



LAMPIRAN 1
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN
AGREGAT HALUS



Analisis Saringan

Proses pengujian analisis saringan bertujuan untuk mencari persentase modulus kehalusan butir dan diameter dari butiran agregat halus. Pengujian ini mengacu pada SNI 03-6822-2002.

1. Bahan :

1. Agregat halus seberat 1000 gram

2. Peralatan :

1. Saringan dengan urutan No 3/8, 4, 8, 16, 30, 50, 100, dan PAN,
2. *Sieve shaker*,
3. Timbangan dengan ketelitian 1 gram,
4. *Oven*.

3. Tata cara pelaksanaan :

1. Agregat halus dikeringkan dengan menggunakan *oven* dengan suhu 110 ± 5 °C,
2. Agregat halus yang telah kering ditimbang seberat 1000 gram,
3. Agregat halus dimasukan ke dalam saringan yang sudah diurutkan dengan urutan No 3/8, 4, 8, 16, 30, 50, 100, dan PAN,
4. Saringan yang telah berisi agregat halus diletakkan ke atas *sieve shaker*,
5. Agregat diguncang selama ± 15 menit pada alat *sieve shaker*,
6. Setelah itu dilakukan proses penimbangan agregat halus disetiap nomor saringan.



LAMPIRAN 2
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN KADAR LUMPUR
AGREGAT HALUS



Menurut ASTM C-117:2012 proses pengujian kadar lumpur bertujuan untuk mencari kadar lumpur yang terdapat pada agregat halus.

Berikut adalah Langkah-langkah dari pengujian kadar lumpur agregat halus :

1. Saring agregat halus (pasir) menggunakan saringan no.4 (4,75 mm),
2. Masukkan agregat halus (pasir) tersebut ke-dalam *oven* pengering, dan keringkan pada temperatur 110 ± 5 °C,
3. Setelah agregat halus (pasir) telah benar-benar kering (kadar airnya = 0), timbang agregat halus (pasir),
4. Setelah diperoleh berat agregat halus (pasir), lalu cuci bersih agregat halus (pasir) sampai semua lumpurnya hilang,
5. Air bekas cucian agregat halus (pasir) disimpan di dalam bak penyimpanan selama 24 jam untuk mendapatkan lumpur yang akan digunakan pada penelitian ini,
6. Masukkan kembali agregat halus (pasir) yang sudah dicuci bersih ke-dalam *oven* pengeringan, dan keringkan pada temperatur 110 ± 5 °C selama 24 jam,
7. Setelah 24 jam dan agregat halus (pasir) sudah benar-benar kering, timbang agregat halus (pasir) tersebut,
8. Setelah diperoleh berat agregat halus (pasir), maka nilai persentase kadar lumpur pada agregat halus tersebut dapat dihitung dengan rumus dibawah ini.

$$\text{Kadar Lumpur (\%)} = \frac{(A - B)}{A} \times 100\% \dots\dots\dots L.1$$

Keterangan :

- A = Berat agregat halus yang masih mengandung lumpur (gram)
- B = Berat agregat halus yang telah bersih dari lumpur (gram)



LAMPIRAN 3
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN KADAR ORGANIS
AGREGAT HALUS



Menurut SNI 2816:2014 pengujian ini dilakukan ditujukan untuk mengetahui kandungan kotoran organis pada agregat halus.

Berikut adalah Langkah-langkah dari pengujian kadar organis agregat halus :

1. Sediakan pasir sebanyak 130 gram, masukan ke dalam gelas ukur berkapasitas 250 ml,
2. Masukan NaOH sebanyak 200 ml ke dalam gelas ukur yang telah berisi pasir tersebut,
3. Lakukan pengadukan, dengan cara menutup mulut gelas ukur dengan rapat, lalu bolak balik gelas ukur tersebut berulang-ulang. Lakukan pengadukan selama mungkin agar semua lumpur benar-benar terpisah dari semua butiran pasir,
4. Setelah selesai diaduk, tutup gelas ukur menggunakan plastik setelah itu letakan gelas ukur tersebut di tempat yang aman, dan biarkan selama 24 jam.
5. Lalu lakukan pengukuran nilai A dan B dengan menggunakan pengaris,
6. Setelah nilai A dan B diketahui, maka nilai persentase kadar lumpur pada pasir tersebut dapat dihitung dengan rumus 3.1 dibawah ini:

$$\text{Kadar Lumpur (\%)} = \frac{(A - B)}{A} \times 100\% \dots\dots\dots L.2$$

Keterangan :

A = Tinggi agregat halus dan lumpur

B = Tinggi agregat halus



LAMPIRAN 4
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN
SSD (*Saturated Surface Dry*)
AGREGAT HALUS

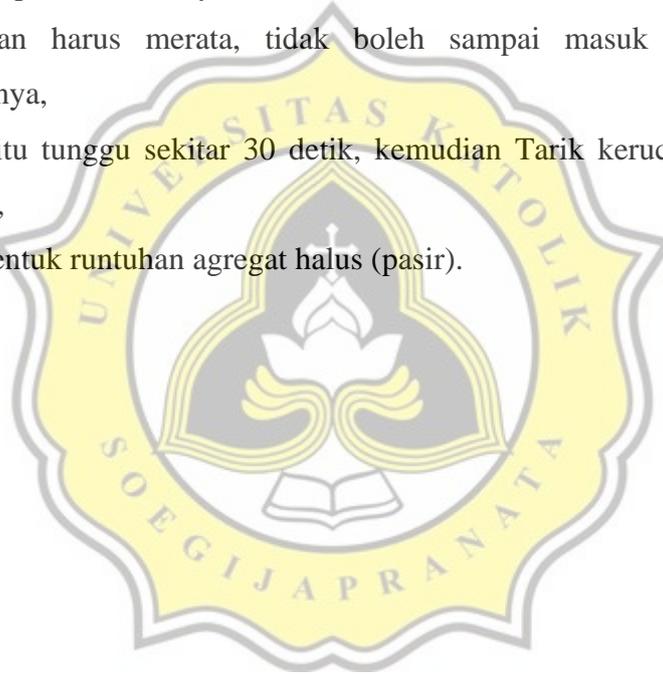




Menurut SNI 03-6822-2002 tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui pasir uji termasuk dalam jenis SSD kering, basah atau ideal.

Berikut adalah Langkah-langkah dari pengujian SSD (saturated surface dry) agregat halus :

1. Letakan kerucut terpacung di atas alas kaca yang kering,
2. Masukkan agregat halus (pasir) ke dalam kerucut terpacung sebanyak 3 lapis, masing-masing lapisan sekitar 1/3 volume corong,
3. Masukkan lapisan pertama ke dalam kerucut terpacung kemudian padatkan dengan menggunakan alat tongkat pemadat sebanyak 25 kali, ulangi Langkah tersebut untuk 2 lapisan berikutnya,
4. Pematatan harus merata, tidak boleh sampai masuk ke dalam lapisan sebelumnya,
5. Setelah itu tunggu sekitar 30 detik, kemudian Tarik kerucut terpacung secara perlahan,
6. Amati bentuk runtuh agregat halus (pasir).





LAMPIRAN 5
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN
AGREGAT HALUS



Pengujian berat jenis bertujuan untuk dapat mengetahui dan menghitung selisih berat air dan berat agregat halus yang mengacu pada SNI 1969:2008.

Berikut tata cara pelaksanaannya :

1. Timbang agregat halus sebesar 500 gram,
2. *Oven* agregat halus menggunakan *oven* dengan suhu 110 ± 5 °C selama 24 jam,
3. Masukkan agregat yang sudah *dioven* ke dalam *picnometer* dan tambahkan air,
4. Timbang *picnometer*, agregat halus, dan air.





LAMPIRAN 6
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN KEHALUSAN
SEMEN *PORTLAND*



Menurut SNI 15-2049-2004 menyatakan bahwa, pengujian ini dilakukan untuk menentukan kehalusan semen Portland dengan menggunakan saringan No.100 dan saringan No.200

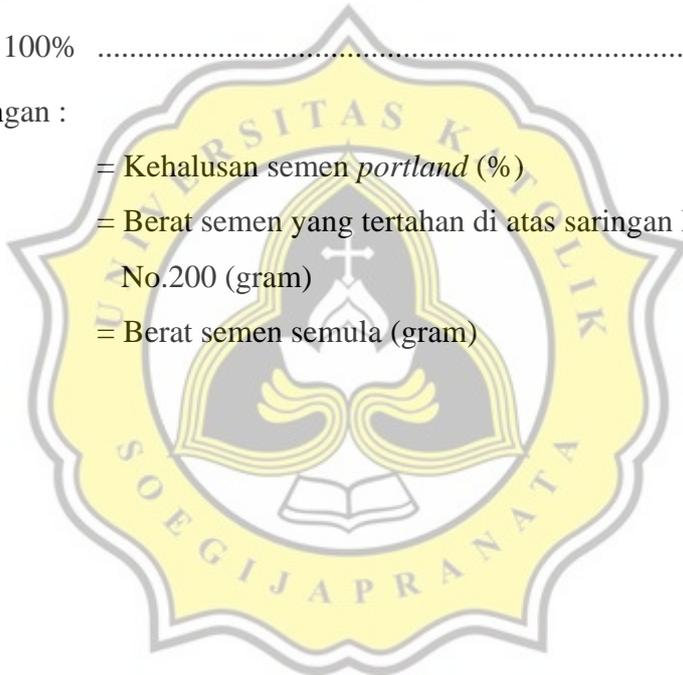
Berikut adalah Langkah-langkah dari pengujian kehalusan semen :

1. Siapkan semen *portland* seberat 300 gram,
2. Masukkan semen ke dalam saringan, kemudian letakan saringan di atas alat pengetar saringan dan getarkan selama 15 menit,
3. Kemudian timbang semen yang tertahan di saringan No. 100 dan No.200,
4. Hitung persentase kehalusan semen dengan rumus berikut :

$$F = \frac{A}{B} \times 100\% \dots\dots\dots L.3$$

Keterangan :

- F = Kehalusan semen *portland* (%)
A = Berat semen yang tertahan di atas saringan No.100 dan No.200 (gram)
B = Berat semen semula (gram)





LAMPIRAN 7
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN KONSISTENSI NORMAL
SEMEN *PORTLAND*



Menurut SNI 15-2049-2004 menyatakan bahwa, Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai konsistensi normal semen *porland* dengan alat *vicat* untuk penentuan waktu pengikatan semen dan mutu semen *portland*.

Berikut adalah Langkah-langkah dari pengujian konsistensi normal semen :

1. Masukkan air ke dalam gelas ukur sesuai dengan takaran yang digunakan,
2. Masukkan semen yang telah ditentukan dan masukan air secara perlahan ke dalam wadah pengaduk dan diamkan selama 30 detik, lalu aduk selama 1 menit,
3. Setelah itu bentuk pasta semen seperti bola dengan tangan, lalu dilemparkan dari tangan kiri ke tangan kanan dan sebaliknya,
4. Letakan bola pasta dalam cincin konik, Letakan plat kaca pada lubang besar balikan, ratakan dan licinkan kelebihan pasta pada lubang kecil cincin konik dengan sendok perata, Letakan cincin konik dibawah jarum *vicat* dan jarum bersentuhan tepat di atas permukaan pasta semen,
5. Lepaskan pengunci pada alat *vicat*, kemudian jarum pada alat *vicat* tersebut akan jatuh dan menyentuh ke dalam pasta kemudian akan dicatat tiap penurunan selama 30 detik.



LAMPIRAN 8
LANGKAH-LANGKAH PENGUJIAN WAKTU PENGIKAT
SEMEN *PORTLAND*





Menurut SNI 15-2049-2004 menyatakan bahwa, pengujian waktu pengikat semen bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh pasta semen untuk mendapatkan waktu pengikatan awal dan waktu pengikatan akhir.

Berikut adalah Langkah-langkah dari pengujian waktu pengikat semen :

1. Masukkan air ke dalam gelas ukur sesuai dengan takaran yang digunakan,
2. Masukkan semen yang sudah diberi bahan tambah yang telah ditentukan dan masukan air secara perlahan ke dalam wadah pengaduk dan diamkan selama 30 detik, lalu aduk selama 1 menit,
3. Setelah itu bentuk pasta semen seperti bola dengan tangan, lalu dilemparkan dari tangan kiri ke tangan kanan dan sebaliknya,
4. Letakan bola pasta dalam cincin konik, Letakan plat kaca pada lubang besar balikan, ratakan dan licinkan kelebihan pasta pada lubang kecil cincin konik dengan sendok perata, Letakan cincin konik dibawah jarum *vicat* dan jarum bersentuhan tepat di atas permukaan pasta semen,
5. Lepaskan pengunci pada alat *vicat*, kemudian jarum pada alat *vicat* tersebut akan jatuh dan menyentuh ke dalam pasta kemudian akan dicatat tiap penurunan selama 30 detik.
6. Penetrasi diulangi sesuai yang sudah di jelaskan, dengan selang waktu bervariasi, sampai didapat waktu pengikatan akhir.





Pembuatan benda uji pada penelitian ini menggunakan cetakan kubus dengan ukuran sisi 5 cm yang mengacu pada SNI 03-6825-2002.

Langkah-langkah pembuatan benda uji seperti berikut:

1. Saring agregat halus menggunakan saringan no. 4 (4,75 mm),
2. Siapkan agregat halus seberat 1375 gram,
3. Siapkan semen seberat 500 gram,
4. Siapkan air sebanyak 250 ml,
5. Tuangkan 242 ml air ke papan pengaduk, kemudian masukan perlahan-lahan semen sebanyak 500 gram, aduklah campuran air dan semen dengan menggunakan sendok semen,
6. Tuangkan pasir sebanyak 1375 gram, masukan sedikit demi sedikit ke papan pengadukan yang berisi campuran semen dan air sambil diaduk,
7. Masukkan mortar ke dalam cetakan kubus, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis dan setiap lapis dipadatkan 25 kali dengan palu karet,
8. Ratakan permukaan atas cetakan menggunakan sendok semen,
9. Masukan benda uji tersebut ke dalam bak yang berisi air, lalu rendam benda uji hingga umur 7 hari dan 28 hari.



LAMPIRAN 10
LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN BENDA UJI
(BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X)



Pembuatan benda uji pada penelitian ini menggunakan cetakan kubus dengan ukuran sisi 5 cm yang mengacu pada SNI 03-6825-2002.

Langkah-langkah pembuatan benda uji seperti berikut:

1. Saring agregat halus menggunakan saringan no. 4 (4,75 mm),
2. Siapkan agregat halus seberat 1375 gram,
3. Siapkan semen seberat 500 gram, kemudian dikurangi dengan kadar abu sekam padi yang telah ditentukan,
4. Siapkan air sebanyak 242 ml,
5. Siapkan abu sekam padi dengan kadar yang telah ditentukan dan campurkan dengan *portland composite cement* yang sudah dikurangi dengan kadar penggunaan abu sekam padi yang telah ditentukan. Kadar abu sekam padi diperlihatkan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2
6. Larutkan cairan x dengan Sebagian air yang telah disiapkan sebanyak 121 ml dengan kandungan yang telah ditentukan yang akan dicampurkan ke dalam adukan mortar, kadar cairan x diperlihatkan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2,
7. Masukkan semen yang telah dicampur kadar abu sekam padi sebanyak 500 gram ke papan pengaduk, kemudian masukan perlahan-lahan sisa air sebanyak 121 ml, aduklah campuran air, dan semen dengan menggunakan sendok semen,
8. Tuangkan pasir sebanyak 1375 gram, masukan sedikit demi sedikit ke papan pengadukan yang berisi campuran air, semen dan abu sekam padi sambil diaduk,
9. Tuangkan cairan x yang telah dilarutkan dengan air sebanyak 121 ml perlahan-lahan ke dalam adukan mortar sampai merata,
10. Masukkan mortar ke dalam cetakan kubus, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis dan setiap lapis dipadatkan 25 kali dengan palu karet,
11. Ratakan permukaan atas cetakan menggunakan sendok semen,
12. Masukkan benda uji tersebut ke dalam bak yang berisi air, lalu rendam benda uji hingga umur 7 hari dan 28 hari.



LAMPIRAN 11
LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN BENDA UJI
(BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X DAN
KANDUNGAN LUMPUR SEBESAR 10% PADA AGREGAT HALUS)



Pembuatan benda uji pada penelitian ini menggunakan cetakan kubus dengan ukuran sisi 5 cm yang mengacu pada SNI 03-6825-2002.

Langkah-langkah pembuatan benda uji seperti berikut:

1. Saring agregat halus menggunakan saringan no. 4 (4,75 mm),
2. Siapkan agregat halus seberat 1375 gram,
3. Siapkan lumpur sebesar 10% dari berat agregat halus yang digunakan,
4. Siapkan semen seberat 500 gram,
5. Siapkan air sebanyak 242 ml,
6. Siapkan abu sekam padi dengan kadar yang telah ditentukan dan campurkan dengan semen yang telah ditentukan kadar abu sekam padi diperlihatkan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2,
7. Encerkan cairan x dengan Sebagian air yang telah disiapkan sebanyak 121 ml dengan kandungan yang telah ditentukan yang akan dicampurkan ke dalam adukan mortar kadar cairan x diperlihatkan pada tabel 3.31 dan tabel 3.2 ,
8. Masukkan semen yang telah dicampur kadar abu sekam padi ke-papan pengaduk, kemudian masukan perlahan-lahan sisa air sebanyak 121 ml, aduklah campuran air, dan semen dengan menggunakan sendok semen,
9. Siapkan lumpur dengan kadar yang telah ditentukan dan campurkan dengan agregat halus yang telah ditentukan, kadar lumpur diperlihatkan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2,
10. Tuangkan campuran lumpur dan agregat halus sedikit demi sedikit ke papan pengadukan yang berisi campuran air, semen dan abu sekam padi sambil diaduk,
11. Tuangkan cairan x yang telah diencerkan dengan air sebanyak 121 ml perlahan-lahan ke-dalam adukan mortar sampai merata,
12. Masukkan mortar ke-dalam cetakan kubus, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis dan setiap lapis dipadatkan 25 kali dengan palu karet,
13. Ratakan permukaan atas cetakan menggunakan sendok semen,
14. Masukkan benda uji tersebut ke-dalam bak yang berisi air, lalu rendam benda uji hingga umur 7 hari dan 28 hari.





Menurut SNI-1974-2011 menyatakan bahwa, pengujian kuat tekan bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari benda uji tersebut menahan gaya tekan.

Langkah-langkah uji kuat tekan mortar dilakukan dengan cara:

1. Ambil benda uji yang akan diuji dari bak perendaman,
2. Bersihkan benda uji dari kotoran yang menempel,
3. Timbanglah benda uji, lalu catat berat setiap benda uji,
4. Letakkan benda uji ke dalam mesin uji kuat tekan (*compression testing machine*), tekan benda uji dengan penambahan besarnya gaya tetap sampai benda uji pecah. Pada saat pecah, catat gaya tekan maksimum yang bekerja,
5. Hitung berat isi benda uji dengan rumus L.4. serta kuat tekan dengan rumus L.5.

Selanjutnya hitung nilai rata-rata berat isi dan kuat tekan benda uji,

Kuat tekan mortar dihitung dengan rumus:

$$\text{Berat isi mortar} = \frac{Bm}{v} \dots\dots\dots L.4$$

Keterangan :

- Berat isi mortar = (Kg/mm)
V = Volume Penampang benda Uji (mm²)
Bm = Berat Benda uji (gram)

$$\text{Kuat tekan benda uji} = \frac{Pmaks \times 1000}{A} \dots\dots\dots L.5$$

Keterangan :

- A = Luas Penampang benda Uji (mm²)
Pmaks = Gaya Tekan Maksimum (Kn)





1. Analisis Saringan Agregat Halus

Langkah pengujian analisis saringan jenis pasir Muntilan sebanyak 1000 gram didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Nomor Saringan	= 3/8		
Ukuran Saringan	= 9,5 mm		
Berat Tertahan	= 7 gram		
% Tertahan	= $\frac{7}{1000} \times 100\%$	= 0,70%	
% Tertahan Kumulatif	= 0 % + 0,70%	= 0,70%	
% Lolos Kumulatif	= 100% - 0,70%	= 99,3%	
b. Nomor Saringan	= 4		
Ukuran Saringan	= 4,75 mm		
Berat Tertahan	= 45 gram		
% Tertahan	= $\frac{45}{1000} \times 100\%$	= 4,5%	
% Tertahan Kumulatif	= 0,7% + 4,5%	= 5,2%	
% Lolos Kumulatif	= 100% - 5,2%	= 94,8%	
c. Nomor Saringan	= 8		
Ukuran Saringan	= 2,36 mm		
Berat Tertahan	= 119 gram		
% Tertahan	= $\frac{119}{1000} \times 100 \%$	= 11,9%	
% Tertahan Kumulatif	= 5,2% + 11,9%	= 17,1%	
% Lolos Kumulatif	= 100% - 17,1 %	= 82,9%	
d. Nomor Saringan	= 16		
Ukuran Saringan	= 1,18 mm		
Berat Tertahan	= 179,5 gram		
% Tertahan	= $\frac{179,5}{1000} \times 100\%$	= 17,95 %	



% Tertahan Kumulatif	= 17,1% + 17,95%	= 35,05 %
% Lolos Kumulatif	= 100% - 35,05%	= 64,95 %
e. Nomor Saringan = 30		
Ukuran Saringan	= 600 mm	
Berat Tertahan	= 217 gram	
% Tertahan	= $\frac{217}{1000} \times 100\%$	= 21,7 %
% Tertahan Kumulatif	= 35,05% + 21,7%	= 56,75 %
% Lolos Kumulatif	= 100% - 56,75%	= 43,25 %
f. Nomor Saringan = 50		
Ukuran Saringan	= 300 mm	
Berat Tertahan	= 156 gram	
% Tertahan	= $\frac{156}{1000} \times 100\%$	= 15,6 %
% Tertahan Kumulatif	= 56,75% + 15,6%	= 72,35 %
% Lolos Kumulatif	= 100% - 72,35%	= 27,65 %
g. Nomor Saringan = 100		
Ukuran Saringan	= 150 mm	
Berat Tertahan	= 190,5 %	
% Tertahan	= $\frac{190,5}{1000} \times 100\%$	= 19,05 %
% Tertahan Kumulatif	= 72,35% + 19,05%	= 91,4 %
% Lolos Kumulatif	= 100% - 91,4%	= 8,6 %
h. Nomor Saringan = PAN		
Berat Tertahan	= 86 gram	
% Tertahan	= $\frac{86}{1000} \times 100\%$	= 8,6 %
% Tertahan Kumulatif	= 91,4% + 8,6%	= 100 %
% Lolos Kumulatif	= 100% - 100%	= 0 %



$$\begin{aligned}\text{Modulus Kehalusan} &= \frac{\Sigma \% \text{Tertahan Kumulatif (no 3/8 - 100)}}{100} \\ &= \frac{0,7+5,2+17,1+35,05+56,75+72,35+91,4}{100} \\ &= 2,78\end{aligned}$$





LAMPIRAN 14
PERHITUNGAN ANALISI PENGUJIAN KADAR LUMPUR
AGREGAT HALUS

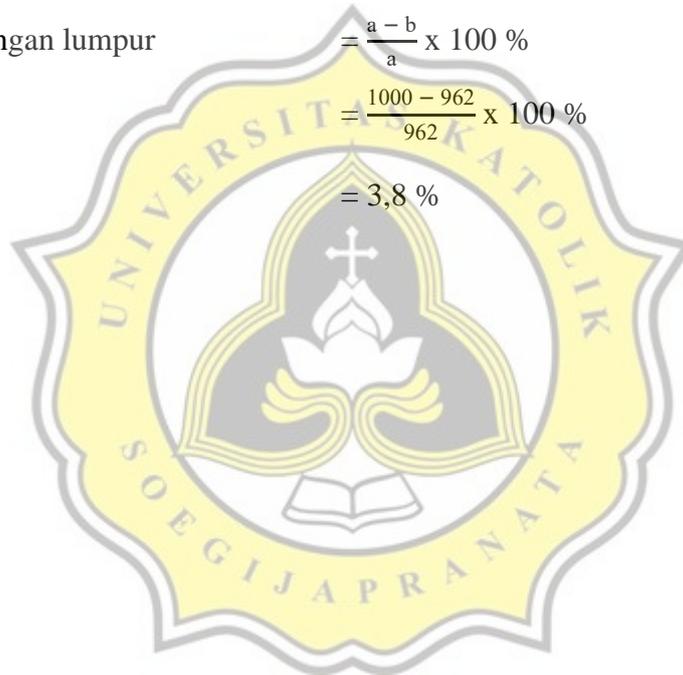


1. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

Menurut ASTM C-117:2012 proses pengujian ini ditujukan untuk mencari kadar lumpur yang terdapat pada agregat halus. Berikut adalah cara penghitungan pengujian kadar lumpur agregat halus (Pasir Muntilan), didapatkan data sebagai berikut.

Kadar lumpur agregat halus :

- a. Berat agregat = 1000 gram
- b. Berat agregat cuci kering = 962 gram
- c. Kandungan lumpur = $\frac{a-b}{a} \times 100 \%$
= $\frac{1000 - 962}{962} \times 100 \%$
= 3,8 %





LAMPIRAN 15
PERHITUNGAN PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN
AGREGAT HALUS



Berdasarkan langkah langkah pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus (pasir Muntilan) di Laboratorium Bahan Bangunan Universitas Katolik Soegijapranata dan SNI 1973:2008 maka didapatkan hasil :

- a. Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) = 500 gr
- b. Berat benda uji kering oven (BK) = 474,2 gr
- c. Berat *picnometer* diisi air air T : 25°C (B) = 669,3 gr
- d. Berat *picnometer* + benda uji SSD + air T : 25°C (BT) = 965,3 gr

1. Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD)
$$\frac{500}{(B+500-BT)}$$
$$= \frac{500}{(669,3+500-965,3)}$$
$$= 2,451 \text{ gr/cm}^3$$

2. Penyerapan (*Absorbtion*)
$$\frac{(500-BK)}{BK} \times 100\%$$
$$= \frac{(500-474,2)}{474,2} \times 100\%$$
$$= 5,44 \%$$





1. Pengujian Kehalusan Semen

Menurut SNI 15-2049-2004 proses pengujian ini ditujukan untuk menentukan kehalusan semen Portland dengan menggunakan saringan No.100 dan saringan No.200. Berikut adalah cara penghitungan pengujian kehalusan semen *portland* (semen tiga roda), didapatkan data sebagai berikut.

- a. Saringan No.100

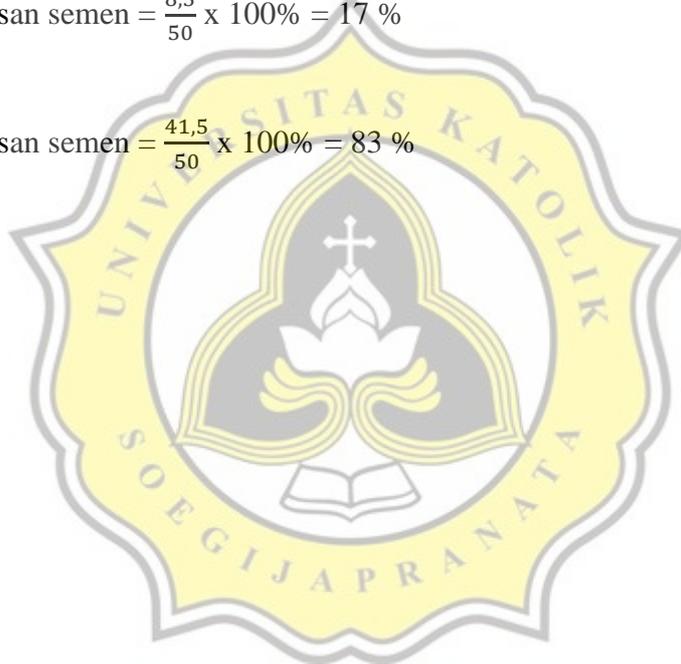
$$\text{Kehalusan semen} = \frac{0}{50} \times 100\% = 0 \%$$

- b. Saringan No. 200

$$\text{Kehalusan semen} = \frac{8,5}{50} \times 100\% = 17 \%$$

- c. PAN

$$\text{Kehalusan semen} = \frac{41,5}{50} \times 100\% = 83 \%$$





LAMPIRAN 17
PERHITUNGAN PENGUJIAN KONSISTENSI NORMAL
SEMEN *PORTLAND*

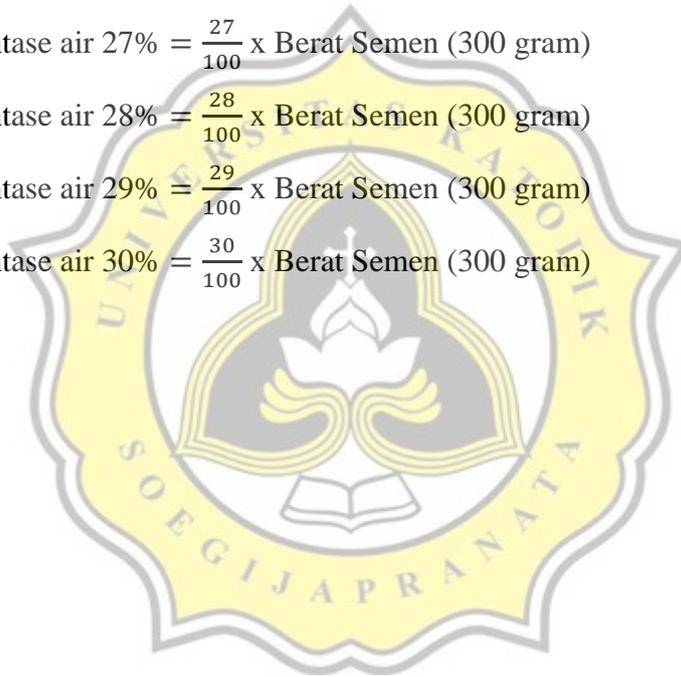


1. Pengujian konsistensi normal semen

Pengujian kehalusan semen di lakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata, mengacu pada SNI 15-2049-2004. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan konsistensi normal semen dan jumlah air yang dibutuhkan untuk penyiapan pasta semen.

Berikut adalah perhitungan jumlah air yang digunakan pada pengujian ini.

- Persentase air 25% = $\frac{25}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 75 ml
- Persentase air 26% = $\frac{26}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 78 ml
- Persentase air 27% = $\frac{27}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 81 ml
- Persentase air 28% = $\frac{28}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 84 ml
- Persentase air 29% = $\frac{29}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 87 ml
- Persentase air 30% = $\frac{30}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 90 ml





LAMPIRAN 18
PERHITUNGAN PENGUJIAN WAKTU PENGIKAT
SEMEN *PORTLAND*



1. Pengujian waktu pengikat semen

Pengujian kehalusan semen di lakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata, mengacu pada SNI 15-2049-2004. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu semen untuk bereaksi terhadap air hingga membentuk pasta semen. Pengujian waktu pengikat semen dibagi menjadi 3 pengujian yaitu semen yang mengandung bahan tambah 5% abu sekam padi dan 0,5% cairan x, semen yang mengandung bahan tambah 10% abu sekam padi dan 0,5% cairan x dan semen yang mengandung bahan tambah 15% abu sekam padi dan 0,5% cairan x. Berikut adalah perthitungan dari bahan tambah yang digunakan.

a. 5% abu sekam padi dan 0,5% cairan x

a.1. Persentase air 25% = $\frac{25}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 75 ml

a.2. Abu sekam padi 5% = $\frac{5}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 15 gram

a.3. cairan x 0,5% = $\frac{0,5}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 1,5 gram

b. 10% abu sekam padi dan 0,5% cairan x

b.1. Persentase air 25% = $\frac{25}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 75 ml

b.2. Abu sekam padi 10% = $\frac{10}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 30 gram

b.3. cairan x 0,5% = $\frac{0,5}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 1,5 gram

c. 15% abu sekam padi dan 0,5% cairan x

c1. Persentase air 25% = $\frac{25}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 75 ml

c2. Abu sekam padi 15% = $\frac{15}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 45 gram

c3. cairan x 0,5% = $\frac{0,5}{100} \times \text{Berat Semen (300 gram)}$ = 1,5 gram





1. Perhitungan berat massa volume mortar

a. Contoh perhitungan volume benda uji kubus :

a.1. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

a.2. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

a.3. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

a.4. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

a.5. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

a.6. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 5 \times 5 \times 5 \end{aligned}$$



$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.7. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.8. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.9. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.10. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.11. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.12. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$



$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.13. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.14. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

a.15. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur

$$= p \times l \times t$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

b. Contoh perhitungan berat massa volume mortar umur 7 hari :

b.1. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2835}{0,000125}$$

$$= 2268 \text{ kg/m}^3$$

b.2. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2795}{0,000125}$$

$$= 2236 \text{ kg/m}^3$$



b.3. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2845}{0,000125} \\ &= 2276 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.4. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,29}{0,000125} \\ &= 2320 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.5. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,282}{0,000125} \\ &= 2256 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.6. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,285}{0,000125} \\ &= 2280 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.7. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,28}{0,000125} \\ &= 2240 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.8. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,282}{0,000125} \end{aligned}$$



$$= 2256 \text{ kg/m}^3$$

b.9. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2885}{0,000125}$$

$$= 2308 \text{ kg/m}^3$$

b.10. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,287}{0,000125}$$

$$= 2296 \text{ kg/m}^3$$

b.11. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2725}{0,000125}$$

$$= 2180 \text{ kg/m}^3$$

b.12. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,27}{0,000125}$$

$$= 2160 \text{ kg/m}^3$$

b.13. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,271}{0,000125}$$

$$= 2168 \text{ kg/m}^3$$

b.14. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$



$$= \frac{0,279}{0,000125}$$

$$= 2232 \text{ kg/m}^3$$

b.15. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,268}{0,000125}$$

$$= 2144 \text{ kg/m}^3$$

b.16. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,273}{0,000125}$$

$$= 2184 \text{ kg/m}^3$$

b.17. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,261}{0,000125}$$

$$= 2088 \text{ kg/m}^3$$

b.18. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,26}{0,000125}$$

$$= 2080 \text{ kg/m}^3$$

b.19. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,26}{0,000125}$$

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



b.20. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,261}{0,000125} \\ &= 2088 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.21. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,271}{0,000125} \\ &= 2168 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.22. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,274}{0,000125} \\ &= 2192 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.23. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,272}{0,000125} \\ &= 2176 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.24. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,268}{0,000125} \\ &= 2288 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.25. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,267}{0,000125} \end{aligned}$$



$$= 2136 \text{ kg/m}^3$$

b.26. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,265}{0,000125}$$

$$= 2120 \text{ kg/m}^3$$

b.27. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,282}{0,000125}$$

$$= 2256 \text{ kg/m}^3$$

b.28. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,285}{0,000125}$$

$$= 2280 \text{ kg/m}^3$$

b.29. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,284}{0,000125}$$

$$= 2272 \text{ kg/m}^3$$

b.30. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,288}{0,000125}$$

$$= 2304 \text{ kg/m}^3$$

b.31. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$



$$= \frac{0,274}{0,000125}$$

$$= 2192 \text{ kg/m}^3$$

b.32. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,274}{0,000125}$$

$$= 2192 \text{ kg/m}^3$$

b.33. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,27}{0,000125}$$

$$= 2160 \text{ kg/m}^3$$

b.34. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,275}{0,000125}$$

$$= 2200 \text{ kg/m}^3$$

b.35. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,276}{0,000125}$$

$$= 2208 \text{ kg/m}^3$$

b.36. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,275}{0,000125}$$

$$= 2200 \text{ kg/m}^3$$



b.37. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2585}{0,000125} \\ &= 2068 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.38. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,258}{0,000125} \\ &= 2064 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.39. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,257}{0,000125} \\ &= 2200 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.40. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,258}{0,000125} \\ &= 2064 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c. Contoh perhitungan berat massa volume mortar umur 28 hari :

c1. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,292}{0,000125} \\ &= 2336 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c2. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \end{aligned}$$



$$= \frac{0,291}{0,000125}$$

$$= 2328 \text{ kg/m}^3$$

c3. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,289}{0,000125}$$

$$= 2312 \text{ kg/m}^3$$

c4. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,282}{0,000125}$$

$$= 2256 \text{ kg/m}^3$$

c5. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,286}{0,000125}$$

$$= 2288 \text{ kg/m}^3$$

c6. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,291}{0,000125}$$

$$= 2328 \text{ kg/m}^3$$

c7. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2935}{0,000125}$$

$$= 2348 \text{ kg/m}^3$$



c8. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2935}{0,000125} \\ &= 2348 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c9. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,289}{0,000125} \\ &= 2312 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c10. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2885}{0,000125} \\ &= 2308 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c11. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2875}{0,000125} \\ &= 2300 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c12. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,281}{0,000125} \\ &= 2248 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c13. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2855}{0,000125} \end{aligned}$$



$$= 2284 \text{ kg/m}^3$$

c14. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,279}{0,000125}$$

$$= 2232 \text{ kg/m}^3$$

c15. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2845}{0,000125}$$

$$= 2276 \text{ kg/m}^3$$

c16. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2865}{0,000125}$$

$$= 2292 \text{ kg/m}^3$$

c17. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,28}{0,000125}$$

$$= 2240 \text{ kg/m}^3$$

c18. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,284}{0,000125}$$

$$= 2272 \text{ kg/m}^3$$

c19. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$



$$= \frac{0,289}{0,000125}$$

$$= 2312 \text{ kg/m}^3$$

c20. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2885}{0,000125}$$

$$= 2308 \text{ kg/m}^3$$

c21. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2775}{0,000125}$$

$$= 2220 \text{ kg/m}^3$$

c22. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,29}{0,000125}$$

$$= 2320 \text{ kg/m}^3$$

c23. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2895}{0,000125}$$

$$= 2316 \text{ kg/m}^3$$

c24. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,2775}{0,000125}$$

$$= 2220 \text{ kg/m}^3$$



c25. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2765}{0,000125} \\ &= 2212 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c26. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,283}{0,000125} \\ &= 2264 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c27. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2715}{0,000125} \\ &= 2172 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c28. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,265}{0,000125} \\ &= 2120 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c29. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,269}{0,000125} \\ &= 2152 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

c30. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2655}{0,000125} \end{aligned}$$



$$= 2124 \text{ kg/m}^3$$

c31. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,259}{0,000125}$$

$$= 2072 \text{ kg/m}^3$$

c32. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,264}{0,000125}$$

$$= 2112 \text{ kg/m}^3$$

c33. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 0% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,264}{0,000125}$$

$$= 2112 \text{ kg/m}^3$$

c34. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,256}{0,000125}$$

$$= 2248 \text{ kg/m}^3$$

c35. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,258}{0,000125}$$

$$= 2064 \text{ kg/m}^3$$

c36. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$



$$= \frac{0,264}{0,000125}$$

$$= 2112 \text{ kg/m}^3$$

c37. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,25}{0,000125}$$

$$= 2000 \text{ kg/m}^3$$

c38. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,251}{0,000125}$$

$$= 2008 \text{ kg/m}^3$$

c39. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (03)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,246}{0,000125}$$

$$= 1968 \text{ kg/m}^3$$

c40. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,248}{0,000125}$$

$$= 1984 \text{ kg/m}^3$$

d. Contoh perhitungan berat massa volume mortar umur 2 bulan :

d1. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,282}{0,000125}$$

$$= 2256 \text{ kg/m}^3$$



d2. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2935}{0,000125} \\ &= 2348 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

d3. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,289}{0,000125} \\ &= 2312 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

d4. Konsentrasi 0% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,2885}{0,000125} \\ &= 2308 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

d5. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,282}{0,000125} \\ &= 2256 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

d6. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,287}{0,000125} \\ &= 2296 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

d7. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}} \\ &= \frac{0,260}{0,000125} \end{aligned}$$



$$= 2080 \text{ kg/m}^3$$

d8. Konsentrasi 5% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,260}{0,000125}$$

$$= 2080 \text{ kg/m}^3$$

d9. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,285}{0,000125}$$

$$= 2280 \text{ kg/m}^3$$

d10. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,284}{0,000125}$$

$$= 2272 \text{ kg/m}^3$$

d11. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,282}{0,000125}$$

$$= 2256 \text{ kg/m}^3$$

d12. Konsentrasi 10% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,282}{0,000125}$$

$$= 2256 \text{ kg/m}^3$$

d13. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$



$$= \frac{0,2585}{0,000125}$$

$$= 2068 \text{ kg/m}^3$$

d14. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 0% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,250}{0,000125}$$

$$= 2000 \text{ kg/m}^3$$

d15. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (01)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,257}{0,000125}$$

$$= 2056 \text{ kg/m}^3$$

d16. Konsentrasi 15% abu sekam padi, 0,5% cairan x dan 10% lumpur (02)

$$= \frac{\text{Berat Benda Uji}}{\text{Volume Benda Uji}}$$

$$= \frac{0,248}{0,000125}$$

$$= 1984 \text{ kg/m}^3$$





Pada pengujian ini, alat uji kuat tekan (*compression testing machine*) yang digunakan menghasilkan gaya tekan maksimum dalam satuan kN. Sehingga untuk mendapatkan gaya tekan maksimum dalam satuan N, gaya tekan maksimum dikalikan dengan 1000. Berikut adalah perhitungan pengujian kuat tekan mortar.

1. Perhitungan luas penampang benda uji mortar:

$$\begin{aligned} A &= s \times s \\ &= 50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \\ &= 2.500 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

2. Perhitungan kuat tekan mortar normal umur 7 hari dengan kode 1A MN:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{\text{maks}} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

3. Perhitungan kuat tekan mortar normal umur 7 hari dengan kode 1A MN:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{\text{maks}} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

4. Perhitungan kuat tekan mortar normal umur 7 hari dengan kode 1A MN:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{\text{maks}} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

5. Perhitungan kuat tekan mortar normal dengan penambahan lumpur 10%, umur 7 hari dengan kode 3A MNL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{\text{maks}} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{15 \times 1000}{2500} \\ &= 6 \text{ MPa} \end{aligned}$$



6. Perhitungan kuat tekan mortar normal dengan penambahan lumpur 10%, umur 7 hari dengan kode 3A MNL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{14 \times 1000}{2500} \\ &= 5,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

7. Perhitungan kuat tekan mortar normal dengan penambahan lumpur 10%, umur 7 hari dengan kode 3A MNL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{13 \times 1000}{2500} \\ &= 5,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

8. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5%, umur 7 hari dengan kode 1B MB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{40 \times 1000}{2500} \\ &= 16 \text{ MPa} \end{aligned}$$

9. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5%, umur 7 hari dengan kode 1B MB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{40 \times 1000}{2500} \\ &= 16 \text{ MPa} \end{aligned}$$

10. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% dan lumpur 10%, umur 7 hari dengan kode 3B MBL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$



11. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% dan lumpur

10%, umur 7 hari dengan kode 3B MBL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

12. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, umur 7 hari dengan kode 1C MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{24 \times 1000}{2500} \\ &= 9,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

13. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, umur 7 hari dengan kode 1C MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

14. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, umur 7 hari dengan kode 1C MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{24 \times 1000}{2500} \\ &= 9,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

15. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan cairan x 0,5% umur 7 hari dengan kode 1D MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{32 \times 1000}{2500} \\ &= 12,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$



16. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan cairan x 0,5% umur 7 hari dengan kode 1D MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

17. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3D MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

18. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3D MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

19. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3C MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{22 \times 1000}{2500} \\ &= 8,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

20. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3C MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$



21. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3C MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{19 \times 1000}{2500} \\ &= 7,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

22. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, umur 7 hari dengan kode 1E MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{22 \times 1000}{2500} \\ &= 8,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

23. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, umur 7 hari dengan kode 1E MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{22 \times 1000}{2500} \\ &= 8,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

24. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, umur 7 hari dengan kode 1E MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{22 \times 1000}{2500} \\ &= 8,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

25. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan cairan x 0,5% umur 7 hari dengan kode 1F MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{29 \times 1000}{2500} \\ &= 11,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$



26. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan cairan x 0,5% umur 7 hari dengan kode 1F MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{28 \times 1000}{2500} \\ &= 11,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

27. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3F MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{23 \times 1000}{2500} \\ &= 9,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

28. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3F MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{22 \times 1000}{2500} \\ &= 8,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

29. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3E MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{17 \times 1000}{2500} \\ &= 6,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

30. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3E MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{18 \times 1000}{2500} \\ &= 7,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$



31. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3E MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{18 \times 1000}{2500} \\ &= 7,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

32. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, umur 7 hari dengan kode 1G MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{18 \times 1000}{2500} \\ &= 7,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

33. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, umur 7 hari dengan kode 1G MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{18 \times 1000}{2500} \\ &= 7,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

34. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, umur 7 hari dengan kode 1G MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{17 \times 1000}{2500} \\ &= 6,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

35. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan cairan x 0,5% umur 7 hari dengan kode 1H MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{24 \times 1000}{2500} \\ &= 9,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$



36. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan cairan x 0,5% umur 7 hari dengan kode 1H MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{23 \times 1000}{2500} \\ &= 9,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

37. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3H MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

38. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3H MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

39. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3G MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{10 \times 1000}{2500} \\ &= 4 \text{ MPa} \end{aligned}$$

40. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3G MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{10 \times 1000}{2500} \\ &= 4 \text{ MPa} \end{aligned}$$



41. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan lumpur 10% umur 7 hari dengan kode 3G MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{10 \times 1000}{2500} \\ &= 4 \text{ MPa} \end{aligned}$$

42. Perhitungan kuat tekan mortar normal umur 28 hari dengan kode 2A MN:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

43. Perhitungan kuat tekan mortar normal umur 28 hari dengan kode 2A MN:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

44. Perhitungan kuat tekan mortar normal umur 28 hari dengan kode 2A MN:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

45. Perhitungan kuat tekan mortar normal dengan penambahan lumpur 10%, umur 28 hari dengan kode 4A MNL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

46. Perhitungan kuat tekan mortar normal dengan penambahan lumpur 10%, umur 28 hari dengan kode 4A MNL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \end{aligned}$$



$$= 8 \text{ MPa}$$

47. Perhitungan kuat tekan mortar normal dengan penambahan lumpur 10%, umur 28 hari dengan kode 4A MNL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

48. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5%, umur 28 hari dengan kode 2B MB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{49 \times 1000}{2500} \\ &= 19,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

49. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5%, umur 28 hari dengan kode 2B MB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{55 \times 1000}{2500} \\ &= 22 \text{ MPa} \end{aligned}$$

50. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% dan lumpur 10%, umur 28 hari dengan kode 4B MBL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{31 \times 1000}{2500} \\ &= 12,4 \text{ MPa} \end{aligned}$$

51. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% dan lumpur 10%, umur 28 hari dengan kode 4B MBL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$



52. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, umur 28 hari dengan kode 2C MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

53. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, umur 28 hari dengan kode 2C MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{33 \times 1000}{2500} \\ &= 13,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

54. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, umur 28 hari dengan kode 2C MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{32 \times 1000}{2500} \\ &= 12,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

55. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan cairan x 0,5% umur 28 hari dengan kode 2D MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{40 \times 1000}{2500} \\ &= 16 \text{ MPa} \end{aligned}$$

56. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan cairan x 0,5% umur 28 hari dengan kode 2D MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{42 \times 1000}{2500} \\ &= 16,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$



57. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4D MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{29 \times 1000}{2500} \\ &= 11,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

58. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4D MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

59. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4C MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

60. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4C MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{23 \times 1000}{2500} \\ &= 9,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

61. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4C MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{24 \times 1000}{2500} \\ &= 9,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$



62. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, umur 28 hari dengan kode 2E MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{24 \times 1000}{2500} \\ &= 9,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

63. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, umur 28 hari dengan kode 2E MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

64. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, umur 28 hari dengan kode 2E MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

65. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan cairan x 0,5% umur 28 hari dengan kode 2F MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{33 \times 1000}{2500} \\ &= 13,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

66. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan cairan x 0,5% umur 28 hari dengan kode 2F MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{34 \times 1000}{2500} \\ &= 13,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$



67. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4F MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

68. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4F MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

69. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4E MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

70. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4E MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

71. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4E MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$



72. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, umur 28 hari dengan kode 2G MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{22 \times 1000}{2500} \\ &= 8,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

73. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, umur 28 hari dengan kode 2G MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{21 \times 1000}{2500} \\ &= 8,4 \text{ MPa} \end{aligned}$$

74. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, umur 28 hari dengan kode 2G MA:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

75. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan cairan x 0,5% umur 28 hari dengan kode 2H MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{26 \times 1000}{2500} \\ &= 10,4 \text{ MPa} \end{aligned}$$

76. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan cairan x 0,5% umur 28 hari dengan kode 2H MAB:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{27 \times 1000}{2500} \\ &= 10,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$



77. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4H MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{23 \times 1000}{2500} \\ &= 9,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

78. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4H MABL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{22 \times 1000}{2500} \\ &= 8,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

79. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4G MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{16 \times 1000}{2500} \\ &= 6,4 \text{ MPa} \end{aligned}$$

80. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4G MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{15 \times 1000}{2500} \\ &= 6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

81. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan lumpur 10% umur 28 hari dengan kode 4G MAL:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{15 \times 1000}{2500} \\ &= 6 \text{ MPa} \end{aligned}$$



82. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% umur 2 bulan dengan kode MB2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{35 \times 1000}{2500} \\ &= 14 \text{ MPa} \end{aligned}$$

83. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% umur 2 bulan dengan kode MB2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{40 \times 1000}{2500} \\ &= 16 \text{ MPa} \end{aligned}$$

84. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MBL2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

85. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MBL2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

86. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan cairan x,5% umur 2 bulan dengan kode MAB2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{33 \times 1000}{2500} \\ &= 13,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$



87. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, dan cairan x 0,5% umur 2 bulan dengan kode MAB2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{30 \times 1000}{2500} \\ &= 12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

88. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MABL2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{25 \times 1000}{2500} \\ &= 10 \text{ MPa} \end{aligned}$$

89. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 5%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MABL2:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{27 \times 1000}{2500} \\ &= 10,8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

90. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan cairan x 0,5% umur 2 bulan dengan kode MAB2A:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{28 \times 1000}{2500} \\ &= 11,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

91. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, dan cairan x 0,5% umur 2 bulan dengan kode MAB2A:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{29 \times 1000}{2500} \\ &= 11,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$



92. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MABL2A:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{20 \times 1000}{2500} \\ &= 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

93. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 10%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MABL2A:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{21 \times 1000}{2500} \\ &= 8,4 \text{ MPa} \end{aligned}$$

94. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan cairan x 0,5% umur 2 bulan dengan kode MAB2B:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{23 \times 1000}{2500} \\ &= 9,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

95. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, dan cairan x 0,5% umur 2 bulan dengan kode MAB2B:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{24 \times 1000}{2500} \\ &= 9,6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

96. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MABL2B:

$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{18 \times 1000}{2500} \\ &= 7,2 \text{ MPa} \end{aligned}$$



97. Perhitungan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sekam padi 15%, cairan x 0,5% dan lumpur 10% umur 2 bulan dengan kode MABL2B:

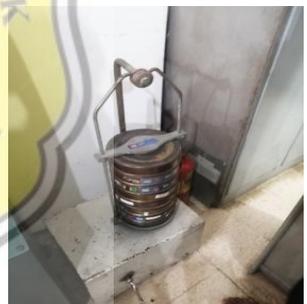
$$\begin{aligned} f_m &= \frac{P_{maks} \times 1000}{2500} \\ &= \frac{16 \times 1000}{2500} \\ &= 6,4 \text{ MPa} \end{aligned}$$





LAMPIRAN 21
DOKUMENTASI PENGUJIAN BAHAN MATERIAL, PEMBUATAN
BENDA UJI, ALAT DAN BAHAN MATERIAL



No	Jenis Pengujian	Keterangan	Gambar
1	Analisis saringan agregat halus	Keringkan agregat halus menggunakan oven dengan suhu $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$,	
2		Siapkan agregat halus yang telah melalui proses pengeringan sebanyak 1000 gram,	
3		Kemudian agregat halus dimasukkan ke dalam saringan dengan urutan No. 3/8, 4, 8, 16, 30, 50, 100, PAN,	
4		Getarkan agregat halus dan saringan menggunakan <i>sieve shake</i> selama ± 15 menit.	



No	Jenis Pengujian	Keterangan	Gambar
1	Kadar lumpur agregat halus	Menyiapkan agregat halus sebanyak 1000 gram,	
2		Agregat halus dicuci hingga air berwarna jernih,	
3		Agregat halus kemudian dikeringkan pada oven dengan suhu pengeringan $110 \pm 5^\circ\text{C}$ selama 24 jam,	
4		Agregat halus ditimbang dan dihitung kadar lumpurnya.	

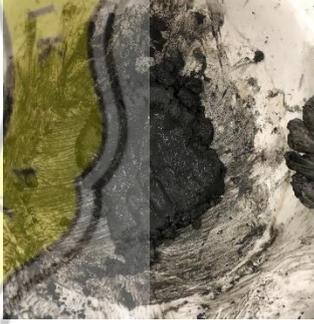


No	Jenis Pengujian	Keterangan	Gambar
1	Kadar organis agregat halus	Menyiapkan agregat halus lalu masukan agregat halus kedalam gelas ukur setinggi 130 ml,	
2		Masukan NaOH kedalam gelas ukur setinggi 200 ml,	
3		Tutup gelas ukur menggunakan plastic lalu kocok gelas ukur selama 30 detik, dan diamkan selama 24 jam.	

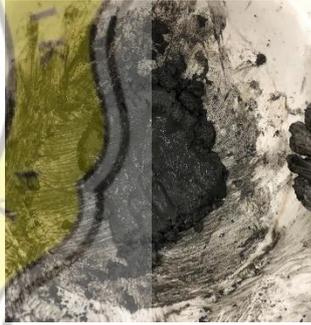
No	Jenis Pengujian	Keterangan	Gambar
1		Agregat halus seberat 500 gram direndam selama 24 jam	
3	Pengujian berat jenis agregat halus	Masukkan agregat halus yang sudah dalam kondisi SSD kedalam piknometer. Piknometer dikocok untuk menghilangkan gelembung udara yang berada didalam piknometer	
4		Agregat halus kemudian di oven selama ± 24 jam dengan suhu $110 \pm 5^\circ\text{C}$ kemudian agregat halus ditimbang	

No	Jenis Pengujian	Keterangan	Gambar
1	SSD (<i>Saturated Surface Dry</i>) agregat halus	Menyiapkan alat dan bahan untuk pengujian SSD (<i>Saturated Surface Dry</i>) agregat halus,	
2		Masukan agregat halus ke dalam kerucut terpacung sebanyak 3 lapis, masing-masing lapisan sekitar 1/3 volume corong,	
3		Masukan lapisan pertama ke dalam kerucut terpacung kemudian padatkan dengan menggunakan alat tongkat pemadat sebanyak 25 kali,	
4		Setelah itu tunggu sekitar 30 detik, kemudian Tarik kerucut terpacung secara perlahan, dan amati penurunannya.	

No	Jenis Pengujian	Keterangan	Gambar
1	Kehalusan semen portland	Menyiapkan semen seberat 50 gram,	
2		Siapkan saringan No.100 dan No.200 kemudian masukan semen ke dalam saringan dan getarkan dengan <i>sieve shaker</i> ,	
3		Setelah itu timbang semen yang tertahan di setiap saringan.	 

No	Jenis Pengujian	Keterangan	Gambar
1		Siapkan semen dan bahan lainnya,	
2		Kemudian masukan semen ke dalam wadah pengaduk,	
3	Pengujian konsistensi normal semen <i>portland</i>	Lalu ditambahkan air sebanyak 25 %, 26%, 27%, 28%, 29% dan 30% dari berat semen dan campurkan hingga rata,	
4		Bentuk pasta semen seperti bola dan masukan ke-dalam cincin konik, ratakan permukaan pasta semen yang berada di dalam cincin konik dan dilakukan uji konsistensi semen.	



No	Jenis Pengujiam	Keterangan	Gambar
1	Pengujian daya ikat semen <i>portland</i>	Siapkan semen dan bahan lainnya,	
2		Kemudian masukan semen ke dalam wadah pengaduk,	
3		Lalu ditambahkan air sebanyak 25 % dari berat semen dan campurkan sampai adukan pasta semen rata,	
4		Bentuk pasta semen seperti bola dan masukan ke-dalam cincin konik, ratakan permukaan pasta semen yang berada di dalam cincin konik dan dilakukan uji konsistensi semen.	

No		Keterangan	Gambar
1		Saring agregat halus menggunakan saringan No.4 (4,75 mm), kemudian timbang seberat 1375 gram,	
2		Timbang semen seberat 500 gram,	
3	Pembuatan benda uji	Siapkan air sebanyak 242 ml,	
4		Kemudian siapkan semua bahan untuk membuat adukan mortar,	

5		Masukan semen kemudian tuangkan air sedikit demi sedikit aduklah campuran air dan semen dengan menggunakan sendok semen,	
7		Tuangkan pasir sebanyak 1375 gram, masukan sedikit demi sedikit ke papan pengadukan yang berisi campuran semen dan air sambil diaduk,	
8		Siapkan cetakan mortar dan diberi oli supaya mortar mudah dilepaskan,	

9		<p>Masukan adukan mortar ke dalam cetakan, pengisian cetakan dilakukan sebanyak dua lapis,</p>	
10		<p>Setiap lapis dipadatkan sebanyak 25 kali dengan menggunakan palu karet, kemudian ratakan permukaan cetakan mortar,</p>	
10		<p>Kemudian simpan cetakan di tempat yang aman selama 24 jam.</p>	

No	Jenis Pengujiam	Keterangan	Gambar
1		Timban benda uji, lalu catat tiap berat benda uji tersebut,	
2	Pengujian kuat tekan benda uji	Siapkan alat kuat tekan mortar dan letakan benda uji ke dalam alat kuat tekan, kemudian lakukan pengujian kuat tekan,	
3		Baca hasil pengujian kuat tekan yang ditunjukkan pada jarum dial yang terdapat dalam alat kuat tekan,	
4		Amati keretakan yang terjadi pada benda uji yang menerima beban kuat tekan.	



No	Alat dan Bahan	Gambar
1	Timbangan dengan ketelitian 1 gram	
2	Sieve shaker	
3	Saringan	
4	Cawan	



No	Alat dan Bahan	Gambar
5	Oven	
6	Picnometer	
7	Gelas ukur 250 ml	
8	Trowel (sendok semen)	



No	Alat dan Bahan	Gambar
9	Kerucut terpacung	
10	Batang besi pematik	
11	Sepatula semen	
12	Cincin konik	



No	Alat dan Bahan	Gambar
13	Mangkok pencampuran	
14	Alat <i>vicat</i> diameter 1 mm	
15	Alat <i>vicat</i> diameter 10 mm	
16	Kompor dan panci	



No	Alat dan Bahan	Gambar
17	Pasir mutilan	
18	Cairan x	
19	Abu sekam padi	
20	Semen	



No	Alat dan Bahan	Gambar
21	NaOH	
22	Cetakan mortar	
23	Alat <i>compression machine</i>	
24	Jarum dial	



No	Alat dan Bahan	Gambar
25	Ember	
26	Lumpur	
27	Palu	
28	Pelat logam	



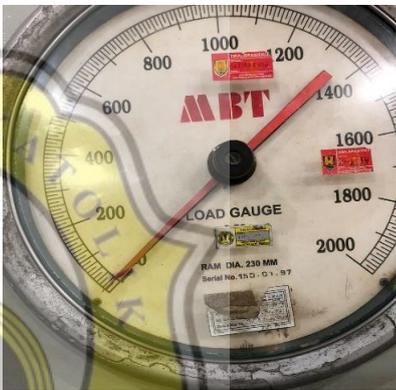
LAMPIRAN 21
DOKUMENTASI HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BENDA UJI
UMUR 7 HARI



Tugas Akhir
Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X
Terhadap Kuat Tekan Mortar

Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
0%	7 hari	283,5 gram	20 Kn	
0%	7 hari	279,5 gram	20 Kn	
0%	7 hari	284,5 gram	20 Kn	

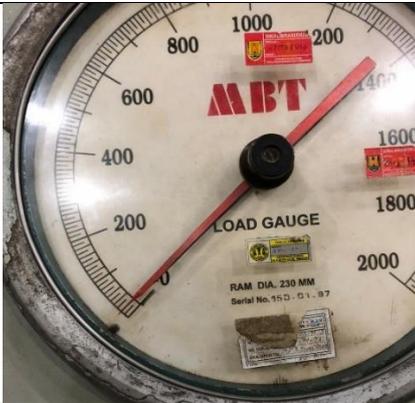
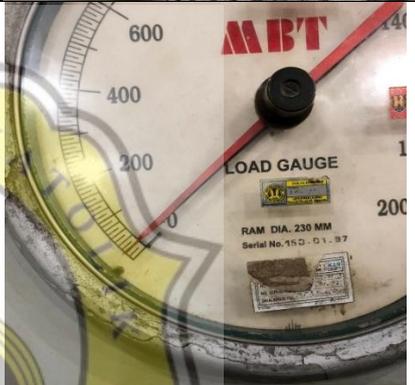


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
0% dan Lumpur 10%	7 hari	290 gram	15 Kn	
0% dan Lumpur 10%	7 hari	282 gram	14 Kn	
0% dan Lumpur 10%	7 hari	285 gram	13 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
0,5% Cairan X	7 hari	280 gram	40 Kn	
0,5% Cairan X	7 hari	282 gram	40 Kn	
0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	288,5 gram	25 Kn	
0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	287 gram	25 Kn	

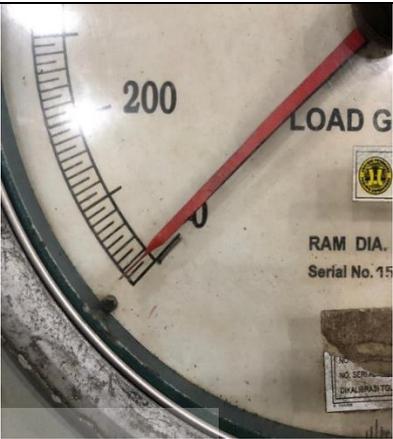


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
10% Abu Sekam Padi	7 hari	272,5 gram	22 Kn	
10% Abu Sekam Padi	7 hari	270 gram	22 Kn	
10% Abu Sekam Padi	7 hari	271 gram	22 Kn	

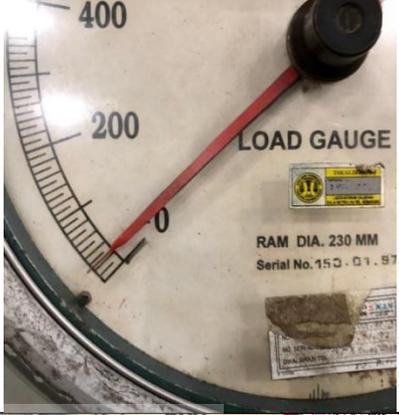


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	7 hari	261 gram	29 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	7 hari	260 gram	28 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	260 gram	23 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	261 gram	22 Kn	

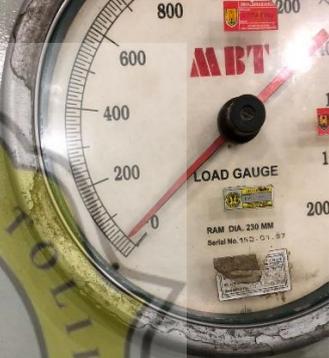


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
10% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	279 gram	17 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	268 gram	18 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	273 gram	18 Kn	

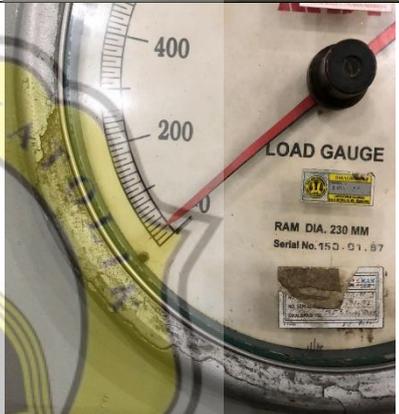
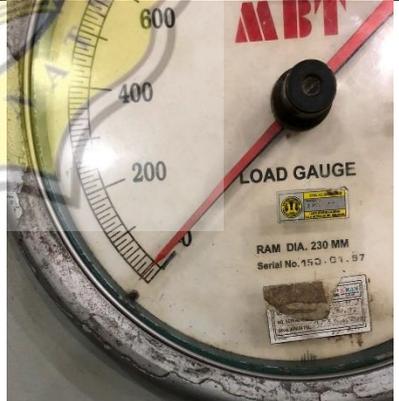


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
5% Abu Sekam Padi	7 hari	271 gram	24 Kn	
5% Abu Sekam Padi	7 hari	274 gram	25 Kn	
5% Abu Sekam Padi	7 hari	272 gram	24 Kn	

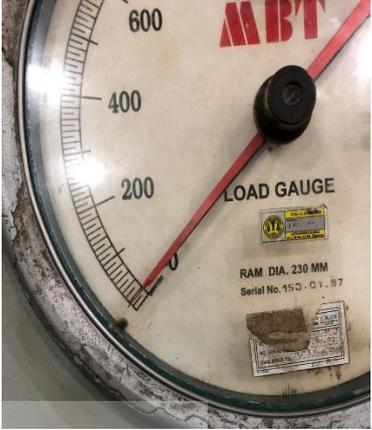


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	7 hari	282 gram	32 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	7 hari	285 gram	30 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	284 gram	25 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	288 gram	25 Kn	

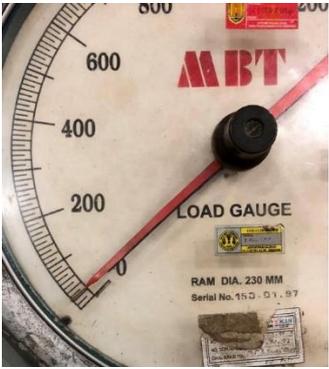
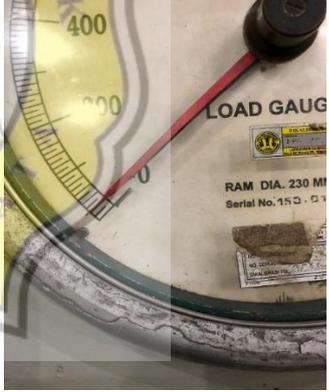


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
5% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	268 gram	22 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	267 gram	20 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	265 gram	19 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
15% Abu Sekam Padi	7 hari	274 gram	18 Kn	
15% Abu Sekam Padi	7 hari	274 gram	18 Kn	
15% Abu Sekam Padi	7 hari	270 gram	17 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	7 hari	258,5 gram	24 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	7 hari	258 gram	23 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	257 gram	20 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	7 hari	258 gram	20 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
15% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	275 gram	10 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	276 gram	10 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	7 hari	275 gram	10 Kn	



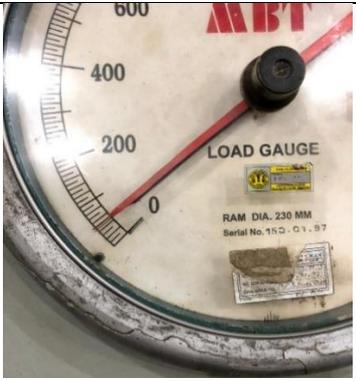
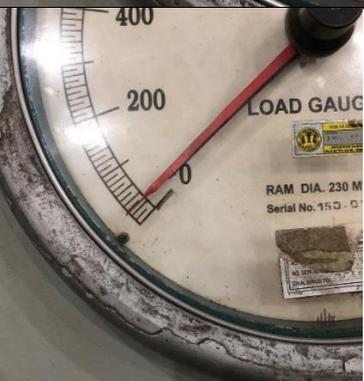
LAMPIRAN 22
DOKUMENTASI HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BENDA UJI
UMUR 28 HARI



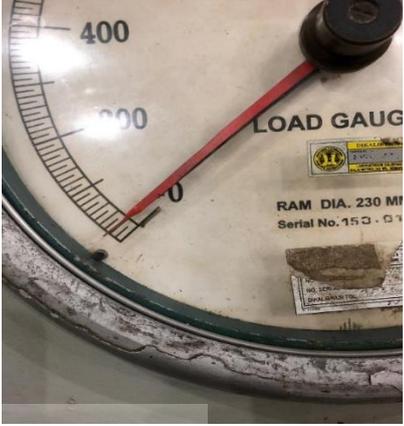
Tugas Akhir
Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X
Terhadap Kuat Tekan Mortar

Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
0%	28 hari	292 gram	30 Kn	
0%	28 hari	291 gram	30 Kn	
0%	28 hari	289 gram	30 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
0%, 0,5 % Cairan X	28 hari	293,5 gram	49 Kn	
0%, 0,5 % Cairan X	28 hari	293,5 gram	55 Kn	
0%, 0,5 % Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	289 gram	31 Kn	
0%, 0,5 % Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	288,5 gram	30 Kn	

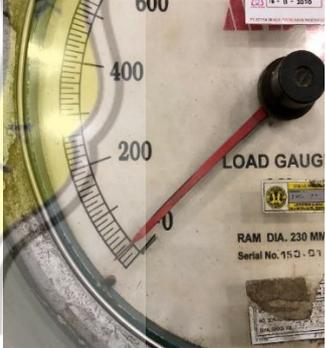


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
0%, Lumpur 10%	28 hari	282 gram	20 Kn	
0%, Lumpur 10%	28 hari	286 gram	20 Kn	
0%, Lumpur 10%	28 hari	291 gram	20 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
10% Abu Sekam Padi	28 hari	277,5 gram	24 Kn	
10% Abu Sekam Padi	28 hari	290 gram	25 Kn	
10% Abu Sekam Padi	28 hari	289,5 gram	25 Kn	

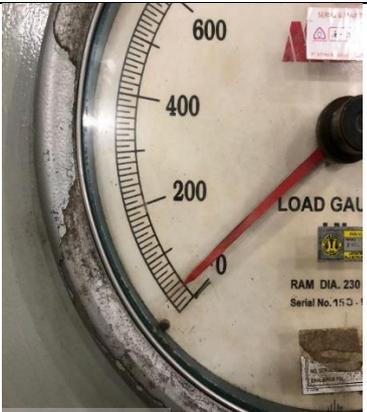


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	28 hari	271,5 gram	33 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	28 hari	265 gram	34 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	269 gram	25 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	265,5 gram	25 Kn	

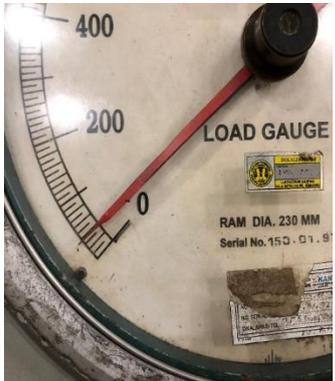
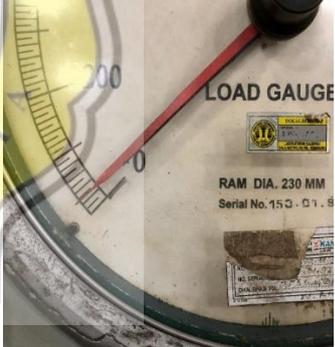


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
10% Abu Sekam Padi, 10 Lumpur	28 hari	277,5 gram	20 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 10 Lumpur	28 hari	276,5 gram	20 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 10 Lumpur	28 hari	283 gram	20 Kn	

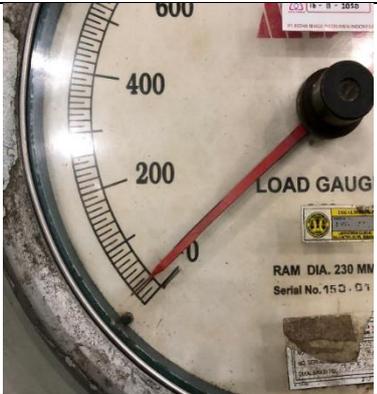


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
5% Abu Sekam Padi	28 hari	287,5 gram	30 Kn	
5% Abu Sekam Padi	28 hari	281 gram	33 Kn	
5% Abu Sekam Padi	28 hari	285,5 gram	32 Kn	

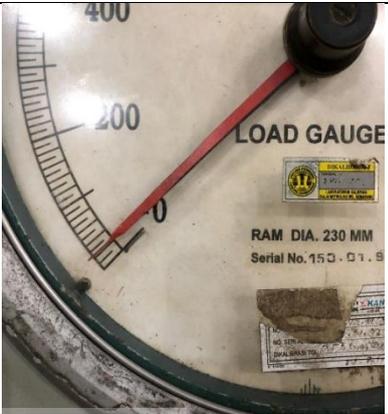
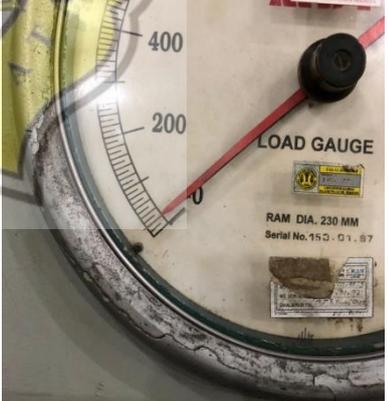


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	28 hari	280 gram	42 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	28 hari	284 gram	40 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	289 gram	29 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	288,5 gram	30 Kn	



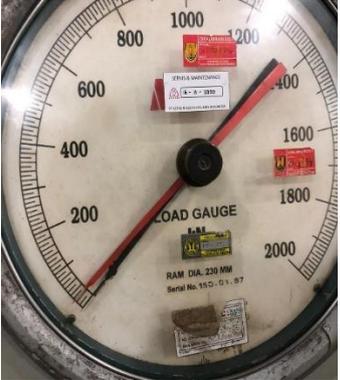
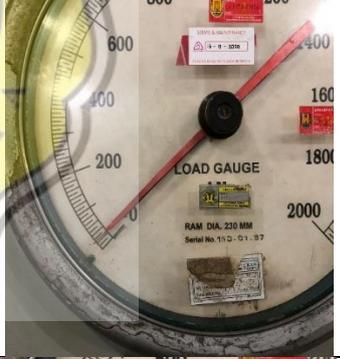
Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
5% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	28 hari	279 gram	25 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	28 hari	284,5 gram	23 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	28 hari	286,5 gram	24 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
15% Abu Sekam Padi	28 hari	259 gram	22 Kn	
15% Abu Sekam Padi	28 hari	264 gram	21 Kn	
15% Abu Sekam Padi	28 hari	264 gram	20 Kn	

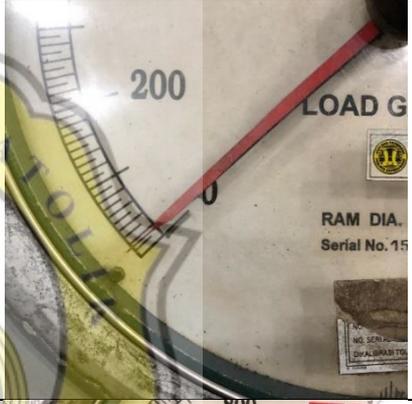


Tugas Akhir
Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X
Terhadap Kuat Tekan Mortar

Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	28 hari	250 gram	26 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	28 hari	251 gram	27 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	246 gram	23 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	28 hari	248 gram	22 Kn	



Tugas Akhir
Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X
Terhadap Kuat Tekan Mortar

Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
15% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	28 hari	256 gram	16 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	28 hari	258 gram	15 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 10% Lumpur	28 hari	264 gram	15 Kn	



LAMPIRAN 23
DOKUMENTASI HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BENDA UJI
UMUR 2 BULAN

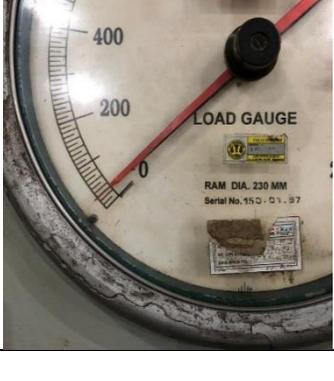


Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
0%, 0,5 % Cairan X	2 bulan	282 gram	35 Kn	
0%, 0,5 % Cairan X	2 bulan	293,5 gram	40 Kn	
0%, 0,5 % Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	289 gram	25 Kn	
0%, 0,5 % Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	288,5 gram	25 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	2 bulan	285 gram	28 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	2 bulan	284 gram	29 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	282 gram	20 Kn	
10% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	282 gram	21 Kn	



Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	2 bulan	282 gram	33 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	2 bulan	287 gram	30 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	260 gram	25 Kn	
5% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	260 gram	27 Kn	



Tugas Akhir
Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X
Terhadap Kuat Tekan Mortar

Benda Uji	Umur	Berat Jenis	Hasil Pengujian	Dokumentasi
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	2 bulan	258,5 gram	23 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X	2 bulan	250 gram	24 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	257 gram	18 Kn	
15% Abu Sekam Padi, 0,5% Cairan X, 10% Lumpur	2 bulan	248 gram	16 Kn	



9.58% PLAGIARISM
APPROXIMATELY

1.36% IN QUOTES

Report #12592625

BAB 1 PENDAHULUAN Latar Belakang Menurut SNI 03-6825-2002 menyatakan bahwa mortar didefinisikan sebagai campuran material yang terdiri dari agregat halus berupa pasir dan bahan perekat berupa Portland Cement ditambah air dengan komposisi tertentu. Mortar merupakan material yang sering digunakan di bidang konstruksi. Mortar paling sering digunakan sebagai perekat keramik, bata ringan, plester dinding, dan acian. Bahan penyusun mortar sering dimodifikasi dengan cara akumulasi bahan tambah tertentu. Inovasi komponen penyusunan pada mortar harus memiliki sifat yang baik dan menguntungkan dalam pekerjaan proyek di lapangan. Perkembangan inovasi mortar dalam era globalisasi adalah salah satu cara menambah kekuatan serta daya tahan dan juga untuk mempercepat proses dalam pekerjaan di lapangan pada produk mortar yang akan digunakan sebagai pembangunan proyek di Indonesia. Dalam praktek di lapangan dibutuhkan proses pekerjaan yang cepat sesuai dengan time schedule dan memiliki nilai kuat tekan yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan atau lebih dari standar yang telah ditentukan. Dalam pekerjaan proyek di lapangan lazimnya membutuhkan waktu pekerjaan yang cepat untuk memenuhi time schedule yang telah ditentukan dan tetap mempertahankan mutu pekerjaan. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan abu sekam padi dan