



## PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG KERANG SEBAGAI AGREGAT TERHADAP TINGKAT KUAT TARIK BETON

Irwan<sup>1)</sup>, Jamaluddin<sup>2)</sup> dan Darman<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknik Baramuli Kabupaten Pinrang

\*[irwangani03@gmail.com](mailto:irwangani03@gmail.com)

### Abstrak

Kerang air tawar bukan hanya sekadar organisme perairan biasa, keberadaannya memiliki dampak yang signifikan dalam konteks perikanan dan ekosistem air tawar. Sebagai biofilter alami, kerang air tawar memainkan peran krusial dalam menjaga kualitas air dengan menyerap dan membersihkan zat-zat berbahaya, sekaligus menyediakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan ikan dan organisme perairan lainnya. Meskipun kerang memiliki potensi besar sebagai sumber daya alam yang beragam, saat ini pemanfaatannya masih terbatas pada penggunaan daging kerang sebagai bahan pangan dan kulit kerang sebagai hiasan. Cangkang kerang mengandung zat kapur (Kalsium karbonat CaO) sehingga baik digunakan dalam pencampuran beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penambahan cangkang kerang berdampak pada tingkat perubahan mutu dan kekuatan tarik beton. Metode yang digunakan adalah pengujian kuat tarik beton di laboratorium (eksperimental). Sampel yang diuji adalah sampel dengan tiga variasi campuran cangkang kerang yaitu 0% cangkang (4 sampel), 10% cangkang (4 sampel) dan 25% cangkang (4 sampel). Tahapan pelaksanaan meliputi; pembuatan sampel uji berupa silinder beton, perawatan sampel uji dan pengujian kuat tarik. Hasil penelitian menunjukkan meningkatnya kuat tarik beton pada penambahan 10% cangkang kerang dengan nilai kuat tarik 2,03 Mpa dan mengalami penurunan kuat tarik beton pada penambahan 25% cangkang kerang dengan nilai kuat tarik 1,24 Mpa. Proporsi penambahan cangkang kerang yang ideal untuk pencampuran beton pada penelitian ini adalah 10% karena dapat meningkatkan kuat tarik beton.

**Kata Kunci:** agregat beton; cangkang kerang; kuat tarik beton

### Abstract

Freshwater mussels are not just another aquatic organism, they have a significant impact in the context of fisheries and freshwater ecosystems. As natural biofilters, freshwater mussels play a crucial role in maintaining water quality by absorbing and removing harmful substances, while providing an optimal environment for the growth of fish and other aquatic organisms. Although mussels have great potential as a diverse natural resource, currently their utilization is still limited to the use of mussel meat as food and mussel shells as decoration. Clam shells contain lime (Calcium carbonate CaO) so it is good to use in concrete mixing. The purpose of this study was to determine how the addition of clam shells affects the level of change in the quality and tensile strength of concrete. The method used is testing the tensile strength of concrete in the laboratory (experimental). The samples tested were samples with three variations of clam shell mixture, namely 0% shell (4 samples), 10% shell (4 samples) and 25% shell (4 samples). The stages of implementation include; making test samples in the form of concrete cylinders, treating test samples and testing tensile strength. The results showed an increase in concrete tensile strength at the addition of 10% clam shells with a tensile strength value of 2.03 Mpa and a decrease in concrete tensile strength at the addition of 25% clam shells with a tensile strength value of 1.24 Mpa. The ideal proportion of clam shell addition for concrete mixing in this study is 10% because it can increase the tensile strength of concrete.

**Keyword:** concrete aggregate; clam shell; concrete tensile strength



## 1. PENDAHULUAN

Pasca pandemi covid-19 perekonomian nasional mengalami deflasi atau penurunan drastis karena pertumbuhan ekonomi Indonesia tidak stabil. Sektor konstruksi mengalami perlambatan dan penurunan kualitas. Hal ini dikarenakan melonjaknya harga bahan bangunan yang cukup tinggi. Mengingat semakin mahalnya bahan bangunan serta dilihat dari segi waktu dan pemakaian bahan-bahan yang cukup banyak untuk suatu bangunan besar, maka perlu dipikirkan berbagai alternatif sistem membangun yang lebih praktis, lebih cepat, juga memanfaatkan potensi alam dan layak digunakan. Untuk pembangunan gedung dan bangunan bertingkat tinggi, membutuhkan beton dengan kualitas tinggi[1]. Salah satu cara untuk menghasilkan beton mutu tinggi dan berkinerja baik pada struktur bangunan bertingkat, perlu adanya bahan tambah (admixture) pada campuran beton yang bertujuan untuk mengubah satu atau lebih sifat - sifat penyusun beton, baik dalam keadaan segar maupun setelah keras. Dalam penelitian ini kami mencoba memanfaatkan bahan-bahan lokal dari alam Indonesia seperti cangkang kerang air tawar (*Pilsbryconcha exilis*)[2].

Kerang air tawar bukan hanya sekedar organisme perairan biasa, keberadaannya memiliki dampak yang signifikan dalam konteks perikanan dan ekosistem air tawar. Sebagai biofilter alami, kerang air tawar memainkan peran krusial dalam menjaga kualitas air dengan menyerap dan membersihkan zat-zat berbahaya, sekaligus menyediakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan ikan dan organisme perairan lainnya. Meskipun kerang memiliki potensi besar sebagai sumber daya alam yang beragam, saat ini pemanfaatannya masih terbatas pada penggunaan daging kerang sebagai bahan pangan dan kulit kerang sebagai hiasan. Cangkang kerang mengandung banyak zat kapur kalsium karbonat CaO sebanyak 66,70% dalam setiap kerang sehingga baik digunakan dalam pencampuran beton[3]. Selain itu pemanfaatan kerang sebagai zat tambah dalam pembuatan beton dapat mengurangi limbah atau sampah kerang. Penambahan cangkang ini diambil dari berat pasir sehingga cangkang yang ditambahkan ke dalam campuran beton hanya sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan cangkang kerang terhadap tingkat perubahan mutu/kuat tarik beton. Sampel beton akan dibuat dengan tiga variasi campuran cangkang kerang yaitu 0% cangkang, 10% cangkang dan 25% cangkang.[4]

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan studi experimental terhadap cangkang kerang, apakah cocok digunakan sebagai bahan tambah dalam pencampuran beton. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Universitas Hasanuddin Makassar. Bahan Pada penelitian ini data yang digunakan adalah; 1) Agregat Kasar/kerikil, 2) Agregat Halus/pasir, 3) Cangkang kerang, 4) Semen, 5) Air. Berikut adalah dokumentasi cangkang yang digunakan.



Gambar 1. Cangkang yang digunakan

Peralatan-peralatan yang digunakan adalah ; 1) Molen (Concrete mixer), 2) Mesin Uji kuat tarik, 3) Kerucut Abrams, 4) Timbangan, 5) Cetakan benda uji(Silinder). Berikut adalah gambar mesin uji kuat tarik.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Gambar 1. Peralatan yang digunakan

Metode yang digunakan adalah pengujian kuat tekan di laboratorium beton (eksperimental) yang terbagi atas:

### 2.1. Tahap Persiapan Benda Uji

Pada tahapan ini dilakukan pemeriksaan agregat halus (pasir) agar kita dapat mengetahui gradasi yang baik sehingga dapat menghasilkan kepadatan maksimum dan luas minimum dari permukaan agregat. Juga untuk mengetahui kandungan lumpur pada pasir yang akan digunakan. Pemeriksaan kekerasan agregat kasar (kerikil), untuk mengetahui ketahanan agregat kasar terhadap keausan. Setelah agregat memenuhi persyaratan teknik maka dilakukan pencampuran beton dan melakukan uji nilai *slump*.

### 2.2. Tahap Pembuatan Benda Uji Silinder

Setelah dilakukan uji *slump test*, *ready mix* beton dapat dituangkan ke dalam cetakan yang di dalamnya sudah diolesi oli. Adukan beton dimasukkan dalam tiga tahap pada tiap tahap  $\pm 1/3$  dari cetakan beton. Pemadatan dilakukan setiap tahap dengan menusuk-nusuk adukan sebanyak 25 kali. Tongkat pemadat tidak boleh mengenai dasar cetakan saat pemadatan lapisan pertama. Saat pemadatan lapisan kedua dan ketiga, tongkat pemadat harus masuk kira-kira 25,4 mm ke dalam lapisan di bawahnya. Beton dibiarkan dalam cetakan selama dua puluh empat jam dan diletakkan di tempat yang tidak bergetar. Setelah dua puluh empat jam, bukalah cetakan dan keluarkan benda uji. Untuk membuat campuran beton, rendam benda uji dalam bak perendam berisi air pada suhu 25 derajat celsius. 4 sampel diuji dengan campuran cangkang kerang 0%, 10%, dan 25%.

### 2.3. Tahap Perawatan Benda Uji

Perawatan yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia yang menerangkan perawatan dilakukan beton dalam cetakan didiamkan selama dua puluh empat jam, kemudian dilepas dari cetakan dan dilakukan perawatan beton dengan cara perendaman beton ke dalam kolam air selama dua puluh delapan hari.

### 2.4. Tahap Pengujian Benda Uji

Metode pengujian kuat tarik adalah dengan cara pemberian hasil pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji ditekan. Pengujian kuat tarik dilakukan untuk sampel beton silinder yang sudah mencapai umur dua puluh delapan hari.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pemeriksaan Nilai *Slump*

Hasil Pemeriksaan *Slump test* dapat dilihat (pada Tabel 1).



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Berdasarkan data hasil pengujian slump, nilai rata-rata slump yaitu untuk 0% cangkang 9,67 cm, penambahan cangkang 10% diperoleh nilai slump test 9,50 cm, dan penambahan cangkang 25% diperoleh nilai slump test 8,03 cm. Ketiga variasi beton campuran tersebut masuk dalam slump interval rencana yaitu 8 cm sampai 12 cm.

### 3.2. Hasil Pengujian Kuat Tarik Beton

Hasil pengujian kuat tarik dapat dilihat (pada Tabel 2).

Pada keempat sampel pertama (beton normal, 0% cangkang kerang) didapatkan nilai kuat tarik berturut turut adalah 1,72 Mpa, 1,26 Mpa, 1,36 Mpa dan 1,72 Mpa dengan nilai rata-rata kuat tarik 1,51 Mpa. Pada keempat sampel kedua (10% cangkang kerang) didapatkan nilai kuat tarik berturut turut adalah 1,98 Mpa, 2,27 Mpa, 2,00 Mpa dan 1,85 Mpa dengan nilai rata-rata kuat tarik 2,03 Mpa. Pada keempat sampel ketiga (25% cangkang kerang) didapatkan nilai kuat tarik berturut turut adalah 1,27 Mpa, 1,12 Mpa, 1,28 Mpa dan 1,27 Mpa dengan nilai rata-rata kuat tarik 1,24 Mpa. Grafik hasil kuat tarik beton dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan grafik gambar 3 dapat diketahui kuat tarik belah beton dengan variasi tambahan cangkang mempengaruhi besar kuat tarik beton yaitu, untuk beton 0% cangkang nilai kuat tariknya sebesar 1,51 Mpa. Pada penambahan 10% cangkang dengan nilai kuat tarik 2,03 Mpa atau naik sebesar 34% dari beton normal (0% cangkang kerang), kemudian pada penambahan 25% cangkang kuat tarik sebesar 1,24 Mpa atau mengalami penurunan sebanyak 64% dari kuat tarik beton penambahn 10% cangkang dan mengalami penurunan 22% dari kuat tarik beton penambahan 0% cangkang.

Dokumentasi selanjutnya adalah foto-foto pola retak sampel silinder beton yang telah di uji kuat tariknya.

### 3.3. Analisa Segregasi Cangkang

Hasil analisa segregasi beton dapat dilihat (pada Tabel 3)

Analisa segregasi agregat adalah analisa untuk melihat sejauh mana distribusi atau penyebaran cangkang kerang pada sampel uji. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya penumpukan agregat cangkang kerang pada satu titik saja. Penumpukan ini dapat mengurangi kualitas hasil penelitian karena tidak menunjukkan nilai kuat tarik yang menyeluruh atau homogen pada sampel uji[5]. Segregasi terjadi di lapangan karena agregat halus dan kasar terpisah, yang menyebabkan campuran tidak homogen. Faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan segregasi di lapangan adalah penimbunan agregat yang salah, guncangan yang terjadi selama proses pengangkutan, dan proses penghamparan yang buruk. Dari tabel terlihat distribusi cangkang tersebar merata, tidak terdapat penumpukan cangkang dibagian bawah benda uji. Berdasarkan tabel ini menunjukkan bahwa beton yang dihasilkan tidak mengalami segregasi, dimana perbandingan antara jumlah cangkang di setengah bagian atas sampel dengan jumlah cangkang di setengah bagian bawah sampel 1(satu), yaitu berkisar antara 0,8 sampai 1,4.

### 3.4. Tabel

Tabel 1. Pemeriksaan Nilai Slump (Slump Test)

Pengecoran	Titik			Rata-Rata Nilai Slump (Cm)
	1	2	3	
0%	9.80	9.50	9.70	9.67
10%	9.60	9.30	9.60	9.50
25%	8.20	8.30	7.60	8.03



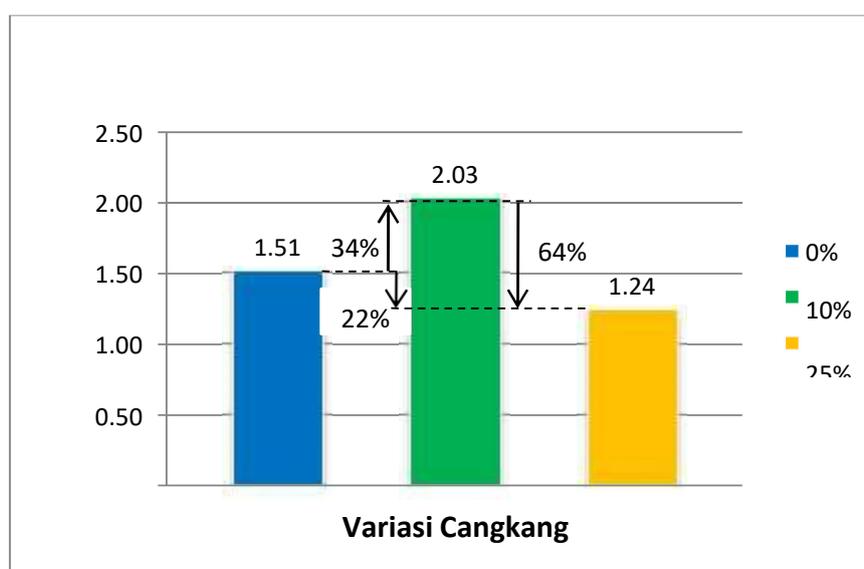
Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tarik

Benda Uji	Bebanmax (kN)	Beban (N)	PanjangL (mm)	Diameter D (mm)	Kuat Tarik $2P/\pi*L*D$ (Mpa)	Rata-rata
N-0-1	60.00	60000.00	203.5	109.5	1.72	
N-0-2	45.00	45000.00	205	111	1.26	1.51
N-0-3	50.00	50000.00	204	115	1.36	
N-0-4	60.00	60000.00	202.5	110	1.72	
N-10-1	70.00	70000.00	203.5	110.5	1.98	
N-10-2	80.00	80000.00	204	110	2.27	2.03
N-10-3	70.00	70000.00	203.5	109.5	2.00	
N-10-4	65.00	65000.00	203.5	110	1.85	
N-25-1	45.00	45000.00	203.5	110.5	1.27	
N-25-2	40.00	40000.00	205.5	110.5	1.12	1.24
N-25-3	45.00	45000.00	203	110.5	1.28	
N-25-4	45.00	45000.00	204.5	110.5	1.27	

Tabel 3. Analisa Segregasi Cangkang

Kode Benda Uji	Jumlah cangkang				Rasio Segregasi	
	Kanan		Kiri		Kanan	Kiri
	Atas	Bawah	Atas	Bawah		
N-10-1	18	15	17	20	1.20	0.85
N-10-2	16	15	22	19	1.07	1.16
N-10-3	22	17	20	17	1.29	1.18
N-10-4	12	10	12	13	1.20	0.92
N-25-1	36	32	38	30	1.13	1.27
N-25-2	38	31	30	33	1.23	0.91
N-25-3	35	25	30	28	1.40	1.07
N-25-4	32	30	25	28	1.07	0.89

### 3.5. Gambar dan Grafik



Gambar 3. Grafik Hasil Kuat Tarik Beton



Gambar 4. Sampel uji belah 0% cangkang



Gambar 5. Sampel uji belah 10% cangkang



Gambar 6. Sampel uji belah 25% cangkang

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan cangkang kerang air tawar sebagai bahan tambah mempengaruhi sifat fisis dan sifat mekanis beton sebagai berikut : 1) Perubahan yang terjadi setelah penambahan cangkang kerang air tawar adalah meningkatnya kuat tarik beton pada penambahan 10% cangkang air tawar dan mengalami penurunan kuat tekan dan kuat tarik belah beton pada penambahan 25% cangkang kerang air tawar. 2) Proporsi penambahan cangkang kerang yang ideal untuk pencampuran beton pada penelitian ini adalah 10% karena dapat meningkatkan kuat tarik beton.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pak Jamaluddin, dosen STT Baramuli Pinrang atas supportnya pada pendanaa penelitian. dan pada Adek Darman yang telah telah membantu dalam menyiapkan bahan kerang dan mengawal pelaksanaan uji di laboratorium.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Mulyono, "Analisis Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah," *Pengaruh Jumlah Semen dan Fas Terhadap Kuat Tekan Bet. Dengan Agreg. yang Berasal dari Sungai*, vol. 17, no. 2, pp. 205–218, 2016.
- [2] L. Tebu, D. B. Semen, D. Sebagai, S. Untuk, M. Pendidikan, and T. Sarjana, "Kinerja Kuat Tekan Beton



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

dengan Accelerator Alami,” 2008.

- [3] E. . Nawi, “17\_Beton-Bertulang-Edward,” *Bet. Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, 1998.
- [4] Sni 2417:2008, “Sni 2417:2008,” *Cara uji keausan Agreg. dengan mesin abrasi Los Angeles*, pp. 1–5, 2008.
- [5] Mawardi and Besperi, “Pengaruh Nilai Kekasaran Permukaan Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton,” *InersiaJurnal Tek. Sipil*, vol. 6, pp. 13–20, 2014.

