

DAFTAR PUSTAKA

- Alkhaly, Y. R. (2017). Studi Eksperimen Penggunaan Abu Ampas Kopi Sebagai Material Pengganti Parsial .
- Alkhaly, Y. R. (2018). Kuat Tekan Beton Yang Mengandung Abu Ampas Kopi Dengan Bahan Tambah Superplasticizer. *Teras Jurnal*, 8(1), 360-366.
- Hasibuan, F. I. (2021). Komparasi Daya Tekan Dan Penyerapan Serbuk Kayu Dan Abu Ampas Kopi Dengan Agregat Kasar Bergradasi Seragam (Studi Penelitian). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, 1(4).
- Irsyad, M. (2020). Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Serat Limbah Kaleng Sebagai Bahan Tambah Melalui Metode Wet Curing. (*Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin*).
- Limantara, J. T. (2019). Penggunaan Ampas Kopi Sebagai Material Alternatif pada Produk Interior. 846-849.
- Manopo, H. M. (2019). Korelasi Nilai Kuat Tekan Beton Dari Pengujian Ultrasonic Pulse Velocity (Upv), Hammer Test, Dan Compression Test Pada Beton Mutu Sedang. *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Nugraha, Paul dan Antoni, (2007), Teknologi Beton, Andi : Yogyakarta
- Panjaitan, A. N. (2021). Pengaruh Abu Ampas Kopi Terhadap Kuat Tekan, Porositas Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan Beton. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Agregat*, 1(1), 1-5.
- Setiady, M. L. (2021). Studi Eksperimental Pemanfaatan Limbah Kopi dan Kapur Padam Sebagai Bahan Substitusi Parsial Semen Terhadap Kuat Tekan Beton. *DINTEK*, 14(2), 72-76.
- Shabiru, F. (2019). Penggunaan Abu Ampas Kopi Robusta Sidikalang Sebagai Substitusi Parsial terhadap Kuat Tekan Beton.
- Wimaya, S. R. (2020). Modifikasi Beton Fc 9, 8 Mpa Menggunakan Abu Ampas Kopi. *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, 3(2), 234.





LAMPIRAN I

UJI KANDUNGAN AMPAS KOPI

Certificate No. 10489/CODBAQ
Date: August 8, 2023

SUCOFINDO
Issuing Office:
Jl. Urip Sumoharjo No. 90 A, Makassar 90232, Indonesia
Phone/Fax: +62 411 481895/481798
Email: makassar@sucofindo.co.id

REPORT OF ANALYSIS

PRINCIPAL : DIAN INAYAH ZAHRAH POMBO

TYPE OF SAMPLE : Arabica Coffee Grounds

TESTED FOR : Ash Analysis

DESCRIPTION OF SAMPLE : Packing : Plastic Bag

DATE RECEIVED : 01/08/2023

DATE OF ANALYSED : 01/08/2023 to 08/08/2023

Result:

Parameter	Unit	Result	Method
Ash Analysis:			
SiO ₂	% wt	11.41	ASTM D 4326-13
Al ₂ O ₃	% wt	4.61	ASTM D 4326-13
Fe ₂ O ₃	% wt	1.62	ASTM D 4326-13
CaO	% wt	15.39	ASTM D 4326-13
MgO	% wt	15.72	ASTM D 4326-13
K ₂ O	% wt	30.70	ASTM D 4326-13
Na ₂ O	% wt	0.13	ASTM D 4326-13
MnO ₂	% wt	0.10	ASTM D 4326-13
TiO ₂	% wt	0.01	ASTM D 4326-13
P ₂ O ₅	% wt	17.24	ASTM D 4326-13
SO ₃	% wt	2.63	ASTM D 5016-08e1
Undetermined	% wt	0.64	Calculation

THE RESULT OF TESTING ANALYSIS ONLY REFERS TO THE SAMPLE SUBMITTED AS THE SAMPLE WAS NOT TAKEN BY PT SUCOFINDO

This Certificate/report is issued under our General Terms and Conditions, copy of which is available upon request or may be accessed at www.sucofindo.co.id

Dept. of Inspection & Testing

Abdul Muis Karim

73010323000848

1581104





LAMPIRAN II

PEMERIKSAAN AGREGAT

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Kode	Keterangan	Hasil
A	Berat Wadah	310 gr
B	Berat Wadah + Benda Uji	2.310 gr
C	Berat Benda Uji	2000 gr
D	Berat Benda Uji Kering (Oven)	1990 gr
Kadar air = $\frac{C-D}{C} \times 100\%$		0,5%

Berdasarkan hasil pengujian diatas, dapat dilihat bahwa kadar air agregat kasar memenuhi standar 0,5% - 2,0% (SNI 03-1971-1190) dengan nilai hasil pengujian yaitu 0,5%. Sehingga agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton.





PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume mould	1,57	1,57
B	Berat mould kosong (kg)	6	6
C	Berat mould + Benda Uji	8,59	8,51
D	Berat Benda Uji (C - B)	2,59	2,51
Berat Vol = $\frac{D}{A} \times 100\%$		1,65	1,6

Berdasarkan SNI 03-4808-1998, dari hasil pengujian sampel diatas dapat dilihat bahwa berat volume padat pada agregat kasar memenuhi syarat antara yaitu 1,6 – 1,9 Kg/L. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa berat volume agregat kasar yang digunakan dalam pembuatan beton telah memenuhi kriteria yaitu 1,6 Kg/L.





PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Ukuran Lubang Ayakan		Berat Tertahan	% Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos
In	mm	%	%	%	%
0,75	19	45	1,8	1,8	98,2
-	16	260	10,4	12,2	87,8
0,375	9,5	440	17,6	29,8	70,2
0,0937	2,36	1.535	61,4	91,2	8,8
(0) Pan		220	8,8	100	0,00
Jumlah		2500		235	

$$\text{Modulus Kekerasan Agregat Kasar (F)} = \frac{\sum \% \text{ Tertahan}}{100} = \frac{235}{100} = 2,35$$

Berdasarkan pada hasil analisis saringan agregat kasar standar SNI ASTM C136:2012, interval untuk modulus kekasaran yaitu berkisar antara 5.50 hingga 8.50. Berdasarkan pada hasil pengujian saringan agregat kasar diperoleh modulus kekerasan agregat kasar yang tidak memenuhi spesifikasi, namun ukuran agregat kasar yang digunakan dalam penelitian masih bisa digunakan dalam pembuatan campuran beton berdasarkan ukuran agregat yang digunakan yaitu maksimum 20 mm.





**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR
(KERIKIL)**

Berat contoh kerikil kering oven (a) = 2.000 gr

Berat kerikil permukaan (b) = 2.080 gr

Berat kerikil kering permukaan jenuh = 1.220 gr

dalam air (c)

$$\text{Berat jenis curah} = \frac{a}{a - c} = \frac{2000}{2080 - 1220} = \frac{2000}{860} = 2,32$$

$$\text{Berat jenis kering permukaan (SSD)} = \frac{b}{b - c} = \frac{2080}{2080 - 1220} = \frac{2080}{860} = 2,41$$

$$\text{Berat Jenis Semu} = \frac{a}{a - c} = \frac{2000}{2000 - 1220} = \frac{2000}{780} = 2,56$$

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{b - a}{a} \times 100\%$$

$$= \frac{2080 - 2000}{2000} \times 100\% = \frac{80}{2000} \times 100\% = 4\%$$

Berdasarkan standar berat jenis SNI 1970:2008 yaitu 1,6 – 3,3 dengan nilai penyerapan air yang disyaratkan adalah 0,2% - 4,0%. Dan hasil pengujian sampel diatas dapat disimpulkan bahwa berat jenis agregat kasar yang digunakan sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan, yakni dengan nilai Berat Jenis Curah 2,32 , Berat Jenis SSD 2,41 , dan Berat Jenis Semu 2,56. Dan untuk penyerapan air yang diperoleh dari hasil pengujian adalah 4%. Sehingga agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton.





PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Kode	Keterangan	Hasil
A	Berat kering sebelum dicuci	2.000 gr
B	Berat kering setelah dicuci	1.990 gr
Kadar Lumpur = $\frac{A-B}{A} \times 100\%$		0,5%

Berdasarkan hasil pengujian sampel diatas, dapat dilihat bahwa kadar lumpur agregat kasar memenuhi standar SK SNI S-04-1989-F yaitu maksimal 1%, dengan hasil pengujian 0.5%. Hal ini terjadi karena sebelum digunakan sebagai bahan pencampuran beton , agregat kasar/kerikil terlebih dahulu dicuci agar material yang didapat bersih dari kotoran sehingga bahan material yang digunakan lebih steril dan beton hasil pencampuran yang didapat lebih kuat.





PEMERIKSAAN KADAR AIR HALUS (PASIR)

Kode	Keterangan	Hasil
A	Berat Wadah	120 gr
B	Berat Wadah + Benda Uji	1.120 gr
C	Berat Benda Uji	1.000 gr
D	Berat Benda Uji Kering (Oven)	970 gr
Kadar air = $\frac{C-D}{C} \times 100\%$		3%

Berdasarkan hasil pengujian diatas, dapat dilihat bahwa kadar air agregat halus memenuhi standar 0,5% - 2,0% (SNI 03-1971-1190) yaitu 2,0 – 5,0 % dengan nilai hasil pengujian yaitu 3%.





PEMERIKSAAN BERAT VOLUME HALUS (PASIR)

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume mould	1,57	1,57
B	Berat mould kosong (kg)	6	6
C	Berat mould + Benda Uji	8,42	8,33
D	Berat Benda Uji (C - B)	2,42	2,33
Berat Volume = $\frac{D}{A}$		1,54	1,48

Berdasarkan SNI 03-4808-1998, dari hasil pengujian sampel diatas dapat dilihat bahwa berat volume padat dan lepas pada agregat halus memenuhi syarat antara yaitu 1,4 – 1,9 Kg/L. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa berat volume agregat halus yang digunakan dalam pembuatan beton telah memenuhi kriteria yaitu 1,54 Kg/L pada berat volume padat dan 1,48 Kg/L pada berat volume lepas.





PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN HALUS (PASIR)

Ukuran Lubang Ayakan		Berat Tertahan	% Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos
In	mm	%	%	%	%
	2,36	275	11	11	89
	1,70	50	2	13	87
	1,18	70	2,8	15,8	84,2
	0,60	155	6,2	22	78
(0) Pan		1.950	78	100,00	0,00
Jumlah		2.500	100	161,8	

$$\text{Modulus Kehalusan Agregat Halus (F)} = \frac{\sum \% \text{Tertahan}}{100} = \frac{161,8}{100} = 1,61$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SK-SNI-T-15-1990-03, interval untuk modulus kehalusan agregat halus (F) adalah berkisar antara 1.50 hingga 3.80. Berdasarkan pada hasil pengujian diperoleh modulus kehalusan agregat halus sebesar 1.61 sehingga memenuhi standar spesifikasi.





PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN HALUS (PASIR)

Berat Contoh Pasir = 500 gr

Berat Pasir Kering Oven (a) = 495 gr

Berat Gelas Ukur + Air (b) = 645 gr

Berat Gelas Ukur + Pasir + Air (c) = 925 gr

Berat Jenis Curah $= \frac{a}{b+500-c} = \frac{495}{645+500-925} = \frac{495}{220} = 2,25$

Berat Jenis Kering Permukaan (SSD) $= \frac{500}{b+500-c} = \frac{500}{645+500-925} = \frac{495}{220} = 2,27$

Berat Jenis Semu $= \frac{a}{a+b-c} = \frac{495}{495+645-925} = \frac{495}{195} = 2,53$

Penyerapan Air $= \frac{500-a}{a}$

$$= \frac{500-495}{495} \times 100\% = 1,01\%$$

Berdasarkan standar berat jenis SNI 1970:2008, nilai interval untuk berat jenis agregat halus 1,6 – 3,3. Sedangkan nilai penyerapan yang baik untuk agregat halus adalah 0,2% - 2,0%. Dapat dilihat bahwa nilai berat jenis dan penyerapan agregat halus pasir yang didapat melalui pengujian telah memenuhi standar.





PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS (PASIR)

Kode	Keterangan	Hasil
A	Berat kering sebelum dicuci	1.000 gr
B	Berat kering setelah dicuci	970 gr
Kadar Lumpur = $\frac{A-B}{A} \times 100\%$		3%

Berdasarkan hasil pengujian sampel diatas, dapat dilihat bahwa kadar lumpur agregat halus memenuhi standar SK SNI S-04-1989-F yaitu maksimal 5%, dengan nilai hasil pengujian 3%.





LAMPIRAN II

REKAPITULASI HASIL UJI KARAKTERISTIK MATERIAL

Tanggal Pengujian : Juni 2023

Penelitian : Tugas Akhir

Diperiksa Oleh : Dian Inayah Z P

No	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	
		Agregat Kasar	Agregat Halus
1	Kadar Lumpur	0,5%	3%
2	Kadar Air	0,5%	3%
3	Berat Jenis Spesifik		
	a. Berat jenis curah (Bulk Specific Gravity)	2,32	2,25
	b. Berat Jenis Kering Permukaan (Bulk Specific Gravity SSD)	2,41	2,27
	c. Berat jenis semu (Apparent Specific Gravity)	2,56	2,53
4	Penyerapan Air	4%	1,01%
5	Modulus Kehalusan	-	1,61
6	Modulus Kekerasan	2,35	-
7	Berat Volume Lepas	1,6	1,48
8	Berat Volume Padat	1,65	1,54





LAMPIRAN III

PERENCANAAN CAMPURAN BETON NORMAL

- | | |
|---|---------------|
| 1) Kuat tekan (f'_{cr}) yang direncanakan | : 25 MPa |
| 2) Slump | : 60 – 180 mm |
| 3) Ukuran butir nominal agregat maksimum | : 20 mm |
| 4) Tipe gradasi agregat halus | : Tipe II |
| 5) Berat jenis spesifik SSD agregat kasar | : 2,41 |
| 6) Berat jenis spesifik SSD agregat halus | : 2,27 |
| 7) Kadar air agregat kasar | : 0,5% |
| 8) Kadar air agregat halus | : 3% |
| 9) Penyerapan air agregat kasar | : 4% |
| 10) Penyerapan air agregat halus | : 1,01% |
| 11) Berat Volume agregat kasar | |
| - Lepas | : 1,6 |
| - Padat | : 1,65 |
| 12) Berat Volume agregat halus | |
| - Lepas | : 1,48 |
| - Padat | : 1,54 |





DEVELOPMENT OF ENVIRONMENT METHOD

1. Menentukan deviasi standar (Sr)

Berdasarkan nilai kuat tekan yang disyaratkan yaitu 25 MPa

Tabel. Mutu pelaksanaan volume adukan dan deviasi standar

Volume Pekerjaan		Deviasi Standart sd (MPa)		
Sebutan	Volume beton (m ³)	Mutu Pekerjaan		
		Baik sekali	Baik	Dapat diterima
Kecil	<1000	$4.5 < s \leq 5.5$	$5.5 < s \leq 6.5$	$6.5 < s \leq 8.5$
Sedang	1000-3000	$3.5 < s \leq 4.5$	$4.5 < s \leq 5.5$	$5.5 < s \leq 7.5$
Besar	>3000	$2.5 < s \leq 3.5$	$3.5 < s \leq 4.5$	$4.5 < s \leq 6.5$

Sumber : PBI-1971 Pasal 3.3.1

Deviasi standar (Sr) = 60 kg/cm² = **5,08 MPa**

2. Menghitung nilai margin

$$M = K \times Sr$$

Untuk $Sr < 4$ MPa, $K = 1,64$

$Sr > 4$ MPa, $K = 2,64$

$$\begin{aligned} \text{Maka, } M &= K \times Sr \\ &= 2,64 \times 5,08 \\ &= \mathbf{13,40 \text{ MPa}} \end{aligned}$$

3. Menghitung kuat tekan rata – rata (f r)

$$\begin{aligned} f_{cr} &= f + M \\ &= 25 + 13,40 \\ &= \mathbf{38,40 \text{ MPa}} = 391,60 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

4. Menetapkan type semen

Semen yang digunakan yaitu semen Portland (PCC) type I

5. Menetapkan type agregat

➤ Agregat Kasar = Batu Pecah

Agregat Halus = Pasir





**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)

Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

6. Penetapan Faktor Air Semen/FAS

$$f_{cr} = -10 + 20 (c/w)$$

$$38,40 = -10 + 20 (c/w)$$

$$20 (c/w) = 48,40$$

$$c/w = 2,42$$

7. Penetapan kadar air bebas

Tabel. Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	...	...	...	...
10	Batu tak dipecahkan	150	180	205	225
	Batu Pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecahkan	135	160	180	195
	Batu Pecah	170	190	210	225
30	Batu tak dipecahkan	115	140	160	175
	Batu Pecah	155	175	190	205

Sumber : SNI 03-2834-2000 Hal. 8

$$\text{Kadar air} = (2/3 \times W_f) + (1/3 \times W_c)$$

$$\text{Kadar air bebas alami } (W_f) = 195$$

$$\text{Kadar air bebas batu pecah } (W_c) = 225$$

$$\text{Kadar air bebas} = (2/3 \times W_f) + (1/3 \times W_c)$$

$$= (2/3 \times 195) + (1/3 \times 225)$$

$$= 130 + 75$$

$$= \mathbf{205 \text{ kg/m}^3}$$

8. Penetapan kadar semen



$$\text{Semen} = \frac{\text{Kadar air bebas}}{\text{Faktor Air Semen}} = \frac{205}{0,41} = 500 \text{ kg/m}^3$$



9. Berat Jenis gabungan agregat

$$\begin{aligned}\text{BJ. Gabungan} &= (a \times \text{BJ. Pasir}) + (b \times \text{BJ. Kerikil}) \\ &= (0,4 \times 2,63) + (0,6 \times 2,39) \\ &= 1,05 + 1,43 \\ &= \mathbf{2,48}\end{aligned}$$

10. Berat volume beton segar

- Semen = $\frac{\text{Kadar semen}}{\text{Berat jenis Semen}} = \frac{500}{3,15} = \mathbf{158,73 \text{ liter}}$
- Air = $\frac{\text{Kadar air}}{\text{Berat jenis Air}} = \frac{205}{1} = \mathbf{205 \text{ liter}}$
- Agregat = $1000 - \text{Vol Semen} - \text{Vol Air} - \text{Vol Udara}$
 $= 1000 - 158,73 - 205 - 40$
 $= \mathbf{596,27 \text{ liter}}$

TOTAL = 1000 Liter

11. Berat masing – masing agregat

- Berat pasir = $a/100 \times \text{Vol. Agregat}$
 $= 0,4 \times 596,27 = \mathbf{238,51 \text{ liter}}$
 - Berat kerikil = $b/100 \times \text{Vol. Agregat}$
 $= 0,6 \times 596,27 = \mathbf{357,76 \text{ liter}}$
- Total = 596,27 liter**

Material	Density (kg/l)	Volume(l)	Berat (kg)
Air	1,00000	205	205
Semen	3,15000	158,73	500
Pasir	2,63000	238,51	627,28
Kerikil	2,39000	357,76	855,05
Udara	-	40	-
Jumlah		1000	2.187,33

12. Hasil mix design SSD karakteristik agregat



- i) = 205 kg/m^3
- (Ws) = 500 kg/m^3
- ssdp) = $627,28 \text{ kg/m}^3$



Kerikil (Bssdk)= 855,05 kg/m³

13. Koreksi campuran beton untuk pelaksanaan (koreksi secara eksak)

➤ Agregat Halus (Pasir)

$$\begin{aligned} &= Bssdp + (Wp - Rp) \times Bssdp/100 \\ &= 627,28 + (0,031 - 0,02) \times 627,28/100 \\ &= 627,28 + (0,011) 6,2728 \\ &= 627,28 + 0,069 \\ &= \mathbf{627,35 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

➤ Agregat Kasar (Kerikil)

$$\begin{aligned} &= Bssdk + (Wk - Rk) \times Bssdk/100 \\ &= 855,05 + (0,015 - 0,0175) \times 855,05/100 \\ &= 855,05 + (-0,015) 8,5505 \\ &= 855,05 + (-0,021) \\ &= \mathbf{855,03 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

➤ Air

$$\begin{aligned} &= Wa - [(Wp - Rp) Bssdp/100] - [(Wk - Rk) \times Bssdk/100] \\ &= 205 - [(0,031 - 0,02) \times 627,28/100] - [(0,015 - 0,0175) \times 855,05/100] \\ &= 205 - [(0,011) 6,2728] - [(-0,015) 8,5505] \\ &= 205 - 0,069 - (-0,021) \\ &= \mathbf{204,96 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

Material	Density (kg/l)	Berat (kg)	Volume(l)
Air	1,00000	204,96	204,96
Semen	3,15000	500	158,74
Pasir	2,63000	627,35	238,54
Kerikil	2,39000	855,03	357,76
Udara	-	-	40
Jumlah		2.286,78	1000





14. Volume Benda Uji Beton

Diketahui :

$$d = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$r = 0,05 \text{ m}$$

$$t = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 t \\ &= 3,14 \times (0,05)^2 \times 0,2 \\ &= 0,0016 \text{ m}^3 = 0,002 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Untuk setiap variasi 0%, 4.5%, 5.5% dan 6.5% membutuhkan 9 sampel

$$\text{Jadi, volume 9 sampel} = 0,002 \times 9 = 0,018 \text{ m}^3$$

15. Faktor kehilangan (FK)

Berat masing masing material untuk 9 silinder dengan Faktor Kehilangan (FK)

$$\begin{aligned} \text{yaitu } 15\% . \text{ Sehingga nilai FK} &= 100\% + 15\% \\ &= 115\% \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, volume untuk 9 silinder/variasi} &= 0,018 \times 1,15 \\ &= 0,0207 \end{aligned}$$

16. Perencanaan mix design, sebagai berikut :

- Semen (500 kg/m^3) $= 500 \times 0,0207$
 $= 10,35 \text{ kg}$
- Ampas Kopi
 - V1 (0%) : -
 - V2 (4,5%) : $4,5\% \times 10,35 = 0,465 \text{ kg}$
 - V3 (5,5%) : $5,5\% \times 10,35 = 0,569 \text{ kg}$
 - V4 (6,5%) : $5,5\% \times 10,35 = 0,672 \text{ kg}$
- Pasir ($627,35 \text{ kg/m}^3$) $= 627,35 \times 0,0207$
 $= 12,98 \text{ kg}$





- Kerikil ($855,03 \text{ kg/m}^3$) = $855,03 \times 0,0207$
= 17,69 kg
- Air ($204,96 \text{ kg/m}^3$) = $204,96 \times 0,0207$
= 4,24 kg

Proporsi Campuran Hasil Perhitungan

Keterangan	Semen	Air	Agregat Kasar (Kerikil)	Agregat Halus (Pasir)
Setiap m3	500	204,96	855,03	627,35
Setiap Sampel : 0,002 m3	1	0,409	1,71	1,254
Total 36 Sampel + Angka Keamanan 15 %	41,4	16,968	70,796	51,92





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)
Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

(HARI KE – 7)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Dihitung Oleh : Dian Inayah Z P

Jenis Cetakan : Silinder Ø 10 x 20 cm

No.	Waktu		Kode Sampel	Umur	Tinggi	Diameter	Jari-Jari	Volume Sampel	Berat Sampel	Berat volume	Beban (P)	Kuat Tekan (F'c)	Kuat Tekan Rata - Rata (F'cr)
	Pembuatan	Pengujian		(Hari)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ³)	(gr)	(gr/cm ³)	(kN)	(Mpa)	(Mpa)
1	27/06/2023	05/07/2023	AAK-0-1-7	7	20,6	10,4	5,20	1749,06	4.220	2,41	69	8,13	10,64
2	27/06/2023	05/07/2023	AAK-0-2-7	7	20,6	10,5	5,25	1782,85	4.045	2,27	102	11,79	
3	27/06/2023	05/07/2023	AAK-0-3-7	7	20,3	10,8	5,40	1858,72	4.040	2,17	110	12,01	
4	27/06/2023	05/07/2023	AAK-4,5-1-7	7	20,2	10,8	5,40	1849,56	3.740	2,02	81	8,85	8,65
5	27/06/2023	05/07/2023	AAK-4,5-2-7	7	20,3	10,5	5,25	1756,89	3.940	2,24	82	9,47	
6	27/06/2023	05/07/2023	AAK-4,5-3-7	7	20,0	10,4	5,20	1698,11	3.755	2,21	60	7,07	
7	27/06/2023	05/07/2023	AAK-5,5-1-7	7	20,5	10,3	5,15	1707,25	3.740	2,19	89	10,69	8,65
8	27/06/2023	05/07/2023	AAK-5,5-2-7	7	20,3	10,2	5,10	1657,93	3.630	2,19	54	6,61	
9	27/06/2023	05/07/2023	AAK-6,5-1-7	7	20,8	10,3	5,15	1732,24	3.945	2,28	82	9,85	8,84
10	27/06/2023	05/07/2023	AAK-6,5-2-7	7	20,5	10,6	5,30	1808,15	3.735	2,07	61	6,92	
11	27/06/2023	05/07/2023	AAK-6,5-3-7	7	20,4	10,6	5,30	1799,33	3.805	2,11	86	9,75	





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)
Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

(HARI KE – 14)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Dihitung Oleh : Dian Inayah Z P

Jenis Cetakan : Silinder Ø 10 x 20 cm

Waktu		Kode Sampel	Umur	Tinggi	Diameter	Jari-Jari	Volume Sampel	Berat Sampel	Berat volume	Beban (P)	Kuat Tekan (F'c)	Kuat Tekan Rata - Rata (F'cr)
Pembuatan	Pengujian		(Hari)	(cm)	(cm)	(cm)	(m3)	(gr)	(g/cm3)	(kN)	(Mpa)	(Mpa)
27/06/2023	12/07/2023	AAK-0-1-14	14	20,8	10,8	5,40	1904,50	4.280	2,25	102	11,14	13,64
27/06/2023	12/07/2023	AAK-0-2-14	14	20,4	10,4	5,20	1732,07	4.100	2,37	162	19,08	
27/06/2023	12/07/2023	AAK-0-3-14	14	20,4	10,8	5,40	1867,87	4.120	2,21	98	10,70	
27/06/2023	12/07/2023	AAK-4,5-1-14	14	21,6	10,9	5,45	2014,54	4.400	2,18	112	12,01	11,74
27/06/2023	12/07/2023	AAK-4,5-2-14	14	20,8	10,5	5,25	1800,16	4.120	2,29	112	12,94	
27/06/2023	12/07/2023	AAK-4,5-3-14	14	20,7	10,8	5,40	1895,34	3.830	2,02	94	10,27	
27/06/2023	12/07/2023	AAK-5,5-1-14	14	20,4	10,5	5,25	1765,54	4.010	2,27	76	8,78	10,51
	2/07/2023	AAK-5,5-2-14	14	20,2	10,5	5,25	1748,23	3.875	2,22	74	8,55	
	2/07/2023	AAK-5,5-3-14	14	21,0	10,8	5,40	1922,81	4.125	2,15	130	14,20	
	2/07/2023	AAK-6,5-1-14	14	20,1	10,3	5,15	1673,94	3.670	2,19	107	12,85	10,97
	2/07/2023	AAK-6,5-2-14	14	20,3	10,4	5,20	1723,58	3.780	2,19	86	10,13	
	2/07/2023	AAK-6,5-3-14	14	20,6	10,5	5,25	1782,85	4.070	2,28	86	9,94	





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)
Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

(HARI KE – 28)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Dihitung Oleh : Dian Inayah Z P

Jenis Cetakan : Silinder Ø 10 x 20 cm

Waktu		Kode Sampel	Umur	Tinggi	Diameter	Jari-Jari	Volume Sampel	Berat Sampel	Berat volume	Beban (P)	Kuat Tekan (F'c)	Kuat Tekan Rata - Rata (F'cr)
Pembuatan	Pengujian		(Hari)	(cm)	(cm)	(cm)	(m3)	(gr)	(g/cm3)	(kN)	(Mpa)	(Mpa)
27/06/2023	26-07-2023	AAK-0-1-28	28	20,8	10,7	5,35	1766,04	4.145	2,35	150	17,67	15,64
27/06/2023	26-07-2023	AAK-0-2-28	28	21,8	10,8	5,40	1922,82	4.730	2,46	128	14,51	
27/06/2023	26-07-2023	AAK-0-3-28	28	21,4	10,6	5,30	1887,54	4.255	2,25	130	14,74	
27/06/2023	26-07-2023	AAK-4,5-1-28	28	20,3	10,6	5,30	1790,51	3.880	2,17	60	6,80	8,65
27/06/2023	26-07-2023	AAK-4,5-2-28	28	20,6	10,6	5,30	1816,97	3.780	2,08	110	12,47	
27/06/2023	26-07-2023	AAK-4,5-3-28	28	20,5	10,7	5,35	1842,43	3.925	2,13	60	6,68	
27/06/2023	26-07-2023	AAK-5,5-1-28	28	20,9	10,8	5,40	1843,43	4.090	2,22	140	15,87	13,83
	26-07-2023	AAK-5,5-2-28	28	20,4	10,8	5,40	1799,33	3.980	2,21	120	13,61	
	26-07-2023	AAK-5,5-3-28	28	20,7	10,4	5,20	1723,91	3.985	2,31	100	12,01	
	26-07-2023	AAK-6,5-1-28	28	20,4	10,6	5,30	1732,07	3.695	2,13	110	12,96	11,62
	26-07-2023	AAK-6,5-2-28	28	21,4	10,8	5,40	1887,54	4.355	2,31	110	12,47	
	26-07-2023	AAK-6,5-3-28	28	20,8	10,4	5,20	1766,04	4.010	2,27	80	9,42	





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
 Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)
 Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN DOKUMENTASI

Uraian Kegiatan	Dokumentasi Kegiatan
Pembuatan Surat Izin Masuk Laboratorium Bahan, Struktur, Dan Konstruksi Bangunan	
Memasukkan Material Ke Dalam Laboratorium Bahan, Struktur, Dan Konstruksi Bangunan	
Mencuci Agregat Kasar (Kerikil)	
Uji Karakteristik Material	 





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)

Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

	     
Pengolahan Ampas Kopi	 
Persiapan Material Dasar Penyusun Beton	





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)

Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

Menimbang Ampas Kopi Ke Beberapa Variasi	 
Mengoleskan Cetakan Dengan Oli	
Membuat Beton Normal dan Beton Variasi	   





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)

Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

	
Memasukkan Beton Segar ke dalam cetakan	
Melepas Beton dari Cetakan dan Melakukan Perendaman (Perawatan)	
Pengujian Slump	





LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jalan Poros Malino KM.6, Bontomarannu (92172)

Gowa, Sulawesi Selatan Telp/Fax (0411) 586015

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail: arch_unhas@yahoo.com

Menimbang dan Mengukur Benda Uji			
Pengujian Kuat Tekan Beton			
Pengujian <i>Setting Time</i>			

