

**KARAKTERISTIK MORTAR DARI CAMPURAN
ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR**

PROYEK AKHIR

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Diploma
Pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh

SINTIA MAHARANI

NIM: 19062054

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

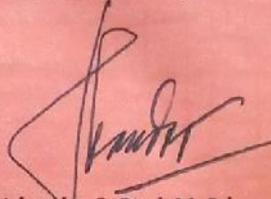
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

KARAKTERISTIK MORTAR DARI CAMPURAN ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR

Nama : Sintia Maharani
NIM : 19062054
Prodi : DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 18 November 2022

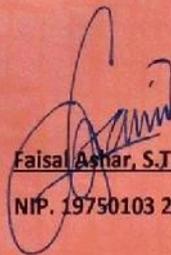
Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Drs. Iskandar G. Rani, M. Pd

NIP. 19590705 198602 1 002

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 19750103 200312 1 001

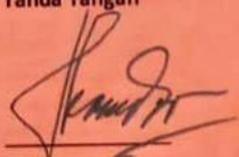
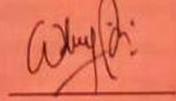
PENGESAHAN PROYEK AKHIR

KARAKTERISTIK MORTAR DARI CAMPURAN ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR

Nama : Sintia Maharani
NIM : 19062054
Prodi : DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Program Studi DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 18 November 2022

Nama	Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd	
2. Anggota	: Oktaviani, ST.,MT	
3. Anggota	: Windry Novalia Jufri, M.Pd	

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala Puji bagi Allah SWT yang telah memberi pertolongan serta kemudahan dalam penyusunan Proyek Akhir ini, untuk itu Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada Kedua Orang tua saya, terimakasih karena selalu menjaga saya dalam doa – doa Papa dan Mama serta selalu membimbing saya mengejar impian saya apapun itu. Papa dan Mama telah melalui banyak perjuangan dan rasa sakit. Tapi saya berjanji tidak akan membiarkan semua itu sia – sia. Saya ingin melakukan yang terbaik untuk setiap kepercayaan yang diberikan. Saya akan tumbuh, untuk menjadi yang terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untuk Papa dan Mama. Selanjutnya Proyek Akhir ini Saya persembahkan kepada kakak-kakak saya, Kak Widya, Kak Dona, dan Kak Wyndi yang selalu memberikan saya dukungan moril maupun materil kapanpun dibutuhkan, yang selalu menanyakan kapan saya akan selesai dalam penelitian sampai saya akan sidang tidak hentinya memberikan semangat dan motivasi yang pada akhirnya sukses dalam Desember ceria ini.

Untuk Aura terimakasih sudah banyak membantu dari awal kuliah sudah banyak memberi motivasi dan sampai saya melakukan PL tidak hentinya memberi semangat saat sudah lelah dalam suatu pekerjaan. Kita saudaraan melewati susah senang bersama 24/7 selalu bersama, tumbuh bersama. Sampai saat sidang pun selalu memberikan kepercayaan kepada saya, meyakinkan saya bahwa saya bisa melalui saat – saat sulit, kamulah orang yang tau bagaimana saya. Terimakasih banyak, semoga kita tetap bersama – sama di masa depan, dan satu lagi semangat untuk skripsinyaa..untuk apis dan ipann, terimakasih banyak..

Untuk Puti, Fani, terimakasih dukungan dan hal – hal yang kita lewati dari masa – masa perkuliahan sampai masa – masa kita PLI, banyak hal yang kita lewati senang maupun susah, terimakasih atas semangat dan motivasinya.

Untuk teman – teman D3 Teknik Sipil 19 terimakasih atas dukungan dan bantuan selama ini. Maaf bila selama kita bergaul ada kesalahan yang pernah saya lakukan. Terimakasih banyak untuk kalian semua, semoga kita sehat selalu dan dalam lindungan Allah SWT Aamiinn.

MOTTO

"Take The Risk Or Lose The Chance"

To Be Strong. "Menjadi kuat bukan hanya membuktikan pada diri sendiri melainkan membuktikan pada orang banyak bahwa kita bisa berguna untuk mereka".

"Tidak ada kesuksesan tanpa kesulitan".

~Sophocles~



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996. FT (0751) 7055644, 445118 Fax 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SINTIA MAHARANI
NIM/TM : 19062054 / 2019
Program Studi : D3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Karakteristik Mortar Dari Campuran Abu Ampas Tebu Dan Kapur.

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Teknik Sipil

(Faisal Asnani, ST.,MT.,Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



SINTIA MAHARANI

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Sintia Maharani
Tempat / Tanggal Lahir : Singkarak / 18 April 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Anak ke : 4 (empat)
Jumlah Saudara : 3 (tiga)
Alamat Tetap : Jrg. Lapau Pulau Kec. X Koto Singkarak, Kab. Solok,
Sumatera Barat
Nomor Telepon : 08127544337



B. Riwayat Pendidikan

SD : SD N 01 X Koto Singkarak, Kab. Solok, Sumatera Barat
SMP : SMP N 1 X Koto Singkarak, Kab. Solok, Sumatera Barat
SMA/SMK sederajat : SMA N 1 X Koto Singkarak, Kab. Solok, Sumatera Barat
Universitas : Universitas Negeri Padang

C. Proyek Akhir

Judul : Karakteristik Mortar Dari Campuran Abu Ampas Tebu Dan Kapur
Tanggal Sidang : 18 November 2022

Padang, November 2022

Sintia Maharani

ABSTRAK

Sintia Maharani, 2022. Karakteristik Mortar Dari Campuran Abu Ampas Tebu Dan Kapur

Pengujian ini dilakukan berdasarkan permasalahan dalam penyediaan bahan material semen yang pada saat ini sering timbul banyak masalah salah satunya yaitu meningkatnya harga jual semen. Banyak peneliti lain yang sudah melakukan penelitian dalam menemukan bahan perekat dengan menggunakan limbah sebagai alternatif dalam temuan bahan perekat. Pada proyek akhir ini membahas tentang karakteristik mortar dari campuran abu ampas tebu dan kapur sebagai pengganti semen yang berdasarkan acuan SNI 03-6825-2002 tentang Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen *Portland* Untuk Pekerjaan Sipil dan untuk mengetahui komposisi campuran adukan yang tepat yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam pekerjaan sipil.

Eksperimen yang dilakukan membuat mortar dengan ukuran 5 cm × 5 cm × 5 cm sebanyak 30 sampel. Pengujian karakteristik mortar yang dilakukan yaitu pengujian penyerapan air, pengujian berat jenis, dan pengujian kuat tekan mortar yang dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Dan Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil UNP selama satu bulan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan diperoleh nilai penyerapan air terendah (8 gram/100 cm²) terdapat pada mortar campuran 1 : 4, nilai berat jenis tertinggi (1,63 gr) terdapat pada campuran 1,14 : 4, dan nilai kuat tekan mortar tertinggi (7,52 kgf/cm²) terdapat pada campuran 1,14 : 4.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, campuran abu ampas tebu dan kapur sebagai pengganti semen dalam pembuatan mortar dapat dijadikan sebagai bahan perekat non struktur yang terdapat pada mortar dengan perbandingan 1,14 : 4, karena pada perbandingan tersebut nilai kuat tekan pada mortar tertinggi dengan nilai sebesar 7,52 kgf/cm².

Kata kunci: Abu Ampas Tebu, Kapur, Kuat Tekan, Berat Jenis, Penyerapan Air

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul “Karakteristik Mortar Dari Campuran Abu Ampas Tebu dan Kapur”.

Penulisan Proyek Akhir ini untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk mencapai gelar Ahli Madya pada program studi Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan Proyek Akhir ini penulis tidak terlepas dari berbagai pihak, terutama kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberi semangat moral maupun material dan kasih sayang dengan tulus.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan Proyek Akhir ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Proyek Akhir ini.
2. Ibu Oktaviani, ST.,MT. sebagai dosen penguji proyek akhir ini.
3. Ibu Windry Novalia Jufri, M.Pd. sebagai dosen penguji proyek akhir ini.
4. Bapak Faisal Ashar, Ph.D selaku Kepala Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Dr. Nevy Sandra ST., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung.
6. Bapak Totoh Andayono, ST.,MT. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad. S.T., M.Eng. selaku Kepala laboratorium bahan bangunan dan mekanika tanah.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati

penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Proyek Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu, semoga Proyek Akhir ini membawa manfaat bagi diri penulis sendiri, rekan – rekan mahasiswa dan terlebih kepada pembaca umumnya serta untuk pengembangan ilmu.

Padang, November 2022

Sintia Maharani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
MOTTO	
SURAT KETERANGAN PLAGIAT	
BIODATA	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Tujuan dan Manfaat	2
C. Batasan Masalah	3
D. Spesifikasi Teknis.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Mortar	4
1. Pengertian Mortar.....	4
2. Jenis – Jenis Mortar.....	4
3. Sifat – Sifat Mortar	6
B. Semen Portland.....	7
1. Pengertian Semen <i>Portland</i>	7
2. Material Semen <i>Portland</i>	8
3. Jenis – Jenis Semen <i>Portland</i>	9

C. Kapur	9
1. Pengertian Kapur.....	9
2. Asal Terbentuknya Kapur	10
3. Jenis – Jenis Kapur.....	10
4. Syarat – Syarat Kapur Bahan Bangunan.....	11
D. Ampas Tebu	12
E. Agregat Halus	14
F. Air.....	17
G. Pengujian Penyerapan Air Mortar	17
H. Pengujian Berat Jenis Mortar.....	18
I. Penelitian Relevan	18

BAB III PROSEDUR DAN TAHAPAN PERHITUNGAN/RANCANGAN

A. Waktu dan Tempat Pengujian.....	21
B. Sampel Pengujian	21
C. Bahan dan Benda Uji	22
D. Bahan Pengujian.....	23
E. Alat – Alat yang Digunakan	24
F. Pemeriksaan Sifat Fisik Material Campuran Mortar	24
1. Agregat Halus	24
2. Air	31
3. Ampas Tebu.....	31
G. Tahap Pembuatan Benda Uji Mortar.....	31
H. Pengujian Penyerapan Air.....	32
I. Pengujian Berat Jenis	32
J. Pengujian Kuat Tekan.....	33
K. Prosedur Pengujian	33

BAB IV PEMBAHASAN

A. Hasil.....	35
1. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	35
2. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	35

3. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	36
4. Pengujian Zat Organik Agregat Halus	36
5. Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	37
6. Pengujian Daya Serap Agregat Halus	37
7. Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus	38
8. Pengujian Karakteristik Mortar	39
9. Pengujian Penyerapan Air	40
10. Pengujian Berat Jenis.....	42
11. Pengujian Kuat Tekan	44
12. Rekapitulasi Data Pengujian	46
B. Pembahasan.....	46
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran	50
DAFTAR RUJUKAN	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persentase Komposisi Kadar Kimia Senyawa Semen <i>Portland</i>	8
Tabel 2. Syarat – Syarat Kapur Tohor.....	11
Tabel 3. Syarat – Syarat Kapur Padam	11
Tabel 4. Hasil Pengujian <i>X – Ray Fluorecsence</i> Abu Ampas Tebu	13
Tabel 5. Batas – Batas Gradasi Agregat Halus.....	15
Tabel 6. Jumlah Sampel Benda Uji	21
Tabel 7. Perhitungan Variasi Campuran.....	22
Tabel 8. <i>Mix Design</i> Benda Uji.....	23
Tabel 9. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	35
Tabel 10. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	35
Tabel 11. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	36
Tabel 12. Pengujian Berat Isi Pasir Gembur	37
Tabel 13. Pengujian Berat Isi Pasir Padat.....	37
Tabel 14. Pengujian Daya Serap Agregat Halus	37
Tabel 15. Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus	38
Tabel 16. Pemeriksaan Dimensi Mortar	39
Tabel 17. Pengujian Penyerapan Air Mortar	40
Tabel 18. Pengujian Berat Jenis Mortar Kapur	42
Tabel 19. Pengujian Kuat Tekan Mortar Kapur	44
Tabel 20. Rekapitulasi Data Pengujian	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ampas Tebu.....	14
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar 3. Hasil Pengujian Zat Organik	36
Gambar 4. Gradasi Agregat Halus	38
Gambar 5. Grafik Pengujian Penyerapan Air	42
Gambar 6 Grafik Pengujian Berat Jenis.....	44
Gambar 7. Grafik Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi	53
Lampiran 2. Fisik Benda Uji Setelah Dilakukan Pengujian Kuat Tekan	54
Lampiran 3. Pengujian Karakteristik Agregat Halus.....	55
Lampiran 4. Proses Pembuatan Benda Uji.....	57
Lampiran 5. Bentuk Fisik Benda Uji.....	58
Lampiran 6. Pengujian Mortar	62
Lampiran 7. Surat Tugas Dosen Pembimbing	63
Lampiran 8. Surat Izin Pemakaian Laboratorium.....	64
Lampiran 9. Surat Izin Melakukan Pengujian.....	65
Lampiran 10. Surat Tugas Dosen Penguji.....	66
Lampiran 11. Lembaran Catatan Konsultasi Pembimbing.....	67

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada masa sekarang perkembangan teknologi diberbagai bidang telah berkembang dengan pesat. Tak hanya dibidang ilmu pengetahuan dan informasi, dibidang konstruksi juga telah berkembang dengan pesat. Pada pekerjaan konstruksi hampir sebagian besar material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi adalah beton. Selain beton, dalam konstruksi bangunan dikenal dengan istilah mortar. Berdasarkan (SNI 03-6825-2002) mortar adalah campuran antara pasir, air, dan semen *portland* dengan komposisi tertentu. Mortar sebagai perekat untuk konstruksi struktural digunakan untuk pasangan batu pecah pada pondasi. Mortar untuk konstruksi nonstruktural digunakan pada pasangan bata untuk pengisi dinding. Kuat tekan mortar dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kepadatan, umur mortar, jenis semen, dan sifat agregat (SNI 03-6825-2002). Semen adalah bahan perekat yang berbentuk halus jika ditambahkan air akan terjadi reaksi hidrasi dan dapat mengikat bahan padat menjadi satu kesatuan massa yang kokoh. Persentase terbesar dalam kandungan semen adalah CaO (kalsium oksida) kisaran 60%-65%, SiO₂ (silika) kisaran 20%-24% dan Al₂O₃ (aluminium oksida) kisaran 4%-8% (Marzuki, 2009).

Dalam penyediaan bahan material semen pada saat ini sering timbul banyak masalah yaitu meningkatnya harga jual semen dan daya beli masyarakat yang cenderung menurun. Sehingga penggunaan semen dikurangi dengan mengganti serbuk kapur. Selama ini masyarakat menggunakan serbuk kapur juga untuk campuran mortar. Tetapi belum diketahui sejauh mana kekuatannya bila menggunakan serbuk kapur tersebut. Batu kapur adalah sebuah batuan sedimen yang kaya akan mineral *calcite* (CaCO₃). Batu kapur merupakan salah satu batuan sedimen yang kaya akan kandungan kalsium karbonat dan merupakan bahan dasar utama pembuatan semen.

Untuk mencapai karakteristik mortar yang baik, penulis menambahkan abu ampas tebu ke dalam campuran mortar. Tebu biasanya dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman es tebu dan juga sebagai bahan utama dalam pembuatan gula pasir. Batang tebu diperas hingga menghasilkan air (nira) dan ampas tebu, nira dimanfaatkan sebagai pemanis dan bahan utama es tebu sedangkan ampasnya hanya dibuang atau dijadikan pupuk. Pembakaran ampas tebu akan menghasilkan abu ampas tebu yang memiliki kandungan senyawa silika (SiO_2) yang juga merupakan bahan baku utama dari semen biasa (*portland*) (Mulyati dkk., 2012). Abu ampas tebu memiliki kandungan silika yang sangat tinggi mencapai 72,33% (Pandaleke, 2014). Pada penelitian sebelumnya abu ampas tebu digunakan sebagai penambah dalam campuran semen, begitu juga dengan kapur yang digunakan sebagai penambah dalam campuran semen dalam pembuatan mortar. Namun dalam proyek akhir ini abu ampas tebu dan kapur dicampur sebagai temuan dalam bahan perekat. Di Kota Padang dengan suhu dan udara yang dekat dengan pantai yang mengandung zat garam, diharapkan mortar dari campuran abu ampas tebu dan kapur ini dapat menahan zat garam dan sulfat dengan perencanaan persentase komposisi pengganti semen dari kapur sebesar 64% dan dari abu ampas tebu sebesar 36%.

Jadi untuk mengurangi limbah dari ampas tebu dan memanfaatkan batu kapur sebagai pengganti semen dalam pembuatan mortar, hal inilah yang menjadi dasar penulis melakukan penelitian pada Proyek Akhir dengan judul **"Karakteristik Mortar Dari Campuran Abu Ampas Tebu Dan Kapur"**.

B. Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir

Tujuan dalam proyek akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh campuran abu ampas tebu dan kapur sebagai bahan pembuatan mortar.
2. Untuk mengetahui karakteristik mortar dengan menambahkan abu ampas tebu dan kapur terhadap kuat tekan mortar, penyerapan air, dan berat jenis mortar.

Adapun manfaat dalam proyek akhir ini adalah:

1. Memberikan bahan referensi kepada Mahasiswa Departemen Teknik Sipil UNP dan peneliti dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang karakteristik mortar dari campuran abu ampas tebu dan kapur.
2. Penulisan proyek akhir ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat tentang karakteristik mortar dari campuran abu ampas tebu dan kapur.
3. Dapat memanfaatkan kapur sebagai pengganti semen sebagai bahan pembuatan mortar dan dapat memanfaatkan limbah ampas tebu sebagai bahan tambah dalam pembuatan mortar.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada proyek akhir ini adalah pembuatan mortar dari campuran abu ampas tebu dan kapur sebagai pengganti semen dalam pembuatan mortar.

D. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis pada proyek akhir ini adalah melakukan pengujian dari campuran abu ampas dan kapur sebagai pengganti semen dalam pembuatan mortar berdasarkan acuan SNI 03-6825-2002 tentang Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen *Portland* Untuk Pekerjaan Sipil dan untuk mengetahui komposisi campuran adukan yang tepat yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam pekerjaan sipil.