu Takikan Terhadap Beton Normal Dan Beton SCC. *Konstruksia*, 14(2), 1. <https://doi.org/10.24853/jk.14.2.1-8>
- Fajar, M. N., Purwantoro, D. S., Arifin, H., Sutiono, W., & Fajri, F. (2024). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Anadara Granosa Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 6(1), 67–72. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v6n1.p67-72>
- Fistcar, W. A., Rejeki, S., Utami, L., & Fitriyanti, A. (n.d.). PROKONS: *Jurnal Teknik Sipil PEMANFAATAN LIMBAH KERANG DARAH SEBAGAI MATERIAL BUATAN AGREGAT KASAR BERDASARKAN NILAI KUAT TEKAN*.
- HUTABARAT, L. E., Marpaung, P. T. N., & Setiyadi, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang dan Abu Jerami Sebagai Substitusi Parsial Terhadap Kuat Tekan Beton. *Journal of Sustainable Civil*

- Engineering (JOSCE), 5(02), 102–108.
<https://doi.org/10.47080/josce.v5i02.2639>
- Moh. Nasih Assyafuq, Ikhwanul Qiram, & Anas Mukhtar. (2021). Pengaruh Dimensi Ujung Pemukul Terhadap Penggilingan Kulit Kerang Dengan Mesin Hammer Mill. *Jurnal V-Mac*, 6(1).
- Oktaviani, R. (2016). PENGGUNAAN BUBUK KULIT KERANG DARAH DAN LOKAN SEBAGAI BAHAN PENGANTI SEMEN. 1–7.
- Pungki Ari Wibowo, & Fia Birtha Al Sabet. (2022). Valuasi Ekonomi Sumberdaya Pesisir dan Laut dalam Kebijakan Penataan Ruang Wilayah Pesisir dan Laut. *OECONOMICUS Journal of Economics*, 6(2).
- Sulistiyaningsih, E., & Yanu Arbi, U. (2020). ASPEK BIO-EKOLOGI DAN PEMANFAATAN KERANG MARGA ANADARA (MOLLUSCA: BIVALVIA: ARCIDAE). 45, 69–85.
- Zulkarnain, F., & Permata Sari, I. (2024). PENGARUH ABU SABUT KELAPA SEBAGAI ALTERNATIF MENGGANTI SEBAGIAN SEMEN DENGAN MEMAKAI BAHAN TAMBAH SIKA VISCOCRATE 8670 MN TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON. *JURNAL TEKNIK SIPIL.: RANCANG BANGUN*, 10(02), 109–114.
<https://doi.org/10.33506/rb.v10i2.3661>