

## ANALISA PEMANFAATAN SERBUK KULIT KERANG DARAH (ANADARA GRANOSA) SEBAGAI SUBSITUSI AGREGAT HALUS PADA KUAT TEKAN BETON

Pahrul Rozi Harahap<sup>1</sup>, Sahrul Harahap<sup>2</sup>, Afniria Pakpahan<sup>3</sup>

Teknik Sipil, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

Email: [pahrulroziharahap672@gmail.com](mailto:pahrulroziharahap672@gmail.com)

**Abstrak:** Seiring dengan Laju pertumbuhan penduduk Pengembangan kawasan-kawasan hunian lebih lanjut dan pengembangan daerah akan memacu meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Sehingga banyak dilakukan inovasi sebagai pengganti material beton. Salah satu inovasi tersebut adalah memanfaatkan limbah. Dalam hal ini, salah satu limbah yang kurang optimal dimanfaatkan adalah kulit kerang/cangkang kerang. Selama ini kebanyakan masyarakat khususnya di pesisir pantai kota Sibolga hanya memanfaatkan daging kerang dan cangkang kerang sebagai kualitas dan bentuknya yang bagus dipakai untuk bahan kerajinan/hiasan. Sedangkan sebagiannya yang tidak termamfaatkan ini menimbulkan serangkaian masalah lain terutama kebersihan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari menggunakan limbah kulit kerang (cangka kerang) sebagai subsitusi pasir dengan variasi 0%, 5%, dan 15%. Lokasi pengambilan sampel berada di pantai sibolga Kecamatan sibolga. Proses pengujian dilakukan di laboratorium Fakultas Teknik Kampus III Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan. Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan adalah metode eksperimen (pengujian), benda uji berbentuk silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan campuran beton K-225. Dari pengujian yang dilakukan terhadap campuran beton normal dan beton campuran kulit kerang dengan variasi 5% dan 15 % didapat kuat tekan  $f_c'$  rata-rata pada umur 7 hari yaitu sebesar 11,24 MPa, 8,49 MPa, 7,63 MPa, pada 14 hari yaitu sebesar 15,22 MPa, 10,78 MPa, 9,77 MPa dan pada umur 28 hari yaitu sebesar 17,30 MPa, 13,06 MPa, 11,74 MPa. Berdasarkan penelitian dilakukan dan dibandingkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa limbah kulit kerang sebagai subsitusi pasir dalam campuran beton mutu tinggi dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan kuat tekan maksimum pada variasi 10%, setelah itu kuat tekan menurun seiring dengan bertambahnya presentase variasi serbuk kulit kerang. Hal ini bisa dikarenakan akibat serbuk kulit kerang mengandung garam sehingga menurunkan kuat tekan beton.

**Kata Kunci:** Serbuk Kulit Kerang Darah; Agregat Halus; Kuat Tekan Beton; Perancah Besi

### PENDAHULUAN

Seiring dengan Laju pertumbuhan penduduk Pengembangan kawasan-kawasan hunian lebih lanjut dan pengembangan daerah akan memacu meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Karena beton merupakan material komposit, maka beton sangat bergantung dari kualitas masing-masing material pembentuk penggunaan beton semakin tinggi. Ini tentu membuat penggunaan material-material campuran beton semakin tinggi pula. Salah satu cara untuk mengatasi permintaan kebutuhan bahan bangunan tersebut adalah dengan cara

meningkatkan pemberdayaan sumber daya lokal yang berada di lingkungan kita.

Oleh Karena itu banyak penelitian tentang beton yang dapat meningkatkan kinerja beton dengan menggunakan bahan tambah maupun bahan pengganti material beton. Salah satu inovasi tersebut adalah memanfaatkan limbah. Dalam hal ini, salah satu limbah yang kurang optimal dimanfaatkan adalah kulit kerang/cangkang kerang. Selama ini kebanyakan masyarakat khususnya dipesisir pantai kota Sibolga hanya memanfaatkan daging kerang dan cangkang kerang sebagai kualitas dan bentuknya yang bagus dipakai untuk bahan

kerajinan/hiasan. Sedangkan sebagiannya yang tidak termanfaatkan ini menimbulkan serangkaian masalah lain terutama kebersihan lingkungan. Sehingga dengan adanya inovasi tersebut dapat mengurangi dampak kerusakan lingkungan dan memanfaatkan limbah kulit kerang/cangkang kerang sebagai bahan tambah pada campuran beton. Berdasarkan penelitian sebelumnya Ridwan (2017) telah didapatkan beton dengan campuran kerang 10% dapat meningkatkan kuat tekan sebesar 11,61% pada mutu beton K-225.

Berdasarkan penelitian tersebut juga diketahui bahwa penggunaan kulit kerang sebagai pengganti agregat halus cukup menyerap air pada saat pengecoran dan mempengaruhi tingkat kemudahan saat pengecoran. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari menggunakan limbah kulit kerang (cangkang kerang) sebagai substitusi pasir dengan variasi 0%, 5%, dan 15%. Agar penelitian ini lebih terarah sesuai dengan tujuan penelitian, maka perlu diberi batasan masalah sebagai berikut:

1. Menguji kuat tekan beton setelah penambahan kulit kerang (cangkang kerang).
2. Mutu beton yang digunakan adalah K-225.
3. Benda uji beton berupa silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
4. Limbah kulit kerang (cangkang kerang) sebagai bahan substitusi pasir dengan persentase 0%, 5%, dan 15%.
5. Kuat tekan benda uji beton masing-masing umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

## TINJAUAN PUTAKA

### Pengertian Beton

Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi

agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air. Kelebihan beton adalah dapat mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi. Selain itu pula beton juga memiliki kekuatan mumpunyai, tahan terhadap temperatur yang tinggi dan biaya pemeliharaan yang murah. Sedangkan kekurangannya adalah bentuk yang telah dibuat sulit diubah tanpa kerusakan. Pada struktur beton, jika ingin dilakukan penghancuran maka akan mahal karena tidak dapat dipakai lagi.

### Jenis-Jenis Beton

1. *Beton Ringan* adalah Bahan agregat yang digunakan untuk yaitu agregat yang ringan juga. Agregat yang digunakan umumnya merupakan hasil pembakaran *shale*, lempung, *slates*, *residu slag*, *residu* batu bara dan banyak lagi hasil pembakaran vulkanik. Berat jenis agregat ringan sekitar 1900 kg/  $m^3$  atau berdasarkan kepentingan penggunaan strukturnya berkisar antara 1440-1850 kg/ $m^3$ , dengan kekuatan tekan umur 28 hari lebih besar dari 17,2 MPa.
2. *Beton normal* adalah beton yang menggunakan agregat pasir sebagai agregat halus dan kerikil sebagai agregat kasar dan mempunyai berat jenis antara 2200 kg/  $m^3$  – 2400 kg/  $m^3$  dengan kuat tekan sekitar 15–40 Mpa.
3. *Beton Serat* adalah bahan komposit yang terdiri dari beton dan bahan lain berupa serat. Serat dalam beton ini berfungsi mencegah retak-retak sehingga menjadikan beton lebih daktil dari pada beton normal.

### Prosedur Pemasangan dan Pembongkaran Perancah

1. *Semen portland* merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara

menggiling terak semen portland

2. *Agregat Halus* yang digunakan dalam campuran beton jika dilihat dari sumbernya dapat berasal dari sungai atau dari galian tambang (*quarry*).
3. *Krikil* Adalah Batu pecah diperoleh dari pemecah batu sedangkan kerikil merupakan disintegrasi dari batuan. Perbedaan mendasar antar kerikil (koral) dan batu pecah (split) adalah dengan permukaan yang lebih kasar maka batu pecah lebih menjamin ikatan yang kokoh dengan semen.
4. *Air* merupakan bahan dasar yang sangat penting dalam pembentukan beton. Pada pembuatan beton air digunakan untuk bereaksi dengan semen sehingga dapat menjadi bahan perekat antara agregat halus (pasir) dan agregat kasar (kerikil) serta bahan campuran beton lainnya.
5. *Kerang Darah* 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 ligament (jaringan ikat). Pada kebanyakan kerang terdapat dua otot aduktor yang mengatur buka-tutupnya cangkang. Kalsium karbonat merupakan komponen utama dari kulit kerang kerang darah dengan kandungan 97,13%. Kandungan asam hidroklorida dan klorida (Cl) berkisar antara 0,01% hingga 0,02%. Kandungan sulfat (SO<sub>4</sub>) berkisar antara 0,07% hingga 0,11%. Adanya kandungan klorida dan sulfat pada bubuk kulit kerang tersebut dikarenakan kulit kerang tersebut telah melalui proses pembasahan (*wetting process*), di mana asam hidroklorida terlarut sebagian dalam air.

### **Bahan Penyusun Beton**

1. *Semen portland* merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara

menggiling terak semen portland

2. *Agregat Halus* yang digunakan dalam campuran beton jika dilihat dari sumbernya dapat berasal dari sungai atau dari galian tambang (*quarry*).
3. *Krikil* Adalah Batu pecah diperoleh dari pemecah batu sedangkan kerikil merupakan disintegrasi dari batuan. Perbedaan mendasar antar kerikil (koral) dan batu pecah (split) adalah dengan permukaan yang lebih kasar maka batu pecah lebih menjamin ikatan yang kokoh dengan semen.
4. *Air* merupakan bahan dasar yang sangat penting dalam pembentukan beton. Pada pembuatan beton air digunakan untuk bereaksi dengan semen sehingga dapat menjadi bahan perekat antara agregat halus (pasir) dan agregat kasar (kerikil) serta bahan campuran beton lainnya.
5. *Kerang Darah* 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 ligament (jaringan ikat). Pada kebanyakan kerang terdapat dua otot aduktor yang mengatur buka-tutupnya cangkang. Kalsium karbonat merupakan komponen utama dari kulit kerang kerang darah dengan kandungan 97,13%. Kandungan asam hidroklorida dan klorida (Cl) berkisar antara 0,01% hingga 0,02%. Kandungan sulfat (SO<sub>4</sub>) berkisar antara 0,07% hingga 0,11%. Adanya kandungan klorida dan sulfat pada bubuk kulit kerang tersebut dikarenakan kulit kerang tersebut telah melalui proses pembasahan (*wetting process*), di mana asam hidroklorida terlarut sebagian dalam air.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan memanfaatkan limbah kulit kerang sebagai pengganti sebagian pasir pada beton dengan persentase 0%, 5%, dan 15%. Benda uji dibuat dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Benda uji dirawat dengan menggunakan air PDAM. Proses pengujian kuat tekan dilakukan setelah hari ke 7, 14 dan 28. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini ialah pengujian kuat tekan beton. Pada penelitian ini, proses pengujian dilakukan di Laboratrium Fakultas Teknik Kampus III Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan Jl.H.T.Rizal Nurdin, Sihitang Kec, Padangsidempuan Tenggara

### Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## Pengumpulan Data

- Data primer merupakan data yang diperoleh dari eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Kampus III Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan Jl.H.T.Rizal Nurdin, Sihitang Kec. Padangsidempuan Tenggara.
- Data sekunder merupakan data pendukung yang dipakai dalam proses pembuatan dan penyusunan Skripsi ini. Data data yang termasuk dalam data sekunder antara lain: studi literatur dan data-data pendukung lainnya.

## Tahap Penelitian

- Pengujian Agregat Halus
- Pengujian Agregat Kasar.
- Pembuatan Benda Uji Adapun jumlah pembuatan benda uji yang akan dilakukan pada saat pengecoran adalah 27 Sampel
- Percobaan Slump Test
- Perawatan
- Pengujian Kuat Tekan Beton
- Tahap Persiapan Bahan dan Alat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Dari pengujian agregat halus yang telah dilakukan didapat hasil dan nilai Pengujian agregat halus seperti pengujian kadar air, analisa ayak, dan pengujian kadar lumpur seperti penjelasan berikut :

#### 1. Pengujian Kadar Air

Dari pengujian kadar air agregat halus yang telah dilakukan didapat hasil pengujian seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel : 1.Kadar Air

| No                             | Pengukuran               | Satuan | Berat Sampel |
|--------------------------------|--------------------------|--------|--------------|
| Berat Agregat Semula (W1)      |                          |        |              |
| 1                              | Agregat Semula (W1)      | gr     | 1.400        |
| Berat Agregat Kering Oven (W2) |                          |        |              |
| 2                              | Agregat Kering Oven (W2) | gr     | 1.325        |
| 3                              | Kadar Air                | %      | 5,26         |

$$\text{Kadar air agregat halus} = \frac{w1 - w2}{w2} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar air agregat halus} = \frac{1.400 - 1.325}{1.400} \times 100 \% = 5.26 \%$$

Dari hasil perhitungan yang diperoleh sebesar 5,26 %, maka agregat halus layak digunakan sebagai campuran beton.

## 2. Analisa ayak

Dari pengujian analisa ayak agregat halus yang telah dilakukan didapat hasil pengujian seperti pada Tabel 2 berikut;

**Tabel 2. Hasil analisis ayak agregat halus**

| No | Nomor saringan | Lobang ukuran Ayakan (mm) | Berat tertahan (gr) | Lolos ayak (Gr) | Jumlah presentase |       | Persen kumulatif |
|----|----------------|---------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-------|------------------|
|    |                |                           |                     |                 | Tertahan          | lewat |                  |
| 1  | No. 15         | 38,100                    | -                   | 1.000           | -                 | 100   | -                |
| 2  | No. 1          | 25,400                    | -                   | 1.000           | -                 | 100   | -                |
| 3  | No. 3/4        | 19,100                    | -                   | 1.000           | -                 | 100   | -                |
| 4  | No. 1/2        | 12,500                    | -                   | 1.000           | -                 | 100   | -                |
| 5  | No. 3/8        | 9,500                     | -                   | 1.000           | -                 | 100   | -                |
| 6  | No. 1/4        | 6,350                     | -                   | 1.000           | -                 | 100   | -                |

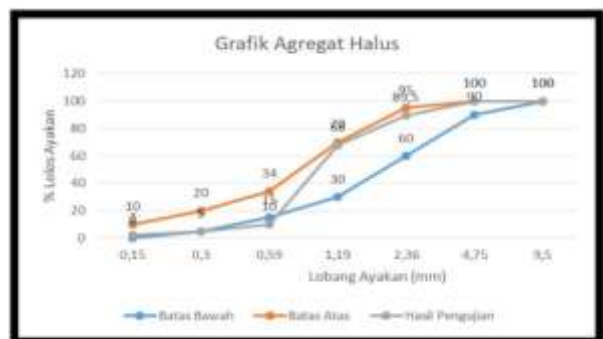
|    |            |       |       |       |      |      |      |
|----|------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 7  | No. 4      | 4,750 | -     | 1.000 | -    | 100  | -    |
| 8  | No. 8      | 2,360 | 105   | 895   | 10,5 | 89,5 | 10,5 |
| 9  | No. 16     | 1,180 | 215   | 680   | 21,5 | 68   | 32   |
| 10 | No. 20     | 0,850 | 455   | 225   | 45,5 | 22,5 | 77,5 |
| 11 | No. 30     | 0,590 | 125   | 100   | 12,5 | 10   | 90   |
| 12 | No. 60     | 0,250 | 50    | 50    | 5    | 5    | 95   |
| 13 | No. 100    | 0,150 | 30    | 20    | 3    | 2    | 98   |
| 14 | No. 200    | 0,075 | 15    | 5     | 1,5  | 0,5  | 99,5 |
| 15 | Pan (sisa) |       | 5     | -     | 0,5  | -    | 100  |
|    | Jumlah     |       | 1.000 |       |      |      |      |

Dari perbandingan pada Tabel diatas tampak bahwa agregat halus yang digunakan memiliki termasuk ke dalam zona I berarti pasir agak halus. Adapun grafik dari agregat halus tersebut dapat kita lihat dibawah ini:

Maka diperoleh:

$$FM = \frac{\Sigma \% \text{ tertahan kumulatif dari saringan}}{\phi 0.15 \text{ sampai } \phi 38.1}$$

$$FM = \frac{98 + 95 + 90 + 77.5 + 32 + 10.5 + 0}{100}$$



$$FM = 4,03 \%$$

Dari hasil pengujian dan perhitungan analisa ayak agregat halus didapat nilai FM = 4,03 %.

Nilai ini sesuai dengan standar yang berlaku

dan layak digunakan sebagai campuran beton.

Pengujian kadar lumpur

|   | Pengkuran     | Satuan | Sampel 1 |
|---|---------------|--------|----------|
| 1 | Volume Pasir  | mL     | 60,00    |
| 2 | Volume Lumpur | mL     | 0,40     |
| 3 | Kadar Lumpur  | %      | 0,61     |

$$Kadar\ lumpur = \frac{V2}{V1 + V2} \times 100 \%$$

$$Kadar\ lumpur = \frac{0.40}{60 + 0.40} \times 100 \% = 0.66 \%$$

Dari hasil perhitungan diperoleh kadar lumpur rata rata sebesar 0,66% maka agregat halus layak digunakan sebagai campuran beton.

#### Hasil Analisa Pengujian Agregat Kasar

Dari pengujian agregat halus yang telah dilakukan didapat hasil dan nilai pengujian agregat halus seperti pengujian kadar air, dan analisa ayak seperti penjelasan berikut.

Pengujian kadar air

Dari pengujian kadar air agregat kasar yang telah dilakukan didapat hasil pengujian seperti pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Pengujian Kadar Air

× 100

| No | Kode Benda Uji (Kg) | Umur (Hari) | Massa Benda Uji (Kg) | Luas Bidang Benda Uji (mm <sup>2</sup> ) | Gaya Tekan (N) | Kuat Tekan (N/mm <sup>2</sup> ) | Kuat Tekan Rata-rata (N/mm <sup>2</sup> ) |
|----|---------------------|-------------|----------------------|------------------------------------------|----------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 1  | N-01                | 7           | 11.545               | 17662,5                                  | 192.240        | 10,88                           | 11,24                                     |
| 2  | N-02                |             | 11.780               | 17662,5                                  | 195.325        | 11,06                           |                                           |
| 3  | N-03                |             | 11.385               | 17662,5                                  | 208.165        | 11,79                           |                                           |
| 4  | N-01                | 14          | 12.145               | 17662,5                                  | 260.260        | 14,74                           | 15,22                                     |
| 5  | N-02                |             | 11.385               | 17662,5                                  | 264.440        | 14,97                           |                                           |
| 6  | N-03                |             | 11.555               | 17662,5                                  | 281.820        | 15,96                           |                                           |
| 7  | N-01                | 28          | 12.350               | 17662,5                                  | 295.750        | 16,74                           | 17,30                                     |
| 8  | N-02                |             | 11.250               | 17662,5                                  | 300.500        | 17,01                           |                                           |
| 9  | N-03                |             | 11.850               | 17662,5                                  | 320.250        | 18,13                           |                                           |

Dari hasil pengujian dan perhitungan analisa ayak agregat halus didapat nilai FM = 4,03 %. Nilai ini sesuai dengan standar yang berlaku dan layak digunakan sebagai campuran beton.

#### 1. Pengujian kadar lumpur

Dari pengujian kadar lumpur agregat halus yang telah dilakukan didapat hasil pengujian seperti pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Pengujian Kadar Lumpur

| No | Pengkuran     | Satuan | Sampe l |
|----|---------------|--------|---------|
| 1  | Volume Pasir  | mL     | 60,00   |
| 2  | Volume Lumpur | mL     | 0,40    |
| 3  | Kadar Lumpur  | %      | 0,61    |

diperoleh kadar lumpur agregat halus yaitu :

$$Kadar\ lumpur = \frac{V2}{V1 + V2} \times 100 \%$$

$$Kadar\ lumpur = \frac{0.40}{60 + 0.40} \times 100 \% = 0.66 \%$$

agregat halus seperti pengujian kadar air, dan analisa ayak seperti penjelasan berikut.

#### 1. Pengujian kadar air

Dari pengujian kadar air agregat kasar yang telah dilakukan didapat hasil pengujian seperti pada Tabel 5 berikut. dilakukan



didapat hasil dan nilai pengujian

Dari hasil perhitungan diperoleh kadar lumpur rata rata sebesar 0,66% maka agregat halus layak digunakan sebagai campuran beton.

#### a. Hasil Analisa Pengujian Agregat Kasar

Dari pengujian agregat halus yang telah

**Tbel 5. Agregat kasar**

| No | Pengukuran      |         |        | Satuan | Berat Sample |
|----|-----------------|---------|--------|--------|--------------|
| 1  | Berat (W1)      | Agregat | Semula | gr     | 3.000        |
| 2  | Berta Oven (W2) | Agregat | Kering | gr     | 2.978        |

| No | Nomor Saringan | Ukuran Lobang ayakan (mm) | Berat tertahan | Lolos Ayak (gr) | Jumlah persen (%) |        | % Kumulatif tertahan |
|----|----------------|---------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------|----------------------|
|    |                |                           |                |                 | Tertahan          | lewat  |                      |
| 1  | No. 1.5        | 38,100                    | 0              | 3.000           | 0,00              | 100,00 | 0,00                 |
| 2  | No. 3/4        | 19,100                    | 1557           | 1.443           | 51,9              | 48,1   | 51,9                 |
| 3  | No. 3/8        | 9,500                     | 1303           | 140             | 43,43             | 4,67   | 95,33                |
| 4  | No. 4          | 4,750                     | 125            | 15              | 4,17              | 0,50   | 99,5                 |
| 5  | PAN (Sisa)     |                           | 15             |                 | 0,50              | 0,00   | 100,00               |
|    | JumLah         |                           | 2.000          |                 |                   |        |                      |

Dari perbandingan pada Tabel di atas tampak bahwa agregat yang digunakan memiliki ukuran maksimum 40 mm. Adapun grafik dari agregat kasar tersebut dapat kita lihat pada Gambar dibawah Ini.

|  |           |  |  |   |      |
|--|-----------|--|--|---|------|
|  | Kadar Air |  |  | % | 0.74 |
|--|-----------|--|--|---|------|

$$Kadar\ air\ agregat = \frac{w1 - w2}{w2} \times 100 \%$$

$$Kadar\ air\ agregat = \frac{3.000 - 2.978}{2.978} \times 100 \% = 0.74 \%$$

Dari hasil perhitungan yang diperoleh sebesar 0,74 %, maka agregat kasar layak digunakan sebagai campuran beton.

#### 2. Analisa ayak

Dari pengujian analisa ayakan agregat kasar yang telah dilakukan didapat hasil pengujian seperti pada Tabel 2 berikut.



modulus kehalusan agregat yang digunakan dapat diperoleh, yaitu sebesar:

$$FM = \frac{\sum \% \text{ tertahan kumulatif dari saringan } \phi 4,75 \text{ sampai } \phi 38,1}{100}$$

$$FM = \frac{99,5 + 95,33 + 51,9 + 0}{100}$$

$$FM = \frac{246,73}{100}$$

$$FM = 2,467 \%$$

Dari hasil pengujian dan perhitungan

analisa ayak agregat kasar didapat nilai FM = 2,467 %. Nilai ini sesuai dengan standar yang berlaku dan layak digunakan sebagai campuran beton.

#### **b. Hasil Analisa Pengujian Beton Segar**

Dari pengujian beton segar yang telah dilakukan didapat hasil dan nilai pengujian beberapa percobaan beton segar seperti berikut.

Tabel 8. Hasil Pengujian Slump Test Beton a uji

$$\begin{aligned} &= 30 \text{ cm} - 22,5 \text{ cm} \\ &= 7,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dari data hasil perhitungan yang dilakukan didapat nilai kuat tekan rata rata beton campuran serbuk kulit kerang darah (*Anadara granosa*) untuk setiap pengujian seperti tampak pada Tabel 11 diatas. Adapun grafik nilai kuat tekan rata-rata beton campuran kulit kerang dapat kita lihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.

Dari pengujian yang dilakukan terhadap campuran beton normal dan beton campuran kulit kerang dengan variasi 5% dan 15 % didapat kuat tekan  $f_c'$  rata-rata pada umur 7 hari yaitu

sebesar 11,24 MPa, 8,49 MPa, 7,63 MPa, kemudian pada 14 hari yaitu sebesar 15,22 MPa, 10,78 MPa, 9,77 Mpa dan pada umur 28 hari yaitu sebesar 17,30 MPa, 13,06 MPa, 11,74 MPa. Dimana besar kuat tekan sudah tidak mencapai nilai kuat tekan beton sesuai ketentuan AHSP 2016 yang dijadikan sebagai acuan. Berdasarkan penelitian dilakukan dan dibandingkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa limbah kulit kerang

sebagai substitusi pasir dalam campuran beton mutu tinggi dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan kuat tekan maksimum pada variasi 10%, setelah itu kuat tekan menurun seiring dengan bertambahnya presentase variasi serbuk kulit kerang. Hal ini bisa dikarenakan akibat serbuk kulit kerang mengandung garam sehingga menurunkan kuat tekan beton.

#### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada analisis pemanfaatan serbuk kulit kerang darah (*Anadara Granosa*) sebagai substitusi agregat halus terhadap kuat tekan beton dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar nilai kuat tekan beton rata rata terhadap campuran beton normal dan beton variasi 5% serta variasi 15% pada umur 7 hari yaitu sebesar 11,24 MPa, 8,49 MPa, 7,63 MPa .
2. Besar nilai kuat tekan beton rata rata terhadap campuran beton normal dan beton variasi 5% serta variasi 15% pada umur 14 hari yaitu sebesar 15,22 MPa, 10,78 MPa, 9,77 Mpa.
3. Besar nilai kuat tekan beton rata rata terhadap campuran beton normal dan beton variasi 5% serta variasi 15% pada umur 28 hari yaitu sebesar 17,30 MPa, 13,06 MPa, 11,74 MPa.
4. Berdasarkan penelitian dilakukan dan dibandingkan penelitian terlebih dahulu tersebut beberapa variasi limbah kulit kerang dengan analisis semakin banyak variasi limbah kulit kerang yang digunakan, maka kuat tekan pada beton semakin berkurang, tetapi sem-akin sedikit variasi limbah kulit kerang yang digunakan, maka kuat tekan pada Beton semakin bertambah. Hal ini



bisa dikarenakan akibat serbuk kulit kerang mengandung garam sehingga menurunkan kuat tekan beton.

## DAFTAR FUSTAKA

- Anonim, (2002) SNI 03-3449-2002 Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringa, Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. (2004). Semen Portland Komposit. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim. (2008). Cara Uji Slump Beton, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim, (2011), Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim, (2016). Analisa Harga Satuan Pekerjaan 2016. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim, (2019). Peraturan Beton Bertulang Indonesia, 2019. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional, (2008). Cara Uji Slump Beton.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 1974:2011. Cara Uji Kuat Tekan/ Beton Dengan Benda Uji Silinder. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Indonesia, S. N. (2000). Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (SNI 03-2834: 2000). Jakarta: BSN.
- Imani, R., Yanto, N., & Susiwa, M. (2019). Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa). Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Betom. Jurnal Majalah Ilmiah, 26(1).
- Nugraha, P & Antoni (2007). Teknologi Beton dari Material, Pembuatan, ke Beton Kinerja Tinggi. Yogyakarta: CV Andi Offset (Penerbit ANDI).
- Mulyono, T., (2004). Teknologi Beton, Edisi Kedua. Yogyakarta, Andi.
- Permana, D. I., Gunarti, A. S. S., & Yulius, E. (2014). Pengaruh penambahan tumbukan kulit kerang jenis anadara granosa sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton K-225. BENTANG: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, 2(2), 36-46.
- Prayuda, H. (2018). Analisis Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Dengan Bahan Tambah Superplastisizer dan Limbah Las Karbit. Rekayasa Sipil, 12(1), 32-38.
- Ridwan, M. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Dan Penambahan Polyethylene Terephtalate (PET) Sebagai Serat Pada Beton. Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau.