

ANALISIS SUHU OPTIMUM TERHADAP NILAI KUAT TEKAN PADA MORTAR GEOPOLIMER ABU SAWIT

Khopipah Indah Sari¹, Harriad Akbar Syarif² dan Rismalinda²

⁽¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau

⁽²⁾Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau

Email: khopipahindah08@gmail.com, Email : harriadakbarsyarif@upp.ac.id,

Email: risdickrismalindastmt@gmail.com

ABSTRAK

Pesatnya pembangunan pada saat ini mendorong kebutuhan material bangunan meningkat salah satunya kebutuhan semen pada bidang konstruksi yang berdampak pada kondisi lingkungan. Maka upaya yang dilakukan untuk mengatasi bahan penyusun mortar yang tidak ramah lingkungan dengan menciptakan green material. Green material adalah bahan yang menggunakan sumber daya alam yang terdiri dari elemen terbaru yang dapat didaur ulang kembali. Penggunaan mortar geopolimer abu sawit menjadi topik penelitian yang menarik dalam industri konstruksi. Abu sawit sebagai bahan tambahan dapat memberikan efek positif pada sifat – sifat mortar, sementara geopolimer digunakan untuk meningkatkan daya retaknya. Salah satu aspek yang krusial dalam proses pembentukan mortar adalah proses curing yang mencakup kelembaban dan suhu selama periode tertentu. Analisis suhu optimal curing menjadi esensial untuk memahami bagaimana pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan pada mortar geopolimer abu sawit. Perawatan geopolimer membutuhkan suhu tinggi agar dapat mempercepat reaksi polimerisasi yang terjadi selama proses pengerasan. Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan terhadap mortar abu sawit dapat diambil kesimpulan adalah bahwa kuat tekan mortar abu sawit tertinggi di variasi suhu 100°C, dengan angka rata-rata 4,58 Mpa (klasifikasi mortar tipe O) kuat tekan rendah aplikasinya untuk konstruksi dinding yang tidak menahan beban lebih dari 7 kg/cm², dan gangguan cuaca tidak berat. Kuat tekan terendah di suhu 60°C

dengan angka kuat tekan rata-rata 3,09 Mpa (klasifikasi mortar tipe O). Menunjukkan hasil kuat tekan pada suhu 100°C mengalami kenaikan, temperatur tinggi mempengaruhi kuat tekan mortar.

Kata kunci: Suhu Optimum, Nilai Kuat Tekan, Mortar Geopolimer, Abu Sawit

ABSTRACT

The rapid development currently drives the need for building materials to increase, one of which is the need for cement in the construction sector which has an impact on environmental conditions. So efforts are being made to overcome environmentally unfriendly mortar components by creating green materials. Green materials are materials that use natural resources consisting of the newest elements that can be recycled. The use of palm ash geopolimer mortar is an interesting research topic in the construction industry. Palm ash as an additional material can have a positive effect on the properties of the mortar, while geopolimer is used to increase its cracking strength. One of the crucial aspects in the mortar formation process is the curing process which includes humidity and temperature over a certain period. Analysis of the optimal curing temperature is essential to understand how it affects the compressive strength value of palm ash geopolimer mortar. Geopolimer curing requires high temperatures in order to accelerate the polymerization reactions that occur during the hardening process. Based on the results of tests and discussions carried out on palm ash mortar, it can be concluded that the compressive strength of palm ash mortar is highest at a temperature variation of 100°C, with an average figure of 4.58 Mpa (type O mortar classification). The compressive strength is low and its application is for construction. walls that do not support a load of more than 7 kg/cm², and weather disturbances are not severe. The lowest compressive strength is at 60°C with an average compressive strength figure of 3.09 Mpa (type O mortar classification). Shows that the compressive strength results at a temperature of 100°C have increased, high temperatures affect the compressive strength of the mortar.

Keyword: Optimum Temperature, Strength Grade, Mortar Geopolymer, 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 saya dapat berjalan dengan baik dan lancar sampai dengan penyusunan skripsi ini.

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 berupa materi maupun moral 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 selamaproses 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, 20 Juni 2024



KHOIPAH INDAH SARI

NIM: 2013007

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR RUMUS	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Keaslian Penulisan	9
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Mortar	10
3.2 Spesifikasi Mortar	10
3.3 Mortar <i>Geopolimer</i>	11
3.4 Bahan Penyusun Mortar <i>Geopolimer</i>	11
3.4.1 Agregat Halus	11
3.4.2 Abu Sawit/ <i>Palm Oil Fuel Ash</i> (POFA)	12
3.4.3 Larutan Alkali	12
3.4.4 Bahan Tambahan Kimia	13
3.5 Pengaruh Temperatur Pada Perawatan	14
3.6 Waktu Perawatan	17
3.7 Pengujian Mortar <i>Geopolimer</i>	17
3.7.1 Kuat Tekan	17

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	19
4.1 Jenis Penelitian	19
4.2 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	19
4.3 Alat Dan Bahan Penelitian	19
4.3.1 Alat.....	19
4.3.2 Bahan	20
4.4 Karakteristik Material Campuran Mortar Geopolimer.....	20
4.4.1 Analisis saringan.....	20
4.4.2 Berat Volume.....	22
4.4.3 Berat Jenis.....	23
4.4.4 Kadar Lumpur.....	25
4.4.5 Kadar Air	26
4.5 Abu Sawit (POFA)	27
4.5.1 Pemeriksaan Kandungan Kimia Abu Sawit.....	28
4.6 Larutan Alkali <i>Activator</i>	28
4.6.1 Karakteristik <i>Natrium Silikat</i> (Na_2SiO_3).....	28
4.6.2 Karakteristik Natrium Hidroksida (NaOH)	29
4.7 Pelaksanaan Dan Pembuatan Mortar.....	30
4.8 Pengadukan Campuran Dan Pencetakan Mortar.....	31
4.9 Perawatan Mortar	32
4.10 Pengujian Kuat Tekan Mortar	32
4.11 Bagan Alir Penelitian	34
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
5.1 Hasil Pengujian Abu Sawit.....	35
5.2 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus	35
5.2.1 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus.....	36
5.2.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat	36
5.2.3 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	37
5.2.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	37
5.2.5 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus	37
5.3 Pembuatan Larutan NaOH	38
5.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	38
BAB VI PENUTUP	41
6.1 KESIMPULAN	41

6.2 SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN 1	44
LAMPIRAN 2	51
LAMPIRAN 3	53
DOKUMENTASI PENGUJIAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Analisa Saringan	22
Gambar 4. 2 Berat Volume	23
Gambar 4. 3 <i>Piknometer</i>	25
Gambar 4. 4 Kadar Lumpur	26
Gambar 4. 5 Pengujian Kadar Air Di Timbangan.....	27
Gambar 4. 6 POFA.....	27
Gambar 4. 7 <i>Natrium Silikat</i>	29
Gambar 4. 8 <i>Larutan Hidroksida</i>	29
Gambar 4. 9 Bahan Mortar	31
Gambar 4. 10 Masa Perawatan Mortar	32
Gambar 4. 11 Uji Kaut Tekan Mortar	33
Gambar 5. 1 Grafik Rata-Rata Uji Kuat Tekan.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Klasifikasi Tipe Mortar	10
Tabel 3. 2 Tipe Bahan Tambah Kimia	13
Tabel 3. 3 Perubahan Agregat Terhadap Peningkatan Suhu.....	15
Tabel 3. 4 Perubahan Kimia Dan Mekanik Beton Akibat Suhu Tinggi.....	15
Tabel 4. 1 Alat Dan Fungsi	19
Tabel 4. 2 Analisa Saringan	21
Tabel 4. 3 Komposisi Kimia Dari Abu Sawit	28
Tabel 4. 4 Kandungan Natrium Silikat	28
Tabel 4. 5 Mix Desain.....	30
Tabel 5. 1 Komposisi Kimia Dari Abu Sawit	35
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus	36

DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1 Perhitungan Berat Volume	23
Rumus 4.2 Perhitungan <i>Apparent Specific Gravity</i> (Semu)	24
Rumus 4.3 Perhitungan <i>Bulk Specific Gravity On Dry</i> (Kering).....	24
Rumus 4.4 Perhitungan <i>Specific Gravity</i> (Ssd).....	24
Rumus 4.5 Perhitungan Persentase <i>Absorption</i>	24
Rumus 4.6 Perhitungan Kadar Lumpur	25
Rumus 4.7 Perhitungan Kadar Air	27
Rumus 4.8 Perhitungan Kuat Tekan	33

DAFTAR NOTASI

OPC	= <i>Ordinary Portland 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	= <i>Aluminium</i>
Fe ₂ O ₃	= <i>Besi</i>
CaO	= <i>Kalsium Oksida</i>
Ca	= <i>Kalsium</i>
Gr	= <i>Gram</i>
W	= <i>Berat contoh awal (kg)</i>
V	= <i>Volume contoh (liter)</i>
A	= <i>Berat contoh kering oven</i>
B	= <i>Berat piknometer + air</i>
C	= <i>Berat piknometer + air + contoh ssd</i>
D	= <i>Berat benda uji kering permukaan jenuh</i>
h ₁	= <i>Tinggi pasir (mm)</i>
h ₂	= <i>Tinggi Lumpur (mm)</i>
W ₁	= <i>Berat contoh Awal (gr)</i>
W ₂	= <i>Berat contoh kering (gr)</i>

P	= Beban Maksimum (N)
A	= Luas penampang tekan benda uji (mm ²)
DIV	= Bacaan Alat