

# PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI

Muhammad Zacky Ardhyan, S.T., M.T.<sup>1)</sup>, Irwansyah, S.T., M.T.<sup>2)</sup> Defry Basrin<sup>3)</sup>

Universitas Samudra, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Jl. Meurandeh, Langsa Lama, Kota Langsa -Aceh, 24415<sup>1)2)3)</sup>

[muhammadzacky@unsam.ac.id](mailto:muhammadzacky@unsam.ac.id)<sup>1)</sup>, [irwansyah@unsam.ac.id](mailto:irwansyah@unsam.ac.id)<sup>2)</sup>, [defrybasrin@unsam.ac.id](mailto:defrybasrin@unsam.ac.id)<sup>3)</sup>

## Abstrak

Beton merupakan campuran dari agregat kasar, agregat halus, semen sebagai pengikat zat tambah dan air. Agregat kasar yang dipakai dalam campuran beton bisa berupa batu kerikil alam atau kerikil buatan. penggunaan agregat kasar pada pembuatan campuran beton adalah hal yang harus dilakukan. Bagaimana bila agregat kasar yang digunakan dalam membuat beton merupakan limbah pembakaran cangkang sawit. Berdasarkan hal tersebut penulis membuat penelitian membuat beton dengan menggunakan limbah cangkang sawi sebagai sbsstitusi agregat kasar. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui porsentasi optimal penggunaan limbah cangkang sawit pada pembuatan beton, serta mengetahui berapa kuat tekan beton yang dihasilkan. Metode penelitian kali ini adalah eksperimental, pengujian kuat tekan dilakukan di laboratorium struktur Unsyiah. Limbah cangkang sawit yang digunakan merupakan cangkang sawit sisa pembakaran pabrik, yang kemudian di hancurkan menjadi agregat kasar dan disubstitusikan terhadap agregat kasar dengan persentase sebesar 10%. 20%, 30%, 40% dan 50%. Setelah dilakukan perawaan, benda uji diambil untuk di uji kuat tekannya. Uji kuat tekan benda uji dilakukan pada umur benda uji sebesar 7, 28 dan 56 hari. Hasil pengujian didapatkan, substitusi limbah cangkang sawit pada pembuata campuran beton menambah kuat tekannya. Kuat tekan maksimal adalah sebesar 70,25 MPa pada persentase 40% dan umur 56 hari.

Kata Kunci: Limbah Cangkang sawit, Kuat Tekan, Beton Mutu Tinggi

## Abstract

Concrete is a mixture of coarse aggregate, fine aggregate, cement as a binder of additives and water. Coarse aggregate used in concrete mixtures can be natural gravel or artificial gravel. The use of coarse aggregate in the manufacture of concrete mixtures is something that must be done. What if the coarse aggregate used in making concrete is waste from burning palm shells. Based on this, the author made a research to make concrete using mustard shell waste as a substitute for coarse aggregate. The purpose of the study was to determine the optimal percentage of palm shell waste in the manufacture of concrete, and to determine the compressive strength of the resulting concrete. The research method this time is experimental, compressive strength testing is carried out in the Unsyiah structural laboratory. Palm shell waste used is palm kernel shell residue from factory combustion, which is then crushed into coarse aggregate and substituted for coarse aggregate with a percentage of 10%. 20%, 30%, 40% and 50%. After treatment, the specimens were taken to be tested for compressive strength. The compressive strength test of the object was carried out at the age of the test object of 7, 28 and 56 days. The test results obtained, substitution of palm shell waste in the manufacture of concrete mixtures increases the compressive strength. Maximum compressive strength is 70.25 MPa at 40% percentage and 56 days old

Keywords: Palm Shell Waste, Compressive Strength, High Quality Concrete

### 1. Latar Belakang

Beton mutu tinggi merupakan beton dengan kuat tekan diatas 41,4 MPa. Pembuatan beton mutu tinggi membutuhkan material yang berkualitas, komposisi bahan yang akurat, serta langkah pembuatan yang teiliti dan cermat. Agregat kasar merupakan elemen pokok dalam pembuatan campuran beton. Penggunaan agregat kasar yang bisa mencapai 70% dari total volume bahan campuran beton melatar belakangi bahwa agregat mempunyai peranan penting dalam pembuatan campuran beton. Penelitian beton mutu tinggi perlu dikembangkan, terutama penelitian beton mutu tinggi yang menggunakan bahan alam/limbah sebagai substitusi bahan agregat kasar. Menurut Yusra, penggunaan limbah cangkang sawit meningkatkan kekuatan beton mutu tinggi. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada penggunaan limbah cangkang sawit sebagai substitusi agregat pada pembuatan beton mutu tinggi. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah peneliti ingin mengetahui berapa persentase optimal penggunaan untuk mendapatkan nilai kuat tekan dan kuat lentur tertinggi. Berapa nilai kuat tekan dan kuat lentur yang didapat pada penggunaan limbah cangkang sawit sebagai substitusi agregat kasar.

### 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada pada penelitian ini adalah studi eksperimental. pengujian kuat tekan dan kuat lentur dilaksanakan pada Laboratorium Bahan dan Konstruksi Unsyiah. Secara garis besar, tahap penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dimulai dengan Studi Pustaka untuk mengumpulkan data awal.
2. Pembuatan Limbah cangkang sawit menjadi agregat kasar. Bongkang cangkang sawit yang didapat dihancurkan dengan menggunakan palu.
3. Pengujian sifat mekanik dari material agregat halus, agregat kasar, serta Limbah Cangkang Sawit. Pengujian yang dilakukan antara lain, *finenees modulus, specific gravity, bulk density, serta absorbtion*.
4. Perencanaan komposisi campuran (*mix design*) untuk mendapatkan jumlah bahan yang akan digunakan dalam membuat benda uji. Penggunaan limbah cangkang sawit dalam mix desain adalah substitusi sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari agregat kasar yang digunakan.
5. Pembuatan benda uji, benda uji dibuat dalam bentuk silinder dengan ukuran diameter silinder sebesar 15 cm dan tinggi silinder seebars 30 cm. Benda uji dibuat sebanyak 3 benda uji untuk tiap-tiap persentase.
6. Perawatan benda uji, benda uji yang sudah berumur 1 hari dibuka dari cetakan untuk langsung direndam didalam kolam.
7. Melakukan pengujian uji tekan dan uji geser sampai hancur dengan menggunakan mesin uji tekan (*Compression Test Machine*).

### 3. Hasil dan Pembahasan

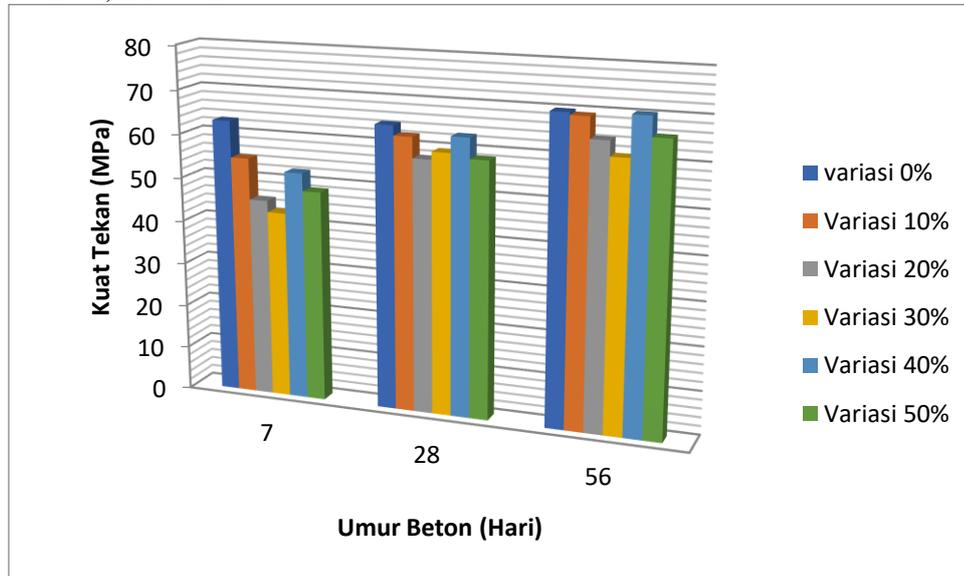
Tabel Kuat tekan Rata-rata beton (Kg/ cm<sup>2</sup>)

Umur (Hari)	Kuat tekan variasi (Kg/cm <sup>2</sup> )					
	0%	10%	20%	30%	40%	50%
7	642,84	558,59	463,40	437,33	534,10	493,57
28	658,87	635,90	588,09	606,13	643,33	595,89
56	712,44	706,68	658,14	6223,75	716,3	670,92

Tabel Kuat tekan Rata-rata beton (MPa)

Umur (Hari)	Kuat tekan variasi (Mpa)					
	0%	10%	20%	30%	40%	50%
7	63,04	54,78	45,44	42,89	52,38	48,40
28	64,61	62,36	57,67	59,44	63,09	58,44
56	69,87	69,30	64,54	61,16	70,25	65,80

\*1 MPa = 0,098 MPa



Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Beton

Berdasarkan dari Grafik hubungan kuat tekan beton terhadap umur beton diatas, terlihat bahwa semakin lama umur beton semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan. Kenaikan nilai kuat tekan terhadap umur beton berlaku untuk semua variasi. Bila dibandingkan, kuat tekan beton pada umur 7 hari tanpa variasi (0%) cangkang sawit adalah sebesar 63,04 MPa sedangkan untuk persentase substitusi optimum kuat tekan beton tertinggi pada umur 7 hari adalah pada variasi 10% substitusi cangkang sawit sebagai agregat kasar. Nilai yang didapat pada variasi 10% adalah sebesar 54,78 MPa,

Nilai kuat tekan maksimum yang didapatkan pada substitusi sebesar 40%, nilai kuat tekan yang didapatkan adalah sebesar 70,25 MPa. Nilai kuat tekan untuk 0% adalah sebesar 69,87 MPa. Nilai kuat tekan maksimum ini didapatkan pada umur beton 56 hari. Nilai Kuat tekan substitusi agregat sebesar 40% 0,5% lebih besar dari pada beton tanpa substitusi.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa pemakaian limbah cangkang sawit sebagai substitusi agregat kasar dapat dipakai dalam pembuatan beton mutu tinggi. variasi optimal untuk pembuatan beton mutu tinggi adalah pada persentase variasi substitusi agregat sebesar 40%.

##### 4.2 Saran

disarankan bahwa: 1) Untuk membuat beton mutu tinggi disarankan untuk membersihkan agregat yang dipakai dari bahan organik dan non organik. 2) Jumlah

material yang dipakai harus dilakukan dengan teliti. 3) Perhatikan waktu pencampuran pada saat pembuatan beton mutu tinggi. 4) Segera lakukan perendaman ketika benda uji telah berumur 24 jam.

#### **Daftar Kepustakaan**

- Anonim, 1971, Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (NI-2), Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung
- ASTM-C127-88 (1993) Standar Test Methode for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate
- ACI Committee 116R-90.1995. Cemen and Concrete Terminology. American Concrete Institute Part 1, Detroit, 2 pp.
- ASTM- C33-99ae1 Standar Specification for Concrete Aggregates.
- ASTM – Standar Test Method for Specify Gravity and Absorption of fine Aggregate
- ASTM-C136-96a Standar Test Methode for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregate
- ASTM-c140-99b Standar Test Methods of Sampling and Testing Concrete Masonry Units and Related Units
- ACI Commitee 211, 1997, Standar Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavy Weight, and Mass Concrete, ACI 211.1-91, American Concrete Institute, Farmington Hills, Michigan.
- Adi Rahwanto, Mustanir Yahya, Zulkarnain Jalil, 2013., Magnetic Behavior fo natural Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> from Lhoong Mining Area, Aceh Province, Indonesia.
- Amri, S. 2005, Teknologi Beton. Universitas Indonesia, Jakarta
- Anonim, 2009, Buku Panduan Penulisan Skripsi Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
- Aris Sutrisno, Slamet Widodo, M.T, 2009., Analisis Variasi Kandungan Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Struktural Agregat Pumice, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- As'at Pujiyanto, Tri Retno Y. S. Putro, dan Oktania Ariska, 2010, Beton mutu tinggi dengan admixture superplastiziser dan aditif silicafume.
- British Standar Institution, 1976., Methode For Sampling And Testing Of Material Aggregates, Sand Fillers, BS 812:Part 1-4 BSI England .