

LAMPIRAN HASIL PEMERIKSAAN KARAKTERISTIK

DAN PENGUJIAN KUAT LENTUR

STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU KULIT KAKAO TERHADAP

KUAT LENTUR BETON



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Pasir
 Sumber Material : Tapparan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Selasa, 3 nov, 2026

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT HALUS

Uraian	I	II	III
Berat Contoh (A) gr	500	500	500
Berat Container (B) gr	99,6	99,3	101,8
Berat Tin Box + pasir basah (C) gr	599,6	599,3	601,8
Berat Contoh Kering (D) gr	488	484	483
Berat Air (A-D) gr E	13	17	17
Kadar Air = $(E/D) \times 100$ (%)	2,56	3,41	3,48
Rata-rata	3.15%		

Rantepao,.. april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Batu Pecah
 Sumber Material : Lampan
 Peneliti : igel
 Hari/Tanggal : Selasa, 3 nov, 2026

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT KASAR

Uraian	I	II	III
Berat Contoh (A) gr	500	500	500
Berat Container (B) gr	106,9	122,3	125,7
Berat Tin Box + pasir basah I gr	606,9	622,3	625,7
Berat Contoh Kering (D) gr	495,2	495,7	496,3
Berat Air (A-D) gr E	4,8	4,3	3,7
Kadar Air = $(E/D) \times 100$ (%)	0,97	0,87	0,75
Rata-rata (%)	0,86%		

Rantepao,.. april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Pasir
 Sumber Material : Tapparan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Selasa, 5 nov, 2026

PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR AGREGAT HALUS

URAIAN	I	II
Berat Agregat Kering (semula) (A) gr	500	500
Berat Agregat Kering (akhir) (B) gr	498,9	498,4
Kadar Lumpur $= ((A-B)/B) \times 100\%$	0,22	0,321
Rara-Rata	0,271%	

Rantepao, ... april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Batu Pecah
 Sumber Material : Lampan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Selasa, 5 nov, 2026

PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR AGREGAT KASAR

URAIAN	I	II
Berat Agregat Kering (semula) (A) gr	500	500
Berat Agregat Kering (akhir) (B) gr	494,9	495,7
Kadar Lumpur $= ((A-B)/B) \times 100\%$	1,031	0,867
Rara-Rata	0,949	

Rantepao, ... april 2026

Mengetahui


 Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Pasir
 Sumber Material : Tapparan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Rabu, 6 nov ,2026

PEMERIKSAAN BOBOT ISI AGREGAT HALUS

Kondisi Lepas

Uraian	I	II	III
Container (A)	130,7	130,7	130,7
Container + Agregat (B) gr	1463,8	1469,5	1469,8
Agregat (C)= B - A gr	1333,1	1338,8	1339,1
Isi Agregat (D) cm ³	1000	1000	1000
Isi Agregat = (C/D) gr/cm ³	1,33	1,34	1,34
Isi Rata-Rata Agregat	1,34%		

Kondisi Padat

Uraian	I	II	III
Container (A)	130,7	130,7	130,7
Container + Agregat (B) gr	1574	1589,5	1582,4
Agregat (C)= B - A gr	1443,3	1458,8	1451,7
Isi Agregat (D) cm ³	1000	1000	1000
Isi Agregat = (C/D) gr/cm ³	1,44	1,46	1,45
Isi Rata-Rata Agregat	1,45%		

Rantepao,.. april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Batu Pecah
 Sumber Material : Lampan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Rabu, 6 nov 2026

PEMERIKSAAN BOBOT ISI AGREGAT KASAR

Kondisi Lepas

Uraian	I	II	III
Container (A)	130,6	130,6	130,6
Container + Agregat (B) gr	1586,1	1582,8	1577,7
Agregat (C)= B - A gr	1455,5	1452,2	1447,1
Isi Agregat (D) cm ³	1000	1000	1000
Isi Agregat = (C/D) gr/cm ³	1,46	1,45	1,45
Isi Rata-Rata Agregat	1,45		

Kondisi Padat

Uraian	I	II	III
Container (A)	130,6	130,6	130,6
Container + Agregat (B) gr	1741,9	1737,4	1766,4
Agregat (C)= B - A gr	1611,3	1606,8	1635,8
Isi Agregat (D) cm ³	1000	1000	1000
Isi Agregat = (C/D) gr/cm ³	1,61	1,61	1,64
Isi Rata-Rata Agregat	1,62		

Rantepao,... april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.

LABORATORIUM TEKNIK SIPIL



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Pasir
 Sumber Material : Tapparan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Kamis, 10 nov 2026

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

Pemeriksaan		Berat Sampel (Gram)		Rata-rata
		I	II	
Berat Kering Oven	A	490	489,4	489,7
Berat Botol + Air Sampai Batas Kalibrasi	B	690,8	690,8	690,8
Berat Pasir + Botol + Air Sampai Batas Kalibrasi	C	986	984,9	985,45
Berat Jenis Bulk (Atas Dasar Kering Oven)	$\frac{A}{B + 500 - C}$	2,39	2,38	2,38
Berat jenis bulk (atas dasar kering permukaan)	$\frac{500}{B + 500 - C}$	2,44	2,43	2,43
Berat jenis semu	$\frac{A}{B + A - C}$	2,52	2,51	2,51
Penyerapan air	$\frac{500-A}{A} \times 100 \%$	2,04	2,17	2,10

Rantepao,.. april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Batu Pecah
 Sumber Material : Lampan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Kamis, 10 nov 2026

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

Pemeriksaan		Berat Sampel (Gram)		Rata-rata
		I	II	
Berat Kering Oven	A	2486,7	2499,1	2492,9
Berat Kering Permukaan	B	2521,1	2526	2523,55
Berat Dalam Air	C	1580,5	1594,8	1587,65
Berat Jenis Bulk (Atas Dasar Kering Oven)	$\frac{A}{B - C}$	2,64	2,68	2,664
Berat Jenis Bulk (Atas Dasar Kering Permukaan)	$\frac{B}{B - C}$	2,61	2,71	2,696
Berat Jenis Semu	$\frac{A}{A - C}$	2,74	2,76	2,754
Penyerapan Air	$\frac{B-A}{A} \times 100 \%$	1,38	1,08	1,230

Rantepao,.. april 2026



LABORATORIUM TEKNIK
SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

Mengetahui

 Lia Kombong Padang, ST.

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Pasir

Sumber Material : Tapparan

Peneliti : Igel

Hari/Tanggal : Jumat, 13 nov 2026

PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS

Ukuran Saringan	Berat Saringan (Gram)	Berat saringan + tertahan (gram)	Berat Tertahan (Gram)	Σ Berat Tertahan (Gram)	Persen Tertahan (%)	Persen Lolos (%)	Persen Komuatif (%)
1 ½"	606,8	606,8	0	0	0	100	0
1"	550	550	0	0	0	100	0
¾"	451,5	451,5	0	0	0	100	0
½"	477,8	477,8	0	0	0	100	0
⅜ "	443	443	0	0	0	100	0
NO.4	441,7	441,7	0	0	0	100	0
NO.8	411,5	427,9	16,4	16,4	1,6	98,4	1.6
NO.16	409,4	516,7	107,3	123,7	10,7	87,6	12.4
NO.30	349	637,2	288,2	411,9	28,8	58,8	41.2
NO.50	376,6	678,3	301,7	713,6	30,2	28,6	71.4
NO.100	388,7	635,6	246,9	960,5	24,7	3,9	96.1
NO.200	385	410,8	25,8	986,3	2,6	1,4	98.6
PAN	354,9	368,6	13,7	1000	1,4	0	100.0
Total			1000		100		464,5

Rantepao,.. april 2026

5

Mengetahui



Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Batu Pecah
 Sumber Material : Lampan
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : Jumat, 13 nov 2026

PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR

Ukuran Saringan	Berat Saringan (Gram)	Berat saringan + tertahan (gram)	Berat Tertahan (Gram)	Σ Berat Tertahan (Gram)	Persen Tertahan (%)	Persen Lolos (%)	Persen Komuatif (%)
1 1/2"	606.6	606.6	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
1"	549.8	549.8	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
3/4"	451.3	451.3	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
1/2"	477.6	925.1	447.5	447.5	29.8	70.2	29.8
3/8 "	441.4	968.3	526.9	974.4	35.1	35.0	65.0
NO.4	440.2	965.8	525.6	1500	35.0	0.0	100
NO.8	411.6	411.6	0.0	1500	0.0	0.0	100
NO.16	409.4	409.4	0.0	1500	0.0	0.0	100
NO.30	349	349	0.0	1500	0.0	0.0	100
NO.50	376.6	376.6	0.0	1500	0.0	0.0	100
NO.100	388.7	388.7	0.0	1500	0.0	0.0	100
NO.200	385	385	0.0	1500	0.0	0.0	100
PAN	454.8	454.8	0.0	1500	0.0	0.0	100
Total			1500		100		794.8

Rantepao,.. april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : Abu Kulit Buah Kakao

Sumber Material : Madandan

Peneliti : Igel

Hari/Tanggal : Rabu, 14 nov , 2026

Pengujian Berat Jenis Abu kulit Buah Kakao

Sampel	Berat AKK (gr)	Tinggi minyak sebelum ditambahkan AKK (h ₁) (cm)	Tinggi Minyak tanah setelah ditambahkan AKK (h ₂) (cm)	Δh (cm)	Berat Jenis AKK
1	2	3	4	5=4-3	6=2/5
I	35	0,8	19,6	18,8	1,86
II	35	0,8	19,4	18,6	1,88
Rata-rata berat jenis abu kulit buah kakao					1,87

Rantepao,.. april 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Jenis Material : semen
 Peneliti : Igel
 Hari/Tanggal : selasa, 10 feb. 2026

PENGUJIAN BERAT JENIS SEMEN

Sampel	Berat Semen (Gram)	Tinggi Minyak Sebelum di Tambahkan semen (h1) (gr)	Tinggi Minyak Sesudah di Tambahkan semen (h1) (gr)	AH (cm)	Berat Jenis semen
1	2	3	4	$5=(4-1)$	$6=(2/5)$
I	35	0,8	21,5	20,7	1,69
II	35	0,8	22,2	21,4	1,63
Berat Jenis Rata-Rata semen					1,66

Rantepao, 15 April 2026

Mengetahui

Lia Kombong Padang, ST.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Tabel . Analisa Saringan Aggregate Halus

Berat agregat halus					1000 gr		
No. Saringan	Berat saringan (gram)	Berat saringan + Tertahan (gram)	Berat tertahan (gram)	Σberat tertahan (gram)	Persentase		
					B. Tertahan (%)	Lolos (%)	Kumulatif (%)
1 ½"	606.8	606.8	0	0	0	100	0.0
1"	550	550.0	0	0	0	100	0.0
¾"	451.5	451.5	0	0	0	100	0.0
½"	477.8	477.8	0	0	0	100	0.0
3/8"	443	443.0	0	0	0	100	0.0
No.4	441.7	441.7	0	0	0	100	0.0
No.8	411.5	427.9	16.4	16.4	1.6	98.4	1.6
No.16	409.4	516.7	107.3	123.7	10.7	87.6	12.4
No.30	349	637.2	288.2	411.9	28.8	58.8	41.2
No.50	376.6	678.3	301.7	713.6	30.2	28.6	71.4
No.100	388.7	635.6	246.9	960.5	24.7	3.9	96.1
No.200	385	410.8	25.8	986.3	2.6	1.4	98.6
PAN	354.9	368.6	13.7	1000	1.4	0	100.0
Σ							321.2
Modulus halus butir (MHB) %							3.212

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\sum \text{Persentase Tertahan Kumulatif}}{100}$$

$$= \frac{321,2}{100}$$

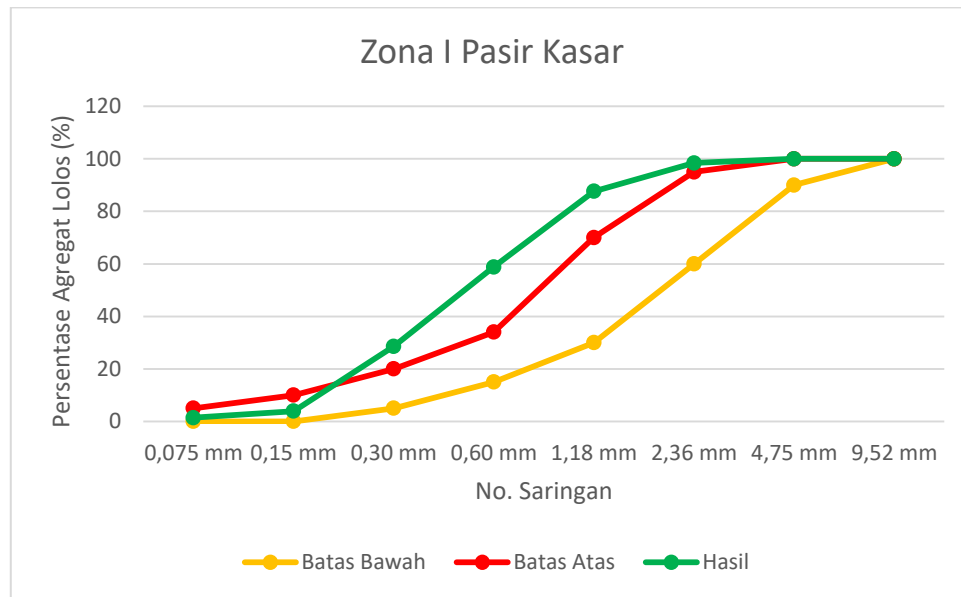
$$= 3,212 \%$$

Pada tabel diatas terlihat bahwa dari hasil perhitungan analisa saringan di atas di peroleh pula persentase lolos agregat yang di bandingkan terhadap Zona I, II, III, dan IV Seperti di bawah ini.

Tabel .Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona I

No.saringan	Batas bawah	Batas atas	Hasil
0,075 mm	0	5	1,4
0,15 mm	0	10	3,9
0,30 mm	5	20	28,6
1,60 mm	15	34	58,8
1,18 mm	30	70	87,6
2,36 mm	60	95	98,4
4,75 mm	90	100	100
9,52 mm	100	100	100

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025



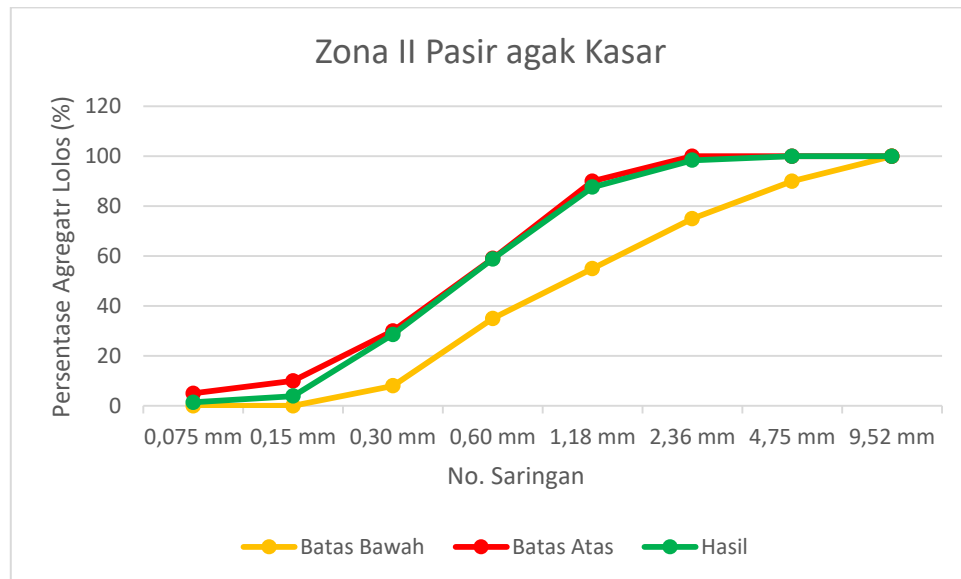
Gambar. Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona I

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa hasil sebagian berada di atas batas atas dan sebagian berada di antara batas atas dan batas bawah.

Tabel .Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona II

No.saringan	Batas bawah	Batas atas	Hasil
0,075 mm	0	5	1,4
0,15 mm	0	10	3,9
0,30 mm	8	30	28,6
1,60 mm	35	59	58,8
1,18 mm	55	90	87,6
2,36 mm	75	100	98,4
4,75 mm	90	100	100
9,52 mm	100	100	100

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025



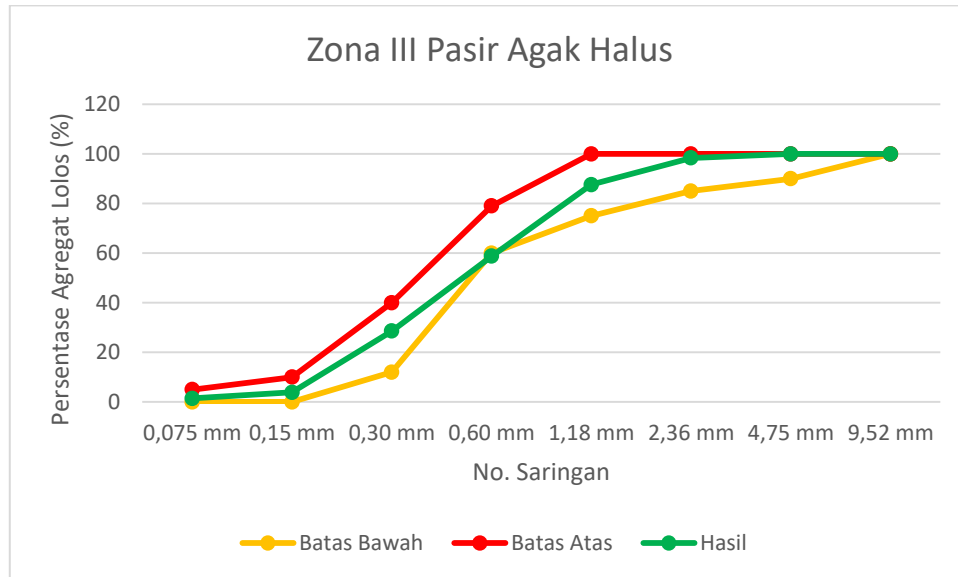
Gambar. Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona II

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa hasil sebagian berada di antara batas bawah dan batas atas dan sebagian lagi berada di bawah batas bawah.

Tabel . Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona III

No.saringan	Batas bawah	Batas atas	Hasil
0,075 mm	0	5	1,4
0,15 mm	0	10	3,9
0,30 mm	12	40	28,6
1,60 mm	60	79	58,8
1,18 mm	75	100	87,6
2,36 mm	85	100	98,4
4,75 mm	90	100	100
9,52 mm	100	100	100

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025



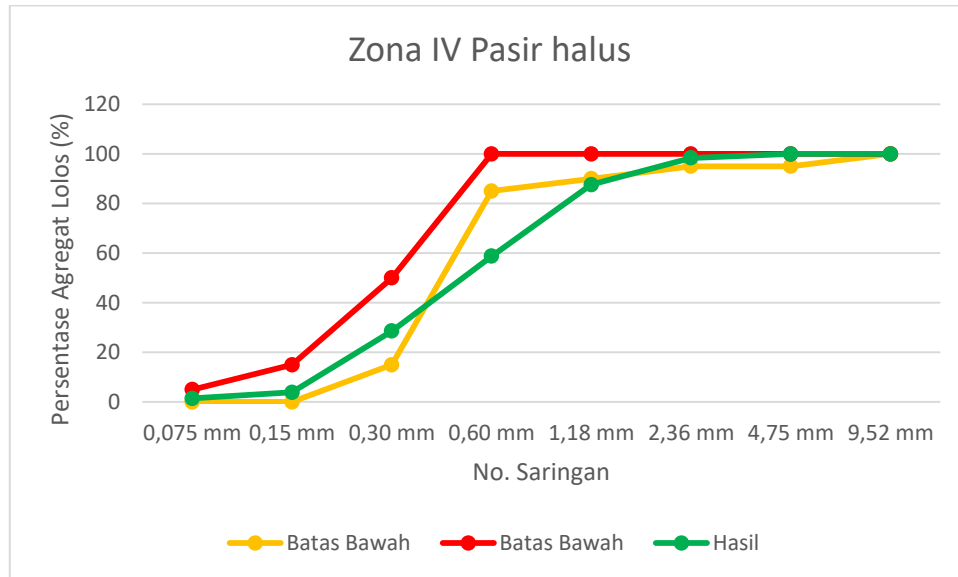
Gambar .Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona III

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa hasil sebagian berada di antara batas bawah dan batas atas dan sebagian lagi berada di bawah batas bawah.

Tabel .Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona IV

No.saringan	Batas bawah	Batas atas	Hasil
0,075 mm	0	5	1,4
0,15 mm	0	15	3,9
0,30 mm	15	50	28,6
1,60 mm	85	100	58,8
1,18 mm	90	100	87,6
2,36 mm	95	100	98,4
4,75 mm	95	100	100
9,52 mm	100	100	100

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025



Gambar . Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona IV

Pada gambar diatas zona IV terlihat bahwa hasil sebagian berada di bawah batas atas dan batas bawah dan sebagian hasil sejajar dengan batas bawah.

Berdasarkan gambar di atas gradasi agregat halus dapat disimpulkan bahwa agregat halus berada di gradasi agregat zona II dan III. Dimana hasil penyaringan gradasi telah memenuhi syarat.

Tabel .Analisa Saringan Agregat Kasar

Berat agregat kasar					1500 gr		
No. Saringan	Berat saringan (gram)	Berat saringan + Tertahan (gram)	Berat tertahan (gram)	Σberat tertahan (gram)	Persentase		
					B. Tertahan (%)	Lolos (%)	Kumulatif (%)
1 ½"	606.6	606.6	0	0	0	100	0
1"	549.8	549.8	0	0	0	100	0
¾"	451.3	451.3	0	0	0	100	0
½"	477.6	925.1	447.5	447.5	29.8	70.2	29.8
3/8"	441.4	968.3	526.9	974.4	35.1	35.0	65.0
No.4	440.2	965.8	525.6	1500	35.0	0	100
No.8	411.6	411.6	0	1500	0	0	100
No.16	409.4	409.4	0	1500	0	0	100
No.30	349	349	0	1500	0	0	100
No.50	376.6	376.6	0	1500	0	0	100
No.100	388.7	388.7	0	1500	0	0	100
No.200	385	385	0	1500	0	0	100
PAN	454.8	454.8	0	1500	0	0	100
Σ							794.8
Modulus halus butir (MHB) %							7.948

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025

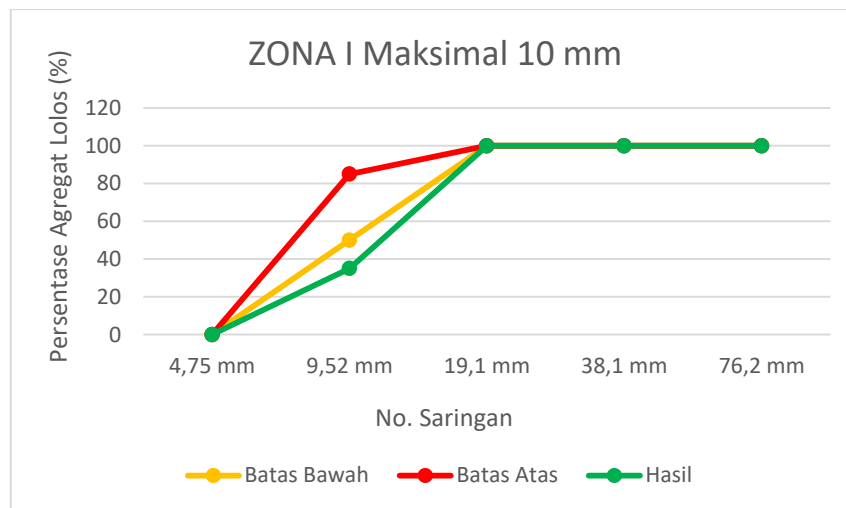
$$\begin{aligned}
 \text{Modulus Halus Butir (MHB)} &= \frac{\Sigma \text{Persentase Tertahan Kumulatif}}{100} \\
 &= \frac{794,8}{100} \\
 &= 7,948 \%
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian perbandingan persentase lolos agregat halus terhadap Terhadap grafik zona yang di lakukan di laboratorium dan analisis data yang di peroleh data sebagai berikut.

Tabel .Hasil Pengujian Gradasi Agregat kasar Zona I

No.saringan	Batas bawah	Batas atas	Hasil
4,75 mm	0	10	0
9,52 mm	50	85	35
19,1 mm	100	100	100
38,1 mm	100	100	100
76,2 mm	100	100	100

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025



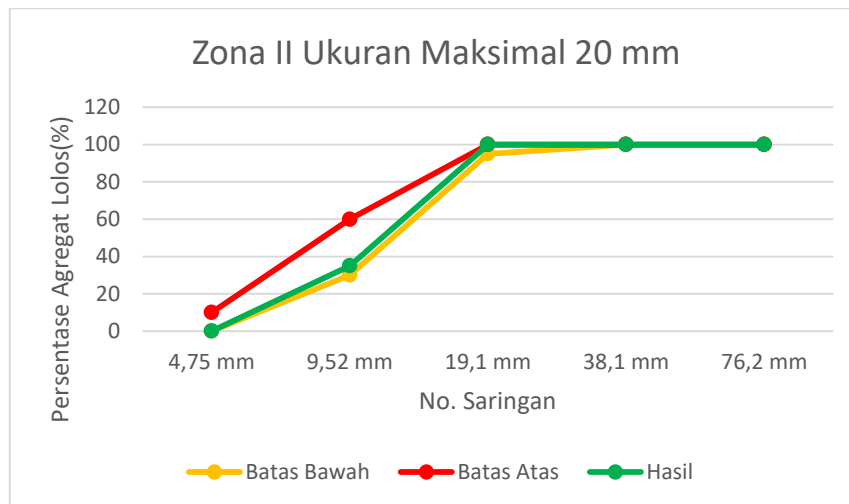
Gambar .Grafik Gradasi Agregat Kasar Zona I Ukuran Maksimum 10 mm

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa hasil sebagian berada di bawah batas bawah dan sebagian berada di antara batas atas dan batas bawah.

Tabel . Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona II

No.saringan	Batas bawah	Batas atas	Hasil
4,75 mm	0	10	0
9,52 mm	50	85	35
19,1 mm	100	85	100
38,1 mm	100	100	100
76,2 mm	100	100	100

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025



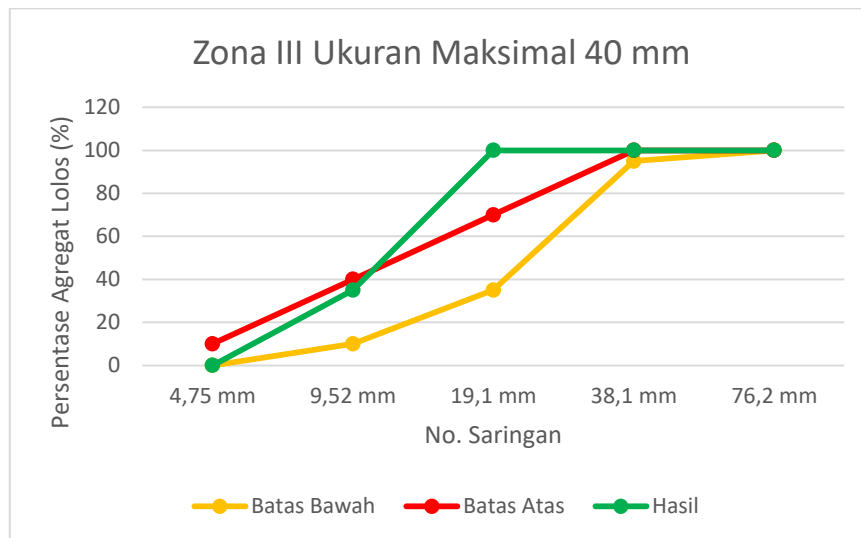
Gambar . Grafik Gradasi Agregat Kasar Zona II Ukuran Maksimum 20 mm

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa hasil berada di antara batas atas dan batas bawah.

Tabel . Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona III

No.saringan	Batas bawah	Batas atas	Hasil
4,75 mm	0	10	0
9,52 mm	50	85	35
19,1 mm	100	85	100
38,1 mm	100	100	100
76,2 mm	100	100	100

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja, 2025



Gambar .Grafik Gradasi Agregat Kasar Zona III Ukuran Maksimum 40 mm

Berdasarkan gambar di atas, menunjukkan bahwa hasil sebagian berada di antara batas atas dan batas bawah dan sebagian berada di atas batas atas.

Berdasarkan gambar zona diatas , dapat disimpulkan bahwa ukuran maksimum untuk agregat kasar adalah 20 mm atau berada di gradasi agregat zona II. Di mana, hasil dari penyaringan gradasi tersebut mendekati syarat.



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Proses Pengambilan agregat kasar dan halus





LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Proses Pengambilan dan pembuatan Abu Buah Kulit Kakao





LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Dokumentasi proses pengujian karakteristik di labolatorium





LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Dokumentasi proses pembuatan benda uji di labolatorium





LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Alamat: kampus II, jalan poros Sa'dan dan Kakondongan Toraja Utara

Dokumentasi proses pengujian kuat lentur beton di labolatorium

