

**PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH BATU BATA
PADA MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS FLY ASH**



KARYA AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat – Syarat Menyelesaikan Studi Strata Satu
(S1) Fakultas Sains Teknologi Program Studi Teknik Sipil**

Oleh :

EDWIN HARAHAHAP

191710029

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA**

2023

PERSETUJUAN PEMBIMBING

NAMA : Edwin Harahap
NIM : 191710029
PROGRAM STUDI : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH BATU BATA
PADA MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS FLY
ASH

Karya Akhir ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk diajukan ke Sidang Penelitian Ujian Skripsi

Palembang, 27 Januari 2024

Palembang



Dr. Ir. Firdaus S.T., M.T

PENGESAHAN KELULUSAN

Karya akhir dengan Judul "PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH BATU BATA PADA MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS FLY ASH "

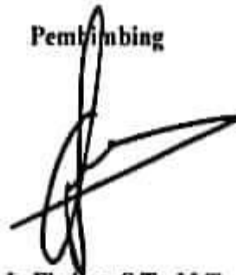
yang disusun oleh:

Nama : Edwin Harahap
Nim : 191710029
Program Studi : Teknik Sipil

Telah Dipertahankan Dalam Sidang Penelitian Ujian Seminar Hasil Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Pada Tanggal 27 Januari 2024

Panitia Ujian

Pembimbing



Dr. Ir. Firdaus S.T., M.T

Penguji I



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM

Penguji II



Wanda Yudha Prawira, S.T., MT

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH BATU BATA PADA MORTAR
GEOPOLIMER BERBASIS *FLY ASH***

**OLEH
EDWIN HARAHAHAP
191710029**

KARYA AKHIR

**Telah Diterima Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas
Bina Darma
Palembang 27 Januari 2024**

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains Teknologi



Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., M.MSI., MKM

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Wahyuni Wahab S.T., M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH BATU BATA PADA MORTAR
GEOPOLIMER BERBASIS *FLY ASH***

**OLEH
EDWIN HARAHAHAP
191710029**

KARYA AKHIR

**Telah Diterima Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas
Bina Darma**

**Palembang 27 Januari 2024
Mengetahui**

**Disetujui
Dosen pembimbing**



Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Wahyuni Wahab S.T., M.Eng

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :Edwin Harahap

NIM :191710029

Dengan ini menyatakan :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan Pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dituliskan atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tulisan dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke daftar pustaka.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan ini dicetak keasliannya menggunakan Plagiarism Checker serta diunggah ke internet.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh – sungguh dan, saya bersedia menerima saksi sesuai dengan peraturan dan perundang – undangan yang berlaku. Demikian surat ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 27 Januari 2024



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“ Berusahalah untuk menggapai impianmu belajarlh yang giat maka kau akan menikmati hasil prosesmu.! Gagal yang sesungguhnya adalah berhenti untuk mencoba.”

“Strive to achieve your dreams, study hard and you will enjoy the results of your process! The real failure is to stop trying.”

PERSEMBAHAN :

1. **Allah SWT.**,atas rahmat,kesehatan,waktu sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. **Kedua Orang Tua,Papa,Mama serta kakak** yang selalu mendoakan,dan mendukung anaknya untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Terutama mama yang selalu ingin anaknya segera menyelesaikan skripsi ini dan cepat wisuda.
3. **Dosen pembimbing Dr.Firdaus S.T.,M.T.** Terimakasih atas bimbinganya pak,ilmu dan nasihatnya selama ini,sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, serta seluruh dosen jurusan teknik sipil terimakasih atas ilmunya yang telah di berikan semoga berkah dan bermanfaat bagi dimassa yang akan datang, Amiin...
4. **Teman – teman seperjuangan**, terutama M Aldi Saputra dan M Rendi Rakananto S yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini

ABSTRAK

Mortar geopolimer adalah salah satu cara alternatif untuk mengurangi limbah batu bata (BB) dan fly ash (FA) yang dapat mencemari lingkungan. Mortar geopolimer ini dibuat dengan bahan dasar BB dan FA karena kedua ini mempunyai sifat pozolan. Pada penelitian ini batu bata dihaluskan dan dibagi berdasarkan variasi masing-masing yang terdiri dari 0%, 5%, 10%, 15% serta dengan bahan tambah yaitu natrium hidroksida, Sodium silikat, Pasir dan Air sebagai aktivator. Terdapat perbedaan antara hasil kuat tekan benda uji berdasarkan hari ke 7, 14, dan 28. Yang menggunakan campuran (batu bata) ada yang lebih besar dan ada pula yang lebih kecil kuat tekannya. Penambahan abu batu bata dapat mempengaruhi kuat tekan pada mortar dengan persentase tertentu. Kuat tekan tertinggi umur mortar yaitu terjadi pada penambahan abu bata 15%. Di hari ke 7 yang lebih tinggi yaitu 15% dengan nilai rata-rata 13 mpa. Pada umur 14 hari 13.5 mpa. Dan di hari ke 28 dengan nilai rata-rata 15.6 mpa. Sedangkan kuat tekan terendahnya terjadi pada penambahan abu batu bata 5%. Nilai kuat tekan terendah dengan kuat tekan 10.6 mpa terjadi di hari ke 7. Pada hari ke 14 yaitu 11.4 mpa, dan 15.6 mpa pada umur 28 hari.

Kata Kunci : *Batu Bata, Aktivator, Fly Ash, Geopolimer*

ABSTRACT

Geopolymer mortar is an alternative way to reduce brick waste (BB) and fly ash (FA) which can pollute the environment. This geopolymer mortar is made from BB and FA because both of these have pozzolanic properties. In this research the bricks were ground and divided based on their respective variations consisting of 0%, 5%, 10%, 15% and with additional ingredients namely sodium hydroxide, sodium silicate, sand and water as activators. There is a difference between the results of the compressive strength of test objects based on days 7, 14, and 28. Some of the compressive strength using a mixture (bricks) were greater and some were smaller. The addition of brick ash can affect the compressive strength of the mortar by a certain percentage. The highest compressive strength at the age of mortar occurs when 15% brick ash is added. On the 7th day it is higher, namely 15% with an average value of 13 Mpa. At 14 days it is 13.5 Mpa. And on the 28th day with an average value of 15.6 Mpa. Meanwhile, the lowest compressive strength occurred with the addition of 5% brick ash. The lowest compressive strength value with a compressive strength of 10.6 Mpa occurred on the 7th day. On the 14th day, it was 11.4 Mpa, and 15.6 Mpa. at the age of 28 days.

Keywords: Bricks, Activator, Fly Ash, Geopolym

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah kami dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan baik dan benar.

Penyusunan laporan yang ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang dengan program strata satu (S1). Dalam penyusunan laporan ini kami menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu kami mohon maaf atas keterbatasan pengetahuan dan kemampuan kami.

Dalam kesempatan ini juga, izinkan kami menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M.. Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., M.MSI., MKM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang
3. Ibu Wahyuni Wahab S.T, M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
4. Bapak Dr. Firdaus, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek
5. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang Rekan – rekan yang telah membantu kami dalam menyelesaikan Laporan ini.
6. Rekan – rekan yang telah membantu kami dalam menyelesaikan laporan ini Semoga Allah SWT. Melimpahkan rahmat dan ridhonya kepada kita semua sesuai dengan amal dan kebaikan kita. Akhir kata kami berharap semoga laporan kerja praktek ini akan berguna dan bermanfaat bagi kita semua.
7. Semoga Allah SWT. Melimpahkan rahmat dan ridhonya kepada kita semua sesuai dengan amal dan kebaikan kita. Akhir kata kami berharap semoga laporan kerja praktek ini akan berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Demikian lah yang dapat saya sampaikan dan saya buat pada skripsi ini, jika masih terdapat kekurangan dan kesalahan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan untuk kesempatan dan perbaikan laporan ini dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan kita semua, terutama keluarga besar Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, 27 Januari 2024



Edwin Harahap

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|------------|
| COVER..... | I |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING | II |
| PENGESAHAN KELULUSAN..... | III |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | IV |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | V |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN..... | VI |
| ABSTRAK..... | VII |
| KATA PENGANTAR..... | XI |
| DAFTAR ISI | XII |
| DAFTAR TABEL | VIV |
| DAFTAR GAMBAR | VX |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 6 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 6 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.5 Batasan Masalah | 6 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1 Mortar | 10 |
| 2.2 Geopolimer | 12 |
| 2.3 Material Penyusun | 12 |
| 2.3.1 Abu Terbang (Fly Ash)..... | 13 |
| 2.3.2 Batu Bata..... | 13 |
| 2.3.3 Agregat Halus (Pasir)..... | 14 |
| 2.4.4 Air | 15 |
| 2.4.5 Larutan Aktivator..... | 15 |
| 24 Proses Polimerisasi | 17 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 19 |
| 3.1 Bagan Alur Penelitian | 20 |
| 3.2 Metode Penelitian | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3 Tempat Penelitian | 20 |
| 3.4 Bahan Dan Alat Penelitian..... | 20 |
| 3.5 Prosedur Penelittian | 21 |
| 3.6 Kadar Lumpur Agregat Halus..... | 21 |
| 3.7 Pemeriksaan Kadar Air Agregat | 22 |
| 3.8 Variabel Penelitian..... | 23 |
| 3.9 Variabel Pengujian Setting Time | 23 |
| 3.10 Perencanaan Campuran..... | 24 |
| 3.11 Benda Yang Akan Di Uji..... | 24 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| 4.1 Pengumpulan Data | 25 |
| 4.2 Analisa Saringan | 25 |
| 4.3 Pengujian Kadar Lumpur..... | 26 |
| 4.4 Rancangan Campuran Mortar Geopolimer | 28 |
| 4.5 Uji Kuat Tekan Mortar Geopolimer..... | 28 |
| 4.6 Hasil Pengujian Setting Time | 32 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 39 |
| 5.1 Kesimpulan | 39 |
| 5.2 Saran | 39 |
| Daftar Pustaka | 40 |
| Lampiran | 44 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Bagan Alur Penelitian..... | 19 |
| Tabel 3.2 Variabel Penelitian..... | 23 |
| Tabel 3.3 Variabel Setting Time | 23 |
| Tabel 3.4 Perencanaan Campuran..... | 24 |
| Tabel 4.1 Analisa Saringan | 26 |
| Tabel 4.2 Variabel Kadar Lumpur Agregat Halus..... | 26 |
| Tabel 4.3 Variabel Kadar air Agregat Halus | 27 |
| Tabel 4.4 Variabel Campuran Mortar Geopolimer | 28 |
| Tabel 4.5 Variabel Nilai Kuat Tekan Mortar Geopolimer 7 Hari | 29 |
| Tabel 4.6 Variabel Nilai Kuat Tekan Mortar Geopolimer 14 Hari | 30 |
| Tabel 4.7 Variabel Nilai Kuat Tekan Mortar Geopolimer 28 Hari | 31 |
| Tabel 4.8 Variabel Nilai V-Cat Setting Time 0 % | 32 |
| Tabel 4.9 Variabel Nilai V-Cat Setting Time 5 % | 33 |
| Tabel 4.10 Variabel Nilai V-Cat Setting Time 10 % | 34 |
| Tabel 4.11 Variabel Nilai V-Cat Setting Time 15% | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.3.1 <i>Fly Ash</i> | 13 |
| Gambar 2.3.2 Abu Batu Bata | 14 |
| Gambar 2.3.3 Pasir | 14 |
| 2.4.4 Air..... | 15 |
| Gambar 2.4.5 Natrium Hidroksida | 16 |
| Gambar 2.4.6 Sodium Silikat..... | 17 |
| Gambar 4.1 Analisa Saringan..... | 25 |
| Gambar 4.2 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus..... | 27 |
| Gambar 4.3 Grafik Kuat Tekan 7 hari..... | 29 |
| Gambar 4.4 Grafik Kuat Tekan 14 hari..... | 30 |
| Gambar 4.5 Grafik Kuat Tekan 28 hari..... | 31 |
| Gambar 4.6 Grafik Setting Time 0 %..... | 33 |
| Gambar 4.7 Grafik Setting Time 5 %..... | 34 |
| Gambar 4.8 Grafik Setting Time 10 %..... | 35 |
| Gambar 4.9 Grafik Setting Time 15 %..... | 36 |
| Gambar 4.10 Grafik Setting Time Gabungan..... | 36 |