



ANALISIS CANGKANG KERANG DARU SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Ferbyandi Alfuady^{1*}, Khodijah Al Qubro², Rizka Nadilla Sabrina³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri

*Corresponding Author, Email : febryandialfuady@uigm.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan beton sebagai material dalam konstruksi bangunan saat ini telah umum digunakan, beton memiliki kelebihan di antaranya biaya perawatan yang murah, kemudahan dalam pembentukan, serta memiliki kuat tekan yang tinggi. Susunan beton terdiri dari agregat halus, agregat kasar, semen, air, serta bahan tambah. Penggunaan cangkang kerang dara sebagai substitusi agregat halus dapat memperbaiki sifat-sifat beton serta menaikkan kuat tekan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan beton normal dengan nilai kuat tekan beton menggunakan cangkang kerang dara sebesar 5%, 10%, dan 15% sebagai substitusi sebagian agregat halus. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan cangkang kerang dara sebagai substitusi sebagian agregat halus menghasilkan kuat tekan yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh cangkang kerang dara memiliki sifat rekat apabila dicampur air pada campuran beton serta memiliki gradasi kategori agak halus sehingga berperan secara optimal sebagai filler dalam campuran beton. Selain itu, cangkang kerang dara memiliki kandungan mineral yang serupa dengan semen sehingga dapat berperan mengisi dan mengikat material penyusun beton lainnya. Dari ketiga variasi substitusi agregat halus dapat disimpulkan bahwa penggunaan cangkang kerang dara optimum adalah sebesar 15% memiliki nilai kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari sebesar 35,45 MPa.

Kata Kunci : Beton, Cangkang Kerang Dara, Kuat Tekan Beton.

ABSTRACT

The use of concrete as a material in building construction is now commonly used, the advantages of concrete because concrete has advantages such as low maintenance costs, ease of forming, and high compressive strength. The composition of concrete consists of fine aggregates, coarse aggregates, cement, water, and or additives. The use of kerang dara shells as a fine aggregate substitution is expected to improve the properties of concrete and increase the compressive strength of concrete. This study aims to determine the comparison of the compressive strength value of normal concrete with the compressive strength value of concrete using kerang dara shell substitution of 5%, 10%, and 15%. The method used in this research uses experimental methods in the laboratory. The results of this study show that the higher use of data mussel shells as a substitute for fine aggregate produces higher compressive strength. This is due to the shells having adhesive properties when mixed with water in the concrete mixture and having a rather fine gradation so that it plays an optimal role as a filler in the concrete mixture. In addition, turtle shells have mineral content similar to cement so they can play a role in filling and binding other concrete constituent materials. From the three variations of fine aggregate substitution, it can be concluded that the optimum use of turtle shells is 15%, which has the highest compressive strength value at the age of 28 days of 35.45 MPa..

Keywords : Concrete, Shell, Compressive Strength.

PENDAHULUAN

Berdasarkan SNI-2847-2019, beton didefinisikan sebagai campuran antara agregat halus, agregat kasar, semen, air dan atau menggunakan bahan tambah. Beton memiliki kelebihan di antaranya kemudahan dibentuk sesuai keinginan, biaya perawatannya yang cukup minim, tahan terhadap suhu yang tinggi (Hadiyana & Nisumanti, 2017)). Selain itu, beton juga mempunyai kuat tekan yang tinggi (Qubro, et al, 2023). Pada dasarnya beton ialah konstruksi yang umum atau telah banyak digunakan (Puspita & Arti, 2021).Beton

adalah material yang komposit yang merupakan campuran antara agregat halus dan kasar, semen, air dan atau dengan menggunakan perbandingan yang telah diperhitungkan secara teoritis. Kualitas dari beton tergantung dari setiap material yang digunakan dalam pembentukan suatu beton (Fauzi & Lestari, 2020). Berdasarkan berat dari suatu beton maka beton terbagi menjadi dua bagian yaitu beton normal dan beton ringan. (Febryandi et al, 2022). Untuk memperbaiki sifat-sifat beton, beberapa bahan tambahan dicampur ke dalam komponen beton tersebut, yang diharapkan dapat meningkatkan *workability*, *durability*, serta waktu pengerasan beton (Purwanto & Wardani, 2020)

Penggunaan cangkang kerang dara dalam campuran beton dapat meningkatkan kuat tekan pada suatu beton, cangkang kerang dara merupakan limbah dari kerang dara (Rahmadi, et al, 2018). Cangkang kerang dara memiliki visual yang keras serta mengandung zat kapur (senyawa kimia pozzolan), silika, serta aluminium oksida yang mana hal tersebut dapat membuat cangkang kerang dara mampu mempengaruhi nilai kuat tekan dari suatu beton, selain itu cangkang kerang dara juga mempunyai nilai yang ekonomis (Andika & Safarizki, 2019). Biasanya kerang dara dapat ditemukan pada suatu dasar yang berlumpur. Kerang dara merupakan protozoa yang artinya kerang dara hidup dengan cara menggali di bawah permukaan lumpur. Cangkang kerang dara terbagi menjadi dua jenis yaitu cangkang dengan bentuk lonjong dan tebal memiliki tulang rusuk sekitar 20 Latifah. Cangkang kerang dara di tutupi oleh lapisan membran dengan warna coklat kekuning-kuningan hingga coklat hitam. Kerang dewasa memiliki ukuran 6 cm hingga mencapai 9 cm (Intan et al, 2007). Pada dasarnya cangkang kerang dara butuh waktu berkisar 6 bulan untuk ia tumbuh dengan mencapai ukuran 4 mm hingga 5 mm (Samsurizal & Supriyadi, 2016). Menurut Syahpoetri et al, (2018) telah banyak campuran beton menggunakan cangkang kerang dara karena adanya kandungan CaO pada kulit kerang yang cukup tinggi. Berbagai jenis kerang yang telah digunakan dalam campuran beton salah satunya remis, kerang dara hitam yang digunakan sebagai pengganti agregat halus, agregat kasar ataupun semen.

Penelitian ini menggunakan cangkang kerang dara sebagai substitusi agregat halus sebanyak 5%, 10%, dan 15%, dengan menggunakan kuat tekan rencana 25 Mpa, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai slump serta nilai kuat tekan dengan substitusi serbuk cangkang kerang dara.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian cangkang kerang dara sebagai substitusi sebagian agregat halus dilakukan Laboratorium Universitas Indo Global Mandiri Palembang, dengan perlengkapan alat yang memadai maka dilakukan pemilihan lokasi untuk mendukung proses penelitian terhadap benda uji.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Agregat Kasar, agregat kasar yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari Bojonegoro.
2. Agregat Halus, Agregat halus atau pasir yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari Tanjung Sejaru.
3. Semen yang digunakan untuk penelitian ini adalah semen PCC yaitu semen Batu Raja.

4. Air, bahan dasar yang sangat penting dalam pembuatan beton serta air dibutuhkan untuk kelangsungan reaksi semen tanpa air semen tidak dapat bereaksi mengeras.
5. Serbuk cangkang kerang dara merupakan limbah yang dapat meningkatkan kualitas dan nilai ekonomis.

Pengujian material bertujuan untuk mengetahui sifat atau karakteristik yang terdapat dalam material tersebut, pengujian material meliputi pengujian analisa saringan agregat halus, agregat kasar dan cangka kerang dara, pengujian berat jenis agregat halus, agregat kasar dan cangkang kerang dara, pengujian kadar lumpur agregat halus, pengujian kadar air agregat halus, kadar air agregat kasar, kadar air serbuk cangkang kerang dara. Pengujian material ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) serta *American Society for Testing and Material (ASTM)*.

Rancangan Beton ini menggunakan metode SNI 03-2834-2000 yang dimana isinya tentang campuran beton normal. Penelitian ini kuat tekan yang direncanakan sebesar F_c' 25 MPa dengan campuran bahan agregat kasar dan agregat halus, air, semen, dan bahan tambah dalam campuran beton yaitu serbuk cangkang kerang dara.

Tabel 1. Proporsi Campuran Beton

Jenis Benda Uji	Proporsi Campuran Beton (kg)				
	Semen (kg)	Air (kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)	
				Pasir	Serbuk Cangkang Kerang dara
Beton Normal	0,889	0,391	2,406	0,984	-
Beton Substitusi 5%	0,889	0,391	2,406	0,934	0,049
Beton Substitusi 10%	0,889	0,391	2,406	0,885	0,098
Beton Substitusi 15%	0,889	0,391	2,406	0,836	0,147

Pengujian kuat tekan bertujuan untuk mengetahui kekuatan pada beton yang mana kekuatan ini diharapkan sesuai dengan perencanaan pada beton itu sendiri (Qubro, et al, 2021). Uji kuat tekan beton pada penelitian ini mengikuti standar SNI 1974 2011.

$$F_c' = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Agregat Kasar

Pengujian agregat kasar yaitu pengujian analisa saringan, berat jenis, kadar air, dan kadar lumpur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Agregat Kasar

Jenis Pengujian	Spesifikasi		Hasil
	Metode	Nilai	
Analisa Saringan	ASTM C 136-2012	5,5 – 8,5	6,02
Penyerapan Air	SNI 1969-2016	Maks 4%	0,54
Berat Jenis Kering	SNI 1969-2016	Min 2,4	2,65%
Berat Jenis SSD	SNI 1969-2016	Min 2,4	2,66%
Kadar Air	SNI 1971-2011	≤ 1-3%	1,09%
Kadar Lumpur	SNI 4142-1996	≤ 1 %	0,46%

Berdasarkan hasil pengujian agregat kasar yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan ASTM telah memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan, oleh karena itu material agregat kasar dapat digunakan dalam campuran beton.

Hasil Pengujian Agregat Halus

Pengujian propertis pasir atau agregat halus terdiri beberapa jenis pengujian yang mana setiap pengujian memiliki spesifikasi seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Agregat Halus

Jenis Pengujian	Spesifikasi		Hasil
	Metode	Nilai	
Analisa Saringan	ASTM C 136-2012	1,5 – 3,8	2,21
Penyerapan Air	SNI 1969-2016	Maks 4%	1,28%
Berat Jenis Kering	SNI 1969-2016	-	2,37%
Berat Jenis SSD	SNI 1969-2016	Min 2,4	2,40%
Kadar Air	SNI 1971-2011	≤ 1-2%	1,26%
Kadar Lumpur	SNI 4142-1996	≤ 3%	2,36%

Pengujian Cangkang Kerangadara

Pengujian cangkang kerang dara bertujuan untuk mengetahui apakah properties cangkang kerang dara ini masuk spesifikasi dalam campuran beton, hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian butiran Cangkang Kerang Dara sebagai agregat halus

Jenis Pengujian	Spesifikasi		Hasil
	Metode	Nilai	
Analisa Saringan	ASTM C 136-2012	1,5 – 3,8	2,01
Penyerapan Air	SNI 1969-2016	Maks 4%	1,87%
Berat Jenis Kering	SNI 1969-2016	-	1,83%
Berat Jenis SSD	SNI 1969-2016	Min 2,4	1,86%
Kadar Air	SNI 1971-2011	≤ 1-2%	1,17%

Hasil Pengujian Slump

Slump beton ialah paramter kelecakan dari suatu beton yang mana apabila nilai slump beton tinggi maka semakin tinggi pula kelecakan dari beton tersebut. Hasil slump dapat dilihat pada Tabel 5.

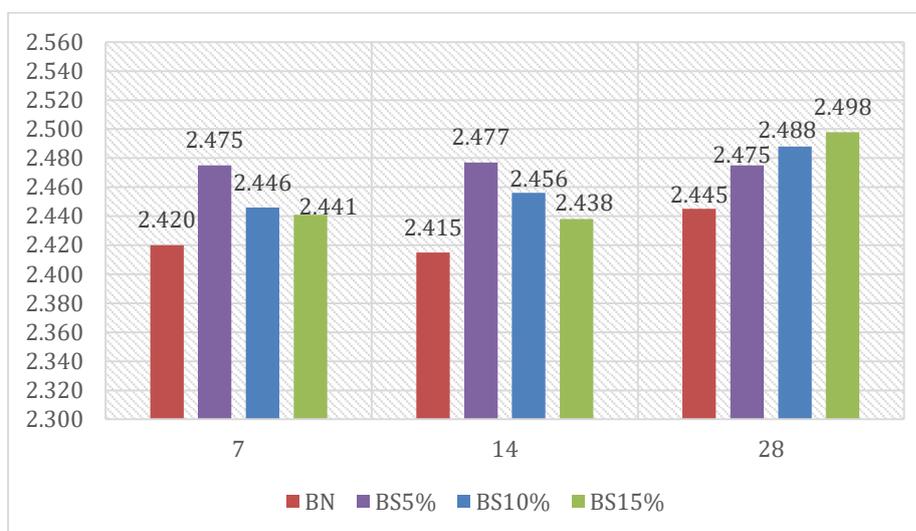
Tabel 5. Pengujian Slump

No	Jenis Campuran	Hasil Slump
1	Beton Normal	12 cm
2	BS 5%	12 cm
3	BS 10%	12 cm
4	BS 15%	11,98 cm

Berdasarkan Tabel diatas didapat hasil pengujian slump untuk beton normal, beton cangkang kerang dara 5%, 10% sebesar 12 cm Pengujian slump test untuk beton normal adalah 12 cm sedangkan beton dengan substitusi 15% mendapatkan nilai slump hanya 11,98 cm.

Pengujian Berat Jenis Beton

Hasil pengujian berat jenis beton normal dan beton dengan substitusi cangkang kerang dara dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Berat Jenis Beton

Berdasarkan standar SNI mengenai berat jenis beton normal yaitu 2200 – 2500 kg/m³, pada Gambar 1. Dapat dilihat untuk beton dengan umur 28 hari didapat berat jenis beton normal sebesar 2445 kg/m³, beton dengan substitusi 5% sebesar 2475 kg/m³, beton substitusi sebesar 10% mendapatkan berat jenis 2448 kg/m³, dan beton dengan substitusi sebesar 15% memiliki berat jenis 2489 kg/m³ berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan berat jenis beton telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Rekapitulasi Kuat tekan beton

Hasil kuat tekan beton norma serta beton normal dengan beton substitusi 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

Kode Sampel	Kuat Tekan Beton (Mpa)		
	7 Hari	14 Hari	28 Hari
BN	16,5	19,1	25,4
BS5%	25,8	26,0	26,1
BS10%	21,5	22,8	31,8
BS15%	17,4	20,8	35,5



Gambar 2. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

Gambar 2. menunjukkan nilai kuat tekan beton normal pada umur 7 hari sebesar 16,5 Mpa dan untuk beton normal 14 hari mengalami peningkatan 13% yaitu sebesar 19,12 Mpa sedangkan untuk beton normal dengan umur 28 hari mengalami peningkatan 25% dengan kuat tekan 25,39 Mpa. Beton dengan substitusi 5% memiliki nilai kuat tekan untuk umur 7 hari sebesar 25,78 Mpa mengalami peningkatan nilai kuat tekan berumur 14 hari sebesar 1,2% dengan nilai kuat tekan 26,01 Mpa dan mengalami sedikit peningkatan yaitu 0,4% nilai kuat tekannya sebesar 26,12 Mpa saat pengujian 28 hari. Hasil kuat tekan beton substitusi 10% pada umur 7 hari sebesar 21,51 Mpa dan kuat tekan umur 14 hari sebesar 22,78 Mpa dimana nilai kuat tekan ini mengalami peningkatan sebesar 5,6% untuk pengujian 28 hari dengan nilai kuat tekan sebesar 31,75 peningkatan terjadi sebesar 28%. Nilai kuat tekan beton substitusi 15% pada umur 7 hari sebesar 17,42 Mpa, beton dengan pengujian 14 hari mengalami peningkatan 16% dengan nilai kuat tekan 20,82 Mpa sedangkan beton 28 hari memiliki nilai kuat tekan sebesar 35,45% peningkatan nilai kuat tekan beton ini sebesar 41%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian *slump test* beton pada beton normal didapat yaitu 12 cm, *slump* beton dengan substitusi cangkang kerang dara 5% sebesar 12 cm, beton dengan substitusi cangkang kerang dara 10% mendapatkan nilai *slump* sebesar 12 cm, dan *slump* beton dengan substitusi cangkang kerang dara 15% menghasilkan nilai *slump* 11,98 cm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa substitusi cangkang kerang dara sebesar 15% memiliki tingkat kepadatan beton yang lebih tinggi dibandingkan substitusi cangkang kerang dara 5% dan 10%.
2. Berdasarkan hasil uji kuat tekan beton variasi 5%, 10%, dan 15% menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan cangkang kerang dara sebagai substitusi agregat halus menghasilkan kuat tekan yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh cangkang kerang dara memiliki sifat rekat apabila dicampur air pada campuran beton serta

memiliki gradasi katagori agak halus sehingga berperan secara optimal sebagai filler dalam campuran beton. Selain itu, cangkang kerang dara memiliki kandungan mineral yang serupa dengan semen sehingga dapat berperan mengisi dan mengikat material penyusunbeton lainnya. Dari ketiga variasi substitusi agregat halus dapat disimpulkan bahwa penggunaan cangkang kerang dara optimum adalah sebesar 15% memiliki nilai kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari sebesar 35,45 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, R., & Safarizki, H. A. (2019). *Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Dara (Anadara Granosa) Sebagai Bahan Tambah dan Komplemen Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*. MoDuluS: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil, 1(1), 1-6.
- Fauzi, M., & Lestari, D. A. (2020). *Analisis Kuat Lentur Campuran Beton Menggunakan Limbah B3 sebagai Bahan Adiktif* (58-63). PILAR, 15(2).
- Febryandi, F., Devi, D. S., Julio, R. R., & Cristine, A. (2022). *Analisis Pengaruh Penambahan Kaolin Sebagai Subtitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan*. Jurnal Tekno Global, 11(1).
- Hadiyana, D., & Nisumanti, S. (2017). *Penggunaan Sika Viscocrete 3115 Id Untuk Memudahkan Pengerjaan (Workability Beton Mutu Tinggi K. 350 Dan Kuat Tekan Beton)*. Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil, 4(3), 107-113.
- Intan, A. Tanjung, and I. Nurrachmi. 2007. *in Coastal Water of Tanjung Balai Asahan*. Student Fish. Mar. Sci. Fac. Riau University : Riau.
- Purwanto, H., & Wardani, U. C. (2020). *Pengaruh Penambahan Serbuk Besi Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K225*. Jurnal Deformasi, 5(2), 103-112.
- Puspita, N., & Arti, Y. (2021, February). *Flexural Strength Analysis of Concrete With the Addition B3 Waste as an Additive to Ordinary Portland Cement*. In 4th Forum in Research, Science, and Technology (FIRST-T1-T2-2020) (pp. 343-348). Atlantis Press.
- Qubro. K. A., Saggaff, A., Saloma. (2021). *The Compressive Strength Of Fly Ash Foamed Concrete With Polypropylene Fiber*. International Journal of Progressive S/ciences Technologies, vol. 29, no. 1, pp. 447–435.
- Rahmadi, S., Abdi, F. N., & Haryanto, B. (2018, January). *Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Agregat Kasar Palu Dan Agregat Halus Pasir Mahakam*. In Seminar Nasional Rekayasa Tropis 2023 (Vol. 1, No. 1, pp. 37-45).
- Samsurizal, E., & Supriyadi, A. (2016). *Pengaruh Tambahan Cangkang Kerang Terhadap Kuat Beton*. JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang, 2(2).
- SNI 2847:2019 *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

SNI 03-2834-2000 *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

Syafpoetri, N. A., Djauhari, Z., & Olivia, M. (2018). *Karakteristik mortar dengan campuran abu kerang lokan dalam rendaman NaCl*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 14(1), 63-72.



*Jurnal Deformasi is licensed under
a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*