



Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Sipping Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Pada Kuat Tekan Beton

Jamaludin¹, Achmad Faisal Saputra², Catra Editya Kusuma³, Jaka Aldian Maulana⁴
Universitas Teknokrat Indonesia¹

Jammaludin@teknokrat.ac.id

Received: 11 Okt 2023

Accepted: 20 Nov 2023

Published : 20 Des 2023

Abstract

Developments in Indonesia in the world of construction have increased very rapidly. This cannot be separated from the community's need for facilities and infrastructure. One of them is that concrete is a construction material in developments that have existed until now, the large material requirement for concrete means it is necessary to look for other alternative steps as a basic material for concrete, including replacing sand with material from shellfish waste. Based on this, this research aims to utilize sipping shellfish powder as a partial replacement for fine aggregate or a substitute for the compressive strength of concrete. In this addition there are several variations of the mixture, namely 0%, 10% and 15%, and the test is carried out when the concrete is 28 days old. Of the total number of test objects, there are 6 samples for each variation, 2 samples. The test object used is a cylinder with a diameter of 15 mm and a height of 30 mm. From the results of the tests that have been carried out, the results of the 0% variation sample are 205.4433 kg/cm², the 0% sample is 205.051 kg/cm², while the mixed sample of Sipping shellfish powder with a 10% variation produces 190.039 kg/cm², the 10% sample is 176.798 kg/cm². and while the mixed sample of sipping shell powder with a variation of 15% produced 97.895 kg/cm², the 15% sample was 125.103 kg/cm², from the comparison between the addition of sipping shell powder for samples with variations of 10% and 15% there was a decrease in the compressive strength of the concrete and no achieve K-250 quality concrete.

Keywords: Concrete, Sipping Clam Shells, Sand, Compressive Strength, Mix Design

Abstrak

Perkembangan di Indonesia pada dunia konstruksi mengalami peningkatan yang sangat pesat. Hal ini tidak lepas dari kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas dan infrastruktur. Salah satunya beton merupakan bahan konstruksi pada pembangunan yang sudah ada sampai sekarang ini, besarnya kebutuhan material terhadap beton maka perlu untuk mencari langkah alternatif lain sebagai bahan dasar beton diantaranya pasir yang diganti dengan bahan dari limbah cangkang kerang. berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan serbuk cangkang kerang sipping sebagai pengganti sebagian agregat halus atau substitusi terhadap kuat tekan beton, Dalam penambahan ini ada beberapa variasi campuran yaitu 0%, 10% dan 15%, dan Pengujian dilakukan pada saat umur beton 28 hari dari jumlah benda uji sebanyak 6 sampel setiap variasinya 2 sampel. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder berdiameter 15 mm dan tinggi 30 mm. dari hasil uji yang telah dilakukan didapatkan hasil sampel variasi 0% 205,4433 kg/cm², sampel 0% 205,051 kg/cm², sementara sampel campuran serbuk kerang sipping dengan variasi 10% menghasilkan 190,039 kg/cm², sampel 10% 176,798 kg/cm² dan sementara sampel campuran serbuk cangkang kerang sipping dengan variasi 15% menghasilkan 97,895 kg/cm², sampel 15% 125,103 kg/cm², dari perbandingan antara penambahan serbuk cangkang kerang sipping untuk sampel variasi 10% dan 15% mengalami penurunan pada kuat tekan beton dan tidak mencapai beton mutu K-250

Kata Kunci: Beton, Cangkang Kerang Sipping, Pasir, Kuat Tekan, *Mix Design*

To cite this article:

Jamaludin¹, Achmad Faisal Saputra², Catra Editya Kusuma³, Jaka Aldian Maulana. (2024). *Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Sipping Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Pada Kuat Tekan Beton*, Vol 4(2), 79-87.

PENDAHULUAN

Perkembangan di Indonesia pada dunia konstruksi mengalami peningkatan yang sangat pesat. Hal ini tidak lepas dari kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas dan infrastruktur. Salah satunya beton merupakan bahan konstruksi pada pembangunan yang sudah ada sampai sekarang ini, besarnya kebutuhan material terhadap beton maka perlu untuk mencari langkah alternatif lain sebagai bahan dasar beton diantaranya pasir yang diganti dengan bahan dari limbah cangkang kerang.

Saat ini berbagai cara serta penelitian dilakukan dan terus dikembangkan dengan tujuan meningkatkan kekuatan beton, salah satunya pada material pembentuk beton itu sendiri. Hal ini dilakukan dengan cara mensubstitusikan bahan-bahan pengganti, baik sebagai agregat kasar, agregat halus, semen dan juga bahan tambahan untuk meningkatkan daya rekat dari bahan pengikat dalam beton. Bahan yang digunakan sebagai bahan pengganti tersebut difokuskan dengan memanfaatkan material limbah (Katrina, 2014).

Kulit kerang simping memiliki kandungan kalsium karbonat CaCO_3 salah satu bahan penyusun dalam pembuatan semen Oleh itu karena kerang memungkinkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan penyusun dalam beton. Sehingga akan coba digunakan sebagai pengganti sebagian agregat halus dalam campuran beton untuk melihat apakah dapat memberikan dampak positif dalam pengurangan limbah kulit kerang dan menambah kualitas beton. (Andre ian Kusuma, 2020).

Kerang adalah hewan air yang termasuk hewan bertubuh lunak (moluska). Semua kerang-kerangan memiliki sepasang cangkang (disebut juga cangkok atau katup) yang biasanya simetri cermin yang terhubung dengan suatu ligamen (jaringan ikat). (Dede Indah Permana¹, Anita Setyowati Srie Gunarti², Elma Yulius³, 2014).

Pemanfaatan terhadap limbah cangkang kerang selama ini masih sangat kurang. Limbah cangkang kerang hanya digunakan sebagai hiasan, pakan ternak dan campuran kosmetik sedangkan keberadaan limbah cangkang kerang sendiri semakin hari semakin bertambah karena kurangnya proses pengolahan. Serta kandungan mineral dan zat lain yang terdapat dalam cangkang kerang memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan beton. (Khadriansia anggiani, 2022)

Berdasarkan permasalahan, dalam penelitian ini nantinya akan dilakukan penelitian pengaruh penambahan serbuk cangkang kerang simping Sebagai substitusi Sebagian agregat halus pada kuat tekan beton. Dalam penambahan ini ada beberapa variasi campuran yaitu 0%, 10% dan 15%. Pengujian dilakukan pada saat umur beton 28 hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan di Universitas Teknokrat Indonesia di laboratorium Teknik Sipil, pembuatan benda uji dan mengetahui kuat tekan beton pada 28 hari dengan penambahan serbuk cangkang kerang simping sebagai substitusi agregat halus pada kuat tekan beton variasi 0%, 10% dan 15%.

Persiapan bahan material

1. Semen
2. Pasir
3. Kerikil ukuran 1-2 cm
4. Air universitas teknokrat indonesia

Alat-alat

1. Neraca digital kapasitas 100 kg, dengan ketelitian mencapai 0,1gram.
2. Oven untuk uji kadar air dan lumpur pada agregat.
3. Saringan agregat bentuk lubang ayakan bentuk persegi dengan diameter 9.5 mm, 4.75 mm, 1,18 mm, 0.60 mm, 0.3 mm, 0.15 mm dan pan.
4. Mesin Los Angeles (uji keausan agregat).
5. Gelas ukur 250 ml untuk meneliti kandungan zat organik dan kadar lumpur pada agregat halus.
6. Gelas ukur 1000 ml untuk menakar kebutuhan air.
7. Sekop.
8. Nampan material.
9. Mesin pengaduk beton.
10. Satu set slump test.
11. Sendok semen.
12. Ember.
13. Kuas dan sikat.
14. Mesin uji kuat tekan beton.

Pengujian Agregat

Tahapan ini dimaksudkan untuk mengetahui sifat dan karakteristik pada bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian dan tahap uji bahan juga berguna untuk acuan membuat mix design. Berikut adalah tahapan uji agregat kasar dan halus. dalam penelitian dan tahap uji bahan juga berguna untuk acuan membuat mix design.

1. Pemeriksaan kadar lumpur pada agregat.
2. Pemeriksaan gradasi agregat halus
3. Pemeriksaan gradasi agregat kasar

Mix Design

Menurut SNI -03-2834-2000 standar ini terdiri perencana proporsi campuran beton untuk digunakan sbagai salah satu acuan bagi para prencana dan pelaksana dalam merencanakan proporsi campuran beton tanpa menggunakan bahan tambah untuk menghasilkan mutu beton sesuai dengan rencana.

Perencanaan Mix Design

1 m³ beton mutu K-250 dibutuhkan bahan banyak

1. Semen : 372,727 kg
2. Pasir : 550,75 kg
3. Kerikil : 1621,523 kg
4. Air : 205 liter

Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji

Sempel yang akan diujikan di laboratorium yang akan dibuat adalah replikasi dari beton yang digunakan untuk bahan bangunan. silinder beton ini dibuat dari adukan beton yang akan digunakan untuk mengetahui hasil uji kuat tekan.

1. Sampel beton
 - a. Variasi 0% = 2 sampel
 - b. Variasi 10% = 2 sampel
 - c. Variasi 15% = 2 sampel
2. Peralatan
 - a. Cetakan silinder berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm terbuat dari besi atau baja.
 - b. Bak pengaduk beton.
 - c. Tongkat pemadat terbuat dari baja tahan karat dengan diameter 16 mm dan panjang 600 mm.
 - d. Plat logam dengan permukaan kokoh, rata dan kedap air digunakan untuk alas cetakan.
 - e. Cetok semen.
 - f. Palu karet.
 - g. Meteran atau penggaris.
3. Bahan
Material campuran beton berdasarkan JMF
4. Langkah kerja
 - a. Penimbangan agregat
 - 1) Mengetahui berapa banyak keperluan agregat. Ini memastikan bahwa penggunaan sesuai berat yang diperlukan untuk mencapai mutu yang diinginkan.
 - 2) Untuk pasir dicuci tentunya harus dicuci terlebih dahulu sebelum ditimbang.
 - 3) Pasir sudah diuji dalam keadaan SSD (Saturated Surface Dry).
 - b. Pembersih cetakan beton
 - 1) Sebelum menuang beton, bersihkan cetakan dengan kuas agar kotoran tidak menempel padanya
 - 2) Kemudian, oleskan minyak ke bagian dalam cetakan untuk mempermudah pemasangan dan pelepasan benda uji
 - 3) Pasang cetakan sesuai pemasangannya dan pastikan sambungan diusahakan tidak ada celah.
 - c. Pencampuran agregat
 - 1) Selama pencampuran, masukkan agregat yang telah ditimbang sebelumnya secara bergantian. Dalam kasus ini, semen dan pasir (baik dicuci maupun tidak dicuci), didahulukan. Kemudian, campuran diaduk secara merata.
 - 2) Setelah semua agregat dimasukkan, aduk sampai semua tercampur dengan baik. Kemudian, tambahkan air sesuai ukuran dan aduk kembali sampai semua tercampur sempurna.

Uji Slump

Menurut SNI 1972:2008 Cara uji slump beton ini bertujuan untuk menyediakan langkah kerja bagi para pengguna untuk menentukan slump dari beton semen hidrolis plastis.

Table 1. Penetapan nilai slump adukan beton

| Pemakaian beton (berdasarkan jenis struktur yang dibuat) | Nilai Slump (cm) | |
|--|------------------|---------|
| | Maksimum | Minimum |
| Dinding, plat pondasi dan pondasi telapak bertulang | 12,5 | 5,0 |
| Pondasi telapak tidak bertulang, kaisan, dan stuktur dibawah tanah | 9,0 | 2,5 |
| Pelat, balok, kolom, dinding | 15 | 7,5 |
| Perkerasan jalan | 7,5 | 5,0 |
| Pembetonan masal (beton massa) | 7,5 | 2,5 |

Sumber: Hartanto et al., (2023)

1. Alat
 - a. Cetakan berupa kerucut terpancung dengan diameter dasar 20 cm, diameter atas 10cm, dan tinggi 30 cm.
 - b. Cetok Mistar pengukur (Penggaris dari baja), Alat pemadat dan Tatakan untuk dasar cetakan
2. Prosedur Pelaksanaan
 - a. Basahi corong cetakan dengan dan kemudian taruhlah di tempat yang rata, basah,tidak menyerap air,dan ruangan cukup bagi pemegang corong untuk secara kuat dan berdiri pada kedua kaki selama pengisian corong dilakukan
 - b. Corong cetakan diisi 3 lapis,masing-masing sekitar 1/3 volume corong.Dengan demikian tebal beton segar pada setiap kali pengisian sekitar 6\ncm,15 cm,30 cm.Setiap kali beton segar diisikan ke dalam cetakan,cetok atau sendok digerakkan mengelilingi bagian ujung atas -dalam corong agar diperoleh penyebaran beton segar di dalam corong yangmerata.Setiap lapis beton segar ditusuk dengan alat penusuk sebanyak25 kali. Penusukan diusahakan secara merata selebar permukaanlapisan dan tidak boleh masuk sampai lapis beton sebelumnya.
 - c. Setelah lapis beton segar yang terakhir selesai ditusuk,kemudian beton segar dimasukkan lagi ke bagian atas,dan diratakan sehingga ratadengan sisi cetakan.Kemudian alas di sekitar corong dibersihkan daribeton segar yang terecer.
 - d. Setelah ditunggu sekitar 30 detik,kemudian cetakan corong ditarik keatas dengan pelan -pelan dan hati-hati sehingga benar -benar tegak keatas.
 - e. Pengukuran nilai slam dilakukan denghan ketelitian sampai 0.5 cmdengan menaruh cetakan corong di samping beton segar dan menaruh penggaris(batang baja bergaris)di atasnya samapai di atas beton segarnya.
 - f. Benda uji beton segar yang terlalu cair akan tampak, yaitu bentuk kerucutnya hilang sama sekali,"meluncur" dan bila demikian maka nilaislam tidak dapat diukur (hasil pengukuran tidak valid) sehingga pemeriksaan benda uji harus diulang. Beton yang mempunyai perbandingan campuran yang baik, mempunyai kelecakan yang baik,akan menampakkan penurunan bagian atas secara pelan -pelan danbentuk kerucut semula tidak hilang.

Kuat Tekan Beton

Menurut SNI 1974:2011 standar ini terdiri dari penggunaan beban tekan aksial terhadap benda uji beton berbentuk slinder yang dicetak baik di laboratorium maupun di lapangan, pada laju pembebanan yang berada dalam batas yang ditentukan hingga terjadi kehancuran. Kuat tekan benda uji dihitung dengan membagi beban maksimum yang diterima selama pengujian dengan luas penampang benda uji.

1. Pengujian kuat tekan
 - a. Timbang benda uji yang sudah dibersihkan dari kotoran.
 - b. Posisikan secara sentris benda uji pada mesin tekan.
 - c. Hidupkan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan, angka digital pada mesin tekan akan bertambah naik sesuai dengan beban.
 - d. Pada beban maksimum yang mampu ditahan oleh silinder sudah terlampaui maka angka digital akan berkurang turun, menunjukkan nilai pene
 - e. kanan maksimum yang merupakan ukuran tegangan hancur dari benda uji.
2. Perhitungan kuat tekan
 - a. Beban tekan maksimum

Konversi KN ke kg = 1 KN = 101,97 = 102 kg

P = Tekanan pengujian . 102

b. Luas penampang benda uji

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

Dimana:

$$\pi = 3,14 \quad D = \text{Diameter (cm)}$$

c. Kuat tekan beton

$$\sigma_b = \frac{P}{A}$$

Dimana:

P = Beban tekan maksimum (kg)

A = Luas penampang benda uji (cm²)

σ_b = Kuat tekan beton (kg/cm²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kadar lumpur

1. pasir

W₁ = 500 gram

W₂ = 450 gram

$$\frac{W_1 - W_2}{W_1} \cdot 100\% = \frac{500 - 450}{500} \cdot 100\% = 10\%$$

Table 2. Hasil Gradasi Agregat Halus

| Ukuran saringan | Hasil |
|-----------------|------------|
| 4,75 mm | 4,3 gram |
| 1,18 mm | 150,4 gram |
| 0,600 mm | 289,4 gram |
| 0,300 mm | 208,2 gram |
| 0,150 mm | 220 gram |
| Pan | 132,2 gram |

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Universitas Teknokrat Indonesia, 2024

Table 3. Hasil Gradasi Agregat Halus

| Ukuran saringan | Hasil |
|-----------------|-------------|
| 19,00 mm | 321,9 gram |
| 12,7 mm | 1969,7 gram |
| 9,5 mm | 1200,3 gram |
| 4,75 mm | 1338,1 gram |
| 2,36 mm | 157,2 gram |
| Pan | 10,1 gram |

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Universitas Teknokrat Indonesia, 2024

Perhitungan kebutuhan bahan benda uji

Cetakan silinder dengan dimensi tinggi 30 cm dan diameter 15 cm

$$\text{Volume silinder} = \pi \cdot r^2 \cdot t = 3,14 \cdot 0,075^2 \cdot 0,3 = 0,0053 \text{ m}^3 = 53 \text{ cm}^3$$

Kebutuhan Untuk 1 sampel variasi 0%

1. Semen : 372,727 kg . 0,0053 = 1,9754 kg
2. Pasir : 550,75 kg . 0,0053 = 2,9189 kg
3. Kerikil : 1621,523 kg . 0,0053 = 6,6860 kg
4. Air : 205 liter . 0,0053 = 1,0865 liter

Kebutuhan untuk 1 sampe variasi 10%

1. Semen : 372,727 kg . 0,0053 = 1,9754 kg

2. Pasir : 550,75 kg . 0,0053 = 2,9189 kg
3. Kerikil : 1621,523 kg . 0,0053 = 6,6860 kg
4. Air : 205 liter . 0,0053 = 1,0865 liter
5. KS10% : 2,9189 kg . 0,1 = 0,292 gram

Kebutuhan untuk 1 sampel variasi 15%

1. Semen : 372,727 kg . 0,0053 = 1,9754 kg
2. Pasir : 550,75 kg . 0,0053 = 2,9189 kg
3. Kerikil : 1621,523 kg . 0,0053 = 6,6860 kg
4. Air : 205 liter . 0,0053 = 1,0865 liter
5. KS15% : 2,9189 kg . 0,15 = 0,438 gram

Table 4. Sampel Beton

| No | Variasi sampel | Umur Beton | Sampel |
|----|----------------|------------|--------|
| 1. | 0% | 28 | 2 |
| 2. | 10% | 28 | 2 |
| 3. | 15% | 28 | 2 |

Sumber : Olahan Data, 2024

Hasil slump test

Table 5. Hasil Slump Test

| No | Sampel | Rata-Rata |
|----|--------|-----------|
| 1. | 0% | 8 |
| 2. | 10% | 6,9 |
| 3. | 15% | 6,5 |

Sumber : Olahan Data, 2024

Hasil pengujian kuat tekan

Table 6. Hasil Kuat Tekan Beton Silinder

| Benda Uji | Umur Beton | Berat (Kg) | Tekananan Pengujian (kN) |
|-----------|------------|------------|--------------------------|
| 0% | 28 | 12,35 | 356,08 |
| | 28 | 12,25 | 355,41 |
| 10% | 28 | 12,10 | 329,29 |
| | 28 | 12,05 | 290,99 |
| 15% | 28 | 12,10 | 169,68 |
| | 28 | 11,75 | 216,84 |

Sumber : Olahan Data, 2024

Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton

Nilai Kuat Tekan Beton

1. Sampel variasi 0%
 - a. Beban tekan maksimum
 $P = \text{Tekanan pengujian} \cdot 102 = 356,08 \cdot 102 = 36,320 \text{ kg}$
 - b. Luas penampang benda uji
 $A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,79 \text{ cm}^2$
 - c. Kuat tekan beton

$$\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{36,320}{176,79} = 205,441 \text{ kg/cm}^2$$
2. Sampel variasi 10%
 - a. Beban tekan maksimum
 $P = \text{Tekanan pengujian} \cdot 102 = 355,41 \cdot 102 = 36,251 \text{ kg}$

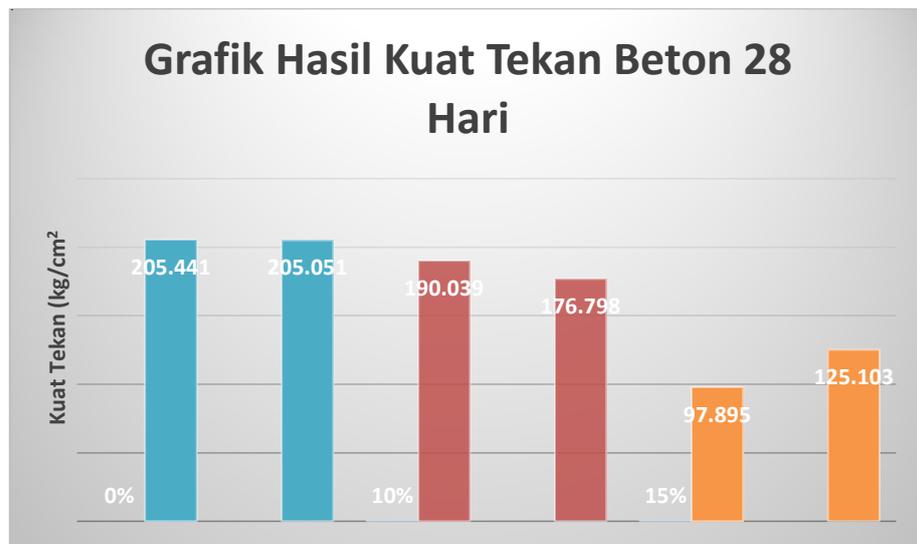
- b. Luas penampang benda uji
 $A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,79 \text{ cm}^2$
- c. Kuat tekan beton
 $\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{36,251}{176,79} = 205,051 \text{ kg/cm}^2$
3. Sampel variasi 10%
- a. Beban tekan maksimum
 $P = \text{Tekanan pengujian} \cdot 102 = 329,29 \cdot 102 = 33,587 \text{ kg}$
- b. Luas penampang benda uji
 $A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,79 \text{ cm}^2$
- c. Kuat tekan beton
 $\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{33,587}{176,79} = 190,039 \text{ kg/cm}^2$
4. Sampel variasi 10%
- a. Beban tekan maksimum
 $P = \text{Tekanan pengujian} \cdot 102 = 290,99 \cdot 102 = 29,680 \text{ kg}$
- b. Luas penampang benda uji
 $A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,79 \text{ cm}^2$
- c. Kuat tekan beton
 $\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{29,680}{176,79} = 167,882 \text{ kg/cm}^2$
5. Sampel variasi 15%
- a. Beban tekan maksimum
 $P = \text{Tekanan pengujian} \cdot 102 = 169,68 \cdot 102 = 17,307 \text{ kg}$
- b. Luas penampang benda uji
 $A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,79 \text{ cm}^2$
- c. Kuat tekan beton
 $\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{17,307}{176,79} = 97,895 \text{ kg/cm}^2$
6. Sampel variasi 15%
- a. Beban tekan maksimum
 $P = \text{Tekanan pengujian} \cdot 102 = 216,84 \cdot 102 = 22,117 \text{ kg}$
- b. Luas penampang benda uji
 $A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,79 \text{ cm}^2$
- c. Kuat tekan beton
 $\sigma_b = \frac{P}{A} = \frac{22,117}{176,79} = 125,103 \text{ kg/cm}^2$

Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton

Table 7. Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton

| Benda Uji | Umur Beton | Tekanan (kN) | Beban Max (kg) | Kuat Tekan (kg/cm ²) |
|-----------|------------|--------------|----------------|----------------------------------|
| 0% | 28 | 356,08 | 36,320 | 205,441 |
| | 28 | 355,41 | 36,251 | 205,051 |
| 10% | 28 | 329,29 | 33,587 | 190,039 |
| | 28 | 290,99 | 29,680 | 176,79 |
| 15% | 28 | 169,68 | 17,307 | 97,895 |
| | 28 | 216,84 | 22,117 | 125,103 |

Sumber : Olahan Data, 2024



Grafik 1. Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Variasi

Sumber : Olahan Data, 2024

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Simpson Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Pada Kuat Tekan Beton. Pada uji kuat tekan selama 28 hari menghasilkan sampel variasi 0% 205,4433 kg/cm², sampel 0% 205,051 kg/cm², sementara sampel campuran serbuk kerang simping dengan variasi 10% menghasilkan 190,039 kg/cm², sampel 10% 176,798 kg/cm² dan sementara sampel campuran serbuk cangkang kerang simping dengan variasi 15% menghasilkan 97,895 kg/cm², sampel 15% 125,103 kg/cm², dari perbandingan antara penambahan serbuk cangkang kerang simping untuk sampel variasi 10% dan 15% mengalami penurunan pada kuat tekan beton dan tidak mencapai beton mutu K-250.

REFERENSI

- Anggiani, K. 2022. "Analisis Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Terhadap Kuat Tekan Beton". Skripsi. Medan: Universitas Medan Area
- Hartanto, P. R., dkk. 2023. Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Pasir Dicuci Dan Tidak Dicuci. *Jurnal Rekayasa Konstruksi*, 1(2).
- Katrina, G. 2014 "Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Sebagai Substitusi Pasir Dan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi Semen Pada Campuran Beton Mutu K-225". *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(3), 308-313.
- Kusuma, A.I. 2020. "Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Simpson Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Halus Pada Campuran Beton". Skripsi. Tegal; Universitas Pancasakti Tegal
- Permana, D.I., dkk., 2014. " Pengaruh Penambahan Tumbukan Kulit Kerang Jenis Anadara Granosa Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton K-225". *Jurnal Bentang*, 2(2), 36-46.
- SNI 2847, 2013. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, BSN.
- SNI 1972:2008. Cara Uji Slump Beton, BSN.
- SNI-03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, BSN.
- SNI 2493:2011. Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium, BSN.
- SNI 1974:2011. Cara Uji Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, BSN.