

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pengaruh Variasi Lusi sebagai *Filler* pada *Self-Compacting Concrete* ini, dapat ditarik kesimpulan seperti tercantum dibawah ini.

1. Berdasarkan hasil pengujian *Slumpflow*, T_{500} , *V-funnel*, dan *L-shaped box*, karakteristik beton segar dengan penambahan lusi menunjukkan bahwa seluruhnya memenuhi syarat karakteristik sebagai beton segar SCC (*filling ability*, *passing ability*, dan *viscosity*).
2. Nilai kuat tekan beton SCC umur 28 hari dengan variasi lusi 0%, 5%, 10%, dan 15% menunjukkan hasil optimum terdapat pada variasi lusi dengan kadar 5% (63,053 MPa), yaitu meningkat sebesar 24,8% dibandingkan dengan beton SCC tanpa penambahan lusi.
3. Penambahan lusi sebagai *filler* dengan jumlah lebih dari 5% menunjukkan hasil yang menurun (5,8% dan 22,6%) dibandingkan dengan beton SCC tanpa penambahan lusi.
4. Nilai kuat tekan beton SCC umur 56 hari dengan variasi lusi 0%, 5%, 10%, dan 15% menunjukkan hasil optimum terdapat pada variasi lusi dengan kadar 5% (66,876 MPa), yaitu meningkat sebesar 22,4% dibandingkan dengan beton SCC tanpa penambahan lusi.
5. Nilai kuat tarik beton SCC umur 28 hari dengan variasi lusi 0%, 5%, 10%, dan 15% menunjukkan hasil optimum terdapat pada variasi lusi dengan

kadar 5% (4,604 MPa), yaitu meningkat sebesar 3,153% dibandingkan dengan beton SCC tanpa penambahan lusi.

6. Dari hasil penelitian, nilai optimum modulus elastisitas beton SCC diperoleh pada beton dengan penambahan lusi sebesar 5%, yaitu 35312,47 MPa. Trend yang sama juga terjadi pada pengujian ini, dimana semakin tinggi kadar lusi sebagai *filler* diperoleh hasil yang semakin menurun.
7. Nilai penyerapan air pada beton SCC dengan variasi lusi 0%, 5%, 10%, dan 15% menunjukkan bahwa beton dengan penambahn lusi sebesar 5% termasuk beton kedap air, sedangkan dengan penambahan kadar lusi sebesar 10% dan 15% tidak termasuk kategori beton kedap air. Syarat penyerapan beton kedap air yaitu $\leq 6,5\%$.
8. Berdasarkan hasil penelitian, variasi kadar lusi yang paling optimal adalah dengan penambahan lusi sebesar 5% dari berat semen sebagai *filler*. Hal ini terbukti dengan adanya peningkatan pada kuat tekan beton, kuat tarik belah, modulus elastisitas, dan kekedapan air.
9. Pada hasil pengujian EDX yang dilakukan menunjukkan bahwa unsur terbanyak lumpur Sidoarjo yaitu O, Si, dan Al. Hal ini menunjukkan bahwa lumpur Sidoarjo didominasi oleh senyawa alumina (Al_2O_3) dan silika (SiO_2).
10. Pada hasil pengujian SEM, pada perbesaraan 5000 kali memperlihatkan dengan jelas bentuk struktur partikel lumpur serta rongga antar lempeng yang cukup besar. Diperkirakan lebar lempeng kristal tersebut dapat mencapai 5 μm dan ketebalannya sendiri kurang dari 1 μm .

6.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan setelah melihat hasil penelitian ini adalah seperti tercantum di bawah ini.

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang bahan tambah *filler* lusi dengan bahan tambah lain sehingga mendapatkan kadar optimum penggunaan lusi.
2. Perlu untuk memastikan kondisi lusi pada saat pembakaran agar pembakaran yang terjadi merata pada semua sisi sehingga mendapatkan hasil pembakaran yang optimal.
3. Perlu ketelitian dalam pencampuran bahan campuran beton yang digunakan agar bahan yang digunakan tidak terbuang.
4. Pentingnya pemahaman mengenai cara penggunaan alat uji beton SCC agar selama proses pengambilan data dapat berjalan dengan lancar.
5. Perlu diperhatikan mengenai material yang digunakan, terutama kondisi material yang sudah SSD atau belum karena kondisi material berpengaruh pada kebutuhan air dan hasil akhir beton.

DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute, ACI 318-89 Building Code Requirements for Reinforce Concrete, Part II, *Material Concrete Quality*, Fifth Edition, Skokie, Illinois, USA: PCA, 1990.
- ASTM, 1997, Annual Book of ASTM Standards Volume 04.02, Concrete and Agregates.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 1990, Metode Pengujian Kuat Tekan Beton (SNI 03-1974-1990), Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 1992, Spesifikasi Beton Bertulang Kedap Air (SNI 03-2914-1992), Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2000, Tata Cara Rencana Campuran Beton Normal (SNI 03-2837-2000), Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2002, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002), Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2013, Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2013), Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2002, Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton (SNI 03-2491-2002), Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2000, Tata Cara Perencanaan Campuran Tinggi dengan Semen Portland Dengan Abuterbang (SNI 03-6468-2000), Jakarta.
- EFNARC, BIBM, CEMBUREAU, EFCA, ERMCO, 2005, The European Guidelines for Self-Compacting Concrete.
- Hardjito, 2014. Lumpur Lapindo Jadi Beton Kualitas Tinggi, <http://surabaya.tribunnews.com/2014/04/22/ubah-lumpur-lapindo-jadi-beton-kualitas-tinggi/>. Diakses 17 Agustus 2017.
- Herbudiman, B., Dewi, L.D., 2012, Beton Ringan *Self-Comcpacting* Dengan Agregat dan Powder Limbah Pecahan Genteng Merah. *Laporan Penelitian Institut Teknologi Nasional*, Bandung.
- Khunto Baskoro, Nanda (2013) *Pengaruh Variasi Pemanasan Suhu Tinggi Dan Kadar Lumpur Sidoarjo Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Kuat Tarik Belah Beton*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Ladwing, H.M., Weise, F., Hemrich, W. and Ehrlich, N. (2001). "Der neue Beton-Selbstverdichtender Beton - Grundlagen und Praxis" , *Beton Fertigteil* (BHF), No. 7, Juli 2001.
- Lianasari, A.E., 2012, Penggunaan Material Lokal Zeolit sebagai Filler Untuk Produksi Beton Memadat Mandiri (*Self Compacting Concrete*). *Laporan Penelitian Universitas Atma Jaya*, Yogyakarta.
- Mulyono, T., 2004, Teknologi Beton, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Mustopa, R.S. dan Risanti, D.D. 2013. *Karakterisasi Sifat Fisis Lumpur Panas Sidoarjo dengan Aktivasi Kimia dan Fisika*. Jurnal Teknik POMITS (Online), Vol. 2, No.2, <http://ejurnal.its.ac.id/>. Diakses 4 September 2017.
- Neville and Brooks, 1987, Concrete Technology, Longman Group Ltd, London.
- Nugraha, A. A. P., 2016, *Pengaruh Variasi Kadar Metakolin sebagai Filler pada Self Compacting Concrete*, Laporan Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Tjaronge, M.W., Akkas, Abd. M., Masdar, J., Studi Pengaruh Serat *Polypropylene* (PP) terhadap Kuat Tekan dan Tarik Belah *Self Compacting Concrete* (SCC), *Laporan Penelitian Tugas Akhir Universitas Hasanuddin*, Makassar.
- Tjokrodimuljo, K., 1996, Teknologi Beton, Buku Ajar, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K., 2007, *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Teknik Sipil Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Wang, Chu-Kia dan Salmon, G, Charles (1986), *Desain Beton Bertulang* Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Widodo, S., 2008, Uji Karakteristik Beton Segar Akibat Penambahan Serat Polypropylene Dalam Adukan *Self-Consolidating Concrete*, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Perkotaan*, ISBN 978-979-18342-0-9, B-154.
- Wiriyasa, N.M.A, dan Sudarsana, I.W. 2009. *Pemanfaatan Lumpur Lapindo Sebagai Bahan Substitusi Semen Pada Pembuatan Bata Beton Pejal*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil (Online), Vol. 13, No.1, Januari 2009, <http://ojs.unud.ac.id/>. Diakses 25 Agustus 2017.

Yunita, Nourma, 2008, Rancang Campur *High Strength Self Compacting Concrete* (HSSCC) dengan Menggunakan Adva *Superplasticizer*, *Laporan Penelitian Tugas Akhir Universitas Indonesia, Jakarta.*

Zulnaldi, 2007, Metode Eksperimental, diakses tanggal 29 Agustus 2017, <https://www.google.com/search?q=metode+eksperimental+adalah&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab>





LAMPIRAN



PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 10 Oktober 2017
- II. Bahan
- a. Pasir kering tungku, asal : Progo, berat : 100 gram
 - b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT - UAJY
- III. Alat
- a. Gelas ukur, ukuran : 250 cc
 - b. Timbangan
 - c. Tungku (oven), suhu antar 105 - 110°C
- IV. Pasir + piring masuk tungku
- V. Hasil
- Pasir + piring keluar tungku
- a. Berat piring + pasir = 187,85 gram
 - b. Berat piring kosong = 89,34 gram
 - c. Berat pasir = 98,51 gram
- Kandungan Lumpur = $\frac{100 - 98,51}{100} \times 100\% = 1,49\%$
- Kesimpulan : Kandungan Lumpur $1,49\% \leq 5\%$, syarat terpenuhi (OK).



PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK AGREGAT HALUS

I. Waktu Pemeriksaan : 10 Oktober 2017

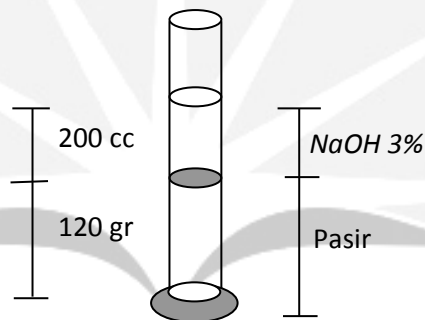
II. Bahan

- Pasir kering tungku, asal : progo, berat 120 gram
- Larutan NaOH 3%

III. Alat

Gelas ukur, ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan warna *Gardner Standard Color* No. 8.

Kesimpulan : Warna *Gardener Standar Color* No.8, syarat terpenuhi (OK).



PENGUJIAN BERAT SATUAN VOLUME AGREGAT HALUS

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 20 Oktober 2017

<i>Shoveled (Sebelum ditumbuk)</i>		<i>Rodded (Sesudah ditumbuk)</i>	
Diameter Tabung (cm)	15,388	Diameter Tabung (cm)	15,388
Tinggi Tabung (cm)	15,99	Tinggi Tabung (cm)	15,99
Volume Tabung (cm ³)	2973,738	Volume Tabung (cm ³)	2973,738
Berat Tabung (gr)	3520	Berat Tabung (gr)	3520
Berat Tabung + Pasir (gr)	8220	Berat Tabung + Pasir (gr)	8860
Berat Pasir (gr)	4700	Berat Pasir (gr)	5340
Berat Satuan (gr/cm ³)	1,580502	Berat Satuan (gr/cm ³)	1,79572
Rata-rata Berat Satuan Volume = 1,688111 (gr/cm ³)			



PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 23 Oktober 2017

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	500,35 gr
B	Jumlah Air (V-W)	188
C	Berat Contoh Kering	490,01 gr
D	Berat Jenis Bulk = $\frac{(C)}{(B)}$	2.606 gr/cm ³
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(A)}{(B)}$	2,661 gr/cm ³
F	Berat Jenis Semu (Apparent) = $\frac{(C)}{(B)-(A-C)}$	2.758 gr/cm ³
G	Penyerapan (Absorption) = $\frac{(A-C)}{(C)} \times 100\%$	2.11 %

Yogyakarta, Oktober 2017

Mengetahui

Pemeriksa

Ignasius Komala
Jermeyko Aqfara Daru
Melita Kurnia Sarira
Adityo Widya Kristanto

Dinar Gumilang Jati, S.T.,M.Eng.
(Kepala Lab. SBB UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Laboratorium
Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Lampiran 1
Halaman 71





PENGUJIAN BERAT SATUAN VOLUME AGREGAT KASAR

Bahan : *Split*

Asal : Clereng

Diperiksa : 20 Oktober 2017

<i>Shoveled</i> (Sebelum ditumbuk)		<i>Rodded</i> (Sesudah ditumbuk)	
Diameter Tabung (cm)	15,388	Diameter Tabung (cm)	15,388
Tinggi Tabung (cm)	15,99	Tinggi Tabung (cm)	15,99
Volume Tabung (cm ³)	2973,738	Volume Tabung (cm ³)	2973,738
Berat Tabung (gr)	3520	Berat Tabung (gr)	3520
Berat Tabung + <i>Split</i> (gr)	7240	Berat Tabung + <i>Split</i> (gr)	7940
Berat <i>Split</i> (gr)	3720	Berat <i>Split</i> (gr)	4420
Berat Satuan (gr/cm ³)	1,251	Berat Satuan (gr/cm ³)	1,486
Rata-rata Berat Satuan Volume (ukuran 10 mm) = 1,368 (gr/cm ³)			



**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN
MESIN LOS ANGELES ABRATION**

Bahan : Split

Asal : Clereng

Diperiksa : 24 Oktober 2017

GRADASI SARINGAN		NOMOR CONTOH	
		I	II
LOLOS	TERTAHAN	BERAT MASING-MASING AGREGAT	BERAT MASING-MASING AGREGAT
3/8"	1/4"	2500	-
1/4"	No.4	2500	-

NOMOR CONTOH	I
BERAT SEBELUMNYA (A)	5000 gram
BERAT SESUDAH DIYAK SARINGAN NO.12 (B)	3929 gram
BERAT SESUDAH (A)-(B)	1071 gram
$\text{KEAUSAN} = \frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100 \%$	21.42 %

UKURAN SARINGAN		BERAT AGREGAT			
LOLOS	TERTAHAN	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250			
1"	3/4"	1250			
3/4"	1/2"	1250	2500		
1/2"	3/8"	1250	2500		
3/8"	1/4"			2500	
1/4"	No. 4			2500	
No. 4	No. 8				5000
TOTAL		5000	5000	5000	5000
JUMLAH BOLA BAJA		12	11	8	6

Keausan Agregat = 21.42% ≤ 40%, Memenuhi syarat (OK).



PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

Bahan : *Split*
Asal : Clereng
Diperiksa : 23 Oktober 2017

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	972 gr
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1000
C	Berat Contoh Dalam Air	618
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2.54 gr/cm ³
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2.62 gr/cm ³
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2.75 gr/cm ³
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	2.88%

Yogyakarta, Oktober 2017

Pemeriksa

Ignasius Komala
Jermeyko Aqfara Daru
Melita Kurnia Sarira
Adityo Widya Kristanto

Mengetahui

Dinar Gumilang Jati, S.T.,M.Eng.
(Kepala Lab. SBB UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Laboratorium
Struktur dan Bahan Bangunan
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Laboratorium
Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Laboratorium
Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748



















































