**KUAT TEKAN BETON DENGAN CAMPURAN ABU CANGKANG KERANG SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN DENGAN KOMPOSISI CAMPURAN BERBEDA-BEDA**

**Dr. Maizuar1), T. Mudi Hafli2), Alaydien3), Nurhayati4)**

*1.2,3,4)JurusanTeknikSipil,UniversitasMalikussaleh, Aceh, Indonesia*

*Email:[maizuar@unimal.ac.id](mailto:maizuar@unimal.ac.id)1),* [*t.mudi@unimal.ac.id*](mailto:t.mudi@unimal.ac.id)*2),*

*alaydien@mhs.unimal.ac.id3),[Nurhayati@gmail.com](mailto:Nurhayati@gmail.com)4)*

**Abstrak**

Berdasarkan hasil analisis data dan pengaruh kuat tekan beton terhadap campuran abu cangkag kerang sebagai pengganti sebagian semen, untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton terhadap campuran abu cangkang kerang sebagai pengganti sebagian semen Sebelum pengujian kuat tekan yang dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari, terlebih dahulu benda uji di rawat dengan cara perendaman, dikarenakan beton tidak mengalami hidrasi. Pada beton normal (21,41 Mpa), dan campuran cangkang kerang 3% mendapat (21,32 Mpa) masih Beton Struktur, dan masih layak digunakan untuk kontruksi beton, Sedangkan cmpuran cangkang kerang 5% (14,58 Mpa), 8% (13,12 Mpa), 10% (12,88 Mpa), dan 15% (09,10 Mpa) sebagai Beton Nonsruktur dan tidak layak digunakan untuk kontruksi beton.

**Abstract**

*Based on the results of data analysis and the effect of the compressive strength of concrete on a mixture of shell ash as a partial replacement of cement, to determine the effect of the compressive strength of concrete on a mixture of shell ash as a partial cement replacement. The test object is treated by immersion, because the concrete does not experience hydration. In normal concrete (21.41 MPa), and 3% shellfish mixture (21.32 MPa) it is still structural concrete, and is still suitable for use for concrete construction, while 5% shellfish mixture (14.58 MPa) is 8% (13.12 Mpa), 10% (12.88 Mpa), and 15% (09.10 Mpa) as Non-Structured Concrete and are not suitable for use in concrete construction.*

1. **LatarBelakang**

Beton terdiri dari campuran pasir, kerikil, semen dan air. Bahan campuran utama lainnya adalah bahan pengikat yang mengikat butiran-butiran agregat menjadi satu dan akhirnya membentuk suatu bahan yang keras dan sifat-sifat beton itu sendiri sangat tergantung pada jenis agregat serta perbandingan antara campuran air dan semen. Penelitian tentang beton telah banyak dilakukan dan salah satunya percobaan yang akan dilakukan tentang kuat tekan beton dengan penambahan abu cangkang kerang sebagai pengganti sebahagian semen (Sementius).

Kerang adalah hewan air yang termasuk hewan bertubuh lunak. Semua kerang-kerangan memiliki sepasang cangkang (disebut juga cangkok atau katup) yang biasanya simetri cermin yang terhubung dengan suatu ligamen (jaringan ikat). Dalam cangkang kerang mengandung komposisi kimia yaitu kalsium, fosfor, klorida, magnesium, kalium, natrium, dan besi. Kandungan yang terbanyak pada cangkang  kerang adalah kapur sebesar 39,38 %.

Peningkatan jalan Panton Labu-Glumpang Umpung Unoe yang merupakan jalan kolektor primer penghubung kota dengan desa, dengan adanya peningkatan jalan Panton Labu-Glumpang Umpung Unoe tersebut dapat mempercepat pengguna jalan sampai ke tujuan. Mengingat di Aceh merupakan salah satu daerah yang sedang berkembang sehingga perlu dicoba beberapa metode yang sesuai dengan iklim dan perekonomian di daerah Aceh sehingga dapat memperkaya referensi untuk metode-metode perkerasan lentur.

## MetodePenelitian

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen portland, agregat halus yang terdiri dari pasir halus dan kasar, agregat kasar (kerikil), air, dan cangkang kerang. Semen yang digunakan adalah semen portland tipe 1 produksi PT. Semen Andalas Indonesia. Pemeriksaan terhadap semen hanya dilakukan secara visual terhadap kantong semen dan keadaan butiran semen karena semen tersebut telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI No. 15-2049-1994).

Pasir yang digunakan berasal dari Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara sedangkan kerikil berasal dari Kutablang, diameter maksimum yang digunakan sebesar 19,1 mm dan agregat halus dengan diameter maksimum yang digunakan sebesar 5 mm.

Sebelum agregat digunakan sebagai material pembentuk beton, maka terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan terhadap sifat-sifat fisis yang meliputi: berat jenis *(specific grafity),* absorbsi *(absorption),* berat volume *( bulk density),* analisa saringan *(sieve analysis),* modulus kehalusan *(finenes modulus),* dan kadar lengas yang dikandung *(moisture contain)*.

Air yang digunakan untuk campuran beton adalah adalah air sumur yang berasal dari sumur yang ada di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh, sehingga memenuhi syarat untuk campuran beton, yaitu dapat diminum, bersih, tidak mengandung lumpur, minyak, dan benda terapung serta garam yang dapat merusak beton. Jumlah air yang digunakan sesuai dengan faktor air semen yang direncanakan dengan slump rencana 25-100 mm.

Cangkang kerang yang digunakan berasal dari pesisir pantai Blang Rheu Kecamatan Gandapura Kabupaten Bireuen. Cangkang kerang yang digunakan adalah cangkang yang kondisinya tidak rusak dan jenisnya bervariasi.

## 2.1 Metode Pengumpulan Data

Setiap perencanaan teknis membutuhkan berbagai data. Dalam metode pengumpulan data ini penulis menggunakan data primer dan data sekunder. Kedua data ini sangat diperlukan dalam penelitian ini untuk memperoleh hasil seperti yang diharapkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada uraian berikut ini :

### 2.2 Data primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara pengamatan langsung dilabotarium Universitas Malikusaleh.

### 2.3 Data sekunder

Pengumpulan data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan tinjauan kepustakaan dan instansional dari instansi-instansi terkait, meliputi pengumpulan data angka dan peta. Sumber data sekunder yaitu studi pustaka dan dari instansional. Adapun data yang diperoleh dari Instasional untuk studi ini adalah sebagai berikut:

a. Pengukuran berat jenis dan absorbsi

b. Pengukuran berat volume.

c. Analisa saringan.

d. Kandungan air.

e. Pemeriksaan kandungan bahan organik.

f. Perencanaan campuran beton.

g. Pengujian kuat tekan beton, dan lain-lain.

1. **Hasil dan Pembahasan**
   1. **Hasil Pemeriksaan Agregrat.**

Pemeriksaan terhadap agregat yang digunakan untuk pembuatan benda uji dimaksudkan untuk mengetahui mutu dari agregat. Disamping itu data pemeriksaan agregat seperti berat volume diperlukan untuk perencanaan campuran material. Hasil pemeriksaan agregat meliputi berat jenis*,* absorbsi *(absorption),*  berat volume *(bulk density),* analisis saringan *(sieve analysis),* modulus kehalusan *(fineness modulus),* dan kadar air yang dikandung *(water contain)*. Khusus untuk agregat halus selain diperiksa sifat-sifat fisis juga dilakukan pemeriksaan terhadap kandungan organik *(organic impurities).*

**3.2 Berat Jenis dan Absorbsi**

Hasil pengukuran dan perhitngan berat jenis serta absorbsi agregat diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat Jenis dan Absorbsi Agregat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Agregat | Sg (ssd) | Sg (od) | Absorbsi |
| 1. | Kerikil | 2,62 | 2,52 | 3,51 |
| 2. | Pasir | 2,69 | 2,62 | 2,53 |

Hasil perhitungan yang diperlihatkan pada tabel 1 ternyata bahwa berat jenis agregat yang dipakai sebagai material cukup baik, sesuai dengan saran Troxell, yaitu 2,5-2,8 untuk kerikil dan 2-2,6 untuk pasir.

* 1. **Berat Volume Agregrat**

Hasil pemeriksaan berat volume kedua jenis agregat selengkapnya diperlihatkan pada tabel dibawah ini. Nilai rata-rata berat volume untuk masing-masing jenis agregat dijelaskan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Berat Volume Padat Agregat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Jenis Agregat | Berat Volume |
| 1. | Kerikil | 1,67 |
| 2. | Pasir | 1,71 |

Tabel 3. Berat Volume Gembur Agregat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Jenis Agregat | Berat Volume |
| 1. | Kerikil | 1,63 |
| 2. | Pasir | 1,62 |

Kedua jenis agregat ini dapat digunakan sebagai material beton sesuai dengan British Standard 812, yaitu berat volume agregat yang baik untuk material beton mempunyai nilai yang lebih besar dari 1,445 kg/lt.

* 1. **Analisa Saringan**

Dari hasil pemeriksaan susunan butir agregat diperoleh modulus halus butir (MHB) untuk agregat halus sebesar 2,92%. Sedangkan modulus halus butir (MHB) agregat kasar sebesar 0,66%. Dapat disimpulkan bahwa untuk kerikil dan pasir mempunyai gradasi yang baik karena menunjukkan grafik yang berbentuk kurva S.

* 1. **Kandungan air**

Dari hasil penelitian di laboratorium diperoleh kadar air pasir yaitu sebesar 0,253. Dan kadar air kerikil didapat sebesar 0,539. Hasil pemeriksaan kandungan air dapat di lihat pada lampiran perhitungan halaman 45.

* 1. **Pemeriksaan kandungan bahan organik**

Pemeriksaan kandungan bahan organik menunjukkan bahwa warna larutan kuning muda. Dengan demikian berarti agregat tidak mengandung bahan organik yang dapat mempengaruhi mutu beton.

* 1. **Perencanaan campuran beton**

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisis agregat yang didapat maka dihitung proporsi campuran beton mengikuti metode ACI 318 (2002), maka diperoleh komposisi campuran mortal untuk per m3 beton seperti tertera pada tabel 4. dan komposisi campuran beton yang diaduk tertera pada Tabel 5.

Tabel 4. Komposis mortal untuk per m3 beton

|  |  |
| --- | --- |
| **Material** | **Proporsi mortal per m3 (kg/m3)** |
| Air | 359,65 |
| Semen | 205 |
| Agregat kasar | 1018,7 |
| Agregat Halus | 768,65 |

Tabel 5. Komposisi campuran mortal yang di aduk

|  |  |
| --- | --- |
| **Material** | **Proporsi mortal (kg x 0,037)** |
| Air | 3,28 |
| Semen | 5,75 |
| Agregat kasar | 16,29 |
| Agregat Halus | 12,61 |

* 1. **Pengujian kuat tekan beton**

Pengujian kuat tekan silinder beton dilakukan pada saat beton berumur 28 hari. Penentuan persen dari komposisi campuran cangkang kerang sebagai pengganti sebahagian semen yaitu dengan cara mengurangi bobot semen. Dari hasil pengujian di dapat data kuat tekan untuk setiap benda uji seperti yang diperlihatkan pada lampiran Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan

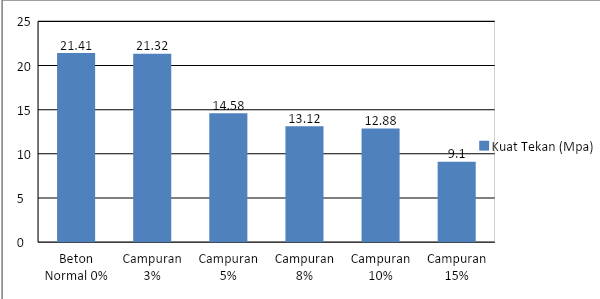
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis variasi** | **Umur** | **Kuat Tekan Rata-Rata**  **(Mpa)** |
| 1 | Beton normal 0% | 28 hari | 21,41 |
| 2 | Penambahan abu cangkang kerang 3% | 28 hari | 21,32 |
| 3 | Penambahan abu cangkang kerang 5% | 28 hari | 14,58 |
| 4 | Penambahan abu cangkang kerang 8% | 28 hari | 13,12 |
| 5 | Penambahan abu cangkang kerang 10% | 28 hari | 12,88 |
| 6 | Penambahan abu cangkang kerang 15% | 28 hari | 9,10 |

Sebelum pengujian kuat tekan yang dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari, terlebih dahulu benda uji di rawat dengan cara perendaman. Perendaman merupakan perawatan yang sangat baik dilakukan dikarenakan beton tidak mengalami hidrasi, kemudian ditimbang dan diukur diameternya. Data hasil timbangan benda uji dapat diperlihatkan pada lampiran tabel 7., juga gambar dokumentasi di lampiran C.

Tabel 7. Data Hasil Timbangan Benda uji

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis variasi** | **Berat  rata-rata benda uji setelah dibuka dari cetakan (kg)** | **Berat rata-rata benda uji setelah dilakukan perawatan (kg)** |
| 1 | Beton normal 0% | 12,02 | 12,42 |
| 2 | Penambahan abu cangkang kerang 3% | 12,05 | 12,05 |
| 3 | Penambahan abu cangkang kerang 5% | 12,05 | 12,18 |
| 4 | Penambahan abu cangkang kerang 8% | 11,95 | 12,03 |
| 5 | Penambahan abu cangkang kerang 10% | 12,05 | 12,21 |
| 6 | Penambahan abu cangkang kerang 15% | 11,97 | 12,06 |

Dalam hal ini terbukti dari penurunan kuat tekan yang di alami beton yang berdasarkan campuran beton. Grafik hasil kuat tekan dapat di lihat sebagai berikut:



Gambar. 1 Grafik hasil kuat tekan

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan cangkang kerang  dalam campuran beton sebagai pengganti sebahagian semen sangat berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Gambar dokumetasi juga dapat dilihat di lampiran C.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengaruh kuat tekan beton terhadap campuran abu cangkag kerang sebagai pengganti sebagian semen, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton terhadap campuran abu cangkang kerang sebagai pengganti sebagian semen
2. Sebelum pengujian kuat tekan yang dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari, terlebih dahulu benda uji di rawat dengan cara perendaman, dikarenakan beton tidak mengalami hidrasi.
3. Pada beton normal (21,41 Mpa), dan campuran cangkang kerang 3% mendapat (21,32 Mpa) masih Beton Struktur, dan masih layak digunakan untuk kontruksi beton, Sedangkan cmpuran cangkang kerang 5% (14,58 Mpa), 8% (13,12 Mpa), 10% (12,88 Mpa), dan 15% (09,10 Mpa) sebagai Beton Nonsruktur dan tidak layak digunakan untuk kontruksi beton.

**Daftar Kepustakaan**

1. *American Concrete Institute* (ACI) standard 211.1-77, *Mix Design.*
2. Ahadi, 2008, *Pemeriksaan Kadar Organik Dalam Agregat*, <http://ilmusipil.com/pemeriksaan-kadar-organik-dalam-agregat-halus> diunduh tgl 17 Januari 2010.
3. Hayyu S, 2009, *Faktor Kuat Tekan Beton*, <http://sagabanget.com/2009/>
4. 07/28/faktor-kuat-tekan-beton-interpolasi, diunduh tgl 17 Januari 2010.
5. Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. ANDI. Yogyakarta.
6. SNI 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Campuran Beton*, Badan Standarisasi Nasional.
7. SNI 1970-2008, *Berat Jenis Dan Absorbsi Agregat*, Badan Standarisasi  Nasional.
8. SNI 13-6717-2002, *Analisa Saringan*, Badan Standarisasi Nasional.
9. SNI 03-2847-2000, *Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)*, Badan Standarisasi Nasional.
10. SNI 3402-2008, *Pengukuran Volume Agregat*, Badan Standarisasi Nasional.
11. SNI  4817:2008, *Spesifikasi lembaran bahan penutup untuk perawatan beton,* Badan Standarisasi Nasional.