

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KOPI SEBAGAI MATERIAL
POZZOLAN DAN SERBUK KACA SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT
HALUS PADA CAMPURAN BETON DITINJAU DARI KUAT TEKAN
BETON

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

pada Program Studi S1 Teknik Sipil



Disusun Oleh :

Nariah Safira

41118120138

Dosen Pembimbing :

Ivan Jansen Saragih, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2023



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KOPI SEBAGAI MATERIAL POZZOLAN DAN SERBUK KACA SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON DITINJAU DARI KUAT TEKAN BETON

Disusun oleh :

Nama : Nariah Safira
NIM : 41118120138
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 11 Februari 2023

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Ivan Jansen Saragih S.T., M.T

Suci Putri Elza S.T., M.T

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nariah Safira
NIM : 41118120138
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 22 Januari 2023
Yang memberikan pernyataan,


UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Nariah Safira

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KOPI SEBAGAI MATERIAL *POZZOLAN* DAN SERBUK KACA SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON DITINJAU DARI KUAT TEKAN BETON”. Sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari sebagai manusia biasa dalam penelitian ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan serta pengalaman. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak, khususnya Bapak Ivan Jansen Saragih, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, waktu, bimbingan, pengetahuan dan nasehat-nasehat yang sangat bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis sangat bersyukur Alhamdulillah atas karunia dan kekuatan Allah SWT yang telah mencurahkan anugerahnya dan ingin berterima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Bapak Ivan Jansen Saragih, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.

2. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T, Selaku Prodi Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
3. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
4. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
5. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Nur Hasan dan Ibunda tercinta Sumita yang telah bersusah payah membesarkan dan memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada penulis.
6. Bapak/Ibu pimpinan PT JHS SYSTEM yang telah memberikan izin saya untuk menggunakan laboratorium sebagai tempat penelitian saya di Tugas akhir ini.
7. Bapak Sumardi selaku Kepala Laboratorium PT JHS SYSTEM yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bagas Anggara yang sudah membantu dan memberikan semangat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan seperjuangan Mutiara Katon, Kevin Akilu Rijal, Richi Zamani, Ahda Maulal Khabib, Farit dan Bayu Prastowo yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan, motivasi serta doanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah

pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya. Akhir kata dengan segala ketulusan dan kerendahan diri, Penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dan kelemahan dalam skripsi ini.

Jakarta, Januari 2022

Nariah Safira
4118120138



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-9
1.3 Rumusan Masalah	I-10
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-10
1.5 Manfaat Penelitian	I-11
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-11
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Beton	II-1
2.1.1. Pengertian Beton menurut para Ahli	II-1

2.1.2.	Sifat-sifat Beton	II-4
2.1.3.	Kelebihan dan Kekurangan Beton	II-7
2.1.4.	Material Pembentuk Beton	II-9
2.2	Kaca.....	II-17
2.2.1.	Komposisi Kimia Kaca.....	II-19
2.3	Ampas Kopi	II-21
2.4	<i>Slump</i> Beton	II-22
2.5	Kuat Tekan Beton	II-23
2.6	Kerangka Berfikir.....	II-25
2.7	Penelitian Terdahulu	II-27
BAB III	METEDOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1	Tahapan Persiapan	III-1
3.2	Data Primer	III-2
3.3	Data Sekunder	III-2
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian	III-2
3.5	Bahan dan Peralatan.....	III-3
3.5.1.	Bahan	III-3
3.5.2.	Peralatan.....	III-3
3.6	Desain dan Jumlah Benda Uji.....	III-3
3.7	Pemeriksaan Material	III-4
3.7.1.	Pemeriksaan Agregat Halus.....	III-4
3.7.2.	Pemeriksaan Agregat Kasar.....	III-9
3.8	Perhitungan Campuran Beton (Mix Design).....	III-14
3.9	Pembuatan Serbuk Kaca	III-25
3.10	Pembuatan Ampas Serbuk Kopi	III-25

3.11	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji	III-26
3.12	Pemeriksaan <i>Slump</i> Test	III-27
3.13	Pengujian Kuat Tekan Beton	III-28
3.14	Pengelolaan Data.....	III-28
BAB IV	HASIL DAN PENELITIAN.....	IV-1
4.1.	Hasil dan Analisis Penelitian	IV-1
4.1.1.	Hasil Dan Analisa Agregat Halus.....	IV-1
4.1.2.	Hasil Dan Analisa Agregat Kasar.....	IV-7
4.1.3.	Hasil Dan Analisa Serbuk Kaca.....	IV-13
4.2.	<i>Mix design</i> atau rancangan campuran	IV-18
4.3.	Kebutuhan Bahan	IV-22
4.4.	Hasil dan Analisa Pengujian Beton.....	IV-23
4.4.1.	Pengujian <i>Slump</i>	IV-23
4.4.2.	Berat Isi Beton	IV-24
4.4.3.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	IV-25
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran.....	V-4
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA - 1
LAMPIRAN	LAMPIRAN - 1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Jenis-jenis slump.....	II-23
Gambar II-2 Kerangka Berpikir.....	II-26
Gambar III-1 Diagram Alir Langkah-Langkah Penelitian	III-1
Gambar III-2 Grafik hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen (benda uji)	III-17
Gambar III-3 Batas gradasi pasir (Sedang) No.2.....	III-20
Gambar III-4 Batas gradasi kerikil atau koral ukuran maksimum 40 mm.	III-21
Gambar III-5 Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 10 mm.....	III-21
Gambar III-6 Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 20 mm.....	III-22
Gambar III-7 Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40 mm.....	III-22
Gambar III-8 Hubungan kandungan air, berat jenis agregat campuran dan berat isi	III-23
Gambar IV-1 Grafik Gradasi Agregat Halus.....	IV-4
Gambar IV-2 Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	IV-10
Gambar IV-3 Grafik Gradasi Serbuk Kaca.....	IV-16
Gambar IV-4 KUAT TEKAN BETON.....	IV-30
Gambar IV-5 KUAT TEKAN BETON.....	IV-31

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Pembagian Kelas Beton.....	II-3
Tabel II-2 Klasifikasi Beton Menurut Kuat Tekan (Tjokrodimuljo, 2007).....	II-5
Tabel II-3 Berat Jenis Beton menurut jenisnya	II-6
Tabel II-4 Berat Jenis Kaca	II-19
Tabel II-5 Kandungan Jenis-jenis kaca.....	II-20
Tabel II-6 Komposisi yang terkandung dalam kaca	II-21
Tabel II-7 Komposisi Ampas Kopi.....	II-22
Tabel II-8 Persentase senyawa abu kulit kopi	II-22
Tabel II-9 Faktor Konversi, Sumber : PBI	II-25
Tabel II-10 Tabel Konversi, Sumber : Diklat Perkerasan Jalan	II-25
Tabel II-11 Penelitian Terdahulu.....	II-27
Tabel III-1 Konversi standar deviasi	III-15
Tabel III-2 Perkiraan kekuatan tekan (MPa) beton dengan faktor air semen dan agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia.....	III-17
Tabel III-3 Perkiraan kadar air bebas (Kg/m ³) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton	III-19
Tabel III-4 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum	III-19

DAFTAR LAMPIRAN

Kartu Asistensi.....	LAMPIRAN - 2
Dokumentasi Kegiatan.....	LAMPIRAN - 20

