

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Kuat tekan mortar berbahan dasar abu bonggol jagung yang belum diekstraksi yang didapatkan dari masing – masing variasi secara berurutan adalah 100% *FA*, 90% *FA* : 10% *ABJ*, 20% *FA* : 80% *ABJ*, 70% *FA* : 30% *ABJ*, 60% *FA* : 40% *ABJ*, 50% *FA* : 50% *ABJ* pada waktu 28 hari adalah 15,15 MPa, 13,5 MPa, 12,71 MPa, 10,77 MPa, 6,84 MPa, dan 3,17 MPa. Sementara, kuat tekan mortar berbahan dasar abu bonggol jagung yang belum diekstraksi yang didapatkan dari masing – masing variasi secara berurutan adalah 100% *FA*, 90% *FA* : 10% *ABJ*, 20% *FA* : 80% *ABJ*, 70% *FA* : 30% *ABJ*, 60% *FA* : 40% *ABJ*, 50% *FA* : 50% *ABJ* pada waktu 28 hari adalah 18,34 MPa, 18,13 MPa, 14,74 MPa, 12,27 MPa, 11,96 MPa, 9,05 MPa. Kuat tekan mortar menggunakan abu bonggol sesudah diekstraksi, terjadi kenaikan yang cukup signifikan, namun mengalami penurunan setiap penambahan abu bonggol jagung.
2. Kuat tekan beton yang didapatkan dari masing – masing variasi secara berurutan adalah 100% *FA*, 90% *FA* : 10% *ABJ*, 20% *FA* : 80% *ABJ*, 70% *FA* : 30% *ABJ*, 60% *FA* : 40% *ABJ*, 50% *FA* : 50% *ABJ* pada waktu 28 hari adalah 40,64 MPa, 24,65 MPa, 19,93 MPa, 8,91 MPa, 6,61 MPa, 4,03 MPa. Kemudian kuat tekan beton pada waktu 56 hari adalah 43,05 MPa, 29,0MPa,

19,99 MPa, 10,44 MPa, 7,36 MPa, 4,16 MPa. Waktu *curing* beton geopolimer pada penelitian ini menaikkan kuat tekan beton walaupun tidak terlalu signifikan. Kuat tekan beton mengalami penurunan yang relatif sama antara umur 28 dan 56 hari dari setiap varian.

3. Modulus elastisitas beton yang didapatkan dari masing – masing variasi secara berurutan adalah 100% FA, 90% FA : 10% ABJ, 20% FA : 80% ABJ, 70% FA : 30% ABJ, 60% FA : 40% ABJ, 50% FA : 50% ABJ pada waktu 56 hari adalah 26009,65 MPa, 13931,54 MPa, 135881,04 MPa, 9545,44 MPa, 6212,24 MPa, 4387,38 MPa. Modulus elastisitas yang di dapat mengalami penurunan yang sebanding dengan kuat tekan beton.
4. Beton geopolimer memiliki berat jenis beton pada semua variasi bernilai 2100 – 2200 kg/m³. Sehingga dapat dikategorikan beton normal.
5. Beton geopolimer dengan variasi maksimal 20% abu bonggol jagung bisa dikategorikan sebagai beton struktural.
6. Ekstraksi mengakibatkan unsur Ca dalam abu bonggol jagung hilang. Sehingga, menyebabkan waktu ikat abu bonggol jagung sesudah ekstraksi lebih lama, dan juga dapat menaikkan kuat tekan, akan tetapi tetap tidak menghilangkan unsur organik dalam abu bonggol jagung, sehingga kuat tekan semakin menurun dari setiap varian.
7. Abu bonggol jagung memiliki daya serap yang tinggi sehingga larutan aktivator yang dibutuhkan mengalami penambahan. Semakin banyak kadar abu bonggol jagung akan semakin banyak larutan aktivator yang digunakan.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Beton geopolimer tidak dapat digunakan untuk pengecoran in-situ, dikarenakan *workability* yang sangat berbeda dari beton normal, dimana beton tidak mengalir sebagaimana beton normal.
2. Beton geopolimer tidak dapat terjadi *bleeding*. Jumlah volume larutan aktivator harus lebih diperhatikan, agar kadar aktivator tidak terlalu banyak diserap oleh bahan penyusun beton saat proses pencampuran.
3. Perlu adanya kajian mengenai pengujian *workability* beton geopolymer.
4. Perlu adanya kajian ulang mengenai sifat *pozzolan* pada abu bonggol jagung.
5. Perlu ada kajian lebih lagi mengenai penuangan larutan aktivator yang berlebih maupun yang kurang dari perhitungan *mix design* dengan kuat tekan beton geopolimer.
6. Perlu adanya kajian ulang mengenai abu bonggol jagung sebagai pengganti semen dalam beton konvensional.
7. Perlu adanya kajian ulang mengenai suhu pembakaran abu bonggol jagung yang lebih terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesanya, D. A., & Raheem, A. A. (2009). Development of corn cob ash blended cement. *Construction and Building Materials*, 23, 347–352.
- Afrizal, K. (2010). Studi Perilaku Kuat Tekan Semen Rapid-Setting Geopolimer Berbahan Dasar Fly Ash dan Metakaolin.
- ASTM C33-03 Standart Spesification For Concrete Agregagate
- ASTM C40-99 Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Agregate for Concrete
- ASTM C142-10 Standard Test Method for Clay Lumps and Friable Pasrticles in Agregates
- Agung, G. F., Hanafie, M. R., & Mardina, P. (2013). Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Dengan Pelarut Koh. *Konversi*, 2(1), 28–31.
- CHANDRA, R. A. (2013). *Kajian Kuat Desak dan Modulus Elastisitas Beton Dengan Penambahan Abu Bonggol Jagung Sebagai Zat Addictive*.
- Davidovits, J. (1994). Properties of Geopolymer Cements. *Alkaline Cements and Concretes, KIEV Ukraine*, 1–19. <https://doi.org/10.1073/pnas.0811322106>
- ILMIAH, R. (2017). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Sebagai Pozolan Pada Binder Geopolimer Menggunakan Alkali Aktiator Sodium Silikat (Na_2SiO_3) Serta Sodium Hidroksida (NaOH).
- Joseph, B., & Mathew, G. (2012). Influence of aggregate content on the behavior of fly ash based geopolymer concrete. *Scientia Iranica*, 19(5), 1188–1194.
- Lloyd, N. A., & Rangan, B. . V. (2010). Geopolymer Concrete with Fly Ash, 7.
- Okeyinka, O. M. (2014). Assessment Of The Suitability Of Periwinkle Shell Ash (PSA) As Partial Replacement For Ordinary Portland Cement (OPC) In Concrete, (June).
- Prasetyo, G. B., Trinugroho, S., & Solikin, M. (2015). Tinjauan Kuat Tekan Beton Geopolimer dengan Fly Ash sebagai Bahan Pengganti Semen. *Naskah*
- Prayudi, G. S. (2019). VARIASI UKURAN BUTIR MAKSIMUM AGREGAT PADA BETON GEOPOLIMER BERBASIS FLY ASH.
- Purwanto, A., Suyanto, W., & Hardjito, D. (2009). Pengaruh Penambahan Boraks dan Kalsium Oksida Terhadap Setting Time dan Kuat Tekan Mortar

Geopolimer Berbahan Dasar Fly Ash Tipe C, 1–8.

Risdanareni, P., Triwulan, & Ekaputri, J. J. (2014). Pengaruh Molaritas Aktifator Alkalin, 847–856.

Suka, I. G., Simanjuntak, W., Sembiring, S., & Trisnawati, E. (2008). Karakteristik Silika Sekam Padi Dari Provinsi Lampung Yang Diperoleh Dengan Metode Ekstraksi. *Mipa*, 37(1), 47–52.

SNI 03-6825-2002, (2002), Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland Dengan Menggunakan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil, Badan Standar Nasional Indonesia.

SNI 03-2460-2014, (2014), Spesifikasi Abu Terbang Batubara dan Pozolan Alam Mentah atau Yang Telah Dikalsinasi Untuk Digunakan Dalam Beton, Badan Standar Nasional Indonesia

SNI 1974-2011, (2011), Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, Badan Standarisasi Nasional.

SII 0052-80, (1980), Mutu dan Cara Uji Agregat Beton, Departemen Perindustrian Republik Indonesia.

SNI-15-2049-2004, (2004), Semen Portland

Wang, C. K., Salmon, C.G., dan Binsar H., (1986), Disain Beton Bertulang, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta



PENGUJIAN BERAT JENIS FLY ASH

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
- II. Bahan
- a. Fly Ash : PLTU Tanjung Jati B Jepra

Pemeriksaan	Berat (gram)
Berat <i>fly ash</i> (W_1)	5,178
Berat <i>fly ash</i> + minyak tanah + labu takar (W_2)	74,423
Berat labu takar + minyak tanah (W_3)	71,047

Maka berat jenis *fly ash* dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis } fly \text{ ash} &= \frac{0,8 \cdot W_1}{W_1 + W_3 - W_2} \\ &= \frac{0,8 \cdot 5,178}{5,178 + 71,047 - 74,423} \\ &= 2,298\end{aligned}$$

Kesimpulan : Berat jenis *fly ash* yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,298.



PENGUJIAN SEM-EDX FLY ASH



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI BAHAN ALAM
LABORATORIUM PENGUJIAN**

Jln. Jogja-Wonosari Km 31.5, Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta
55861, PO.BOX : 174 WNO Telp : (+62 274) 392570, Faks : (+62 274) 391168
website : <http://bptba.lipi.go.id/>, e-mail : bptba@mail.lipi.go.id



Laporan Hasil Uji

Laporan No. : 70/LHU/BPTBA/IV/2019
Data Pelanggan
Nama : Trevi Arga
Inststitusi : Universitas Atmajaya Yogyakarta
Alamat : Jl. Jangkarbumi Blok F Puluhdadi Rt/Rw 005/002 Caturtunggal Depok
Jumlah Sampel Uji : 1 (satu)
Nama Sampel Uji : Abu Flyas
Tanggal Penerimaan : 30 April 2019
Tanggal Pengujian : 30 April 2019
Parameter Uji : SEM - EDX
: *Instruction Manual for Model SU3500 Scanning Electron Microscope*
Acuan Standar
Hasil Pengujian : Hasil pengujian tersimpan dalam CD dengan nomor "70/LHU/BPTBA/IV/2019".

Gunungkidul, 30 April 2019

Manajer Teknik
Laboratorium Pengujian
BPTBA LIPI



Wuri Apriyana, M.Sc.
NIP. 198705032015022001

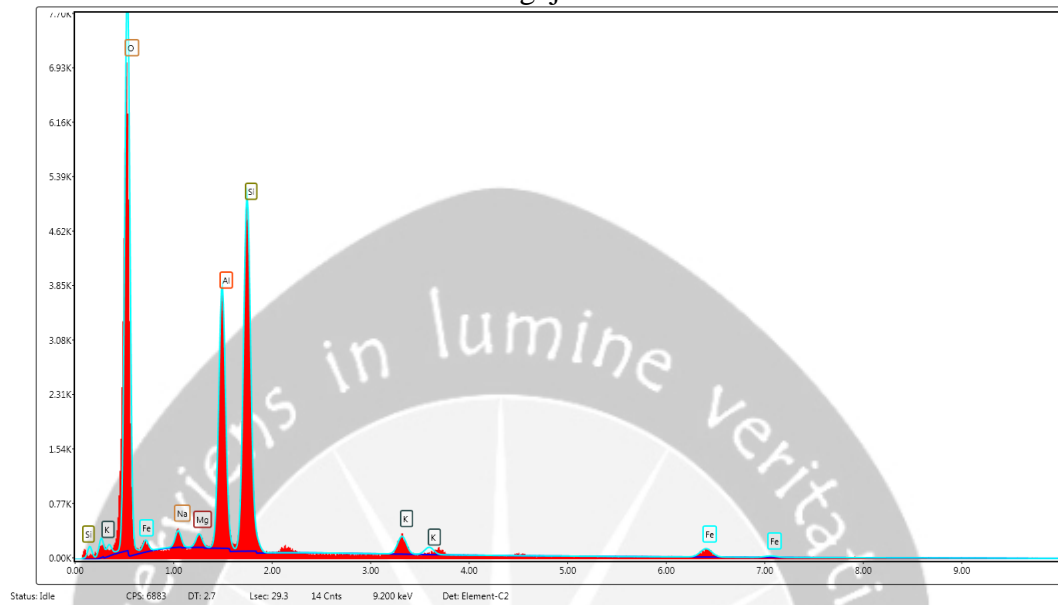
"Laporan hasil uji merupakan hasil pengukuran, analisa dari sampel yang hanya disebutkan dalam dokumen ini serta tidak diperbolehkan mengubah, mengandakan atau mendistribusikan sebagian atau keseluruhan dari laporan hasil uji ini dalam segala bentuk untuk kepentingan apapun juga tanpa persetujuan tertulis dari Manajer Mutu Laboratorium Pengujian BPTBA LIPI"



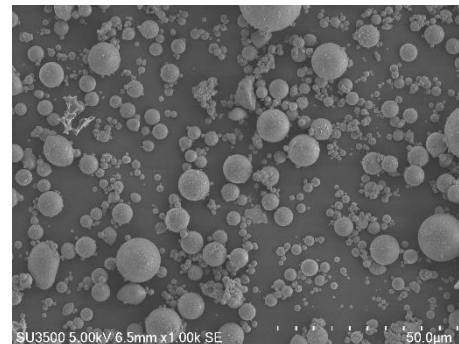
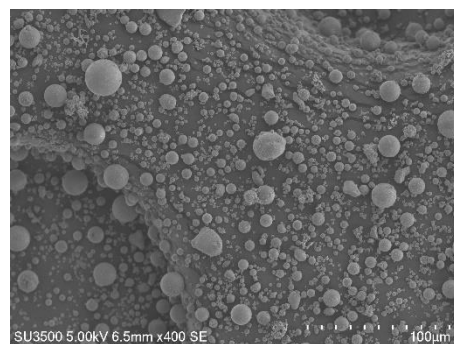
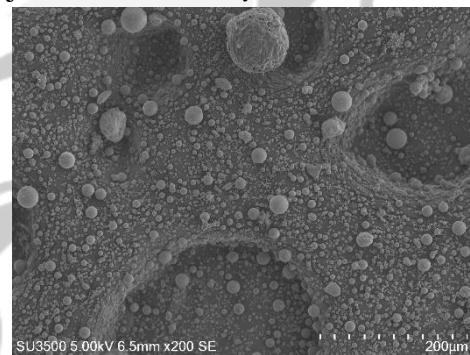
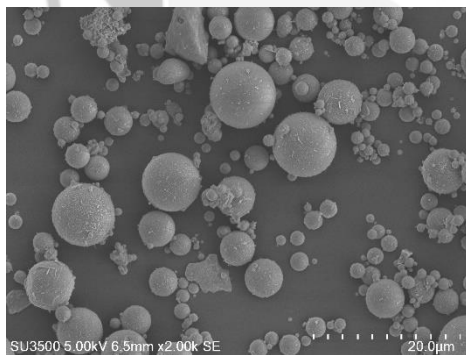
Scanned with
CamScanner



Grafik Hasil Pengujian SEM EDX



Gambar Hasil Pengujian SEM-EDX *Fly Ash*





PENGUJIAN BERAT JENIS ABU BONGGOL JAGUNG

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
- II. Bahan
- a. Abu Bonggol Jagung : Desa Grejekan, kecamatan Prambanan

Pemeriksaan	Berat (gram)
Berat abu bonggol jagung (W_1)	50
Berat abu bonggol jagung + minyak tanah + labu takar (W_2)	744,82
Berat labu takar + minyak tanah (W_3)	712,46

Maka berat jenis abu bonggol jagung dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis abu bonggol jagung} &= \frac{0,8.W_1}{W_1 + W_3 - W_2} \\ &= \frac{0,8 \cdot 50}{50 + 12,46 - 744,82} \\ &= 2,178\end{aligned}$$

Kesimpulan : Berat jenis abu bonggol jagung yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,178.



**PENGUJIAN SEM-EDX ABU BONGGOL JAGUNG SEBELUM
EKSTRAKSI**



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI BAHAN ALAM
LABORATORIUM PENGUJIAN**

Jln. Jogja-Wonosari Km 31.5, Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta
55861, PO.BOX : 174 WNO Telp : (+62 274) 392570, Faks : (+62 274) 391168
website : <http://bptba.lipi.go.id/>, e-mail : bptba@mail.lipi.go.id



Laporan Hasil Uji

Laporan No. : 67/LHU/BPTBA/IV/2019
Data Pelanggan
Nama : Mikael
Institusi : Universitas Atmajaya Yogyakarta
Alamat : Agatama Regency Banguntapan, Bantul
Jumlah Sampel Uji : 1 (satu)
Nama Sampel Uji : Abu
Tanggal Penerimaan : 30 April 2019
Tanggal Pengujian : 30 April 2019
Parameter Uji : SEM - EDX
: Instruction Manual for Model SU3500 Scanning Electron Microscope
Acuan Standar
Hasil Pengujian : Hasil pengujian tersimpan dalam CD dengan nomor "67/LHU/BPTBA/IV/2019".

Gunungkidul, 30 April 2019

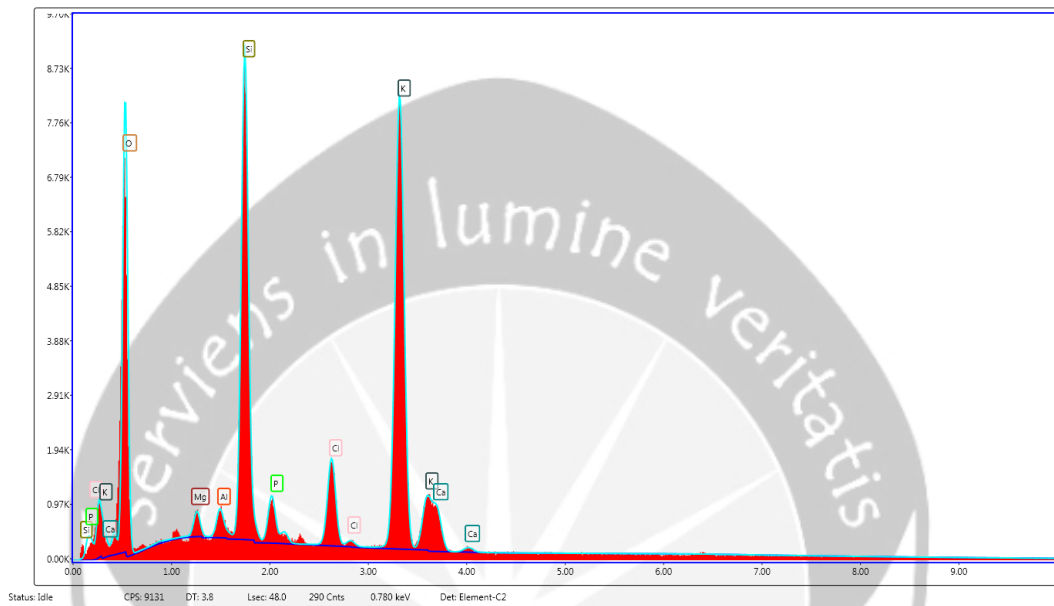
Manajer Teknik
Laboratorium Pengujian
BPTBA LIPI

Wuri Apriyana, M.Sc.
NIP. 198705032015022001

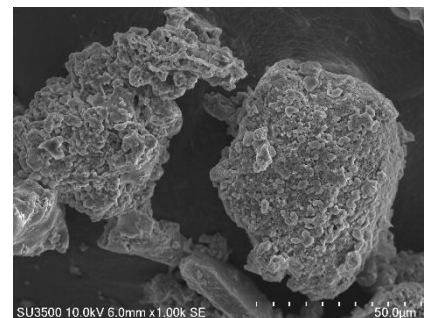
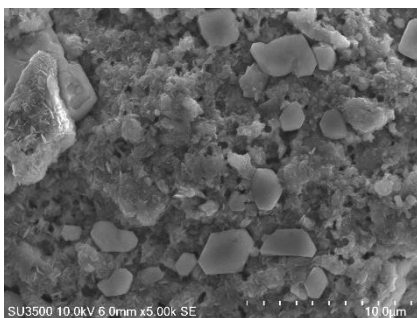
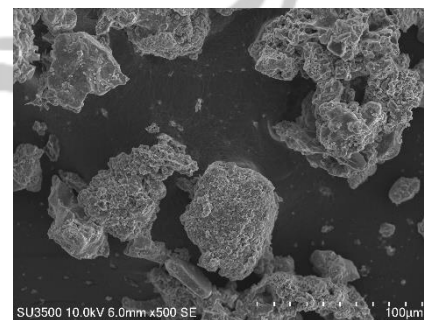
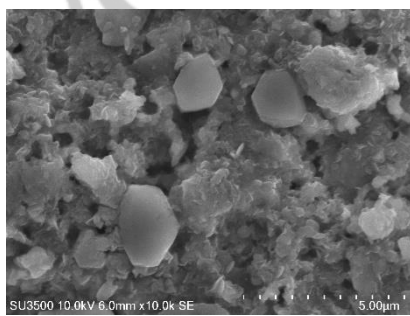
"Laporan hasil uji merupakan hasil pengukuran, analisa dari sampel yang hanya disebutkan dalam dokumen ini serta tidak diperbolehkan mengubah, menggandakan atau mendistribusikan sebagian atau keseluruhan dari laporan hasil uji ini dalam segala bentuk untuk kepentingan apapun juga tanpa persetujuan tertulis dari Manajer Mutu Laboratorium Pengujian BPTBA LIPI"



Grafik Pengujian SEM-EDX Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi



Gambar Pengujian SEM-EDX Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi





PENGUJIAN SEM-EDX ABU BONGGOL JAGUNG SETELAH EKSTRAKSI



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI BAHAN ALAM
LABORATORIUM PENGUJIAN

Jln. Jogja-Wonosari Km 31.5, Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta
55861, PO.BOX : 174 WNO Telp : (+62 274) 392570, Faks : (+62 274) 391168
website : <http://bptba.lipi.go.id/>, e-mail : bptba@mail.lipi.go.id



Laporan Hasil Uji

Laporan No. : 46/LHU/BPTBA/III/2019
Data Pelanggan
Nama : Mikael Wonohito
Institusi : UAJY
Alamat : Agatama Regency Banguntapan
Jumlah Sampel Uji : 1 (satu)
Nama Sampel Uji : Abu Bonggol Jagung
Tanggal Penerimaan : 28 Maret 2019
Tanggal Pengujian : 28 Maret 2019
Parameter Uji : SEM - EDX
Acuan Standar : *Instruction Manual for Model SU3500 Scanning Electron Microscope*
Hasil Pengujian : Hasil pengujian tersimpan dalam CD dengan nomor "46/LHU/BPTBA/III/2019".

Gunungkidul, 28 Maret 2019

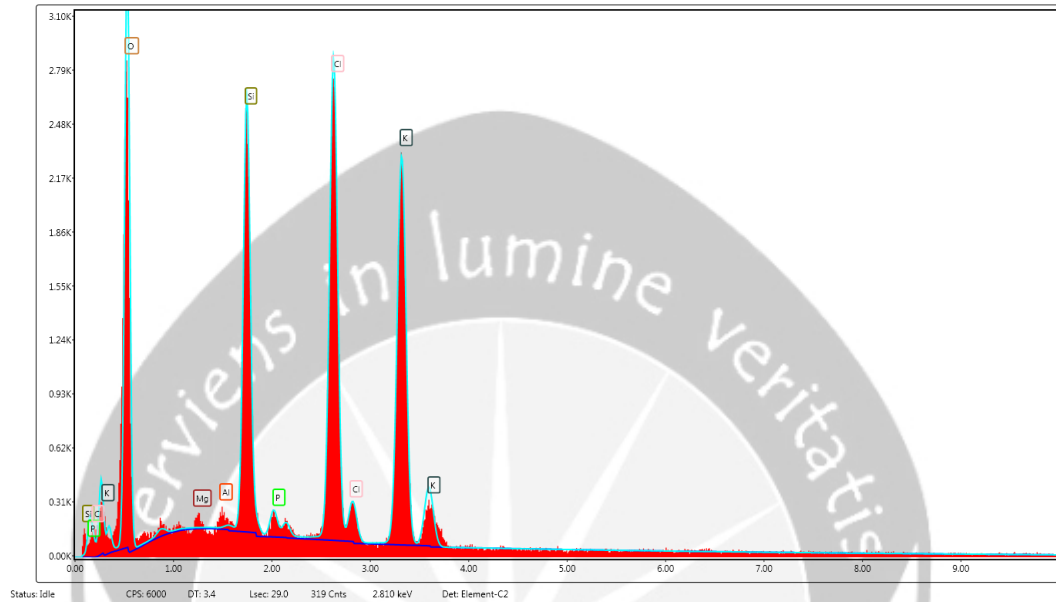
Manajer Mutu
Laboratorium Pengujian
BPTBA LIPI

Hendra Herdian, S.Pt., M.Sc.
NIP.196821121998031007

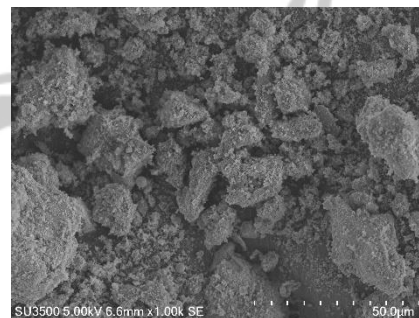
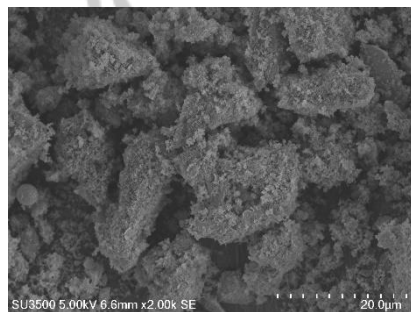
"Laporan hasil uji merupakan hasil pengukuran, analisa dari sampel yang hanya disebutkan dalam dokumen ini serta tidak diperbolehkan mengubah, menggandakan atau mendistribusikan sebagian atau keseluruhan dari laporan hasil uji ini dalam segala bentuk untuk kepentingan apapun juga tanpa persetujuan tertulis dari Manajer Mutu Laboratorium Pengujian BPTBA LIPI"



Grafik Pengujian SEM-EDX Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi



Gambar Pengujian SEM-EDX Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi





PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

- I. Waktu Pemeriksaan : 4 April 2019
- II. Bahan : Kerikil / *Split* (5mm)
- III. Asal : Clereng
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan
(LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas
Atma Jaya, Yogyakarta

	Pemeriksaan	Hasil	Satuan
A	Berat Contoh Kering (A)	924	gram
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) (B)	965	gram
C	Berat Contoh Dalam Air (C)	570.5	gram
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,3422	
E	Berat Jenis.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,4461	
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,6139	
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	4,4372	
H	Berat Jenis Agregat Kasar	2,4781	

PERSYARATAN UMUM :

- Absorption : < 5%
- Berat Jenis : 2,4 – 2,9



PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN MESIN LOS

ANGELES ABRATION

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
II. Bahan : Kerikil/*Split*
III. Asal : Clereng
IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Gradasi Saringan		Nomor Contoh	
		I	II
Lolos	Tertahan	Berat Setiap Agregat	Berat Setiap Agregat
3/4"	1/2"	2500	-
1/2"	3/8"	2500	-

Pemeriksaan		Hasil
Berat Sebelumnya	(A)	5000 gram
Berat Sesudah Diayak Saringan No. 12	(B)	3906 gram
Berat Sesudah	(A) - (B)	1094 gram
Keausan	$\frac{(A) - (B)}{(A)}$	21,88 %

Kesimpulan : Keausan Agregat didapat sebesar $21,88\% \leq 40\%$, memenuhi syarat (OK).

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



PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
- II. Bahan : Kerikil/*Split*
- III. Asal : Clereng
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan
(LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas
Atma Jaya, Yogyakarta

Ayakan	Berat Saringan	Berat Saringan + Kerikil	Berat Kerikil	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
3/4"	570	570	0	0	0	100
1/2"	448	448	0	0	0	100
3/8"	543	551	8	8	0,8	99,2
No.4	508	1010	502	510	51	49
No.8	329	600	271	781	78,1	21,9
No.30	402	539	137	918	91,8	8,2
No.50	373	431	58	976	97,6	2,4
No.100	284	304	20	996	99,6	0,4
PAN	369	373	4	1000	100	0

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 5,81. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB agregat kasar tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 5,00 – 8,00 (**OK**).

: Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 5,189. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan



PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

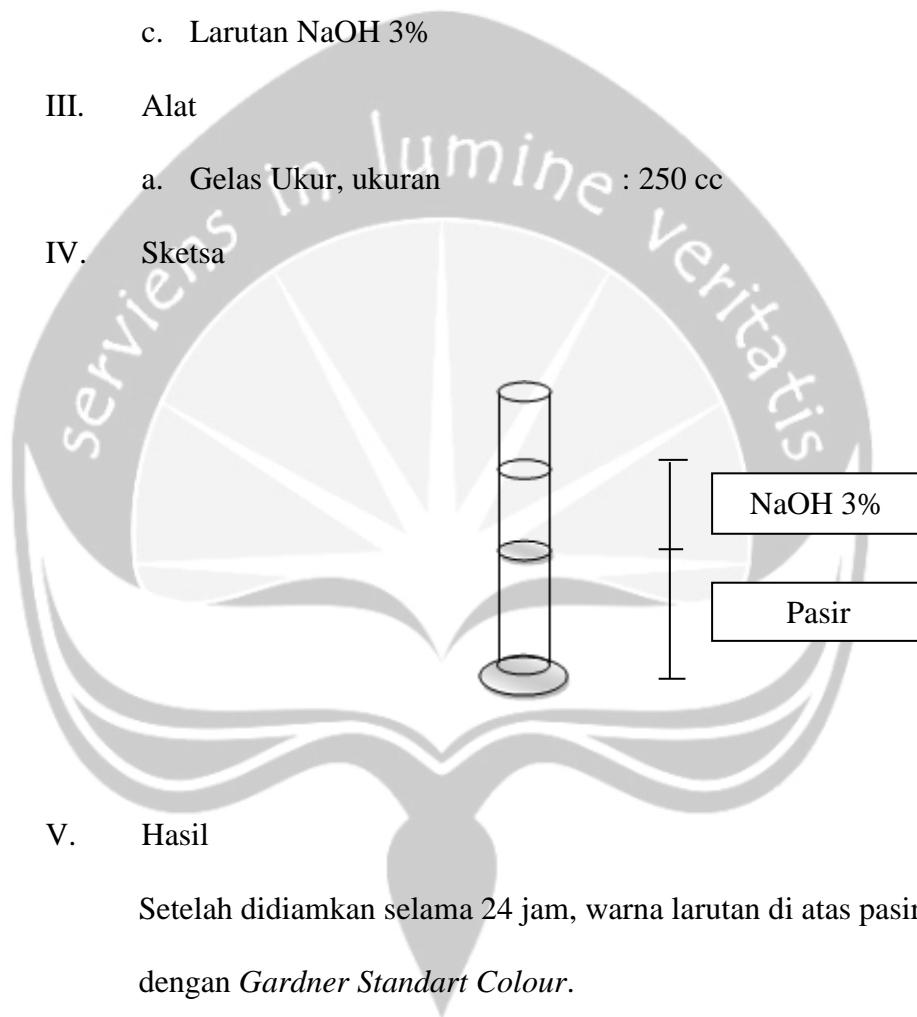
- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
II. Bahan : Pasir
III. Asal : Kali Progo
IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pemeriksaan	Berat	Satuan
Berat pasir	500	gram
Berat pasir kering oven (A)	489,97	gram
Berat labu ukur + air (B)	706,2	gram
Berat labu ukur + pasir + air (C)	1028,9	gram
Berat Jenis (<i>Bulk Specific Gravity</i>) $\left(\frac{A}{B + 500 - C} \right)$	2,764	
Berat Jenis SSD (<i>SSD Specific Gravity</i>) $\left(\frac{500}{B + 500 - C} \right)$	2,820	
Berat Jenis Semu (<i>Apparent Specific Gravity</i>) $\left(\frac{C}{B + 500 - C} \right)$	2,929	
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	2,047	%



PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 3 April 2019
- II. Bahan
- b. Pasir Kering Tungku, asal : Kali Progo
 - c. Larutan NaOH 3%
- III. Alat
- a. Gelas Ukur, ukuran : 250 cc
- IV. Sketsa



- V. Hasil
- Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan *Gardner Standart Colour*.

Kesimpulan : Warna *Gardner Standart Colour* No. 5, maka dapat disimpulkan pasir tersebut baik digunakan.



PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 3 April 2019
- II. Bahan
- d. Pasir Kering Tungku, asal: Kali Progo, berat : 100,00 gram
- e. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT - UAJY
- III. Alat
- b. Gelas Ukur, ukuran : 250 cc
- c. Timbangan
- d. Tungku (oven), suhu antara 105 – 110⁰C
- IV. Pasir + Piring Masuk Tungku
- V. Hasil
- Pasir + Piring Keluar Tungku
- a. Berat Pasir = 93,48 gram
- Kandungan Lumpur = $\frac{100 - 93,48}{100} \cdot 100\%$
- = 6,52%

Kesimpulan : Kandungan lumpur 6,52% > 5%, maka syarat tidak terpenuhi, agregat halus harus di cuci terlebih dahulu.



PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 4 April 2019
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan
(LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas
Atma Jaya, Yogyakarta.

Ayakan	Berat Saringan	Berat Saringan + Pasir	Berat Pasir	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
3/8"	543	543	0	0	0	100,00
No.4	508	527	19	19	1,9	98,1
No.8	330	393	63	82	8,2	91,8
No.30	292	700	408	490	49	51
No.50	374	725	351	841	84,1	15,9
No.100	285	390	105	946	94,6	5,4
Pan	370	424	54	1000	100	0,00

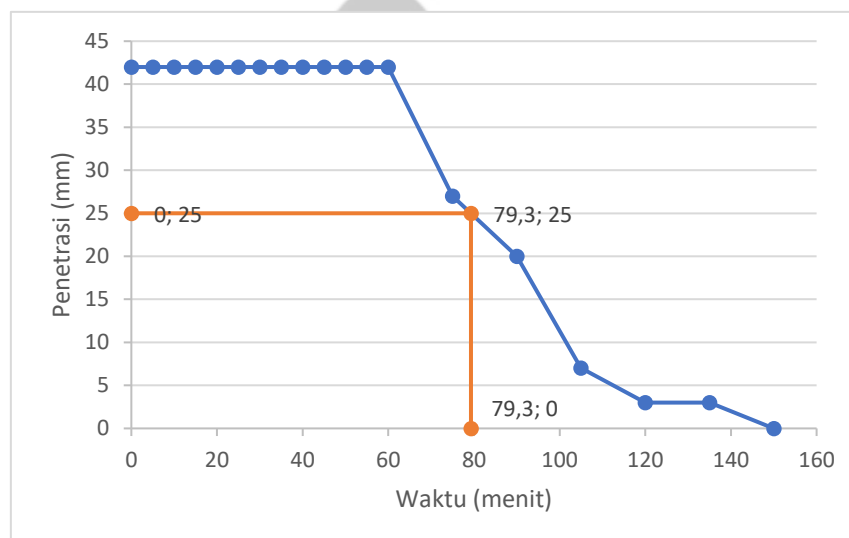
Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 3,378. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB agregat halus tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 1,50 – 3,80 (**OK**).



PENGUJIAN WAKTU IKAT

1. 100% Fly Ash

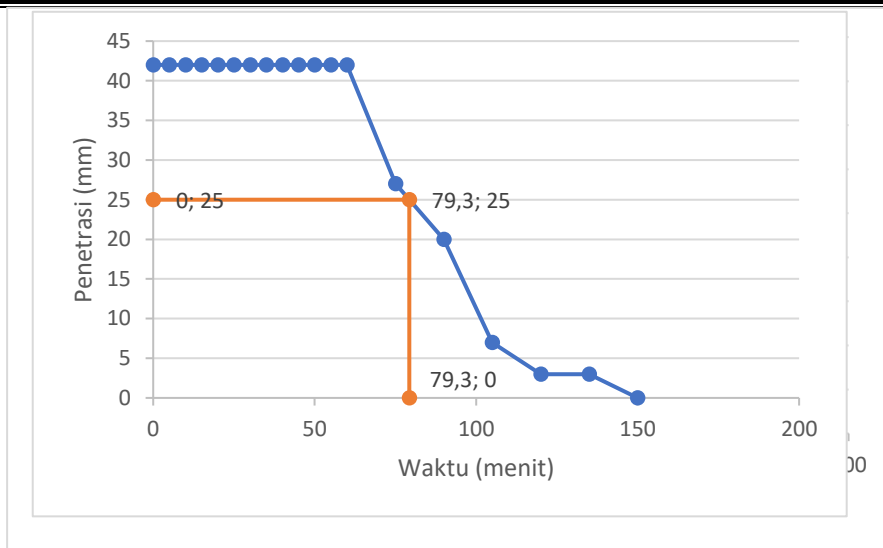
Waktu (mm)	Penetrasi (mm)
0	42
5	42
10	42
15	42
20	42
25	42
30	42
35	42
40	42
45	42
50	42
55	42
60	38
75	20
90	15
105	8
120	5
135	2
150	0





2. 90% *Fly Ash* : 10 % Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi

Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	41
5	41
10	41
15	41
20	41
25	41
30	41
35	41
40	41
45	41
50	41
55	41
60	41
75	26
90	15
105	5
120	5
135	3
150	3
165	2
180	0



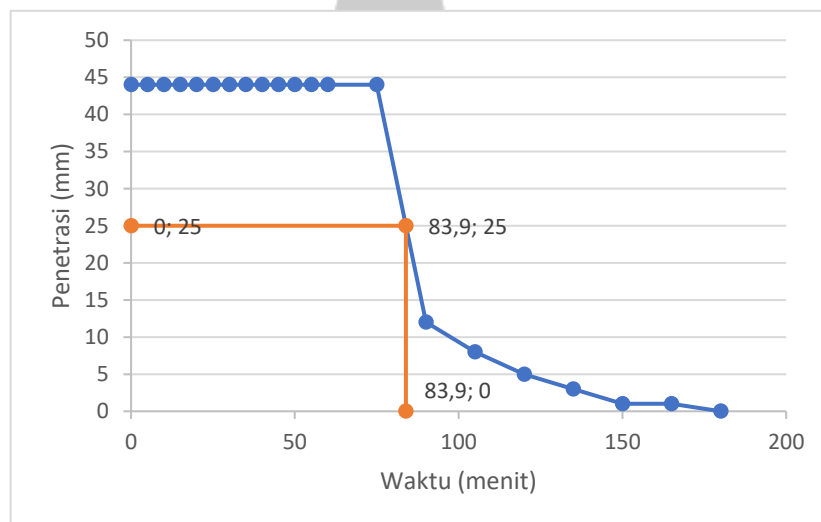
3. 90% *Fly Ash* : 10 % Abu Bonggol Jagung Setelah Ekstraksi

Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	42
5	42
10	42
15	42
20	42
25	42
30	42
35	42
40	42
45	42
50	42
55	42
60	42
75	27
90	20
105	7
120	3
135	3
150	0



4. 80% Fly Ash : 20 % Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi

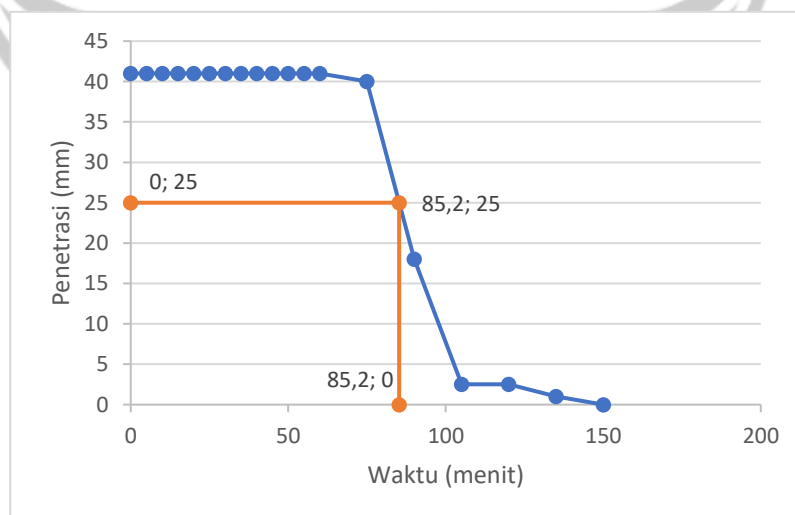
Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	44
5	44
10	44
15	44
20	44
25	44
30	44
35	44
40	44
45	44
50	44
55	44
60	44
75	44
90	12
105	8
120	5
135	3
150	1
165	1
180	0





5. 80% Fly Ash : 20 % Abu Bonggol Jagung Setelah Ekstraksi

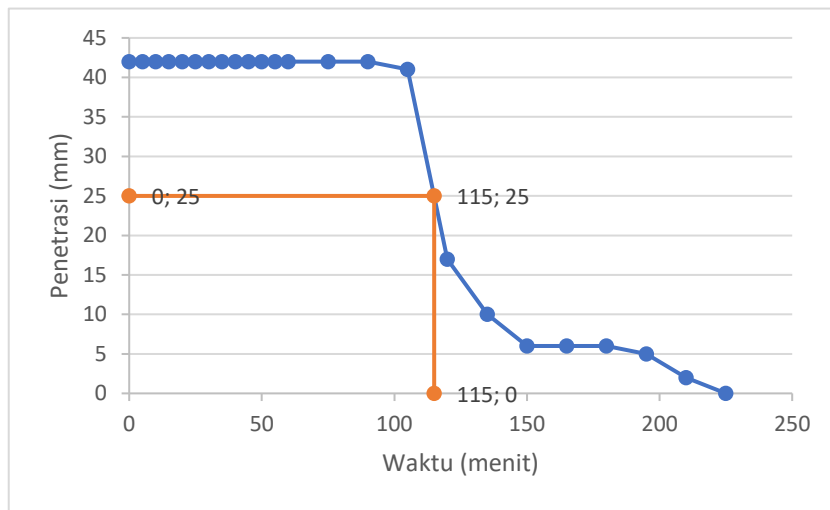
Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	41
5	41
10	41
15	41
20	41
25	41
30	41
35	41
40	41
45	41
50	41
55	41
60	41
75	40
90	18
105	2,5
120	2,5
135	1
150	0





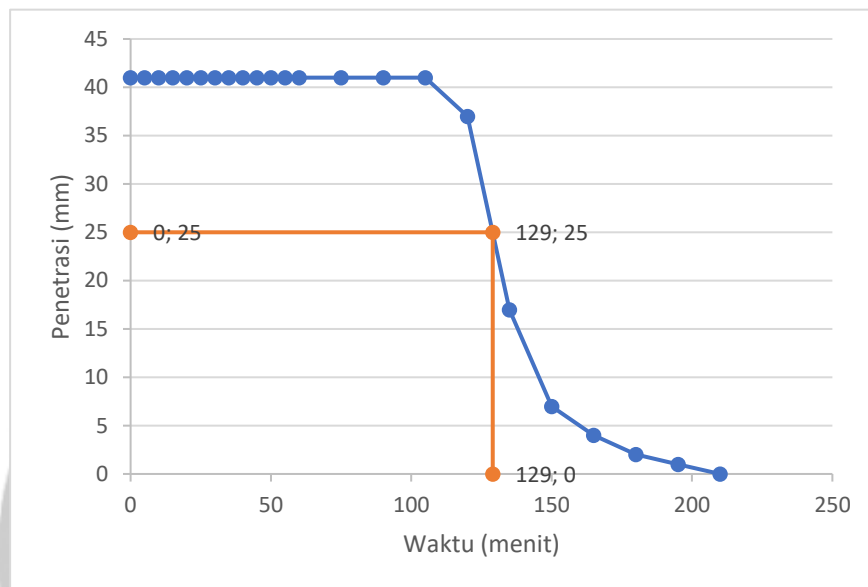
6. 70% Fly Ash : 30 % Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi

Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	42
5	42
10	42
15	42
20	42
25	42
30	42
35	42
40	42
45	42
50	42
55	42
60	42
75	42
90	42
105	41
120	17
135	10
150	6
165	6
180	6
195	5
210	2
225	0



7. 70% Fly Ash : 30 % Abu Bonggol Jagung Setelah Ekstraksi

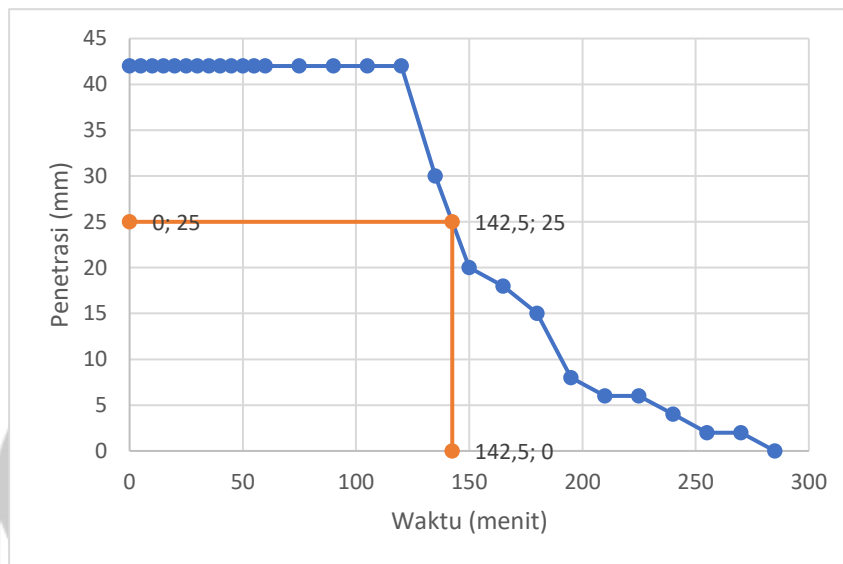
Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	41
5	41
10	41
15	41
20	41
25	41
30	41
35	41
40	41
45	41
50	41
55	41
60	41
75	41
90	41
105	41
120	37
135	17
150	7
165	4
180	2
195	1
210	0





8. 60% *Fly Ash* : 40 % Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi

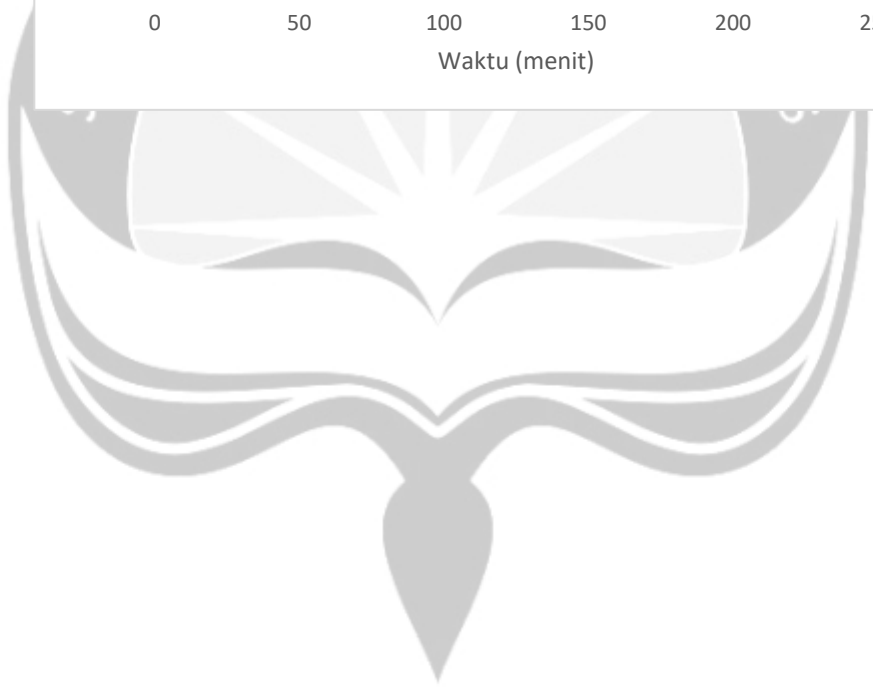
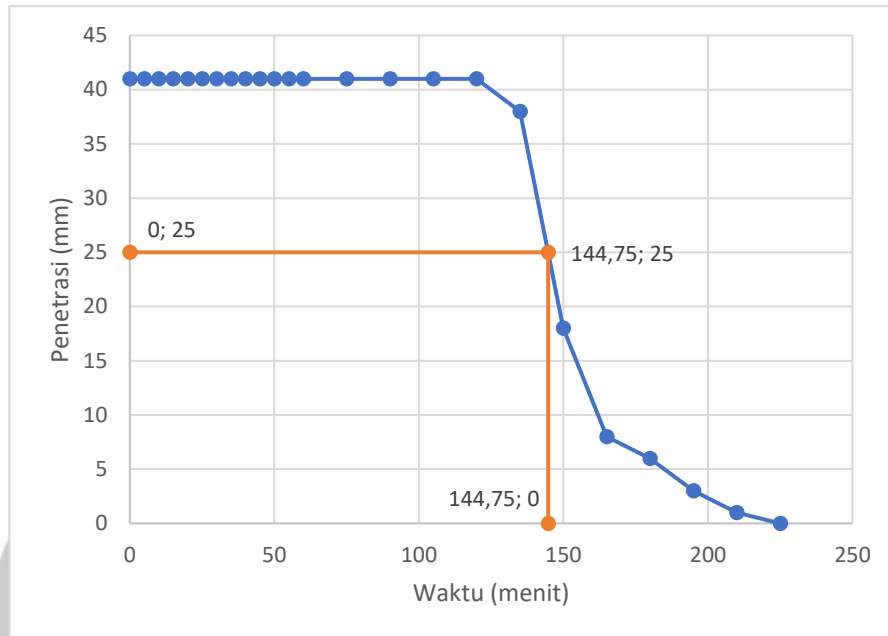
Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	42
5	42
10	42
15	42
20	42
25	42
30	42
35	42
40	42
45	42
50	42
55	42
60	42
75	42
90	42
105	42
120	42
135	30
150	20
165	18
180	15
195	8
210	6
225	6
240	4
255	2
270	2
285	0





9. 60% *Fly Ash* : 40 % Abu Bonggol Jagung Setelah Ekstraksi

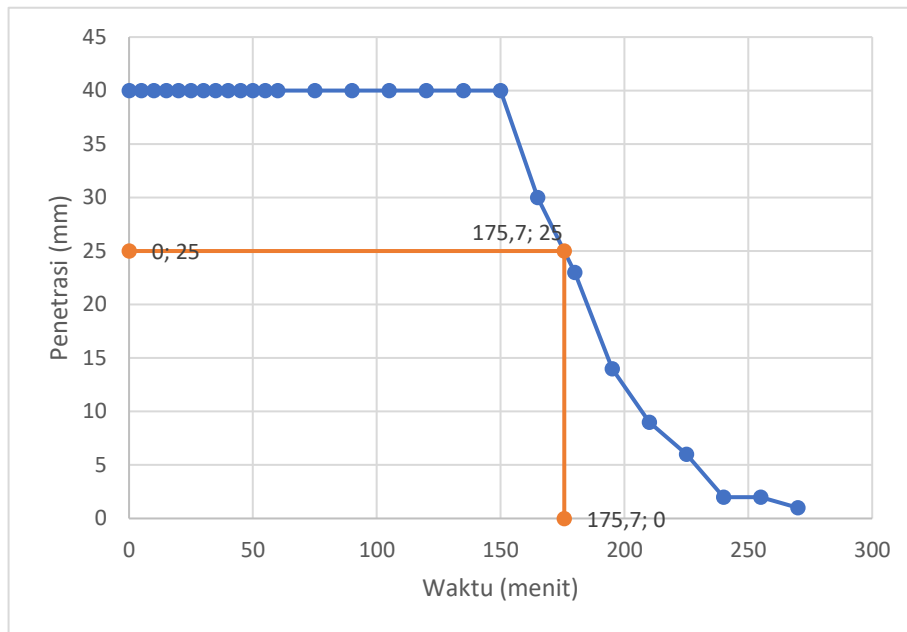
Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	41
5	41
10	41
15	41
20	41
25	41
30	41
35	41
40	41
45	41
50	41
55	41
60	41
75	41
90	41
105	41
120	41
135	38
150	18
165	8
180	6
195	3
210	1
225	0





10. 50% *Fly Ash* : 50 % Abu Bonggol Jagung Sebelum Ekstraksi

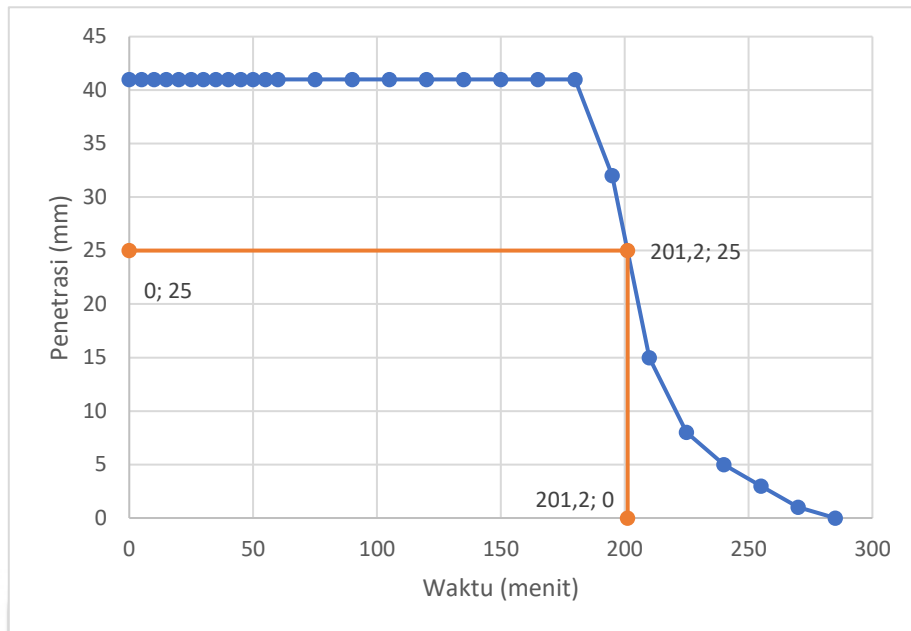
Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	40
5	40
10	40
15	40
20	40
25	40
30	40
35	40
40	40
45	40
50	40
55	40
60	40
75	40
90	40
105	40
120	40
135	40
150	40
165	30
180	23
195	14
210	9
225	6
240	2
255	2
270	1
285	0





11. 50% *Fly Ash* : 50 % Abu Bonggol Jagung Setelah Ekstraksi

Waktu (menit)	Penetrasi (mm)
0	41
5	41
10	41
15	41
20	41
25	41
30	41
35	41
40	41
45	41
50	41
55	41
60	41
75	41
90	41
105	41
120	41
135	41
150	41
165	41
180	41
195	32
210	15
225	8
240	5
255	3
270	1
285	0





PERHITUNGAN BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN BETON

Umur 28 hari

Kode Benda Uji	Diameter (mm)		Tinggi (mm)		Berat (Kg)	Berat jenis (kg/m ³)	Rerata (kg/m ³)	Luas (mm ²)		Beban (Kgf)		Kuat Tekan (MPa)		Kuat Tekan x Fak Koreksi
BG	74,1	73,6	148,9	147,35	1,521	2368,69	2303,80	4312,47	4254,67	16650	16625,0	37,88	38,34	40,64
	73,1		145,8		1,37	2238,92		4196,86		16600		38,80		
BAJ 10	75	74,6	144,4	145,95	1,446	2266,67	2261,32	4417,86	4365,17	10650	10350,0	23,65	23,26	24,65
	74,1		147,5		1,435	2255,97		4312,47		10050		22,86		
BAJ 20	73,2	73,6	146,4	145,90	1,423	2309,68	2293,29	4208,35	4248,79	7200	8150,0	16,78	18,80	19,93
	73,9		145,4		1,42	2276,91		4289,22		9100		20,81		
BAJ 30	72,6	73,9	148,1	146,95	1,388	2263,97	2239,07	4139,65	4284,65	3275	3682,5	7,76	8,41	8,91
	75,1		145,8		1,43	2214,16		4429,65		4090		9,06		
BAJ 40	74,8	74,8	148,9	149,25	1,44	2200,77	2207,71	4394,33	4388,46	2575	2787,5	5,75	6,23	6,61
	74,7		149,6		1,452	2214,64		4382,59		3000		6,72		
BAJ 50	73,6	73,9	146,3	146,7	1,358	2181,77	2181,9	4254,47	4289,3	1680	1655,0	3,87	3,79	1,89
	74,2		147,1		1,388	2182,12		4324,12		1630		3,70		



PERHITUNGAN BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN BETON

Umur 56 hari

Kode Benda Uji	Diameter (mm)		Tinggi (mm)		Berat (Kg)	Berat jenis (kg/m3)	Rerata (kg/m3)	Luas (mm ²)		Beban (Kgf)		Kuat Tekan (MPa)		Kuat Tekan x Fak Koreksi
BG	72,45	73,7	143,35	144,3	1,352	2287,77	2246,4	4122,56	4270,2	17500	17575,0	41,64	40,4	42,84
	75		145,25		1,415	2205,10		4417,86		17650		39,19		
BAJ 10	74,65	74,6	145,1	144,7	1,424	2242,30	2249,5	4376,73	4367,9	12540	12195,0	28,11	27,4	29,03
	74,5		144,25		1,419	2256,65		4359,16		11850		26,67		
BAJ 20	74,1	74,3	148,05	146,3	1,434	2246,02	2219,8	4312,47	4330,0	8100	8325,0	18,43	18,9	19,99
	74,4		144,6		1,379	2193,61		4347,46		8550		19,29		
BAJ 30	74,2	74,5	146,6	148,2	1,387	2187,99	2192,6	4324,12	4356,3	4200	4375,0	9,53	9,8	10,44
	74,75		149,75		1,444	2197,29		4388,46		4550		10,17		
BAJ 40	73,25	73,7	147,25	146,1	1,375	2215,86	2231,5	4214,10	4266,2	2870	3020,0	6,68	6,9	7,36
	74,15		145		1,407	2247,06		4318,29		3170		7,20		
BAJ 50	74,5	74,1	148,8	145,3	1,435	2212,31	2218,0	4359,16	4315,5	1775	2137,5	3,99	4,9	5,16
	73,75		141,7		1,346	2223,62		4271,83		2500		5,74		



PERHITUNGAN BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN MORTAR SEBELUM EKSTRAKSI

Umur 28 HARI

Kode Benda Uji	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	Berat jenis (kg/m ³)	Luas (mm ²)	Beban (Kgf)	Kuat Tekan (N)	Kuat Tekan (MPa)
MG	46,0	52,1	4,8	0,2577	22401,53	2396,6	4460	43752,60	18,26
MAJ 10	48,0	49,0	52,0	0,2371	1938,94	2352	3900	38259,00	16,27
MAJ 20	48,0	49,0	52,0	0,2398	1960,36	2352	3670	36002,70	15,31
MAJ 30	49,0	48,0	51,0	0,2395	1996,97	2352	3110	30509,10	12,97
MAJ 40	48,0	51,6	52,2	0,2241	1733,33	2476,8	2080	20404,80	8,24
MAJ 50	48,0	51,3	48,0	0,2157	1825,03	2462,4	960	9417,60	3,82



PERHITUNGAN BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN MORTAR SETELAH EKSTRAKSI

Umur 28 HARI

Kode Benda Uji	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	Berat jenis (kg/m ³)	Luas (mm ²)	Beban (Kgf)	Kuat Tekan (N)	Kuat Tekan (MPa)
MAJ 10	49,4	50,0	51,2	0,2640	2087,55	2470	5500	53955,00	21,84
MAJ 20	50,5	49,6	51,7	0,2650	2046,36	2504,8	4535	44488,35	17,76
MAJ 30	50,0	49,1	50,3	0,2600	2105,49	2455	3700	36297,00	14,78
MAJ 40	49,8	49,2	50,0	0,2570	2097,82	2450,16	3600	35316,00	14,41
MAJ 50	49,4	49,7	49,6	0,2590	2126,84	2455,18	2730	26781,30	10,91