

PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG KEMIRI PADA SEBAGIAN AGREGAT HALUS UNTUK BETON K-250 TERHADAP KUAT TEKAN

SYAFITRI¹, SURYA EKA PRIANA², FEBRIMEN HERISTA³

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

syafitrisofyan021@gmail.com¹, ekaprianasuryauj@gmail.com², febrimenherista@gmail.com³

Abstract: Concrete is one of the most widely used materials in the construction industry. Concrete building blocks are materials that are widely found in nature, including sand and gravel and cement constituents. Candlenut shell is one of the additives or substitutes for aggregate which has recently been used. began to investigate the impact of its use on the mixture in concrete. The use of candlenut shells can be treated as a substitute for coarse or fine aggregate depending on the size of the pecan shell grains used. and to determine the optimum compressive strength of concrete by mixing candlenut shells as a partial substitute for fine aggregate with a percentage of 0%, 10%, 20% and 30% of the weight of the fine aggregate. The research method is testing the compressive strength of concrete samples by carrying out laboratory test result. From the results of the concrete experiments that have been carried out and the data that has been obtained with the normal quality of f_c 20.75 Mpa concrete and concrete with candlenut shell substitution for coarse aggregate in a mixture of 10%, 20%, and 30%, there are several conclusions, namely the age of concrete is 7, 14, 28 days of mixed concrete of 10%, 20%, and 30% of the compressive strength experienced a decrease in the normal concrete compressive strength in every variation of the percentage. The results of the research of normal concrete and candlenut shell mixture on normal concrete 7, 14, 28 days are 10,74 MPa, 13,86 MPa, 14.42 MPa, in 10% candlenut shell mixture 7, 14, 28 days which is 7.35 MPa, 10.75 MPa, 11.03 MPa, in the mixture of 20% candlenut shells 7, 14, 28 days, namely 6.19 MPa, 8.48 MPa, 9.33 MPa, and in the mixture of 30% candlenut shells, which is 6.79 MPa, 7.36 MPa, 8.77 MPa/ Use candlenut shell for partial substitution of fine aggregate in concrete cannot be used as a material as a constituent of concrete.

Keywords : Concrete, candlenut shell, Concrete compressive strength.

Abstrak: Beton adalah salah satu material yang paling banyak digunakan pada industri konstruksi. Bahan-bahan penyusun beton adalah bahan-bahan yang banyak terdapat di alam diantaranya pasir dan kerikil serta bahan penyusun semen. Cangkang kemiri merupakan salah satu bahan tambah ataupun pengganti pada agregat yang akhir-akhir ini mulai diteliti dampak penggunaannya terhadap campuran pada beton. Penggunaan cangkang kemiri ini dapat diperlakukan sebagai pengganti agregat kasar ataupun halus tergantung pada besar butiran cangkang kemiri yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cangkang kemiri sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton K-250 dan untuk mengetahui kuat tekan beton optimum dengan mencampurkan cangkang kemiri sebagai pengganti sebagian agregat halus dengan presentase 0%, 10%, 20%, dan 30% dari berat agregat halus. Metoda penelitian yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan sampel beton dengan cara melakukan hasil uji tes laboratorium. Dari hasil percobaan beton yang telah dilakukan dan data yang telah didapatkan dengan mutu beton normal f_c 20.75 Mpa dan beton dengan substitusi cangkang kemiri terhadap agregat kasar pada campuran 10%, 20%, dan 30%, terdapat beberapa kesimpulan yaitu terlihat umur beton 7, 14, 28 hari beton campuran 10%, 20%, dan 30% kuat tekannya mengalami penurunan kuat tekan beton normal disetiap variasi persentasenya. Hasil penelitian beton normal dan beton campuran cangkang kemiri pada beton normal 7, 14, 28 hari yaitu 10,74 MPa, 13,86 MPa, 14,42 MPa, pada campuran cangkang kemiri 10% 7, 14, 28 hari yaitu 7,35 MPa, 10,75 MPa, 11,03 MPa, pada campuran cangkang kemiri 20% 7, 14, 28 hari yaitu 6,19 MPa, 8,48 MPa, 9,33 MPa, dan pada campuran cangkang kemiri 30% yaitu 6,79 MPa, 7,36 MPa, 8,77 Mpa. Penggunaan cangkang kemiri terhadap substitusi sebagian agregat halus pada beton tidak bisa digunakan untuk material sebagai bahan penyusun beton.

Kata kunci: Beton, Cangkang kemiri, Kuat tekan Beton.

A. Pendahuluan

Beton adalah salah satu material yang paling banyak digunakan pada industri konstruksi. Bahan-bahan penyusun beton adalah bahan-bahan yang banyak terdapat di alam diantaranya pasir dan kerikil serta bahan penyusun semen. Oleh karena itu ketersediaan bahan-bahan alam tersebut semakin lama semakin menipis maka dikembangkan berbagai jenis, bahan lain penyusun beton salah satunya adalah cangkang kemiri.

Cangkang kemiri merupakan salah satu bahan tambah ataupun pengganti pada agregat yang akhir-akhir ini mulai diteliti dampak penggunaannya terhadap campuran pada beton. Penggunaan cangkang kemiri ini dapat diperlakukan sebagai pengganti agregat kasar ataupun halus tergantung pada besar butiran cangkang kemiri yang digunakan.

Pemanfaatan cangkang kemiri merupakan suatu potensi baru yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan, cangkang kemiri selama ini hanya berputar pada hal-hal tradisional misalnya sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar dan obat nyamuk bakar, namun kenyataannya potensial cangkang kemiri dapat dimanfaatkan lebih besar lagi (Triwulan, 2007).

Tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui pengaruh cangkang kemiri sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton. Untuk mengetahui kuat tekan beton optimum dengan mencampurkan cangkang kemiri sebagai pengganti sebagian agregat halus dengan presentase 0%, 10%, 20%, dan 30% dari berat agregat halus. Manfaat penelitian adalah: Memanfaatkan limbah cangkang kemiri sebagai pengganti sebagian agregat halus. Memberikan pengetahuan terhadap penggunaan cangkang kemiri sebagai pengganti sebagian agregat halus dalam pembuatan beton.

B. Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik UMSB Jalan Paninjauan, Talao, Campago Guguk Bulek, Kec. Mandiangin Koto Selayan, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat 26129. Data primer adalah data yang didapat melalui pengamatan langsung di lapangan. Penulis dapatkan dari hasil uji tes laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik UMSB. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait. Penulis mencari dan mengumpulkan referensi dari beberapa jurnal yang terkait dengan judul penelitian serta dokumen-dokumen yang berhubungan dengan pengaruh penambahan cangkang kemiri terhadap kuat tekan beton. Pengujian laboratorium adalah salah satu metode yang dilakukan dalam penelitian ini, dimana pengujian laboratorium ini berfungsi agar penulis dapat mengetahui hasil pengujian yang dilakukan, serta memperoleh data-data dari pengujian tersebut. Pengujian dilakukan sesuai dengan standar yang ada, sesuai dengan peraturan dan ketentuan - ketentuan yang berlaku. Dari pengujian benda uji tersebut penulis akan mendapatkan hasil penelitian tentang pengaruh kuat tekan beton menggunakan campuran cangkang kemiri sesuai persentase yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 28 hari. Langkah - langkah pengujiannya adalah: Kubus beton diangkat dari rendaman, kemudian dianginkan atau dilap hingga kering permukaan: 1) Menimbang dan mencatat berat sampel beton, kemudian diamati apakah terdapat cacat pada beton sebagai bahan laporan; 2) Pengujian Kuat Tekan dengan menggunakan mesin uji tekan beton; 3) Meletakkan sampel beton ke dalam alat penguji, lalu menghidupkan mesin dan secara perlahan alat menekan sampel beton; dan 4) Mencatat hasil kuat tekan beton untuk tiap sampelnya.

C. Hasil dan Pembahasan

Komposisi Unsur Campuran Beton

KOMPOSISI UNSUR CAMPURAN BETON + CANGKANG KEMIRI TERHADAP AGREGAT HALUS					
Komposisi	Beton Normal	Campuran 10%	Campuran 20%	Campuran 30%	Satuan
Semen	11,628 kg	111,628 kg	11,628 kg	11,628 kg	Kg
Air	6,933 kg	6,933 kg	6,933 kg	6,933 kg	Kg
Agregat Halus	23,732 kg	21,358 kg	18,9856 kg	16,612 kg	Kg
Agregat Kasar	35,661 kg	35,661 kg	35,661 kg	35,661 kg	Kg
Cangkang Kemiri	-	2,3732 kg	4,7464 kg	7,1196 kg	Kg

Sumber: Hasil Penelitian Beton

1. Perhitungan Kekuatan Tekan Beton

Perhitungan Kekuatan Tekan Beton Normal

No.	Umur	Berat	Luas penampang	Beban maksimum	Kekuatan tekan beton	Kekuatan tekan beton (umur 28 hari)	
	(hari)	(kg)	(cm ²)	(ton)	(kg/cm ²)	Koefisien	(kg/cm ²)
(1)	7	11,132	176,79	14,00	79,19	0,65	121,83
(2)	7	10,575	176,79	20,00	113,13	0,88	128,56
(3)	14	10,467	176,79	24,00	135,75	1,00	135,75
(4)	14	10,733	176,79	27,00	152,72	1,00	152,72
(5)	28	11,886	176,79	29,00	164,04	0,88	186,41
(6)	28	10,849	176,79	24,00	135,75	0,65	208,85
Kekuatan tekan beton rata-rata							155,69
Deviasi standar							34,81
Analisis kekuatan tekan beton karakteristik							98,60

Sumber: Hasil Penelitian

Perhitungan Kekuatan Beton Campuran Kemiri 10%

No.	Umur	Berat	Luas penampang	Beban maksimum	Kekuatan tekan beton	Kekuatan tekan beton (umur 28 hari)	
	(hari)	(kg)	(cm ²)	(ton)	(kg/cm ²)	Koefisien	(kg/cm ²)
(1)	7	11,132	176,79	10,00	56,57	1,00	56,57
(2)	7	10,575	176,79	10,00	56,56	0,65	87,02
(3)	14	10,467	176,79	16,00	90,50	1,00	90,50
(4)	14	10,733	176,79	18,00	101,82	0,88	115,70
(5)	28	11,886	176,79	20,00	113,13	0,88	128,56
(6)	28	10,849	176,79	16,00	90,50	0,65	139,23
Kekuatan tekan beton rata-rata							102,93
Deviasi standar							30,64
Analisis kekuatan tekan beton karakteristik							52,68

Perhitungan Kekuatan Beton Campuran Kemiri 20%

No.	Umur	Berat	Luas penampang	Beban maksimum	Kekuatan tekan beton	Kekuatan tekan beton (umur 28 hari)	
	(hari)	(kg)	(cm ²)	(ton)	(kg/cm ²)	Koefisien	(kg/cm ²)
(1)	7	11,132	176,79	13,00	73,54	1,00	73,54
(2)	7	10,575	176,79	10,00	56,56	0,65	87,02
(3)	14	10,467	176,79	10,00	56,56	0,65	87,02
(4)	14	10,733	176,79	14,00	79,19	0,88	89,99
(5)	28	11,886	176,79	16,00	90,50	0,88	102,84
(6)	28	10,849	176,79	20,00	113,13	1,00	113,13
Kekuatan tekan beton rata-rata							92,26
Deviasi standar							13,84
Analisis kekuatan tekan beton karakteristik							69,56

Sumber : Hasil penelitian

Perhitungan Kekuatan Beton Campuran Kemiri 30%

No.	Umur	Berat	Luas penampang	Beban maksimum	Kekuatan tekan beton	Kekuatan tekan beton (umur 28 hari)	
	(hari)	(kg)	(cm ²)	(ton)	(kg/cm ²)	Koefisien	(kg/cm ²)
(1)	7	11,132	176,79	12,00	67,88	0,88	77,14
(2)	7	10,575	176,79	15,00	84,85	1,00	84,85
(3)	14	10,467	176,79	14,00	79,19	0,88	89,99
(4)	14	10,733	176,79	16,00	90,50	1,00	90,50
(5)	28	11,886	176,79	11,00	62,22	0,65	95,72
(6)	28	10,849	176,79	13,00	73,53	0,65	113,12
Kekuatan tekan beton rata-rata							91,89
Deviasi standar							12,15
Analisis kekuatan tekan beton karakteristik							71,96

Sumber : Hasil penelitian

2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Kode Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	hari	Kg	Cm ²	ton	Mpa	Mpa
Beton Normal	7	11,743	176,785	24	13,58	10,74
		11,828	176,785	14	7,91	
	14	10,890	176,785	20	11,31	13,86
		11,756	176,785	29	16,40	
	28	11,540	176,785	27	15,27	14,42
		11,863	176,785	24	13,58	

Sumber : Hasil Pengujian

Beton Substitusi Cangkang Kemiri 10%

Kode Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Rata-Rata
	hari	Kg	cm ²	Ton	Mpa	Mpa
Cangkang Kemiri 10%	7	11,266	176,785	16	9,050	7,35
	7	11,172	176,785	10	3,656	
	14	11,408	176,785	18	10,18	10,75
	14	11,599	176,785	20	11,31	
	28	10,975	176,785	16	9,050	11,03
	28	11,336	176,785	10	13,01	

Sumber : Hasil Pengujian

Beton Substitusi Cangkang Kemiri 20%

Kode Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	hari	Kg	cm ²	Ton	Mpa	Mpa
Cangkang Kemiri 20%	7	11,197	176,785	10	5,6	6,19
	7	11,086	176,785	10	6,27	
	14	10,630	176,785	16	9,05	8,48
	14	10,295	176,785	14	7,92	
	28	10,247	176,785	13	7,35	9,33
	28	10,230	176,785	20	11,30	

Sumber : Hasil Pengujian

Beton Substitusi Cangkang Kemiri 30%

Kode Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Rata-Rata
	hari	Kg	mm ²	ton	Mpa	Mpa
Cangkang Kemiri 30%	7	11,132	176,785	11	6,222	6,79
	7	10,575	176,785	13	7,353	
	14	10,467	176,785	12	6,79	7,36
	14	10,733	176,785	14	7,92	
	28	11,886	176,785	15	8,48	8,77
	28	10,849	176,785	16	9,05	

Sumber : Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton normal, beton campuran cangkang kemiri dengan persentase 10%, 20% dan 30% maka grafik gabungan kuat tekan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Grafik 4.7 Perbandingan Kuat Tekan Beton
Sumber : Hasil Penelitian

Dari grafik diatas (4.7) terlihat umur beton 7,14,28 hari beton campuran 10%, 20%, dan 30% kuat tekannya mengalami penurunan kuat tekan beton normal disetiap variasi persentasenya. Hal ini di sebabkan kurangnya daya ikat antara semen dan pasir. Berat jenis kulit kemiri menyebabkan kulit kemiri naik kepermukaan beton saat proses pemadatan beton menggunakan vibrator. Hal ini menyebabkan permukaan beton menjadi tidak rata. Kulit kemiri yang naik kepermukaan menyebabkan kekuatan pada permukaan beton menjadi sangat lemah. Pada proses pengujian kuat tekan beton, permukaan beton yang mendapat tekanan lebih cepat mengalami retakan dan membuat daya tekan pada beton mengalami penurunan yang sangat besar.

D. Penutup

Dari hasil percobaan beton yang telah dilakukan dan data yang telah didapatkan dengan mutu beton normal f_c 20.75 Mpa dan beton dengan substitusi cangkang kemiri terhadap agregat kasar pada campuran 10%, 20%, dan 30%, terdapat beberapa kesimpulan. Terlihat umur beton 7,14,28 hari beton campuran 10%, 20%, dan 30% kuat tekannya mengalami penurunan kuat tekan beton normal disetiap variasi persentasenya. Pengaruh cangkang kemiri sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton mengalami penurunan yang drastis. Penggunaan cangkang kemiri terhadap substitusi sebagian agregat halus pada beton tidak bisa digunakan untuk material sebagai bahan penyusun beton. Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan maka sebagai bahan pertimbangan, di ajukan beberapa saran sebagai berikut: Sebaiknya pada saat melakukan perhitungan campuran harus lebih berhati-hati karena akan mempengaruhi kualitas dari beton yang dihasilkan; dan 2) Pada saat pengujian material sebagai bahan penyusun dalam beton harus di perhatikan dengan teliti lagi, agar hasilnya lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- SNI 03 – 2834 – 2000, Metode Perhitungan Campuran Beton, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03 – 1971 – 1990, Metode Pengujian Kadar Air Agregat, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03 – 2491 – 1991, Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Biduan Manahan Nainggolan Dan Alkhafi Maas Siregar, (2015), "Pengaruh Penambahan Cangkang Kemiri Terhadap Kuat Tekan Dan Retakan Beton Pasca Bakar", Jurnal Einsten Prodi Fisika Fmipa Unimed,1 (5): 9-14.
- Hudori, M., & Wijaya, I. (2019). Desain Rancangan Percobaan Pada Pengujian Kuat Tekan Beton Berbahan Campuran Cangkang Kemiri. *Jurnal Rab Construction Research*, 4(1), 12.
- Mulyati, M., & Adman, A. (2019). Pengaruh Penambahan Cangkang Kemiri dan Sikacim Concrete Additive terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 6(2), 38-45.
- Sandro Janesra Gurning Dan Nursyamsi, Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Dan Cangkang Kemiri Terhadap Sifat Mekanis Beton Frederick Raymond, Tito Sucipto, Irawati Azhar, Pengaruh Perlakuan Pengarangan Dan Penambahan Partikel Kemiri Terhadap Kualitas Paving Bloc.