

Penggunaan Abui

by Ade Lisantono

Submission date: 31-Oct-2018 01:30PM (UTC+0700)

Submission ID: 1030237086

File name: penggunaan_abu.pdf (156.87K)

Word count: 2362

Character count: 13057

PENGUNAAN ABU SERABUT KELAPA DENGAN PEMBAKARAN 800⁰ DAN 1000⁰ CELCIUS SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN PADA BETON

Ade Lisantono^{1,*}, Jap Y⁶ta Natalie²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jalan Babarsari No.44, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 487711

E-mail: adelisantono@mail.uajy.ac.id, japyovitanatalie96@gmail.com

^{*} Corresponding author

ABSTRAK

Limbah dapat dimanfaatkan menjadi suatu bahan yang dapat digunakan untuk pengembangan teknologi beton. Salah satu bahan yang jarang dimanfaatkan sebagai bahan tambah pembuatan beton adalah abu serabut kelapa (ASK). Abu serabut kelapa berasal dari pengolahan limbah serabut kelapa yang dibakar dalam suhu tertentu kemudian dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pada beton. Penelitian ini mempelajari pengaruh abu serabut kelapa yang dibakar pada suhu 800°C dan 1000°C sebagai bahan substitusi semen pada beton. Variasi substitusi kadar abu serabut kelapa yang digunakan sebesar 0% (beton normal sebagai kontrol), 3%, dan 6% dari berat semen. Benda uji yang digunakan berupa silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Sifat mekanik beton yang diuji adalah kuat tekan dan modulus elastisitas. Pengujian sifat mekanik tersebut dilakukan pada saat umur beton 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton tertinggi dicapai pada spesimen dengan pembakaran serabut kelapa pada suhu 1000°C dan kadar abu serabut kelapa 3% terhadap berat semen.

Kata Kunci: Abu serabut kelapa, pembakaran pada suhu 800°C dan 1000°C, kuat tekan beton, modulus elastisitas beton.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara agraris memiliki luas areal perkebunan kelapa sebesar 3.566.103 Ha dengan produksi estimasi 2.890.735 Ton pada tahun 2016 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016). Serabut kelapa merupakan hasil samping, dan merupakan bagian yang terbesar dari buah kelapa, yaitu sekitar 35 persen dari bobot buah kelapa. Dengan demikian, apabila secara rata-rata produksi buah kelapa per tahun adalah sebesar 2,8 juta ton, maka berarti terdapat sekitar 0,98 juta ton serabut kelapa yang akan dihasilkan.

Pada umumnya serabut kelapa sebagai limbah buah kelapa dibuat untuk alat rumah tangga. Saat ini limbah serabut kelapa juga dimanfaatkan untuk pengembangan teknologi beton. Serabut kelapa apabila dibakar pada suhu tertentu akan menghasilkan Abu Serabut Kelapa (ASK) dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pada beton. Studi tentang pemanfaatan abu serabut kelapa pada beton sudah dilakukan oleh beberapa peneliti (Usrina et al., 2014; Sanjay dan Ranjeev, 2015; Anifowoshe dan Nwaiwu, 2016). Namun penelitian tersebut pembakaran abu serabut kelapanya terbatas sampai pada suhu 700⁰ Celcius. Bayuaji et al. (2016) juga melakukan penelitian penggunaan abu serabut kelapa yang dibakar pada suhu 600⁰ Celcius dan dicampur dengan abu terbang untuk menggantikan semen pada beton. Dengan demikian masih dibutuhkan studi untuk mengetahui pengaruh abu serabut kelapa dengan pembakaran suhu diatas 700⁰ Celcius pada sifat mekanik beton. Oleh karena pada penelitian sebelumnya pembakaran serabut kelapa sampai pada suhu 700⁰ Celcius, maka pada penelitian ini akan dilakukan pembakaran serabut kelapa dengan suhu 800⁰ Celcius dan 1000⁰ Celcius.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja kandungan kimia yang terkandung didalam abu serabut kelapa dari masing-masing suhu pembakaran (800°C dan 1000°C) ?
2. Bagaimana pengaruh variasi penggunaan abu serabut kelapa terhadap sifat mekanik beton (kuat tekan beton dan modulus elastisitas) ?
3. Bagaimana pengaruh perbedaan suhu pembakaran abu serabut kelapa terhadap sifat mekanik beton (kuat tekan beton dan modulus elastisitas) ?

11

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kandungan kimia yang terkandung didalam abu serabut kelapa untuk masing-masing suhu pembakaran yaitu 800°C dan 1000°C.

2. Mengetahui pengaruh variasi penggunaan abu serabut kelapa terhadap sifat mekanik beton (kuat tekan beton, dan modulus elastisitas).
3. Mengetahui pengaruh perbedaan suhu pembakaran abu serabut kelapa terhadap sifat mekanik beton (kuat tekan beton, dan modulus elastisitas).

1.4 Tinjauan Pustaka

Usrina et al. (2014) penggunaan abu serabut kelapa pada campuran beton dengan menggantikan 1,5% dan 3% semen dari volume beton meningkatkan nilai kuat tekan beton sebesar 4,01% dan 0,36% pada umur 28 hari menjadi 23,32 MPa dan 22,50 MPa dari nilai beton normal. Sedangkan pada nilai kuat tarik belah beton mengalami penurunan kekuatan sebesar 3,54% dan 5,46% pada umur 28 hari.

Sanjay dan Ranjeev (2015) menggunakan temperatur pembakaran 600°C hingga 700°C, penggunaan abu serabut kelapa yang paling menonjol dengan menggantikan 5% semen dari volume beton meningkatkan kuat tekan beton sebesar 59,25 MPa pada umur 90 hari. Kuat tekan dari beton abu serabut kelapa meningkat sesuai dengan masa perawatan benda uji. Nilai slump menurun dengan meningkatnya persentase penambahan abu serabut kelapa.

Anifowoshe dan Nwaiwu (2016) menggunakan abu serabut kelapa untuk penggantian semen dengan temperatur pembakaran antara 600°C sampai 700°C hingga menjadi abu dan lolos saringan 150. Dari pengujian tersebut didapatkan kuat tekan beton sebesar 23,91 MPa dengan umur 7 hari, 25,97 MPa dengan umur 14 hari, 28,81 MPa dengan umur 28 hari, 30,15 MPa dengan umur 42 hari, dan 31,15 MPa dengan umur 63 hari.

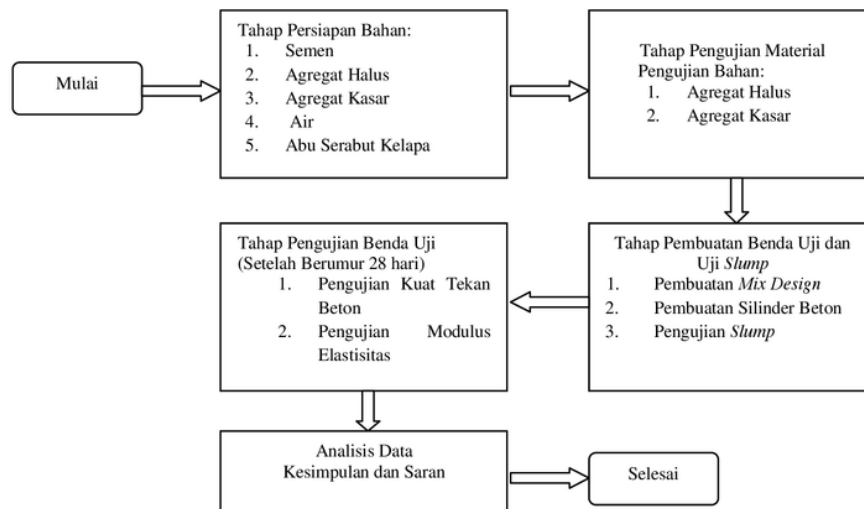
Bayuaji et al. (2016) melakukan penelitian penggunaan abu serabut kelapa yang dibakar dengan suhu 600°C dan dicampur dengan abu untuk menggantikan semen dalam beton. Hasilnya menunjukkan bahwa komposisi 25% abu serabut kelapa dan 5% abu terbang memberikan kekuatan yang optimum pada penelitian tersebut.

1.5 Metodologi Penelitian

Material yang digunakan berupa agregat kasar yang berdiameter ≤ 20 mm yang berasal dari Clereng, agregat halus berdiameter antara 0,125 – 0,5 mm yang berasal dari Sungai Progo, semen yang digunakan PPC (Pozollan Portland Cement) merk Gresik, air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Sedangkan serabut kelapa yang digunakan berasal dari pengrajin sapu ijuk di Kulon Progo, Yogyakarta kemudian dibakar dengan temperatur pembakaran 800°C dan 1000°C di Politeknik ATMI Surakarta hingga menjadi abu. Abu serabut kelapa kemudian disaring hingga lolos saringan Nomor 200 dan v.17 si abu yang digunakan 0% (beton normal sebagai kontrol), 3%, dan 6% terhadap berat semen, pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas beton dilakukan setelah umur beton mencapai 28 hari, keseluruhan benda uji berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm sebanyak 18 buah.

Kuat tekan rencana sesuai dengan *mix design* yang telah dibuat sebesar 25 MPa. Secara garis besar rancangan penelitian dapat dilihat pada bagan alir seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir rancangan penelitian

2. PEMBAHASAN

2.1 Pengujian Abu Serabut Kelapa

Pengujian abu serabut kelapa diambil berat masing-masing ± 200 gram. Kandungan kimia yang terkandung dalam abu serabut kelapa ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Abu Serabut Kelapa

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji	
			ASK 800	ASK 1000
1	Silikat Total (SiO ₂)	%	26,47	30,45
2	Aluminium (Al)	mg/kg	9580,400	5916,782
3	Besi (Fe)	mg/kg	63161,061	45892,858
4	Natrium (Na)	mg/kg	176815	339,038
5	Magnesium (Mg)	mg/kg	9516,635	12348,886
6	Kalsium (Ca)	mg/kg	31813,843	6020,331
7	Kalium (K)	mg/kg	82925	155794
8	Kadar Air	%	4,09	4,63
9	Kadar Lemas	%	3,10	3,62

2.2 Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan menggunakan **Compression Testing Machine** (CTM) merk ELE (lihat Gambar 2). Jumlah sampel yang diuji sebanyak 3 buah benda uji untuk setiap variasi dengan total 18 benda uji.



Gambar 2. Pengujian Kuat Tekan Beton

Berikut hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat di Tabel 2 serta grafik perbandingan kuat tekan rata-rata beton ASK pada Gambar 3 dibawah ini.

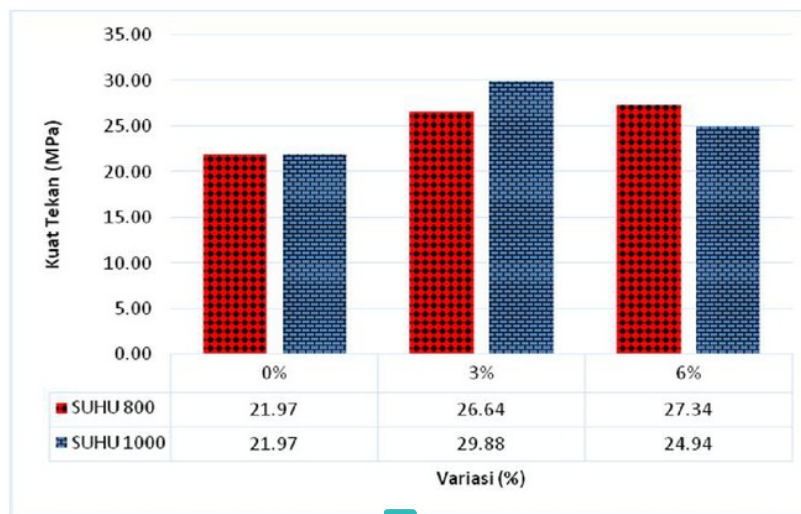
Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Kode	Nomor Benda Uji	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Kenaikan Terhadap Beton Normal (MPa)	Persentase Kenaikan Terhadap Beton Normal (%)
BN	1	25,968	21,965	--	--
	2	18,108			
	3	22,012			
	4	21,336			

Kode	Nomor ³ Benda Uji	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Kenaikan Terhadap Beton Normal (MPa)	Persentase Kenaikan Terhadap Beton Normal (%)
	5	19,891			
	6	24,476			
ASK 3% Suhu 800	1	16,959*	26,641	4,676	21,286
	2	26,968			
	3	26,314			
ASK 6% Suhu 800	1	28,329	27,341	5,375	24,472
	2	23,984			
	3	29,709			
ASK 3% Suhu 1000	1	27,047	29,877	7,912	36,020
	2	31,313			
	3	31,271			
ASK 6% Suhu 1000	1	26,176	24,939	2,974	13,539
	2	23,848			
	3	24,792			

Keterangan :

Tanda (*): tidak diperhitungkan



16

Gambar 3. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Pada Tabel 2 dan Gambar 3 memperlihatkan bahwa secara umum kuat tekan beton dengan abu serabut kelapa (beton dengan ASK) mempunyai kuat tekan yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan beton tanpa abu serabut kelapa (beton normal). Kuat tekan beton tertinggi terjadi pada spesimen dengan pembakaran serabut kelapa pada suhu 1000⁰ Celcius dan kadar abu serabut kelapa (ASK) 3%, yaitu sebesar 29,877 MPa. Terlihat bahwa kenaikan kuat tekan dibandingkan dengan beton normal sebesar 36,02%. Namun jika kadar abu serabut kelapa (ASK) dinaikkan menjadi 6% terhadap berat semen, maka pada spesimen yang sama (dengan pembakaran serabut kelapa pada suhu 1000⁰ Celcius) terjadi penurunan kuat tekan beton dibandingkan dengan spesimen dengan kadar ASK 3%.

2.3 Modulus Elastisitas Beton

Pengujian modulus elastisitas beton dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pengujian modulus elastisitas menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM) merk Shimadzu UMH-30 (lihat Gambar 4). Jumlah sampel yang diuji sebanyak 3 benda uji untuk setiap variasi dengan total benda 18 benda uji.



Gambar 4. Pengujian Modulus Elastisitas Beton

Hasil pengujian modulus elastisitas beton dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton

Kode	Nomor Benda Uji	Modulus Elastisitas (MPa)	Modulus Elastisitas Rata-rata (MPa)	Kenaikan Terhadap Beton Normal (MPa)	Persentase Kenaikan Terhadap Beton Normal (%)
BN	1	21930,872	21195,049	--	--
	2	21041,329			
	3	19491,520			
	4	24222,306			
	5	19595,557			
	6	20888,713			
ASK 3% Suhu 800	1	23950,306	22234,883	1039,834	4,906
	2	23557,196			
	3	19197,147			
ASK 6% Suhu 800	1	26056,913	26056,913	4861,864	22,939
	2	64756,599*			
	3	6606,637*			
ASK 3% Suhu 1000	1	22141,858	22439,132	1244,083	5,869
	2	22736,407			
	3	13046,989*			
ASK 6% Suhu 1000	1	18720,574	17670,011	-3525,038	-16,631
	2	16619,447			
	3	35784,429*			

Keterangan :

Tanda (*): tidak diperhitungkan

Melihat hasil uji kuat tekan pada beton dengan abu serabut kelapa (beton dengan ASK) secara umum lebih tinggi dari pada beton tanpa ASK (beton normal), maka semestinya modulus elastisitas beton dengan ASK juga lebih tinggi dari pada beton tanpa ASK (beton normal). Namun pada Tabel 3 diperlihatkan bahwa beton dengan ASK mempunyai modulus elastisitas yang lebih tinggi dari beton tanpa abu serabut kelapa (beton normal) kecuali beton dengan ASK 6% dengan suhu pembakaran 1000⁰C yang mempunyai modulus elastisitas lebih rendah dari pada beton tanpa abu serabut kelapa (beton normal). Hal ini mungkin dikarenakan oleh pemadatan yang kurang sempurna pada silinder dengan ASK 6% dengan suhu pembakaran 1000⁰C.

8 3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara umum kuat tekan beton dengan abu serabut kelapa (beton dengan ASK) mempunyai kuat tekan yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan beton tanpa abu serabut kelapa (normal normal). Kuat tekan beton tertinggi terjadi pada spesimen dengan pembakaran serabut kelapa pada suhu 1000⁰ Celcius dan kadar abu serabut kelapa (ASK) 3%, yaitu sebesar 29,877 MPa. Terlihat bahwa kenaikan kuat tekan dibandingkan dengan beton normal sebesar 36,02%. Namun jika kadar abu serabut kelapa (ASK) dinaikkan menjadi 6% terhadap berat semen, maka pada spesimen yang sama (dengan pembakaran serabut kelapa pada suhu 1000⁰ Celcius) terjadi penurunan kuat tekan beton dibandingkan dengan spesimen dengan kadar ASK 3%.
2. Beton dengan abu serabut kelapa (beton dengan ASK) mempunyai modulus elastisitas yang lebih tinggi dari beton tanpa abu serabut kelapa (beton normal) kecuali pada beton dengan ASK 6% dengan suhu pembakaran 1000⁰C yang mempunyai modulus elastisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan beton tanpa abu serabut kelapa (beton normal). Hal ini mungkin dikarenakan oleh pemadatan yang kurang sempurna pada silinder dengan ASK 6% dengan suhu pembakaran 1000⁰C.

10 UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala dan Staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas fasilitas yang disediakan, sehingga pengujian sifat mekanik beton dalam penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

PUSTAKA

- Anifowoshe, F.A, Nwaiwu, N.E, 2016, The Use of Coconuts Fibre Ash as a Partial Replacement for Cement, *British Journal of Applied Science & Technology*, ISSN:2231-0843, Department of Civil Engineering, Nnamdi Azikiwe University, Awka, Anambra State, Nigeria.
- Bayuaji, R., Kurniawan, R.W., Yasin, A.K., Fatoni, H.A.T., dan Lutfi, F.M.A., 2016, The effect of fly ash and coconut fibre ash as cement replacement materials on cement paste strength, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 128 (2016) 012014.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016, *Statistik Perkebunan Indonesia, 2015-2017 Kelapa*, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.
- Sanjay, S., Ranjeev, C., 2015, Effect of Coconut Fibre Ash on Strength Properties of Concrete, *Journal of Engineering Research and Applications* ISSN: 2248-9622, Vol. 5 Issue 4, Department of Civil Engineering Jabalpur Engineering College Jabalpur, India.
- Ushrina, N., Karolina, R., Tarigan, J., 2014, Pengaruh Substitusi Abu Serabut Kelapa (ASK) Dalam Campuran Beton, *Jurnal Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara*, Vol. 3 No. 2, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Penggunaan Abui

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docslide.us Internet Source	2%
2	Submitted to University of Western Sydney Student Paper	1%
3	repository.unika.ac.id Internet Source	1%
4	eprints.ums.ac.id Internet Source	1%
5	eprints.undip.ac.id Internet Source	1%
6	jurnal.upnyk.ac.id Internet Source	1%
7	www.science.gov Internet Source	1%
8	vdocuments.site Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas Muhammadiyah Riau Student Paper	1%

10	anzdoc.com Internet Source	1%
11	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%
12	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1%
13	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
14	docplayer.info Internet Source	<1%
15	ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	<1%
16	media.neliti.com Internet Source	<1%
17	digilib.uns.ac.id Internet Source	<1%
18	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1%
19	094biftunjelkanonregkelompokhepii.wordpress.com Internet Source	<1%
20	id.scribd.com Internet Source	<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 8 words

Exclude bibliography On