

**PENGARUH PERENDAMAN AIR GAMBUT DAN AIR GARAM
TERHADAP NILAI KUAT TEKAN DAN *ABSORPSI* MORTAR YANG
DISUBSTITUSI ABU SAWIT (*PALM OIL FUEL ASH*)**

Chikal Rambu Base¹, Harriad Akbar Syarif² dan Rismalinda³

Universitas Pasir Pengaraian¹²³

Email: chikalcc08@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki lahan gambut terbesar di dunia. Penyebaran lahan gambut yang terluas di Sumatera adalah Provinsi Riau dengan 4,044 juta ha. Permasalahan yang mendasar adalah bahwa tidak semua proyek konstruksi di Indonesia berada pada daerah yang bebas dari pengaruh air gambut dan air garam, yang berpotensi merusak dan menyerang kalsium, mengurangi kekuatan dan mempercepat korosi mortar serta menyebabkan penurunan kuat tekan yang signifikan dalam jangka panjang. Penggunaan bahan tambahan seperti abu sawit (Palm Oil Fuel Ash) dapat meningkatkan ketahanan mortar dilingkungan agresif karena memiliki kandungan silika yang relative tinggi sehingga bila unsur ini dicampur dengan semen akan menghasilkan kekuatan mortar yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman air gambut dan air garam terhadap nilai kuat tekan dan absorpsi mortar yang di substitusi abu sawit (Palm Oil Fuel Ash). Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan uji coba atau eksperimen, pengujian kuat tekan yang dimodifikasi dengan penggunaan alat CBR (*California Bearing Ratio*). Variasi persentase abu sawit yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 15% dari berat semen. Mortar tersebut dilakukan *curing* (dengan merendam benda uji dalam air) menggunakan air biasa, air gambut dan air garam dengan umur perendaman 28, 56 dan 90 hari. Pengujian yang dilakukan adalah kuat tekan dan *absorpsi* (penyerapan). Hasilnya menunjukkan adanya pengaruh paparan air gambut dan air garam terhadap mortar, Dimana nilai kuat tekan tertinggi pada air gambut terdapat pada umur 56 hari sebesar 12,12 Mpa, dan nilai kuat tekan terendah

pada air gambut terdapat pada umur 28 hari sebesar 9,81 Mpa. Sedangkan nilai kuat tekan tertinggi pada air garam terdapat pada umur 90 hari sebesar 11,67 Mpa, dan nilai kuat tekan terendah pada air garam terdapat pada umur 28 hari sebesar 10,58 Mpa. Sedangkan hasil nilai *absorpsi* tertinggi pada air gambut terdapat pada umur 28 hari sebesar 0,0212%, dan nilai *absorpsi* terendah pada air gambut terdapat pada umur 56 hari sebesar 0,0167%. Sedangkan nilai *absorpsi* tertinggi pada air garam terdapat pada umur 28 hari sebesar 0,0177%, dan nilai *absorpsi* terendah pada air garam terdapat pada umur 56 hari sebesar 0,0132%. Dilihat dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa mortar dengan variasi 15% abu sawit yang direndam air gambut lebih baik dibandingkan air garam dilihat dari nilai kuat tekan. Ditinjau terhadap klasifikasi mortar berdasarkan SNI-03-6882-2002 maka jenis mortar hasil penelitian ini berdasarkan nilai kuat tekannya masuk dalam (klasifikasi mortar tipe N).

Kata Kunci: *Mortar, Kuat Tekan, Absorpsi, Air Gambut, Air Garam, Abu Sawit*

**PENGARUH PERENDAMAN AIR GAMBUT DAN AIR GARAM
TERHADAP NILAI KUAT TEKAN DAN *ABSORPSI* MORTAR YANG
DISUBSTITUSI ABU SAWIT (*PALM OIL FUEL ASH*)**

Chikal Rambu Base¹, Harriad Akbar Syarif² dan Rismalinda³

Universitas Pasir Pengaraian¹²³

Email: chikalcc08@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries with the largest peatlands in the world. The largest peatland distribution in Sumatra is Riau Province with 4.044 million ha. The fundamental problem is that not all construction projects in Indonesia are located in areas that are free from the effects of peatwater and brine, which have the potential to damage and attack calcium, reduce strength and accelerate corrosion of mortars and cause significant compressive strength reductions in the long term. The use of additives such as palm oil fuel ash can increase the durability of mortar in an aggressive environment because it has a relatively high silica content so that when this element is mixed with cement it will produce higher mortar strength. This study aims to determine the effect of soaking peat water and salt water on the compressive strength and absorption value of mortar substituted by palm oil fuel ash. This study uses a quantitative descriptive research method with trials or experiments, compressive strength testing modified by the use of CBR (California Bearing Ratio) tools. The variation in the percentage of palm ash used in this study was 15% of the weight of the cement. The mortar is cured (by immersing the test specimen in water) using ordinary water, peat water and salt water with a soaking age of 28, 56 and 90 days. The tests carried out are compressive strength and absorption. The results showed that there was an effect of exposure to peat water and salt water on the mortar, where the highest compressive strength value in peat water was at the age of 56 days at 12.12 Mpa, and the lowest compressive strength value in peat water was at the age of 28 days at 9.81 Mpa. Meanwhile, the highest compressive strength value in salt water is found at the age of 90 days at 11.67 Mpa, and the lowest compressive strength value in salt water is found at the age of 28 days at 10.58 Mpa. Meanwhile, the highest absorption value in peat water was at the age of 28 days at 0.0212%, and the lowest absorption value in peat water was at the age of 56 days at 0.0167%. Meanwhile, the highest absorption value in salt water was found at the age of 28 days at 0.0177%, and the lowest absorption value in salt water was at the age of 56 days at 0.0132%. Judging from the results of the study, it can be concluded that mortar with a variation of 15% palm ash soaked in peat water is better than salt water in terms of compressive strength value. Reviewing the classification of mortar based on SNI-03-6882-2002, the type of mortar resulting from this study based on its compressive strength value is included in (N type mortar classification).

Keywords: *Mortar, Compressive Strength, Absorption, Peat Water, Salt Water, Palm Ash*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah penulis ucapkan puji serta syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar sampai dengan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Perendaman Air Gambut Dan Air Garam Terhadap Nilai Kuat Tekan Dan *Absorpsi* Mortar Yang Disubstitusi Abu Sawit (*Palm Oil Fuel Ash*).

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan baik materi maupun non materi dari berbagai pihak, sehingga program-program yang telah direncanakan dapat terealisasi dengan baik dan dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingannya kepada :

1. Orang Tua tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan nasehat dalam hidup saya selama ini.
2. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Dr. Purwo Subekti, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
4. Ibu Rismalinda, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Harriad Akbar Syarif, M.T dan Ibu Rismalinda, M.T sebagai dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah memberikan perhatian penuh dan tidak pernah berhenti memberikan dorongan sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Teman seperjuangan yang selalu mensupport dan mendukung kegiatan selama proses penulisan skripsi ini.
7. Semua pihak yang sudah berpartisipasi dan memberi dukungan baik materi maupun non materi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan lepas dari kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam pengembangan dimasa mendatang dan bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pembacanya, serta mahasiswa yang lainnya. Apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan di hati para pembaca, penulis meminta maaf.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pasir Pengaraian, 11 Juli 2024



Chikal Rambu Base

NIM: 2013009

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Keaslian Penelitian.....	9
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1 Mortar.....	11
3.1.1 Sifat-Sifat Mortar	12
3.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Mortar	13
3.2 Material Bahan Penyusun Mortar	14
3.2.1 Agregat Halus.....	14
3.2.2 Semen.....	15
3.2.3 Air.....	16
3.2.4 Abu Sawit (<i>Palm Oil Fuel Ash</i>)	17
3.3 Perawatan Perendaman Mortar	19
3.3.1 Air Gambut.....	19
3.3.2 Air Garam.....	20
3.3.3 Air Biasa.....	21

3.4 Uji Kuat Tekan Mortar	22
3.5 Uji <i>Absorpsi</i> Mortar	23
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	25
4.1 Jenis Penelitian.....	25
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	25
4.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
4.3.1 Alat Penelitian.....	26
4.3.2 Bahan Penelitian.....	28
4.4 Prosedur Pemeriksaan Pengujian Material.....	28
4.4.1 Pemeriksaan Pengujian Agregat Halus	28
4.4.2 Pemeriksaan Pengujian Abu Sawit	34
4.5 Perencanaan dan Pembuatan Mortar	35
4.6 Perawatan Benda Uji.....	37
4.7 Prosedur Pengujian.....	38
4.7.1 Kuat Tekan Mortar	38
4.7.2 Absorpsi Mortar	39
4.8 Bagan Alir Penelitian	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	41
5.1 Hasil Pemeriksaan Pengujian Agregat Halus.....	41
5.1.1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	41
5.1.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	42
5.1.3 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	42
5.1.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	42
5.1.5 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus	43
5.2 Hasil Pemeriksaan Pengujian Abu Sawit	43
5.2.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Abu Sawit.....	43
5.2.2 Hasil Pengujian Komposisi Abu Sawit	43
5.3 Hasil Pemeriksaan Semen	44
5.4 Hasil Pemeriksaan Pengujian Air Gambut.....	44
5.5 Hasil Pemeriksaan Pengujian Air Garam.....	45
5.6 Hasil <i>Trial Mix</i>	45
5.6.1 Hasil <i>Trial Mix</i> 1	46

5.6.2 Hasil <i>Trial Mix</i> 2	46
5.6.3 Hasil <i>Trial Mix</i> 3	46
5.6.4 Hasil <i>Trial Mix</i> 4	47
5.6.5 Hasil <i>Trial Mix</i> 5	47
5.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar	48
5.7.1 Perhitungan Kuat Tekan Mortar Variasi 0% Abu Sawit.....	48
5.7.2 Perhitungan Kuat Tekan Mortar Variasi 15% Abu Sawit.....	56
5.7.3 Hasil Kuat Tekan Mortar Perendaman Air Biasa	64
5.7.4 Hasil Kuat Tekan Mortar Perendaman Air Gambut	65
5.7.5 Hasil Kuat Tekan Mortar Perendaman Air Garam	66
5.8 Hasil Pengujian <i>Absorpsi</i>	68
5.8.1 Perhitungan <i>Absorpsi</i> Mortar Variasi 0% Abu Sawit.....	68
5.8.2 Perhitungan <i>Absorpsi</i> Mortar Variasi 15% Abu Sawit.....	72
5.8.3 Hasil Pengujian <i>Absorpsi</i> Mortar Perendaman Air Biasa	75
5.8.4 Hasil Pengujian <i>Absorpsi</i> Mortar Perendaman Air Gambut	76
5.8.5 Hasil Pengujian <i>Absorpsi</i> Mortar Perendaman Air Garam	77
5.9 Hasil Rekap Pengujian kuat tekan dan <i>Absorpsi</i>	78
BAB VI PENUTUP	80
6.1 Kesimpulan	80
6.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTARA	82
LAMPIRAN 1	85
LAMPIRAN 2.....	93
LAMPIRAN 3	102
LAMPIRAN 4.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Analisa Saringan.....	29
Gambar 4.2 Berat Volume	30
Gambar 4.3 <i>Piknometer</i>	32
Gambar 4.4 Kadar Lumpur	33
Gambar 4.5 Pengujian Kadar Air	34
Gambar 4.6 Abu Sawit	34
Gambar 4.7 Perawatan Perendaman Benda Uji	38
Gambar 4.8 Uji Kuat Tekan Mortar	39
Gambar 4.9 Uji <i>Absorpsi</i> Mortar	39
Gambar 5.1 Pemeriksaan Ph Air Gambut	44
Gambar 5.2 Pemeriksaan Kadar Air Garam.....	45
Gambar 5.3 <i>Trial Mix</i> 1	46
Gambar 5.4 <i>Trial Mix</i> 2	46
Gambar 5.5 <i>Trial Mix</i> 3	47
Gambar 5.6 <i>Trial Mix</i> 4	47
Gambar 5.7 <i>Trial Mix</i> 5	47
Gambar 5.8 Grafik Kuat Tekan Mortar Dengan Perendaman Air Biasa.....	64
Gambar 5.9 Grafik Kuat Tekan Mortar Dengan Perendaman Air Gambut...	65
Gambar 5.10 Grafik Kuat Tekan Mortar Dengan Perendaman Air Garam...	67
Gambar 5.11 Grafik <i>Absorpsi</i> Mortar Dengan Perendaman Air Biasa	75
Gambar 5.12 Grafik <i>Absorpsi</i> Mortar Dengan Perendaman Air Gambut.....	76
Gambar 5.13 Grafik <i>Absorpsi</i> Mortar Dengan Perendaman Air Garam.....	77
Gambar 5.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan 15% Abu Sawit Dari Berat Semen.....	78
Gambar 5.15 Hasil Pengujian <i>Absorpsi</i> 15% Abu Sawit Dari Berat Semen	79

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan Kandungan Utama Semen Dengan Abu Sawit.....	18
Tabel 4.1 Daftar Peralatan Pengujian Karakteristik Agregat Halus	26
Tabel 4.2 Daftar Peralatan Pembuatan Benda Uji.....	27
Tabel 4.3 Daftar Peralatan Perawatan Perendaman Benda Uji	27
Tabel 4.4 Daftar Peralatan Pengujian Benda Uji	28
Tabel 4.5 Perencanaan Dan Jumlah Benda Uji	35
Tabel 4.6 Komposisi Campuran Tiap Sampel.....	36
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus.....	41
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Komposisi Abu Sawit	43
Tabel 5.3 Pengujian Trial Mix.....	45
Tabel 5.4 Kuat Tekan Mortar Dengan Perendaman Air Biasa	64
Tabel 5.5 Kuat Tekan Mortar Dengan Perendaman Air Gambut	65
Tabel 5.6 Kuat Tekan Mortar Dengan Perendaman Air Garam	66
Tabel 5.7 Pengujian <i>Absorpsi</i> Mortar Dengan Perendaman Air Biasa	75
Tabel 5.8 Pengujian <i>Absorpsi</i> Mortar Dengan Perendaman Air Gambut	76
Tabel 5.9 Pengujian <i>Absorpsi</i> Mortar Dengan Perendaman Air Garam	77

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Perhitungan Kuat Tekan Mortar.....	23
Rumus 3.2 Perhitungan <i>Absorpsi</i> Mortar.....	24
Rumus 4.1 Perhitungan Berat Volume	30
Rumus 4.2 Perhitungan <i>Apparent Specific Gravity</i> (Semu).....	31
Rumus 4.3 Perhitungan <i>Bulk Specific Gravity On Dry</i> (Kering).....	31
Rumus 4.4 Perhitungan <i>Specific Gravity</i> (SSD)	31
Rumus 4.5 Perhitungan Persentase <i>Absorption</i>	31
Rumus 4.6 Perhitungan Kadar Lumpur	32
Rumus 4.7 Perhitungan Kadar Air	33
Rumus 4.8 Perhitungan Berat Jenis Abu Sawit.....	35

DAFTAR NOTASI

PCC	= <i>Portland Composite Cement</i>
CO ₂	= <i>karbon dioksida</i>
NaOH	= <i>Natrium Hidroksida</i>
NA ₂ SiO ₃	= <i>Natrium Silikat</i>
NaSO ₄	= <i>Natrium Sulfat</i>
POFA	= <i>Palm Oil Fuel Ash</i>
SiO ₂	= <i>Silikon Oksida</i>
AL ₂ O ₃	= Aluminium
Fe ₂ O ₃	= Besi
CaO	= Kalsium Oksida
Ca	= Kalsium
Gr	= Gram
SCM	= Supplementary Cement Material
FAS	= Faktor Air Semen
C-S-H	= Kalsium Hidroksida Hidrat
CBR	= California Bearing Ratio
mb	= Massa Basah
mk	= Massa Kering
pH	= Potential of Hydrogen
F'C	= Kuat Tekan Mortar (N)
W	= Berat contoh awal (kg)
V	= Volume contoh (liter)

A	= Berat conroh kering oven
B	= Berat piknometer + air
C	= Berat piknometer + air + contoh ssd
D	= Berat benda uji kering permukaan jenuh
h1	= Tinggi pasir (mm)
h2	= Tinggi Lumpur (mm)
W1	= Berat contoh Awal (gr)
W2	= Berat contoh kering (gr)
P	= Beban Maksimum (N)
A	= Luas penampang tekan benda uji (mm ²)
DIV	= Bacaan Alat