

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kandungan silika (Si) dan alumina (Al) yang terdapat pada *fly ash* sebesar 26,52% dan 17,22%. Abu daun bambu mempunyai kandungan silika yang lebih besar dari *fly ash* yaitu sebesar 29,93% tetapi mempunyai kandungan alumina yang jauh lebih kecil dari *fly ash* yaitu sebesar 0,13%.
2. Abu daun bambu kurang reaktif dalam proses reaksi polimerisasi. Hal ini ditunjukkan dengan waktu ikat awal beton geopolimer semakin lama seiring dengan penambahan jumlah penggunaan abu daun bambu pada campuran bahan geopolimer.
3. Berat jenis rerata yang didapat antara 2,1 – 2,3 gr/cm<sup>3</sup>, sehingga dari hasil yang didapat dapat disimpulkan bahwa berat jenis dari tiap variasi masih tergolong beton normal.
4. Kuat tekan mortar geopolimer yang didapatkan dari masing-masing variasi berurutan dari 100% FA, 90% FA : 10% ADB, 80% FA : 20% ADB, 70% FA : 30% ADB, 60% FA : 40% ADB, dan 50% FA : 50% ADB pada 28 hari adalah 24,02 MPa, 19,36 MPa, 16,80 MPa, 16,21 MPa, 13,69 MPa, dan 7,19 MPa. Semakin banyak penggunaan abu daun bambu maka hasil kuat tekan mortar semakin menurun.

5. Kuat tekan beton geopolimer yang didapatkan dari masing-masing variasi berurutan dari 100% *FA*, 90% *FA* : 10% ADB, 80% *FA* : 20% ADB, 70% *FA* : 30% ADB, 60% *FA* : 40% ADB, dan 50% *FA* : 50% ADB pada 28 hari adalah 41,11 MPa, 31,50 MPa, 22,69 MPa, 18,25 MPa, 12,83 MPa, dan 8,92 MPa. Kemudian pada 56 hari untuk variasi 100% *FA* dan 50% *FA* : 50% ADB adalah 50,12 MPa dan 14,15 MPa. Semakin banyak penggunaan abu daun bambu maka hasil kuat tekan beton semakin menurun. Waktu *curing* dari 28 hari ke 56 hari bisa menaikkan kuat tekan beton walaupun tidak terlalu signifikan.
6. Modulus elastisitas beton geopolimer yang didapatkan dari masing-masing variasi berurutan dari 100% *FA*, 90% *FA* : 10% ADB, 80% *FA* : 20% ADB, 70% *FA* : 30% ADB, 60% *FA* : 40% ADB, dan 50% *FA* : 50% ADB pada 28 hari adalah 27.070,7133 MPa, 23.582,5805 MPa, 18.630,1359 MPa, 15.669,4558 MPa, 12.676,6268 MPa, dan 8.793,9463 MPa. Modulus elastisitas beton berbanding lurus dengan kuat tekan beton, sehingga semakin tinggi kuat tekan beton maka semakin tinggi pula modulus elastisitas beton yang didapatkan.
7. Abu daun bambu mempunyai daya serap yang tinggi sehingga membutuhkan tambahan larutan aktivator dari perhitungan *mix design*. Semakin banyak penggunaan abu daun bambu semakin menaikkan kebutuhan larutan aktivator pada campuran bahan geopolimer agar terlihat homogen.

## 6.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan setelah melihat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Abu daun bambu masih memiliki kandungan karbon yang tinggi walau sudah dibakar kembali pada suhu 550 °C selama 3 jam. Maka, perlu dicoba meningkatkan suhu pembakaran melebihi 550 °C menggunakan *furnace* untuk mengurangi kandungan karbon.
2. Perlu adanya kajian lebih tinggi tentang pengaruh penambahan kaolin terhadap kandungan kimia maupun bentuk permukaan butiran pada bahan alami non mineral sebagai prekursor pada beton geopolimer.
3. Perlunya kajian lebih lanjut tentang perhitungan *mix design* beton geopolimer untuk memperhitungkan penyerapan larutan aktivator dari bahan penyusunnya agar beton homogen secara teoritis bukan hanya visual.
4. Perlu dikaji ulang *treatment* khusus untuk bahan alami non mineral yang mengandung silika dan alumina supaya bahan tersebut dapat bereaksi dengan maksimal untuk meningkatkan sifat mekanis beton geopolimer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D. S., Rahman, F. N., & Ay Lie, H. (2018). Studi Experimental Pengaruh Perbedaan Molaritas Aktivator Pada Perilaku Beton Geopolimer Berbahan Dasar Fly Ash, 7(1), 89–98. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/viewFile/19368/18372>
- Astuti, W., Olivia, M., & Darmayanti, L. (2009). Karakteristik Mortar Geopolimer Abu Sawit dengan Variasi Modulus Aktivator. *Teknik Sipil, Universitas Riau*, (1994).
- Atmaja, I, G, D. (2015). Industri Semen dan Emisi Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) di Pulau Jawa. *ISSN No. 1978-3787, 9(1978)*, 63–65.
- ASTM C33-03, Standard Specification for Concrete Aggregates, *ASTM International*, West Conshohocken, Pennsylvania.
- Chandara, C., Sakai, E., Azizli, K.A.M., Ahmad, Z.A., and Hashim, S.F.S. 2010. The effect of unburned carbon in palm oil fuel ash on fluidity of cement pastes containing superplastizer. *Construction and Building Materials* 24: 1590-1593.
- Dipohusodo, I., (1996), Struktur Beton Bertulang, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Dwivedi, N, V., Singh, P, N., Das, S, S., ... B. (2006). A new pozzolanic material for cement industry : Bamboo leaf ash. *International Journal of Physical Sciences*, 1(3), 106–111.
- Ekaputri, J.J., Risdanareni, P., Triwulan., (2014), Pengaruh Molaritas Aktifator Alkalin Terhadap Kuat Mekanik Beton Geopolimer Dengan Tras Sebagai Pengisi, *Seminar Nasional X*, Surabaya.
- Febrianta, F. (2014). PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN KADAR ALKALI AKTIVATOR DENGAN BU TERBANG (FLY ASH) + AIR TERHADAP KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA.
- Hardjito, dkk. (2015). *Fly Ash Based Geoplomer Concrete, Australian Journal of Structural Engineering*, Australia.
- Ilham, A. (2005). Pengaruh sifat-sifat fisik dan kimia bahan pozolan pada beton kinerja tinggi. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 13(3), 75–85.
- Johari, M.A.M., Zeyad, A.M., Bunnori, N.M., Ariffin, K.S. 2012. Engineering and transport properties of high-strength green concrete containing high volume of ultrafine palm oil fuel ash. *Construction and Building Materials* 30: 281-288.
- Joseph, B., & Mathew, G. (2012). Influence of aggregate content on the behavior of fly ash based geopolymer concrete. *Scientia Iranica*, 19(5), 1188–1194.

<https://doi.org/10.1016/j.scient.2012.07.006>

- Manuahe, R., Sumajouw, M. D. J., & Windah, R. S. (2014). Kuat Tekan Beton Geopolymer Berbahan Dasar Abu Terbang. *Jurnal Sipil Statik*, 2(6), 277–282.
- Prasetya, G. B. (2015). Tinjauan Kuat Tekan Beton Geopolymer dengan Fly Ash sebagai Bahan Pengganti Semen, 5. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002>
- Purbasari, A., Samadhi, T. W., & Bindar, Y. (2018). The Effect of Alkaline Activator Types on Strength and Microstructural Properties of Geopolymer from Co-Combustion Residuals of Bamboo and Kaolin. *Indonesian Journal of Chemistry*, 18(3), 397–402. <https://doi.org/10.22146/ijc.26534>
- SK SNI S-04-1989-F, 1989, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, Bahan Bangunan Bukan Logam, Jakarta : BSN.
- SNI-15-2049-2004, 2002, Semen Portland, Badan Standar Nasional Indonesia.
- SNI-03-6825-2002, 2002, Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil, Badan Standar Nasional Indonesia.
- SNI 1974-2011, 2011, Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, Badan Standarisasi Nasional.
- Terbang, A. B. U., Ash, F. L. Y., Wallah, S. E., Dapas, S. O., Teknik, F., Sipil, J. T., ... Manado, R. (2014). Kuat Tarik Belah Beton Geopolymer Berbasis, 2(7), 330–336.
- Vijai, K., R. Kumutha, B. G. V. (2010). Effect of types of curing on strength of geopolymer concrete. *International Journal of the Physical Sciences Vol.*, 5(9), 1419–1423. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12989/acc.2014.2.1.029>
- Wang, C. K., Salmon, C.G., dan Binsar H. (1986). Disain Beton Bertulang, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta



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

- I. Waktu Pemeriksaan : 3 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	-

Nomor Contoh		I
Berat Sebelumnya	(A)	5000 gram
Berat Sesudah Diayak Saringan No. 12	(B)	3836 gram
Berat Sesudah	(A) - (B)	1164 gram
Keausan	$\frac{(A) - (B)}{(A)}$	23,28 %

Kesimpulan : Keausan Agregat didapat sebesar  $23,28\% \leq 40\%$ , memenuhi syarat (OK).

UKURAN SARINGAN		BERAT AGREGAT			
LOLOS	TERTAHAHAN	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 : 3 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 (gram)	Berat Saringan + Kerikil (gram)	Berat Kerikil (gram)	Kumulatif (gram)	% 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).



### PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN 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

NOMOR PEMERIKSAAN		I	II
A	Berat Contoh Kering	924 gram	-
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	965 gram	-
C	Berat Contoh Dalam Air	570,5 gram	-
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B)-(C)}$	2,342	-
E	BJ.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	-
I	Rata – Rata	2,4781	-

**PERSYARATAN UMUM :**

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : 2,3 – 2,6





## PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS

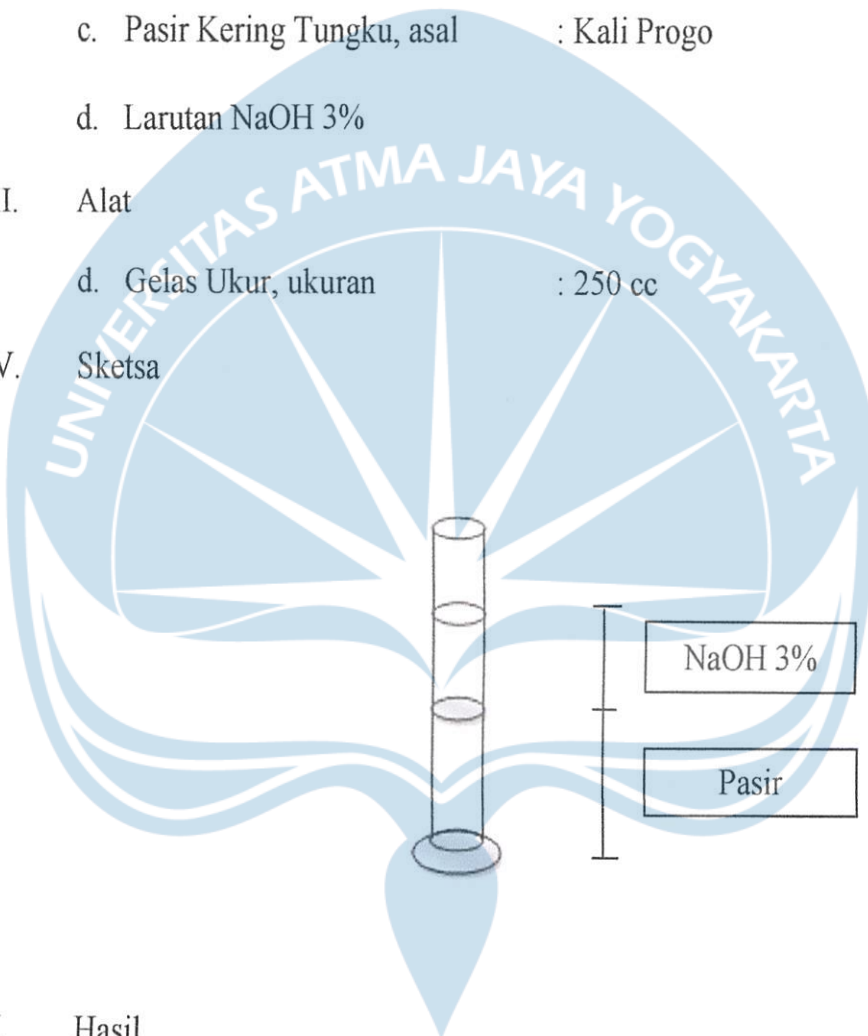
- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
- II. Bahan
- a. Pasir Kering Tungku, asal: Kali Progo, berat : 100,00 gram
  - b. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT - UAJY
- III. Alat
- a. Gelas Ukur, ukuran : 250 cc
  - b. Timbangan
  - c. Tungku (oven), suhu antara 105 – 110<sup>0</sup>C
- IV. Pasir + Piring Masuk Tungku
- V. Hasil
- Pasir + Piring Keluar Tungku
- a. Berat Pasir = 93,48 gram
- Kandungan Lumpur =  $\frac{100 - 93,48}{100} \times 100\%$
- = 6,52 %

Kesimpulan : Kandungan lumpur 6,52 > 5%, pasir harus dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan.



## PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
- II. Bahan
- c. Pasir Kering Tungku, asal : Kali Progo
  - d. Larutan NaOH 3%
- III. Alat
- d. 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 ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 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 (gram)	Berat Saringan + Pasir (gram)	Berat Pasir (gram)	Kumulatif (gram)	% Tertahan	% Lolos
3/8" (9,5 mm)	543	543	0	0	0	100
No. 4	507	527	19	19	1,9	98,1
No. 8	329	393	63	82	8,2	91,8
No. 30	402	700	408	490	49	51
No. 50	373	725	351	841	84,1	15,9
No. 100	289	390	105	946	94,6	5,4
Pan	369	424	54	1000	100	0

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 BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 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

Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus		
Berat Awal (V)	500	gr
Berat Pasir Keadaan Kering Oven (A)	481,84	gr
Berat Labu Ukur + Air (B)	706,2	gr
Berat Labu Ukur + Pasir + Air (C)	1019,21	gr
Berat Jenis Bulk	2,674	gr/cm <sup>3</sup>
Berat Jenis SSD	2,577	gr/cm <sup>3</sup>
Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> )	2,854	gr/cm <sup>3</sup>
Penyerapan ( <i>Absorption</i> )	3,632	%

Maka berat jenis agregat halus dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Berat jenis agregat halus} &= \frac{BJ \text{ Bulk} + BJ \text{ Semu}}{2} \\ &= \frac{2,674 + 2,854}{2} \\ &= 2,764 \text{ gram/cc} \end{aligned}$$

Kesimpulan :

Berat jenis agregat halus yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,764 gram/cc.



### PENGUJIAN BERAT JENIS FLY ASH

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

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 :

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

Kesimpulan :

- Berat jenis *fly ash* yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,298 gram/cc.



PEMERIKSAAN KANDUNGAN 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](mailto:bptba@mail.lipi.go.id)



Laporan Hasil Uji

Laporan No. : 70/LHU/BPTBA/IV/2019  
Data Pelanggan  
Nama : Trevi Arga  
Institusi : 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



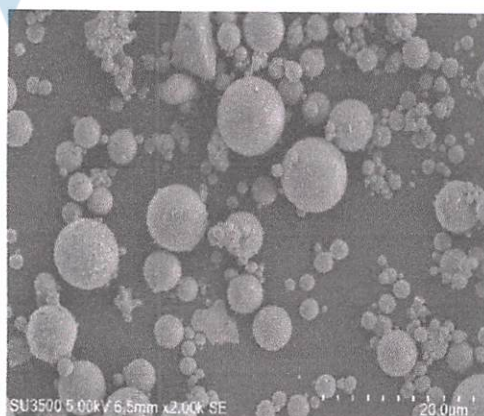
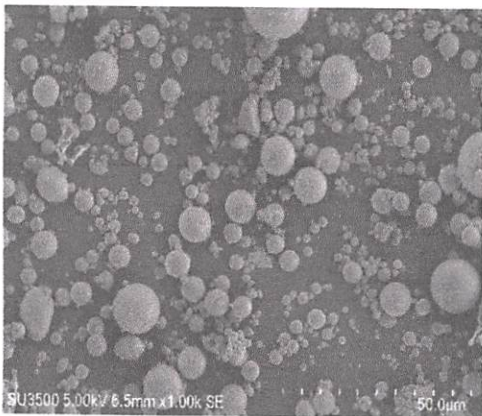
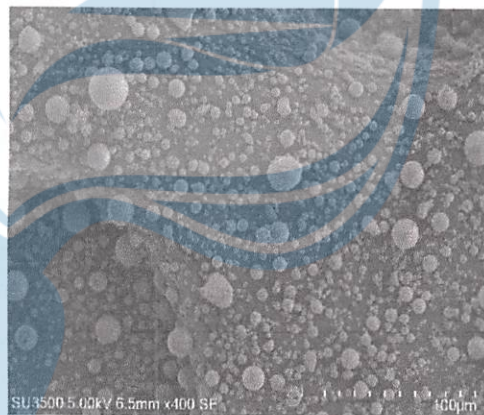
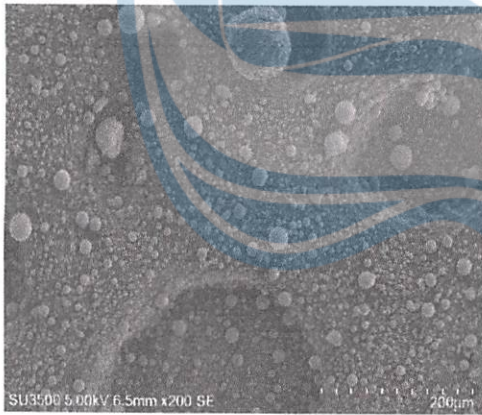
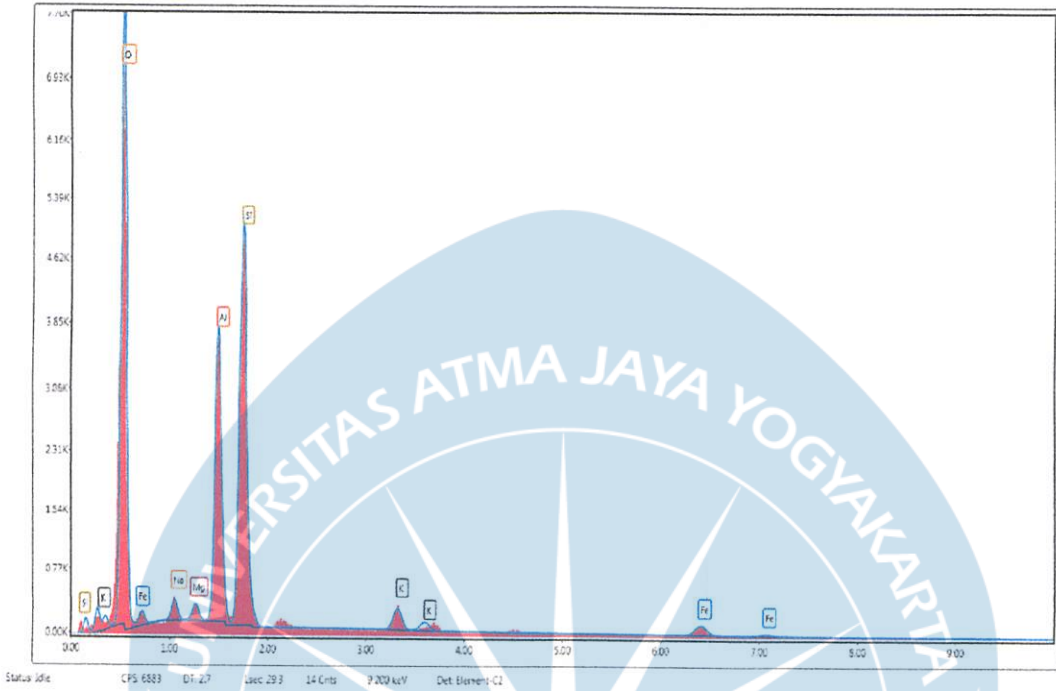
Wuri Apriyana, M.Sc.  
NIP. 198705032015022001

"Laporan hasil uji merupakan hasil pengukuran, analisa dari sampel yang hanya disebutkan dalam dokumen ini serta tidak diperbolehkan mengubah, 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"





GAMBAR HASIL UJI SEM – EDX *FLY ASH*





### PENGUJIAN BERAT JENIS ABU DAUN BAMBU

- I. Waktu Pemeriksaan : 2 April 2019
- II. Bahan
- a. *Fly Ash* : Desa Randusari, Klaten.

Pemeriksaan	Berat (gram)
Berat Abu Daun Bambu ( $W_1$ )	5,524
Berat Abu Daun Bambu + minyak tanah + labu takar ( $W_2$ )	75,667
Berat labu takar + minyak tanah ( $W_3$ )	72,702

Maka berat jenis abu daun bambu dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis abu daun bambu} &= \frac{0,8 \times W_1}{W_1 + W_3 - W_2} \\ &= \frac{0,8 \times 5,524}{5,524 + 72,702 - 75,667} \\ &= 1,723 \text{ gram/cc}\end{aligned}$$

Kesimpulan :

- Berat jenis abu daun bambu yang didapat dalam pengujian ini adalah 1,723 gram/cc.





PEMERIKSAAN KANDUNGAN ABU DAUN BAMBU



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](mailto:bptba@mail.lipi.go.id)



Laporan Hasil Uji

Laporan No. : 68/LHU/BPTBA/IV/2019  
Data Pelanggan  
Nama : Andre  
Institusi : Universitas Atmajaya Yogyakarta  
Alamat : Jl. Babarsari TB.16/17 Caturtunggal, Depok, Sleman  
Jumlah Sampel Uji : 1 (satu)  
Nama Sampel Uji : Abu Daun Bambu  
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  
"68/LHU/BPTBA/IV/2019".

Gunungkidul, 30 April 2019



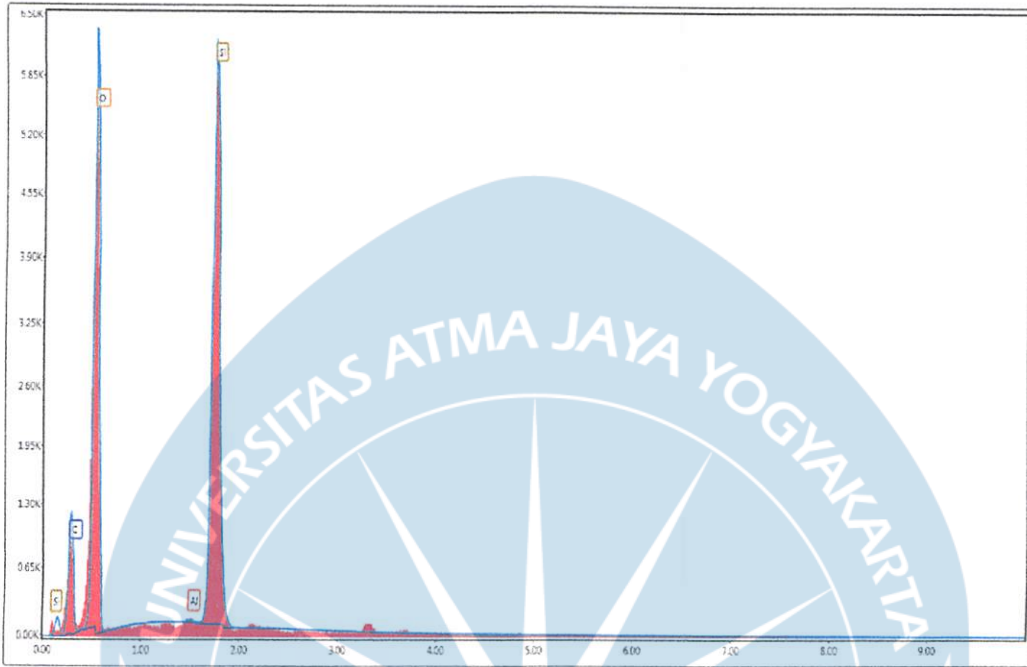
Manajer Teknik  
Laboratorium Pengujian  
BPTBA LIPI  
Wuri Abrivana, M.Sc.,  
NIP. 198705032015022001

"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"

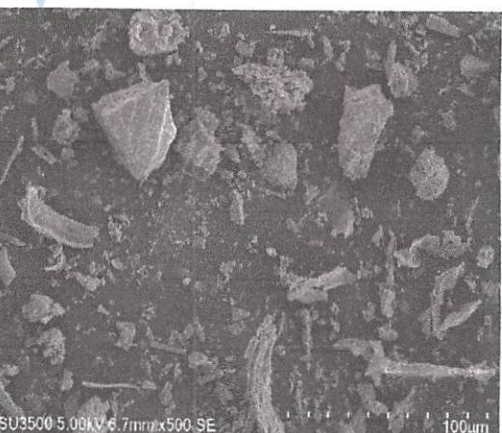
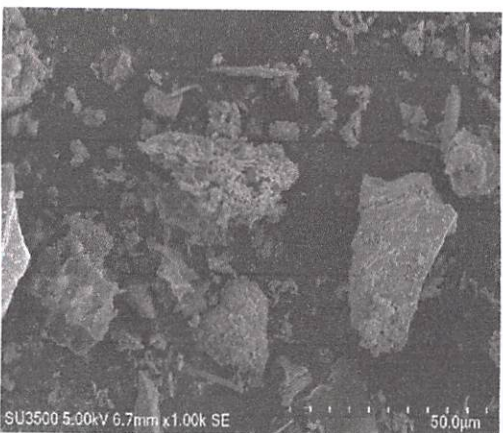
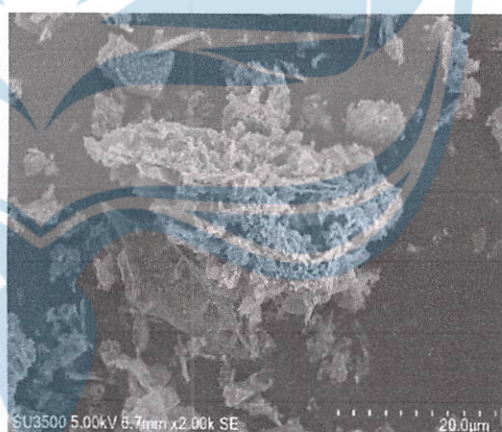
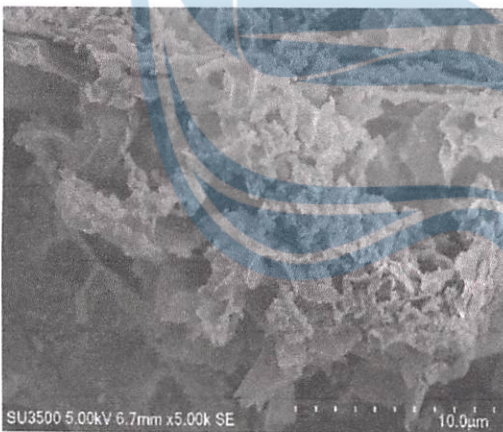




**GAMBAR HASIL UJI SEM – EDX *FLY ASH***



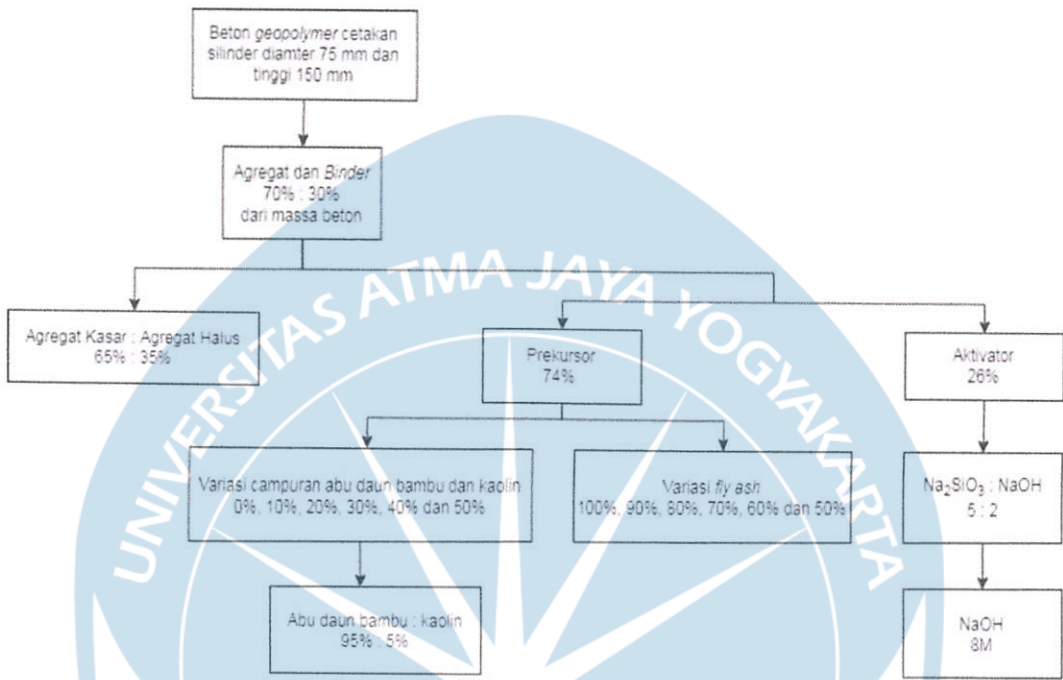
Status: Idle CPS: 5034 DT: 1.8 Linc: 294 33 Cnts 5.520 keV Det: Element-Ca





## MIX DESIGN BETON GEOPOLIMER

### 1. Komposisi Perbandingan Beton Geopolimer



### 2. Berat jenis material yang digunakan

Material	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )
Agregat kasar	2478
Agregat Halus	2764
<i>Fly Ash</i>	2298
Abu Daun Bambu	1723



3. Volume Komposisi Bahan Penyusun Geopolimer untuk 1 silinder dengan ukuran diameter 75 mm dan tinggi 150 mm.

Volume Silinder (m <sup>3</sup> )	Mix Design	Volume (m <sup>3</sup> )	Bahan	Volume Bahan (m <sup>3</sup> )		
6,6268 x 10 <sup>-4</sup>	70 % Agregat	4,6398 x 10 <sup>-4</sup>	Agregat kasar 65 %	3,0152 x 10 <sup>-4</sup>		
			Agregat halus 35%	1,6236 x 10 <sup>-4</sup>		
	30 % Aktivator + Prekursor	1,988 x 10 <sup>-4</sup>	Prekursor 74 %	1,4711 x 10 <sup>-4</sup>		
			Aktivator 26%	5,1689 x 10 <sup>-5</sup>	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	3,6921 x 10 <sup>-5</sup>
				NaOH	1,4768 x 10 <sup>-5</sup>	

4. Jumlah penggunaan agregat pada 1 silinder beton geopolimer.

Bahan Penyusun	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Total Kebutuhan 1 Silinder
Agregat kasar	3,0152 x 10 <sup>-4</sup>	2478	0,7472 kg
Agregat halus	1,6236 x 10 <sup>-4</sup>	2764	0,4488 kg

5. Jumlah penggunaan Bahan *Binder* pada 1 silinder beton geopolimer.

Volume Rencana Adukan (m <sup>3</sup> )	Variasi	Bahan	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Kebutuhan 1 Silinder
Prekursor (1,4711 x 10 <sup>-4</sup> )	100% FA	Fly Ash	1,4711 x 10 <sup>-4</sup>	2298	0,3381 kg
	90% FA 10% ADB	Fly Ash	1,324 x 10 <sup>-4</sup>	2298	0,3043 kg
		Abu Daun Bambu	1,4711 x 10 <sup>-5</sup>	1723	0,0253 kg
	80% FA 20% ADB	Fly Ash	1,1769 x 10 <sup>-4</sup>	2298	0,2705 kg
		Abu Daun Bambu	2,9423 x 10 <sup>-5</sup>	1723	0,0507 kg
	70% FA 30% ADB	Fly Ash	1,0298 x 10 <sup>-4</sup>	2298	0,2366 kg
Abu Daun Bambu		4,4134 x 10 <sup>-5</sup>	1723	0,076 kg	



Volume Rencana Adukan ( $m^3$ )	Variasi	Bahan	Volume ( $m^3$ )	Berat Jenis ( $kg/m^3$ )	Kebutuhan 1 Silinder
Prekursor ( $1,4711 \times 10^{-4}$ )	60% FA 40% ADB	Fly Ash	$8,8269 \times 10^{-5}$	2298	0,2028 kg
		Abu Daun Bambu	$5,8846 \times 10^{-5}$	1723	0,1014 kg
	50% FA 50% ADB	Fly Ash	$7,3357 \times 10^{-5}$	2298	0,169 kg
		Abu Daun Bambu	$7,3357 \times 10^{-5}$	1723	0,1267 kg
Aktivator ( $5,1689 \times 10^{-5}$ )	NaOH		$1,4768 \times 10^{-5}$		29,5366 ml
	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>		$3,6921 \times 10^{-5}$		73,8415 ml

6. Total kebutuhan campuran beton geopolimer dalam penelitian

KEPERLUAN AGREGAT KASAR			
Material	Kebutuhan 1 Silinder (kg)	Jumlah Silinder	Total Kebutuhan (kg)
Agregat Kasar	0,7472	16	11,9552
<i>SAFETY FACTOR 15 %</i>			1,7933
TOTAL + SF 15%			13,7485

KEPERLUAN AGREGAT HALUS			
Material	Kebutuhan 1 Silinder (kg)	Jumlah Silinder	Total Kebutuhan (kg)
Agregat Halus	0,4488	16	7,1808
<i>SAFETY FACTOR 15 %</i>			1,077
TOTAL + SF 15%			8,2579



KEPERLUAN *FLY ASH*

Material	Variasi	Kebutuhan 1 Silinder (kg)	Jumlah Silinder	Total Kebutuhan (kg)
<i>Fly Ash</i>	GADB 0	0,3381	4	1,3524
	GADB 10	0,3043	2	0,6086
	GADB 20	0,2705	2	0,541
	GADB 30	0,2366	2	0,4732
	GADB 40	0,2028	2	0,4056
	GADB 50	0,169	4	0,676
TOTAL				4,0568
<i>SAFETY FACTOR 15 %</i>				0,6085
TOTAL + <i>SF 15%</i>				4,6653

KEPERLUAN ABU DAUN BAMBU

Material	Variasi	Kebutuhan 1 Silinder (kg)	Jumlah Silinder	Total Kebutuhan (kg)
Abu Daun Bambu	GADB 0	0	4	0
	GADB 10	0,0253	2	0,0506
	GADB 20	0,0507	2	0,1014
	GADB 30	0,076	2	0,152
	GADB 40	0,1014	2	0,2028
	GADB 50	0,1267	4	0,5068
TOTAL				1,0136
<i>SAFETY FACTOR 15 %</i>				0,152
TOTAL + <i>SF 15%</i>				1,1656



KEPERLUAN NaOH			
Material	Kebutuhan 1 Silinder (ml)	Jumlah Silinder	Total Kebutuhan (ml)
NaOH	29,5366	16	472,5856
<i>SAFETY FACTOR</i> 15 %			70,8878
TOTAL + <i>SF</i> 15%			1252,3518

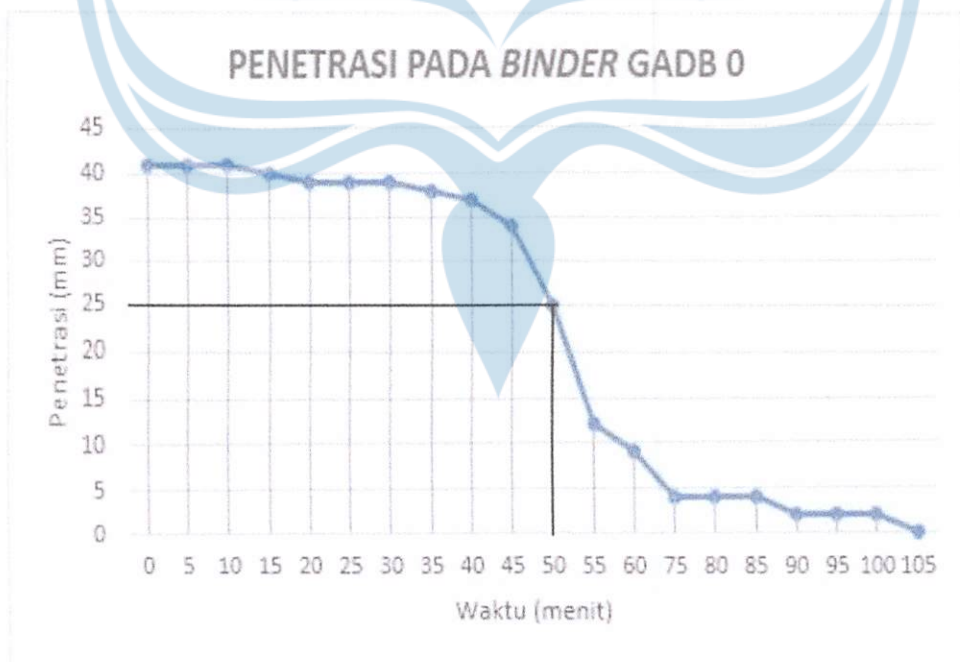
KEPERLUAN Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>			
Material	Kebutuhan 1 Silinder (ml)	Jumlah Silinder	Total Kebutuhan (ml)
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	73,8415	16	1181,464
<i>SAFETY FACTOR</i> 15 %			177,2196
TOTAL + <i>SF</i> 15%			1358,6836



### PENGUJIAN *SETTING TIME*

1. Penetrasi pada variasi GADB 0 ( *binder 100% fly ash : 0 % abu daun bambu*).

Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)
0	41	50	25
5	41	55	12
10	41	60	9
15	40	75	4
20	39	80	4
25	39	85	4
30	39	90	2
35	38	95	2
40	37	100	2
45	34	105	0







2. Penetrasi pada variasi GADB 10 (*binder 90% fly ash : 10 % abu daun bambu*).

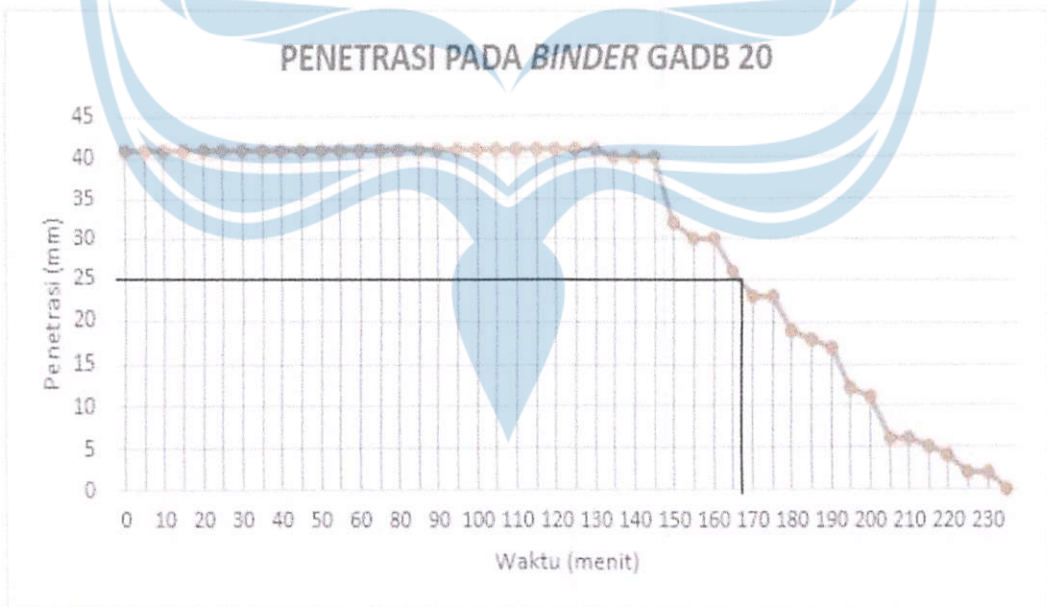
Menit	Penetrasi (mm)
0	41
100	41
105	36
110	27
115	22
120	20
125	15
130	15
135	10
140	8
145	4
150	3
155	3
160	3
165	2
170	0





3. Penetrasi pada variasi GADB 20 ( *binder 80% fly ash : 20 % abu daun bambu*).

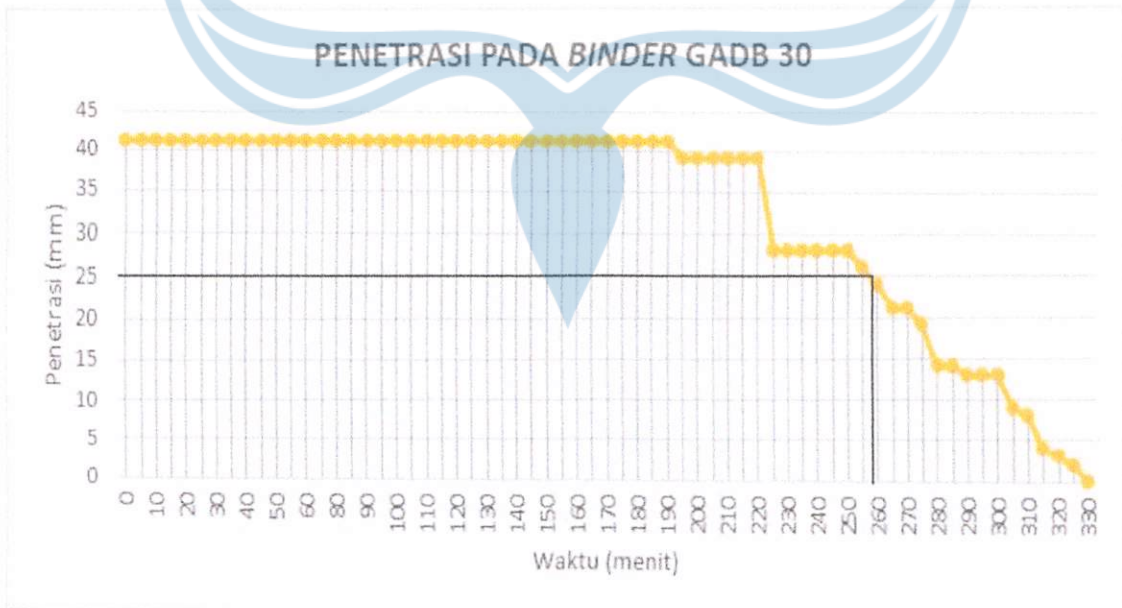
Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)
0	41	180	19
125	41	185	18
130	41	190	17
135	40	195	12
140	40	200	11
145	40	205	6
150	32	210	6
155	30	215	5
160	30	220	4
165	26	225	2
170	23	230	2
175	23	235	0





4. Penetrasi pada variasi GADB 30 ( binder 70% fly ash : 30 % abu daun bambu).

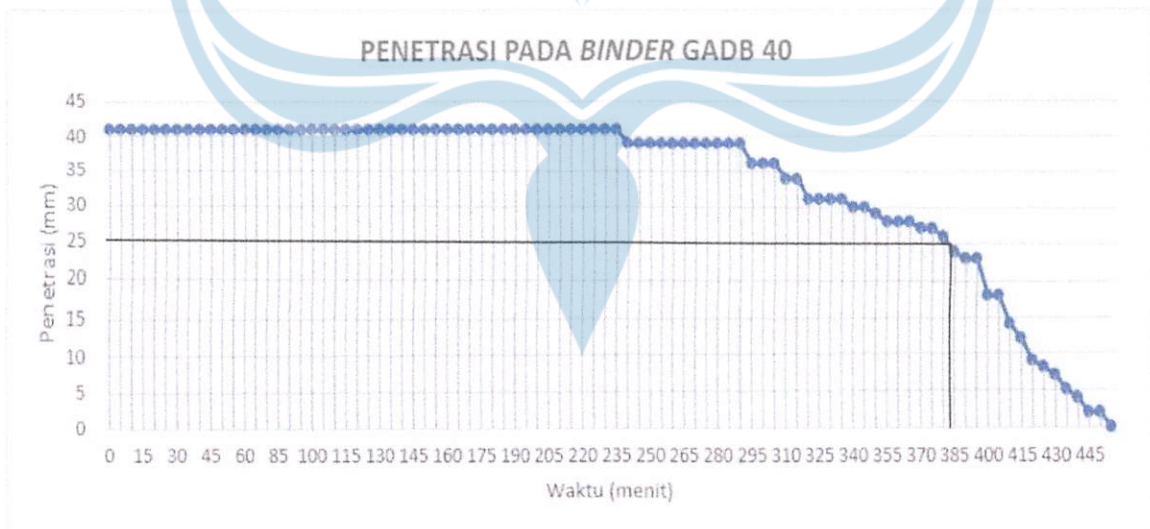
Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)
0	41	260	24
190	41	265	21
195	39	270	21
200	39	275	19
205	39	280	14
210	39	285	14
215	39	290	13
220	39	295	13
225	28	300	13
230	28	305	9
235	28	310	8
240	28	315	4
245	28	320	3
250	28	325	2
255	26	330	0





5. Penetrasi pada variasi GADB 40 ( binder 60% fly ash : 40 % abu daun bambu).

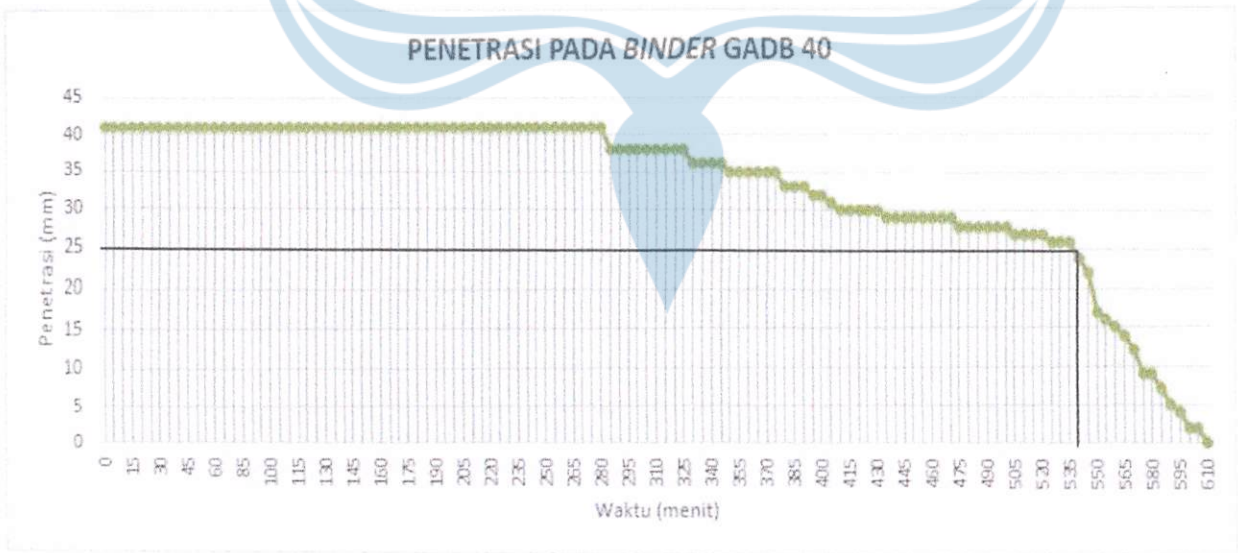
Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)
0	41	335	31	395	23
230	41	340	30	400	18
235	41	345	30	405	18
240	39	350	29	410	14
290	39	350	29	415	12
295	36	340	30	420	9
300	36	345	30	425	8
305	36	350	29	430	7
310	34	340	30	435	5
315	34	345	30	440	4
320	31	350	29	445	2
325	31	385	24	450	2
330	31	390	23	455	0





6. Penetrasi pada variasi GADB 50 ( binder 50% fly ash : 50 % abu daun bambu).

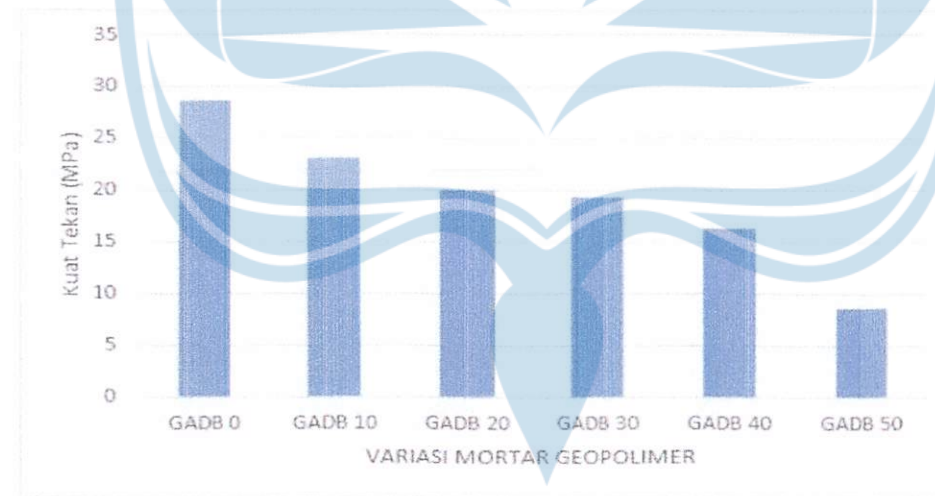
Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)	Menit	Penetrasi (mm)
0	41	405	31	475	28	545	22
275	41	410	30	480	28	550	17
280	41	415	30	485	28	555	16
285	38	420	30	490	28	560	15
325	38	425	30	495	28	565	14
330	36	430	30	500	28	570	12
345	36	435	29	505	27	575	9
350	35	440	29	510	27	580	9
375	35	445	29	515	27	585	7
380	33	450	29	520	27	590	5
385	33	455	29	525	26	595	4
390	33	460	29	530	26	600	2
395	32	465	29	535	26	605	2
400	32	470	29	540	24	610	0





**PERHITUNGAN KUAT TEKAN DAN GRAFIK MORTAR GEOPOLIMER UMUR 28 HARI**

Variasi Mortar	S (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	Volume (mm <sup>3</sup> )	Hasil Pengujian		Kuat Tekan (Mpa)
				kgf	N	
GADB 0	50	2500	125000	7290	71490.5	<b>28.60</b>
GADB 10	50	2500	125000	5875	57614.1	<b>23.05</b>
GADB 20	51.1	2611.21	133432.831	5325	52220.4	<b>20.00</b>
GADB 30	51.4	2641.96	135796.744	5200	50994.6	<b>19.30</b>
GADB 40	51.6	2662.56	137388.096	4425	43394.4	<b>16.30</b>
GADB 50	51.9	2693.61	139798.359	2350	23045.6	<b>8.56</b>





**PERHITUNGAN KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER PADA UMUR 28 HARI**

No.	Variasi Beton	Ukuran Beton		Luas (mm <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengujian		Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rerata (Mpa)	
								Kgf	N			
1	GADB 0	diameter (mm)	73.78	73.68	4265.44	0.0006056	1.419	2343.213	15900	155926	38.75	41.10
			73.9									
			73.36									
		tinggi (mm)	142.1	141.973								
			142.5									
			141.3									
2	GADB 0	diameter (mm)	75.14	74.437	4353.50	0.0006419	1.47	2290.096	18200	178481	43.46	41.10
			74.12									
			74.05									
		tinggi (mm)	146.8	147.44								
			148.2									
			147.4									
1	GADB 10	diameter (mm)	73.1	73.3	4221.56	0.0006041	1.401	2319.134	13175	129203	32.44	31.50
			73.5									
			73.3									
		tinggi (mm)	142.9	143.1								
			142.9									
			143.5									
2	GADB 10	diameter (mm)	73.3	73.63	4260.04	0.0006052	1.379	2278.550	12525	122828	30.56	31.50
			73.8									
			73.8									
		tinggi (mm)	141.9	142.07								
			142.1									
			142.2									



No.	Variasi Beton	Ukuran Beton			Luas (mm <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengujian		Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rerata (Mpa)
									Kgf	N		
1	GADB 20	diameter (mm)	75.07	74.22	4328.19	0.0006212	1.385	2229.620	9175	89976	22.04	22.68
			73.23									
			74.36									
		tinggi (mm)	143.6	143.520								
			143.7									
			143.3									
2	GADB 20	diameter (mm)	73.81	73.970	4299.08	0.0006158	1.387	2252.352	9650	94634.2	23.33	22.68
			74.09									
			74.01									
		tinggi (mm)	143.1	143.24								
			143.5									
			143.2									
1	GADB 30	diameter (mm)	73.83	73.523333	4247.32	0.0006064	1.363	2247.676	7400	72569.2	18.11	18.24
			73.74									
			73									
		tinggi (mm)	142.8	142.77333								
			142.9									
			142.7									
2	GADB 30	diameter (mm)	74.83	74.69	4383.57	0.0006268	1.369	2184.034	7750	76001.5	18.38	18.24
			74.89									
			74.36									
		tinggi (mm)	142.7	142.99								
			142.9									
			143.4									





No.	Variasi Beton	Ukuran Beton		Luas (mm <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengujian		Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rerata (Mpa)	
								Kgf	N			
1	GADB 40	diameter (mm)	73.2	75.3	4455.07	0.0006253	1.364	2181.201	5625	55162.4	13.12	12.83
			79.6									
			73.1									
		tinggi (mm)	140.3	140.367								
			140.5									
			140.3									
2	GADB 40	diameter (mm)	74.6	74.267	4333.64	0.0006063	1.346	2220.112	5225	51239.7	12.53	12.83
			74.1									
			74.1									
		tinggi (mm)	140.4	139.90								
			139.5									
			139.8									
1	GADB 50	diameter (mm)	74.1	72.8	4164.16	0.0005978	1.322	2211.314	3925	38491.1	9.80	8.92
			72.2									
			72.1									
		tinggi (mm)	143.8	143.56667								
			143.2									
			143.7									
2	GADB 50	diameter (mm)	72.9	73.40	4233.08	0.0006052	1.293	2136.520	3275	32116.8	8.04	8.92
			73.7									
			73.6									
		tinggi (mm)	142.8	142.97								
			143.1									
			143									

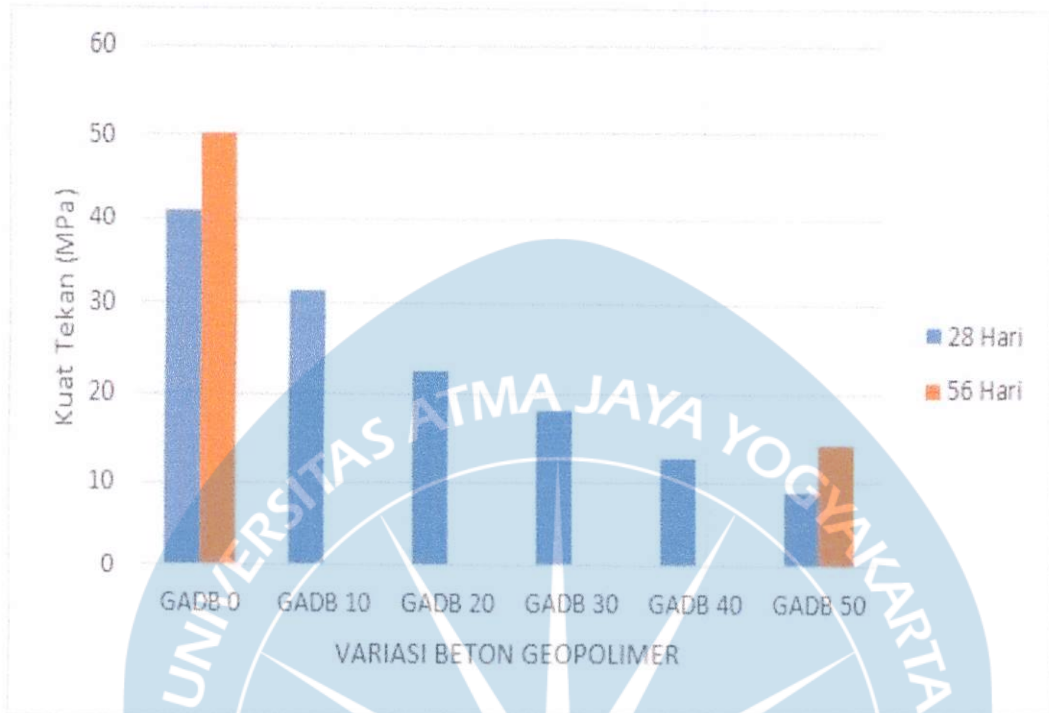


**PERHITUNGAN KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER PADA UMUR 56 HARI**

No.	Variasi Beton	Ukuran Beton			Luas (mm <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengujian		Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rerata (Mpa)
									Kgf	N		
1	GADB 0	diameter (mm)	75.18	73.976667	4299.86	0.0006176	1.449	2346.058	21450	210353	51.86	50.11
			73.68									
			73.07									
		tinggi (mm)	143.5	143.640								
			143.4									
			144									
2	GADB 0	diameter (mm)	74.3	74.420	4351.55	0.0006211	1.425	2294.221	20250	198585	48.37	50.11
			74.31									
			74.65									
		tinggi (mm)	142.6	142.74								
			142.7									
			143									
1	GADB 50	diameter (mm)	75.32	74.83	4399.63	0.0006314	1.341	2123.784	5600	54917.2	13.23	14.15
			74.64									
			74.53									
		tinggi (mm)	143.8	143.51667								
			144.1									
			142.7									
2	GADB 50	diameter (mm)	73.43	74.38	4347.26	0.0006259	1.366	2182.391	6300	61781.9	15.06	14.15
			75.76									
			73.96									
		tinggi (mm)	144.3	143.98								
			144.1									
			143.6									



### GRAFIK KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER





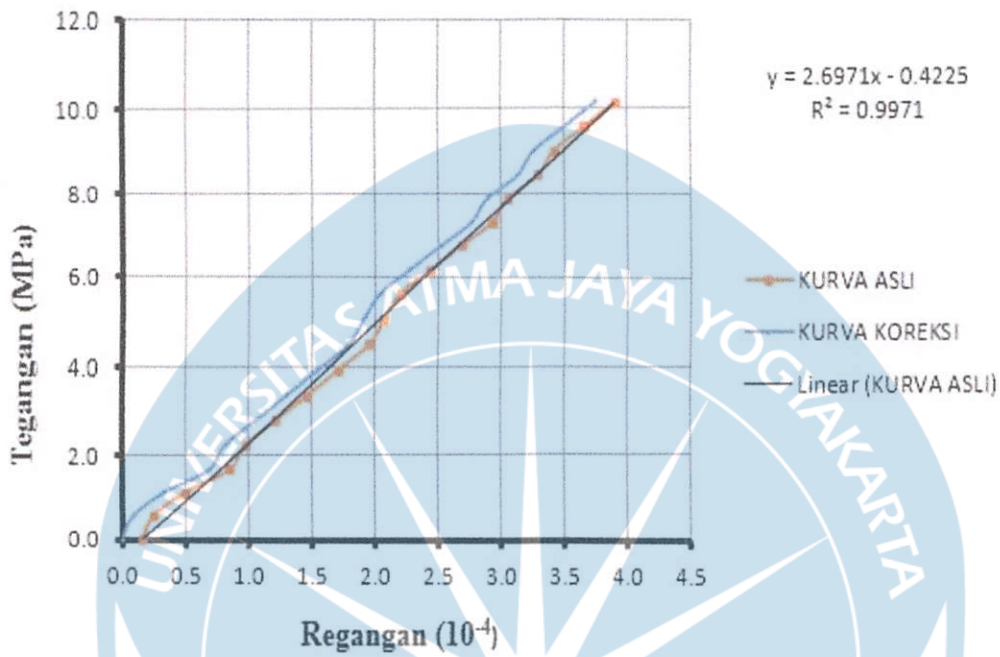
### PENGUJIAN MODULUS ELASITISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = GADB 0 - 2  
D Benda Uji = 74,44 mm  
Ao = 4353,5 mm<sup>2</sup>  
D Baut = 6,5 mm  
Po = 102,5 mm  
Ec = 27070,7133 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-2}$ )	( $1 \times 10^{-2}$ )/2	MPa	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$
0	0	0.0	0.000	0.000	0.157	0.000
250	2452.5	0.5	0.250	0.563	0.244	0.087
500	4905	1.0	0.500	1.127	0.488	0.331
750	7357.5	1.8	0.875	1.690	0.854	0.697
1000	9810	2.0	1.000	2.253	0.976	0.819
1250	12262.5	2.5	1.250	2.817	1.220	1.063
1500	14715	3.0	1.500	3.380	1.463	1.307
1750	17167.5	3.5	1.750	3.943	1.707	1.551
2000	19620	4.0	2.000	4.507	1.951	1.795
2250	22072.5	4.3	2.125	5.070	2.073	1.917
2500	24525	4.5	2.250	5.633	2.195	2.038
2750	26977.5	5.0	2.500	6.197	2.439	2.282
3000	29430	5.5	2.750	6.760	2.683	2.526
3250	31882.5	6.0	3.000	7.323	2.927	2.770
3500	34335	6.3	3.125	7.887	3.049	2.892
3750	36787.5	6.8	3.375	8.450	3.293	3.136
4000	39240	7.0	3.500	9.013	3.415	3.258
4250	41692.5	7.5	3.750	9.577	3.659	3.502
4500	44145	8.0	4.000	10.140	3.902	3.746



### KURVA MODULUS ELASTISITAS GADB 0 UMUR 28 HARI





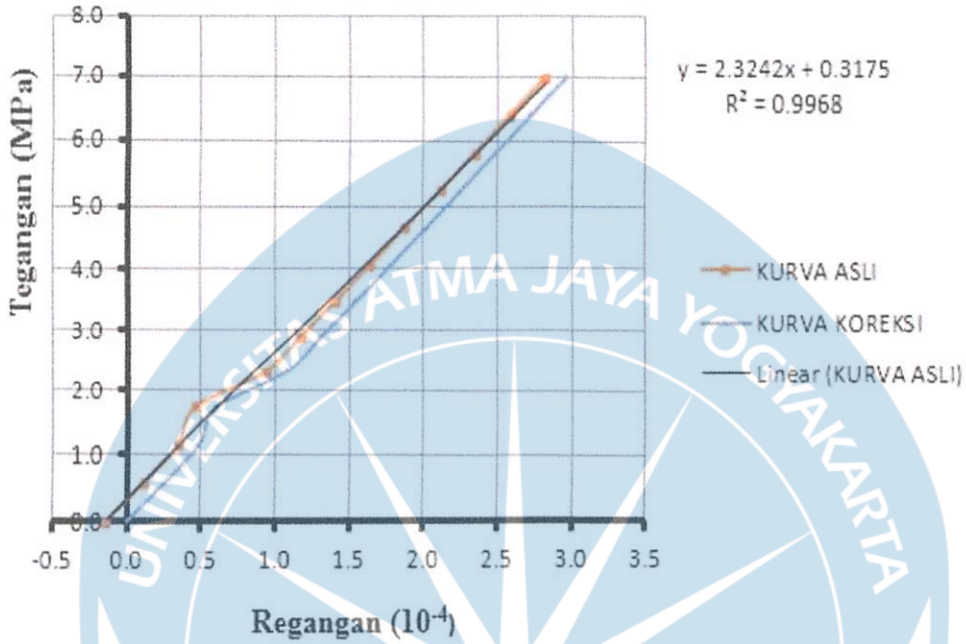
### PENGUJIAN MODULUS ELASITISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = GADB 10 - 1  
D Benda Uji = 73,3 mm  
Ao = 4221,56 mm<sup>2</sup>  
D Baut = 7,1 mm  
Po = 106,4 mm  
Ec = 23582,58 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-2}$ )	( $1 \times 10^{-2}$ )/2	MPa	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$
0	0	0.0	0.000	0.000	-0.137	0.000
250	2452.5	0.3	0.125	0.581	0.117	0.254
500	4905	0.8	0.375	1.162	0.352	0.489
750	7357.5	1.0	0.500	1.743	0.470	0.607
1000	9810	2.0	1.000	2.324	0.940	1.076
1250	12262.5	2.5	1.250	2.905	1.175	1.311
1500	14715	3.0	1.500	3.486	1.410	1.546
1750	17167.5	3.5	1.750	4.067	1.645	1.781
2000	19620	4.0	2.000	4.648	1.880	2.016
2250	22072.5	4.5	2.250	5.229	2.115	2.251
2500	24525	5.0	2.500	5.809	2.350	2.486
2750	26977.5	5.5	2.750	6.390	2.585	2.721
3000	29430	6.0	3.000	6.971	2.820	2.956



### KURVA MODULUS ELASTISITAS GADB 10 UMUR 28 HARI

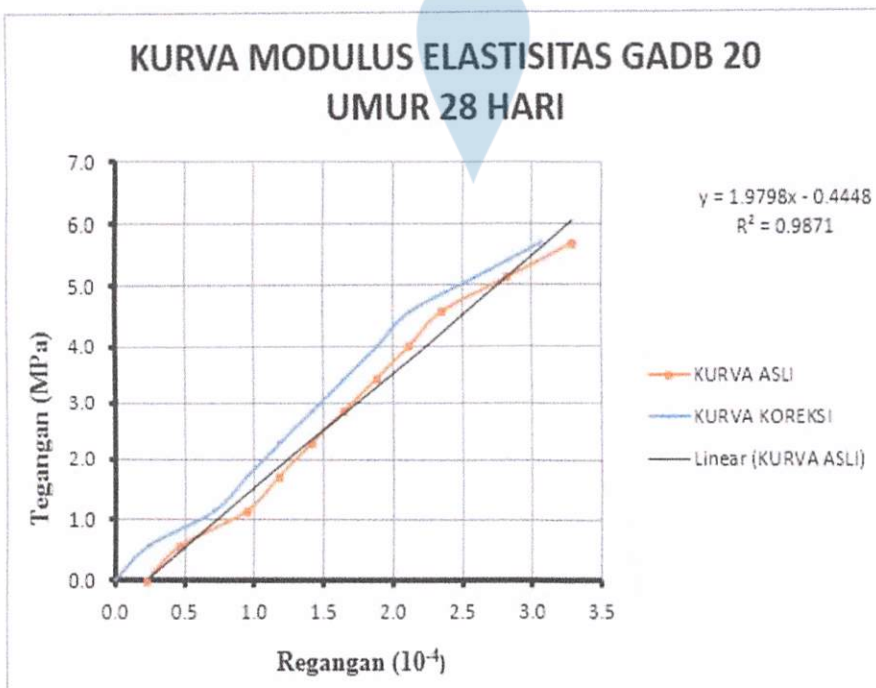




### PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = GADB 20 - 2  
D Benda Uji = 73,97 mm  
Ao = 4299,08 mm<sup>2</sup>  
D Baut = 6,5 mm  
Po = 106,4 mm  
Ec = 18630,1359 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-2}$ )	( $1 \times 10^{-2}$ )/2	MPa	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$
0	0	0.0	0.000	0.000	0.227	0.000
250	2452.5	1.0	0.500	0.570	0.470	0.243
500	4905	2.0	1.000	1.141	0.940	0.712
750	7357.5	2.5	1.250	1.711	1.175	0.947
1000	9810	3.0	1.500	2.282	1.410	1.182
1250	12262.5	3.5	1.750	2.852	1.645	1.417
1500	14715	4.0	2.000	3.423	1.880	1.652
1750	17167.5	4.5	2.250	3.993	2.115	1.887
2000	19620	5.0	2.500	4.564	2.350	2.122
2250	22072.5	6.0	3.000	5.134	2.820	2.592
2500	24525	7.0	3.500	5.705	3.289	3.062







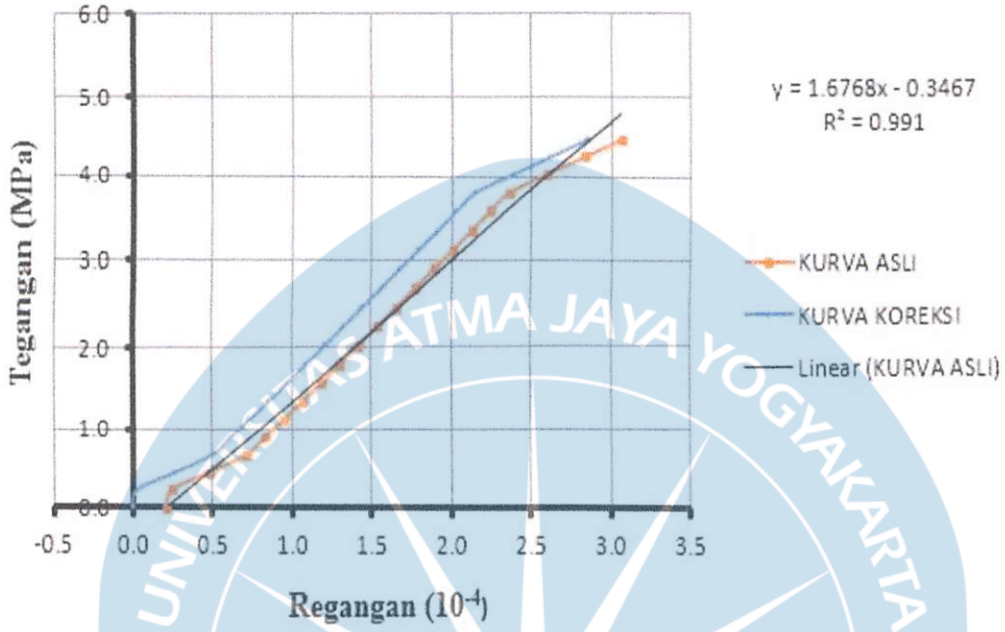
### PENGUJIAN MODULUS ELASITISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = GADB 30 - 2  
D Benda Uji = 74,69 mm  
Ao = 4383,57 mm<sup>2</sup>  
D Baut = 7,1 mm  
Po = 106,1 mm  
Ec = 15669,4558 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-2}$ )	( $1 \times 10^{-2}$ )/2	MPa	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$
0	0	0.0	0.000	0.000	0.207	0.000
100	981	0.5	0.250	0.224	0.236	0.029
200	1962	1.0	0.500	0.448	0.471	0.264
300	2943	1.5	0.750	0.671	0.707	0.500
400	3924	1.8	0.875	0.895	0.825	0.618
500	4905	2.0	1.000	1.119	0.943	0.736
600	5886	2.3	1.125	1.343	1.060	0.854
700	6867	2.5	1.250	1.567	1.178	0.971
800	7848	2.8	1.375	1.790	1.296	1.089
900	8829	3.0	1.500	2.014	1.414	1.207
1000	9810	3.3	1.625	2.238	1.532	1.325
1100	10791	3.5	1.750	2.462	1.649	1.443
1200	11772	3.8	1.875	2.685	1.767	1.560
1300	12753	4.0	2.000	2.909	1.885	1.678
1400	13734	4.3	2.125	3.133	2.003	1.796
1500	14715	4.5	2.250	3.357	2.121	1.914
1600	15696	4.8	2.375	3.581	2.238	2.032
1700	16677	5.0	2.500	3.804	2.356	2.150
1800	17658	5.5	2.750	4.028	2.592	2.385
1900	18639	6.0	3.000	4.252	2.828	2.621
2000	19620	6.5	3.250	4.476	3.063	2.856



### KURVA MODULUS ELASTISITAS GADB 30 UMUR 28 HARI

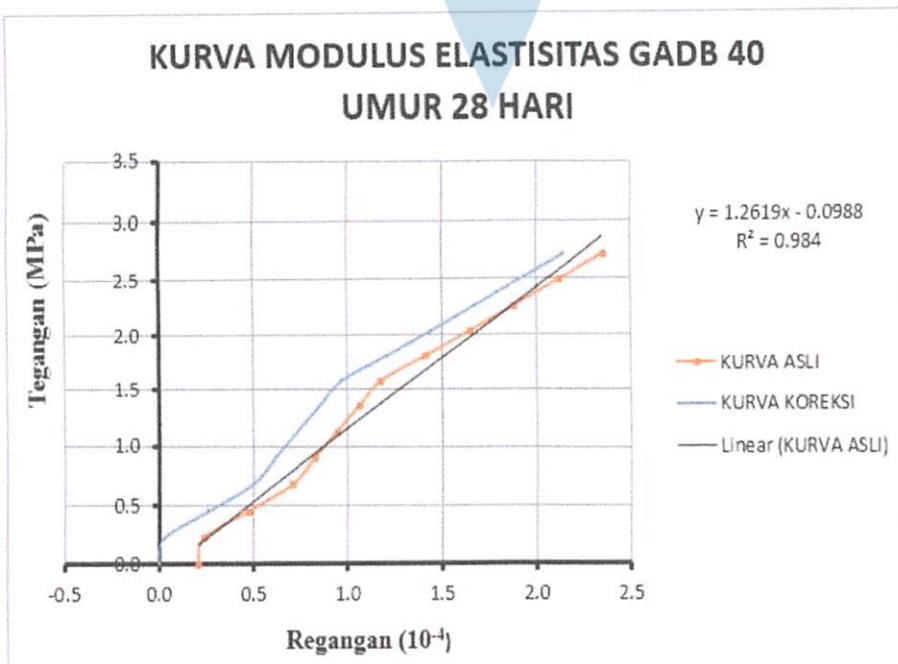




### PENGUJIAN MODULUS ELASITISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = GADB 40 - 2  
D Benda Uji = 74,27 mm  
Ao = 4333,564 mm<sup>2</sup>  
D Baut = 7,1 mm  
Po = 106,4 mm  
Ec = 12676,6268 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-2}$ )	( $1 \times 10^{-2}$ )/2	MPa	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$
0	0	0.0	0.000	0.000	0.207	0.000
100	981	0.5	0.250	0.226	0.235	0.028
200	1962	1.0	0.500	0.453	0.470	0.263
300	2943	1.5	0.750	0.679	0.705	0.498
400	3924	1.8	0.875	0.905	0.822	0.616
500	4905	2.0	1.000	1.132	0.940	0.733
600	5886	2.3	1.125	1.358	1.057	0.851
700	6867	2.5	1.250	1.585	1.175	0.968
800	7848	3.0	1.500	1.811	1.410	1.203
900	8829	3.5	1.750	2.037	1.645	1.438
1000	9810	4.0	2.000	2.264	1.880	1.673
1100	10791	4.5	2.250	2.490	2.115	1.908
1200	11772	5.0	2.500	2.716	2.350	2.143

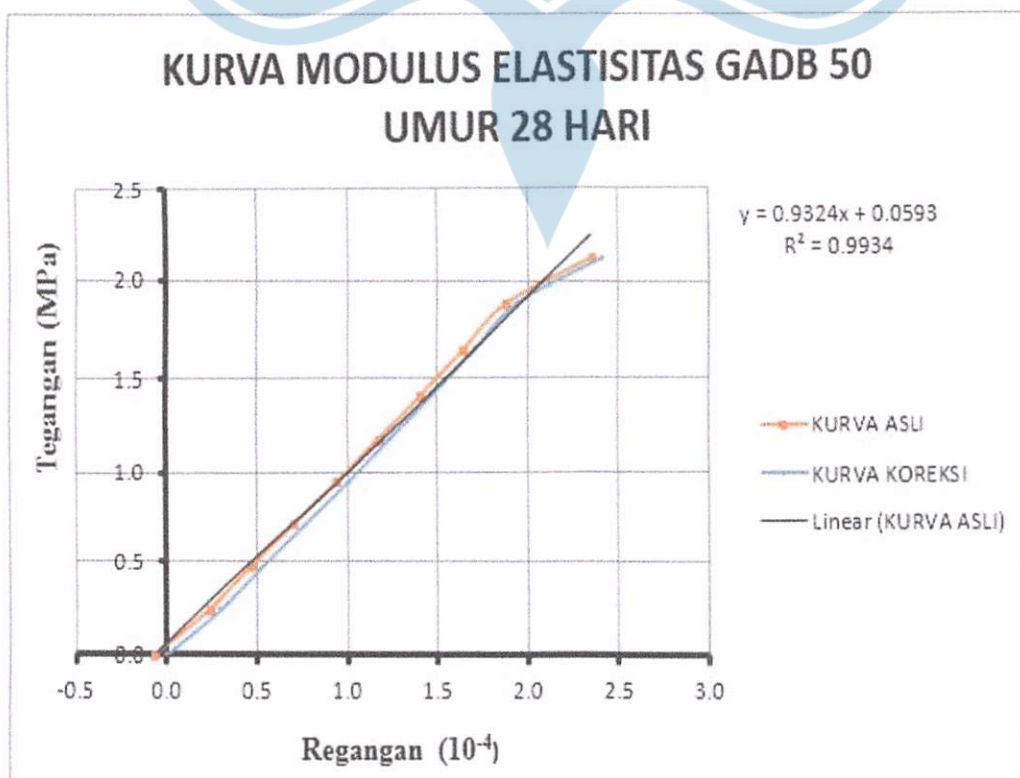




### PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = GADB 50 - 1  
D Benda Uji = 72,8 mm  
Ao = 4164,16 mm<sup>2</sup>  
D Baut = 7,1 mm  
Po = 106,5 mm  
Ec = 8793,9463 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-2}$ )	( $1 \times 10^{-2}$ )/2	MPa	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$
0	0	0.0	0.000	0.000	-0.064	0.000
100	981	0.5	0.250	0.236	0.235	0.298
200	1962	1.0	0.500	0.471	0.469	0.533
300	2943	1.5	0.750	0.707	0.704	0.768
400	3924	2.0	1.000	0.942	0.939	1.003
500	4905	2.5	1.250	1.178	1.174	1.237
600	5886	3.0	1.500	1.413	1.408	1.472
700	6867	3.5	1.750	1.649	1.643	1.707
800	7848	4.0	2.000	1.885	1.878	1.942
900	8829	5.0	2.500	2.120	2.347	2.411

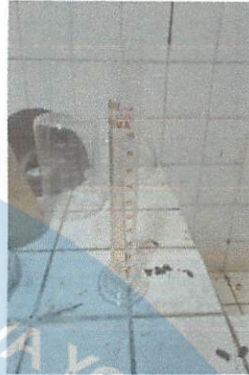




ALAT DAN BAHAN PENELITIAN



Gelas Beker 1000 ml



Gelas Ukur 500 ml



Oven



Timbangan Digital



Kaliper



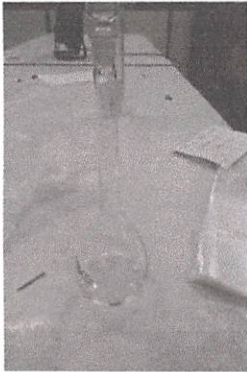
Silinder



Cetok



Vicat



Piknometer



Compressometer



Palu



Kain Perca



Universal Testing Machine



Furnace



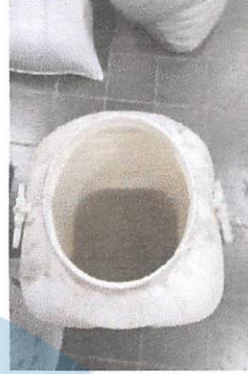
Plastik Kedap Udara



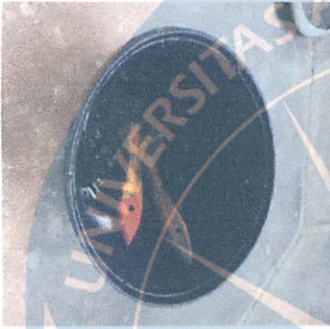
NaOH



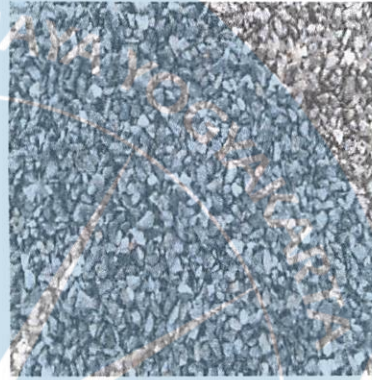
*Aquadest*



$\text{Na}_2\text{SiO}_3$



*Oli*



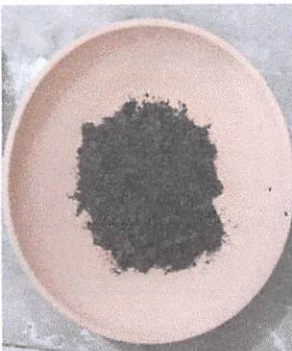
*Kerikil*



*Pasir*



*Fly Ash*



*Abu Daun Bambu*



*Kaolin Powder*



### DOKUMENTASI PROSES PENELITIAN



Pengujian Berat Jenis Krikil



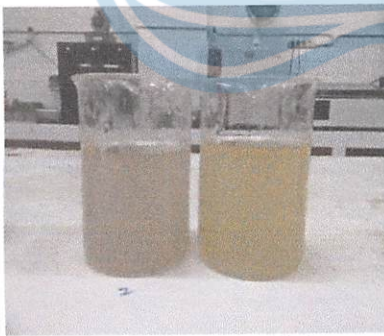
Pengujian Berat Jenis Pasir



Pengujian Kandungan Lumpur



Pengujian *Setting Time*



Proses Pembuatan Aktivator



Proses Mixing Beton Geopolimer



Hasil Proses Mixing Beton



Proses *Dry Curing* Beton Geopolimer





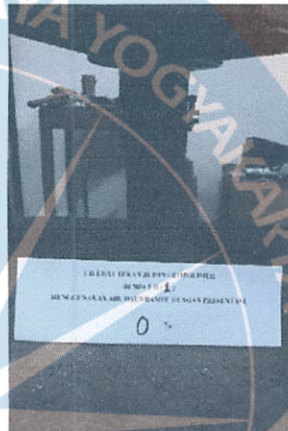
Proses *Ambient Curing* Beton



Pengujian Modulus Elastisitas



Pengujian Kuat Tekan Mortar



Pengujian Kuat Tekan Beton



Proses Mixing Mortar Geopolimer



Hasil Proses Mixing Mortar



Proses *Curing* Mortar



**DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN**



Hasil Kuat Tekan Beton GADB 0



Hasil Kuat Tekan Beton GADB 10



Hasil Kuat Tekan Beton GADB 20



Hasil Kuat Tekan Beton GADB 30



Hasil Kuat Tekan Beton GADB 40



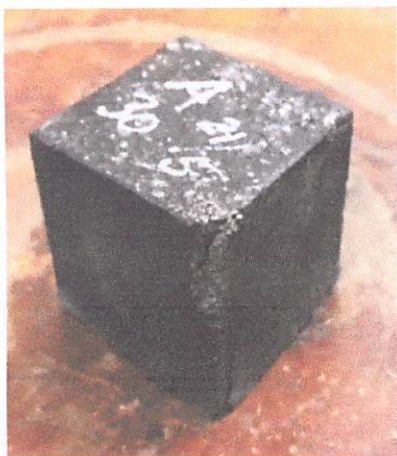
Hasil Kuat Tekan Beton GADB 50



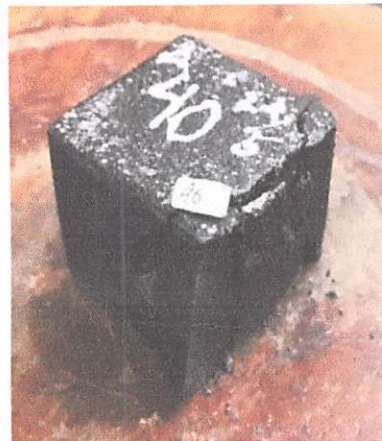
Hasil Kuat Tekan Mortar GADB 10



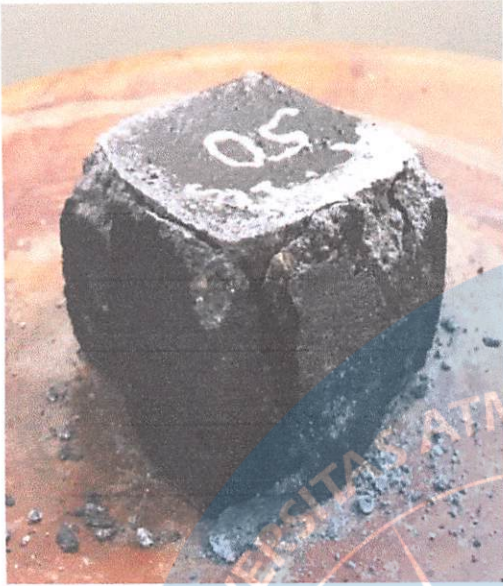
Hasil Kuat Tekan Mortar GADB 20



Hasil Kuat Tekan Mortar GADB 30



Hasil Kuat Tekan Mortar GADB 40



Hasil Kuat Tekan Mortar GADB 50

