

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI KERINCI SEBAGAI
BAHAN TAMBAHAN PADA CAMPURAN BETON**

TUGAS AKHIR

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh

JILAN ISLAMI

NIM. 18323005

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

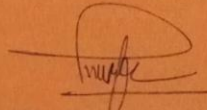
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI KERINCI SEBAGAI
BAHAN TAMBAHAN PADA CAMPURAN BETON

Nama : Jilan Islami
NIM : 18323005
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 15 Agustus 2022

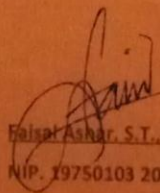
Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T

NIP. 19780605 200312 2 006

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



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

NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

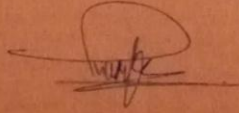
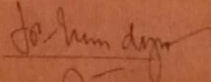
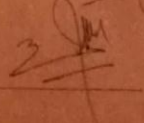
PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI KERINCI SEBAGAI
BAHAN TAMBAHAN PADA CAMPURAN BETON

Nama : Jilan Islami
NIM : 18323005
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

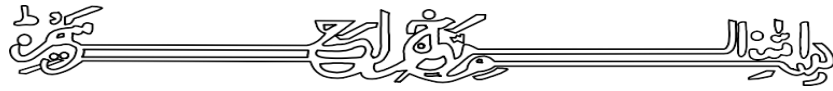
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 15 Agustus 2022

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T	
2. Anggota : Totoh Andayono, S.T., M.T	
3. Anggota : Muvi Yandra, S.Pd., M.Pd.T	

PERSEMBAHAN



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Alhamdulillah, pujian syukur ini sudah seharusnya penulis hantarkan kepada *Allah Subhanahu Wata'ala* atas berkatnya sehingga rampungnya Tugas Akhir ini dengan judul **"Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Kerinci Sebagai Bahan Tambahan Pada Campuran Beton"**. Tugas Akhir ini sekaligus sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik yang tidak mudah untuk di dapatkan dan penuh perjuangan, suka duka telah terlewati selama empat tahun ini. Tugas Akhir ini bukanlah akhir dari perjuangan, melainkan sebagai langkah awal perubahan besar untuk kedepannya.

Penulis sangat terharu dan bersyukur atas dukungan, empati dan do'a dari keluarga mulai dari mengambil, membakar hingga menggiling kulit kopi selama penyelesaian tugas akhir ini, ungkapan sayang tak hingga untuk keluarga tercinta.

Hebatnya, beragam bantuan dari teman-teman satu prodi yang berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Mungkin ungkapan rasa sayang akan canggung untuk penulis ungkapkan jadi, sebagai gantinya kata terimakasih banyak yang mampu untuk di ucapkan.

Semoga *Allah Subhanahu Wata'ala* membalasnya dengan kebaikan, berkah rejeki yang berlimpah dan kesehatan untuk kerluarga dan teman-teman semua.

MOTTO

*Dimanapun berada, apapun kondisinya, tanpa melihat siapa dia,
kenal atau tidak, bantu dengan ikhlas.*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN 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 : Jilan Islami
NIM/TM : 18323005 / 2018
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Kerinci Sebagai Bahan Tambahan Pada Campuran Beton.

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 Jurusan Teknik Sipil


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

Saya yang menyatakan,



Jilan Islami

BIODATA

A. Data Diri

Nama : Jilan Islami
Tempat/Tanggal Lahir : Koto Dua/27 Mei 2000
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Golongan Darah : AB
Anak ke : 5
Jumlah Saudara : 5
Nama Ayah : Syufriman Rio, A.Md
Nama Ibu : Padlina
Alamat : Koto Dua, Kec.Pesisir Bukit, Kota Sungai
Penuh, Prov. Jambi
Email : jilanislami@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan

SD : 045/XI Koto Dua
SMP/MTs : SMP N 7 Kota Sungai Penuh
SMA/SMK Sederajat : SMK N 2 Kota Sungai Penuh

C. Data Tugas Akhir

Judul : Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Kerinci
Sebagai Bahan Tambahan Pada Campuran
Beton
Tanggal Sidang Akhir : 28 Juli 2022

ABSTRAK

Jilan Islami, 2022. PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI KERINCI SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PADA CAMPURAN BETON

Limbah kulit kopi merupakan limbah organik hasil dari penggilingan buah kopi oleh masyarakat Kecamatan Pesisir Bukit Kota Sungai Penuh-Kerinci yang belum di manfaatkan secara optimal. Limbah kulit kopi dapat di manfaatkan kembali dalam bidang konstruksi yaitu sebagai bahan tambahan pada campuran beton yang di harapkan dapat meningkatkan kekuatan, menghasilkan beton padat dan keras dengan cara kulit kopi di bakar kemudian di haluskan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kulit kopi yang telah di haluskan sebagai bahan tambahan terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur pada beton normal.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dalam data kuantitatif dengan sifat data kontinum. Benda uji yang di pakai berjumlah 32 buah, bentuk benda uji yang digunakan silinder ukuran 150x300 mm untuk pengujian kuat tekan, kuat tarik belah dengan mesin *Compression Testing Machine* dan balok ukuran 150x150x530 mm untuk pengujian kuat lentur dengan mesin uji *Universal Testing Machine*. Hasil pengujian di dapatkan nilai *slump* benda uji silinder normal, 5%, 10% dan 15% kulit kopi yaitu 105,80,75,70 mm. Nilai *slump* benda uji balok normal, 5%, 10% dan 15% kulit kopi yaitu 100,80,65,60 mm masuk dalam rentang rencana nilai *slump* yaitu 60-180 mm. Berat jenis benda uji normal, 5%, 10% dan 15% masuk dalam kategori beton normal dalam rentang 2200-2500 kg/m³. Pengujian benda uji di dapatkan hasil kuat tekan beton normal yaitu 21,6 MPa, untuk benda uji kulit kopi 5%, 10% dan 15% yaitu 17,8 MPa, 17,7 MPa dan 11,9 MPa. Kekuatan tarik belah benda uji normal 2,0 MPa, benda uji kulit kopi 5%, 10% dan 15% rata-rata kuat tarik belahnya adalah 1,8 MPa, 1,4 MPa dan 1,3 MPa. Pengujian kuat lentur benda uji balok yang di beri 2 titik pembebanan di dapatkan nilai rata-rata benda uji normal adalah 1,39 MPa, balok kulit kopi 5%, 10% dan 15% di dapatkan rata-rata kuat lentur 1,23 MPa, 1,18 MPa dan 1,02 MPa.

Dari hasil pengujian dapat di simpulkan bahwa kulit kopi yang di tambahkan ke dalam benda uji tidak dapat meningkatkan kekuatan dan mengalami penurunan kekuatan dari benda uji normal. Penurunan kekuatan terjadi karena kandungan CaO pada kulit kopi yang telah di haluskan cukup tinggi dan kulit kopi yang halus yang dapat membuat senyawa CaOH₂ bertambah dan sulit untuk di ikat oleh semen ketika bereaksi dengan air, maka kandungan CaOH₂ tidak dapat membentuk senyawa CHS yaitu senyawa padat untuk mengisi pori beton sehingga daya ikat beton berkurang dan kekuatan beton juga menurun.

Kata Kunci : Kulit Kopi, Beton Normal, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Kerinci Sebagai Bahan Tambahan Pada Campuran Beton”**. Shalawat beserta salam tidak lupa penulis ucapkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi manusia untuk menunjukkan kebaikan.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T selaku dosen Pembimbing dan Penasehat Akademik, yang telah bersedia memberikan waktu dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.T., M.Pd selaku Dekan Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik, serta Wakil Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Negeri Padang yang telah memberikan fasilitas dan izin dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D dan Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T selaku Ketua dan Sekretaris Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Totoh Andayono, S.T., M.T dan Bapak Muvi Yandra, S.Pd., M.Pd.T selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, S.T., M.Eng selaku Kepala Laboratorium Bahan Bangunan yang telah memberikan izin untuk menggunakan labor selama penelitian.
5. Bapak Afriwaldi, A.Md dan Bapak Rahmad, S.T selaku petugas labor beton dan kayu yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian.

6. Abang Akhyar Jamil Nurman S.T dan Abang Ilham Wahyudi, A.Md selaku Tim Teknisi Laboratorium Bahan Bangunan yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian.
7. Teristimewa kepada Apa Syufriman dan Ama Padlina, kak, uni, abang, neng yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril dan material serta kasih sayang kepada Ananda.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu dalam mengaduk, mengangkat beton Ananda selama penelitian.

Semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang bapak/ibu dan rekan-rekan berikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis telah berusaha menulis semaksimal mungkin untuk tugas akhir ini, namun apabila pembaca masih menemukan kekurangan, maka penulis memohon adanya saran dan kritikan yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terimakasih, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya, Amin.

Padang, 27 Juli 2022

Jilan Islami

NIM : 18323005

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
MOTTO	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Beton	6
1. Pengertian Beton	6
2. Kelebihan dan Kekurangan Beton	6
3. Mutu Beton	7
4. Jenis Beton	7
5. Sifat Beton.....	8
B. Material Pembentuk Beton	9
1. Agregat	9
2. Semen Portland.....	11
3. Air	15
4. Bahan Tambahan	16
C. Perancangan Proporsi Campuran Beton	18
D. Uji <i>Slump</i>	18

E.	Pengujian Beton.....	21
1.	Kuat Tekan Beton (<i>Compressive Strenght</i>)	21
2.	Kuat Tarik Belah (<i>Tensile Strenght</i>).....	23
3.	Kuat Lentur Beton	23
F.	Penelitian Relevan	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
A.	Jenis Penelitian	27
B.	Bentuk Benda Uji Penelitian	27
C.	Bahan Campuran Beton.....	28
D.	Tahapan Pengujian Karakteristik Agregat	30
1.	Pengujian Agregat Halus.....	30
2.	Pengujian Agregat Kasar.....	36
3.	Pengujian Analisis Ayakan Kulit Kopi.....	42
E.	<i>Mix Design</i> Benda Uji.....	43
F.	Pembuatan Benda Uji.....	51
1.	Pembuatan Benda Uji Normal (Kontrol)	51
2.	Pembuatan Benda Uji Kulit Kopi	52
G.	Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	53
H.	Pengujian Benda Uji.....	54
1.	Pengujian Kuat Tekan Beton	54
2.	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	55
3.	Pengujian Kuat Lentur Beton.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHAN		
A.	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	61
1.	Pengujian Agregat Halus	61
2.	Pengujian Agregat Kasar	66
B.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	70
C.	<i>Mix Design</i> Benda Uji.....	71
D.	Hasil Uji <i>Slump</i>	74
E.	Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	76
F.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	78
G.	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	80
H.	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	81
I.	Pembahasan	86

BAB V PENUTUP

- A. Kesimpulan 92
- B. Saran..... 93

DAFTAR PUSTAKA..... 94

LAMPIRAN..... 96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Limbah Kulit Kopi.....	3
Gambar 2. Tipikal <i>Slump</i> Benar	19
Gambar 3. Tipikal <i>Slump</i> geser	19
Gambar 4. Tipikal <i>Slump</i> runtuh.....	19
Gambar 5. Bentuk Benda Uji Silinder dan Balok.....	27
Gambar 6. Semen PCC.....	28
Gambar 7. Agregat Halus	28
Gambar 8. Agregat Kasar.....	29
Gambar 9. Air	29
Gambar 10. Kulit Kopi yang telah di haluskan	30
Gambar 11. Proses Pengolahan Limbah Kulit Kopi.....	43
Gambar 12. Grafik faktor air semen	46
Gambar 13. Grafik pasir terhadap kadar total agregat yang di anjurkan untuk ukuran butir Maksimum 20 mm.....	49
Gambar 14. Grafik pasir terhadap kadar total agregat yang di anjurkan untuk ukuran butir Maksimum 40 mm.....	49
Gambar 15. Perkiraan berat isi beton basah	50
Gambar 16. Uji kuat tekan beton.....	55
Gambar 17. Detail peralatan bantu penandaan spesimen 150x300 mm.....	56
Gambar 18. Uji kuat tarik belah beton.....	56
Gambar 19. Patah 1/3 bentang tengah	58
Gambar 20. Patah luar 1/3 bentang tengah dan patah 5%	58
Gambar 21. Perletakan dan Pembebanan Benda Uji Balok.....	59
Gambar 22. Posisi Garis Perletakan dan Pembebanan Berada di Samping	59
Gambar 23. Uji Kuat Lentur Beton	59
Gambar 24. Bagan Alir Penelitian	60
Gambar 25. Grafik Pengujian Gradasi Agregat Halus	65
Gambar 26. Zat Organik Agregat Halus.....	66
Gambar 27. Grafik Pengujian Kumulatif Butiran Agregat Kasar	69
Gambar 28. Grafik Pengujian Nilai <i>Slump</i>	75
Gambar 29. Pengujian <i>Slump</i>	75
Gambar 30. Diagram Berat Jenis Benda Uji	77
Gambar 31. Berat Beton	78
Gambar 32. Grafik Pengujian Kuat Tekan Benda Uji.....	79

Gambar 33. Pengujian Kuat Tekan Beton	79
Gambar 34. Grafik Pengujian Kuat Tarik Belah	80
Gambar 35. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	81
Gambar 36. Hasil Pengujian Kuat Lentur	82
Gambar 37. Patahan Benda Uji Kuat Lentur	84
Gambar 38. Grafik Beban-Lendutan Lentur Balok	86
Gambar 39. Fisik Benda Uji Setelah Cetakan di Buka	89
Gambar 40. Benda Uji setelah <i>Curing</i>	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat Kimia Semen	14
Tabel 2. Unsur Senyawa dalam semen Portland.....	14
Tabel 3. Persentase senyawa kimia kulit kopi yang telah di bakar	17
Tabel 4. Kelompok Kuat Tekan Beton	21
Tabel 5. Hasil kuat tekan beton di umur 28 hari (Penelitian Relevan)	24
Tabel 6. Kadar penyerapan air beton di umur 28 hari (Penelitian Relevan).....	24
Tabel 7. Hasil kuat tekan <i>paving block</i> (Penelitian Relevan).....	25
Tabel 8. Kadar penyerapan air <i>paving block</i> (Penelitian Relevan).....	25
Tabel 9. Hasil kuat tekan beton (Penelitian Relevan)	26
Tabel 10. Jumlah Benda Uji	27
Tabel 11. Susunan butir contoh uji, jumlah bola baja dan jumlah putaran mesin ...	42
Tabel 12. Faktor pengali kuat tekan rata-rata perlu jika data tidak tersedia untuk menetapkan standar deviasi.....	44
Tabel 13. Faktor K untuk berbagai % kecacatan	44
Tabel 14. Perkiraan kekuatan tekan (MPa) beton dengan FAS, dan agregat kasar... 45	45
Tabel 15. Persyaratan jumlah semen minimum dan FAS maksimum untuk berbagai macam pembetonan.....	47
Tabel 16. Perkiraan kadar air bebas (kg/m ³) yang di butuhkan.....	47
Tabel 17. Batas gradasi butiran pasir	48
Tabel 18. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Halus	61
Tabel 19. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus	61
Tabel 20. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	62
Tabel 21. Hasil Pengujian Penyerapan Agregat Halus	62
Tabel 22. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	63
Tabel 23. Hasil Kadar Lumpur Agregat Halus.....	63
Tabel 24. Hasil Pengujian Analisis Ayak Agregat Halus.....	64
Tabel 25. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Kasar.....	66
Tabel 26. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar	66
Tabel 27. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	67
Tabel 28. Hasil Pengujian Penyerapan Agregat Kasar.....	67
Tabel 29. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	68
Tabel 30. Hasil Kadar Lumpur Agregat Kasar	68
Tabel 31. Hasil Pengujian Analisis Ayak Agregat Kasar	69
Tabel 32. Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar	70

Tabel 33. Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus	71
Tabel 34. Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar	71
Tabel 35. Kebutuhan Bahan Untuk Benda Uji Silinder.....	73
Tabel 36. Kebutuhan Kulit Kopi (KK) untuk Benda Uji Silinder	74
Tabel 37. Kebutuhan Bahan untuk Benda Uji Balok	74
Tabel 38. Kebutuhan Kulit Kopi (KK) untuk Benda Uji Balok.....	74
Tabel 39. Hasil Uji <i>Slump</i> Silinder dan Balok.....	74
Tabel 40. Berat Benda Uji.....	76
Tabel 41. Berat Jenis Benda Uji.....	76
Tabel 42. Rata-Rata Berat Jenis Benda Uji	77
Tabel 43. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	78
Tabel 44. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	80
Tabel 45. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok.....	82
Tabel 46. Ketahanan Balok Lentur	84

LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. GRAFIK UJI LENTUR.....	96
LAMPIRAN 2. SURAT TUGAS PEMBIMBING	99
LAMPIRAN 3. SURAT IZIN PENELITIAN	100
LAMPIRAN 4. PENGUJIAN BAHAN.....	101
LAMPIRAN 5. PEMBUATAN DAN PERAWATAN BENDA UJI	111
LAMPIRAN 6. PENGUJIAN BENDA UJI	113
LAMPIRAN 7. CATATAN KONSULTASI DENGAN DOSEN PEMBIMBING	115

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang beriklim tropis mempunyai 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Kondisi yang seimbang demikian sesuai untuk kegiatan pertanian dan perkebunan. Indonesia terkenal dengan hasil perkebunannya seperti cengkeh, kulit manis, sawit, karet, kakao, pala, tembakau dan kopi. Salah satu tanaman perkebunan yang berperan penting sebagai sumber devisa negara yaitu perkebunan kopi. Kopi merupakan komoditas ekspor perkebunan unggulan yang berkontribusi dalam perekonomian Indonesia dan memiliki nilai ekonomis cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya (Melisa, 2018).

Perkebunan kopi Indonesia mencakup total wilayah berkisar 1,24 juta hektar, perkebunan kopi yang umum di tanam di Indonesia ada 2 jenis kopi yaitu pertama, jenis kopi robusta yang memiliki rasa seperti kacang-kacangan, pahit dan bertekstur agak kasar dengan luas tanam 933 hektar. Kedua, jenis kopi arabika yang memiliki rasa cenderung sedikit asam dan warna yang tidak terlalu pekat dengan luas tanam 307 hektar (M Arief, 2020).

Perkembangan industri kopi di Indonesia terbentuk dari adanya peningkatan konsumsi kopi domestik Indonesia. Peningkatan konsumsi tersebut berdampak positif pada industri kopi Indonesia. Hal ini terlihat dari semakin bertambah dan meningkatnya pengolahan kopi, semakin maraknya *caffè* dan *coffe shop* yang terkenal di kalangan anak-anak muda sekarang. Produk kopi olahan tidak hanya berupa bubuk kopi (*roast and ground*) tetapi juga terdapat kopi olahan seperti kopi instant, kopi *three in one*, minuman kopi berbagai rasa seperti vanilla, almond dan lainnya (Komisi Pengawas Persaingan Usaha, 2020).

Kecamatan Pesisir Bukit adalah salah satu Kecamatan yang ada di Kota Sungai Penuh-Kerinci Provinsi Jambi, dengan jumlah luas wilayah Kecamatan

19.76 km² yang terdiri dari 9 Desa dengan ketinggian dari permukaan laut ±500-1500 m. Keadaan topografi cenderung berbukit yang di dominasi oleh pemukiman dengan luasan 234,91 Ha, persawahan 674,3 Ha, dan perkebunan 2595 Ha (Badan Pusat Statistik Kota Sungai Penuh, 2021).

Mayoritas penduduk Kecamatan Pesisir Bukit dengan mata pencaharian sebagai petani kebun salah satunya petani kopi. Kopi yang sudah di kenal di berbagai daerah bahkan telah mendunia yang biasa di kenal dengan nama kopi Kerinci. Jenis kopi yang di produksi di Kecamatan Pesisir Bukit berupa jenis kopi robusta, luas tanam 101 hektar dengan jumlah hasil produksi rata-rata 500 ton dan jenis kopi arabika, luas tanam 56 hektar dengan jumlah hasil produksi rata-rata 613 ton (Badan Pusat Statistik Kota Sungai Penuh, 2021).

Pengolahan kopi di Kecamatan Pesisir Bukit sama dengan pengolahan kopi pada umumnya, dimana biji kopi setelah di panen di jemur terlebih dahulu hingga kering, kemudian di giling hingga terpisah biji kopi dan kulit keringnya. Dalam proses penggilingan buah kopi, masyarakat Kecamatan Pesisir Bukit menggunakan mesin penggiling kopi untuk memisahkan biji kopi dan kulit kopi basah maupun kulit kering. Berbeda dengan masyarakat dahulunya yang menggunakan alat tradisional terbuat dari kayu yang di lubang di bagian tengahnya biasa disebut alat *panumbuk kawao* (kopi).

Banyaknya jumlah kopi yang ada, kebutuhan dan permintaan kopi dalam pengolahannya akan menghasilkan banyak limbah kulit kopi. Proporsi limbah buah kopi yang di hasilkan dalam pengolahan cukup besar, yaitu 40-45% kulit buah dan 6% kulit biji (Juwita, 2017).

Limbah kulit kopi dapat bermanfaat dalam bidang pertanian yaitu untuk memperbaiki kesuburan tanah atau pupuk dengan cara di taburkan di areal perkebunan dan juga bermanfaat sebagai pakan ternak karena mengandung protein kasar, serat kasar, lemak dan fosfor. Limbah kulit kopi juga mengandung zat kimia beracun berupa *tannin*, *alkaloid*, *polifenol*, jika di biarkan begitu saja limbah kulit kopi akan berdampak pada lingkungan

dengan bau busuk yang mencemari udara karena pada kulit kopi memiliki kadar air tinggi, yaitu 75-80% air (Juwita, 2017).



Gambar 1. Limbah Kulit Kopi
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar diatas menunjukkan tumpukan limbah kulit kopi pada salah satu lokasi di Kecamatan Pesisir Bukit Kota Sungai Penuh yang bervolume sekitar $8,75 \text{ m}^3$. Berdasarkan hasil pengamatan, sedikit sekali masyarakat Kecamatan Pesisir Bukit Kota Sungai Penuh yang memanfaatkan kembali limbah kulit kopi tersebut, baik dimanfaatkan sebagai pupuk maupun pakan ternak.

Upaya yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan kembali limbah kulit kopi adalah dengan cara menjemur limbah kulit kopi hingga kadar air pada kulit kopi berkurang, kemudian di bakar dan di haluskan, dari kulit kopi yang telah di haluskan inilah yang akan dimanfaatkan kembali agar memiliki nilai guna dan ekonomis.

Kulit kopi yang telah di bakar dan di haluskan mengandung senyawa persentase *kalsium oksida* (CaO), *silicon/silika dioksida* (SiO_2), *aluminium oksida* (Al_2O_3), *ferioksida* (Fe_2O_3), *magnesium oksida* (Mg_2O_3) (Feri, 2021). Senyawa yang terdapat pada kulit kopi yang telah di bakar dan di haluskan sama dengan beberapa senyawa yang terdapat pada semen. Oleh karena itu dari kesamaan tersebut, kulit kopi yang akan digunakan yaitu di dapatkan dari persentase berat semen, tetapi tanpa mengurangi jumlah semen yang ada. Maka, pada penelitian ini kulit kopi sebagai bahan tambahan untuk struktur beton.

Beton adalah campuran agregat kasar, agregat halus, semen dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SNI 03-2834-2000). Beton merupakan bahan bangunan yang mendukung upaya pembangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan apabila kita mampu memanfaatkan bahan yang merupakan limbah dari industri. Bahan tambah seperti kulit kopi merupakan bahan limbah industri yang di harapkan dapat meningkatkan kekuatan beton dengan karakteristik kulit kopi yang telah di bakar dan di haluskan lolos ayakan no.100 mm dan tertahan di ayakan no.200 mm.

Bedasarkan uraian di atas untuk memanfaatkan limbah kulit kopi tersebut serta mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan kulit kopi terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur beton. Maka diangkat tugas akhir dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Kerinci Sebagai Bahan Tambahan Pada Campuran Beton”**.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang di kemukakan di atas maka dapat di identifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Penumpukan limbah industri kulit kopi dari hasil penggilingan buah kopi di Kecamatan Pesisir Bukit Kota Sungai Penuh-Kerinci yang belum dimanfaatkan secara optimal.
2. Kulit kopi sebagai alternative bahan tambahan pada campuran beton normal.

C. Batasan Masalah

Dari uraian di atas, penelitian ini di batasi pada :

1. Penambahan kulit kopi sebanyak 5%, 10% dan 15% dari berat semen sebagai beton campuran dan beton tanpa tambahan kulit kopi sebagai beton kontrol.
2. Kulit kopi berasal dari limbah penggilingan buah kopi di Kecamatan Pesisir Bukit Kota Sungai Penuh-Kerinci.

3. Mutu beton yang di rencanakan yaitu 20 MPa dan parameter yang di ukur adalah kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur beton normal pada umur 28 hari.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kulit kopi yang telah di bakar dan di haluskan terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur yang diberi campuran kulit kopi sebanyak 5%, 10% dan 15% dari berat semen pada beton normal ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kulit kopi sebagai bahan tambahan terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur pada beton normal.

F. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan gambaran pada masyarakat Kecamatan Pesisir Bukit Kota Sungai Penuh dalam upaya pemanfaatan dan mengurangi limbah industri kulit kopi.
2. Dapat di jadikan referensi bagi masyarakat, mahasiswa dan lainnya untuk mengetahui pengaruh kulit kopi terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur beton normal.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian benda uji yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut,

1. Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penambahan kulit kopi 5%, 10% dan 15% dari berat semen terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur beton.
2. Hasil pengujian kuat tekan beton kulit kopi 5%, 10% dan 15% mengalami penurunan kekuatan dari benda uji normal yaitu 21,6 MPa yang telah mencapai kuat tekan rencana, penurunan terjadi karena kulit kopi yang ringan dan halus tidak dapat di tangkap oleh semen ketika beraksi dengan air, sehingga daya ikat antara kulit kopi dengan bahan adukan berkurang.
3. Hasil pengujian kuat tarik belah beton menunjukkan benda uji normal tanpa kulit kopi di dapatkan rata-rata kekuatan sebesar 2,0 MPa. Penurunan kekuatan juga terjadi pada benda uji kulit kopi 5% (1,8 MPa), 10% (1,4 MPa) dan 15% (1,3 MPa). Penurunan kuat tarik belah di karenakan kulit kopi sulit untuk berhidrasi dengan semen dan bahan campuran lainnya, sehingga lekatan antaranya berkurang dan menyebabkan rongga di dalamnya.
4. Pengujian kuat lentur balok beton juga mengalami penurunan kekuatan pada benda uji kulit kopi dan kekuatan maksimum tetap pada benda uji normal seperti pada pengujian tekan dan tarik belah. Penurunan bisa terjadi di karenakan kurangnya daya lekatan antara kulit kopi dengan bahan adukan lain dan ukuran bentang pada balok juga berpengaruh, di karenakan akan memberi peluang cacat dan tidak padatnya adukan dalam cetakan. Tidak ratanya permukaan benda uji dikarenakan pengembangan dan merembesnya adukan dari cetakan yang terbuat dari kayu yang memungkinkan akan menyerap air pada adukan beton.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah di dapatkan, maka ada beberapa saran untuk peneliti selanjutnya yaitu sebagai berikut,

1. Pembakaran kulit kopi harus dilakukan dengan cara *furnace* dengan suhu dan waktu yang pasti agar mendapatkan kehalusan butiran yang sesuai dengan penggunaannya.
2. Perlu dilakukan pengukuran penyerapan terhadap kulit kopi yang telah di bakar dan di haluskan.
3. Perlu dilakukan pengujian untuk benda uji di atas umur 28 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Jihad Sidik. (2021). "Analisis Sifat Fisik dan Mekanik Agregat Halus Untuk Pembuatan Beton." Tugas Akhir. UNP.
- Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah (BPIW). (2017). "Bahan dan Pengujian Bahan Perkerasan Kaku." Diklat Perkerasan Kaku. Modul 2.
- Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah (BPIW). (2017). "Rancangan Campuran Beton." Diklat Perkerasan Kaku. Modul 3.
- Badan Pusat Statistik Kota Sungai Penuh. (2021).
- Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan pemukiman (DPUPKP). (2022). "Kuat Tekan Beton."
- Feri Iman Hasibuan. (2021). "Perbandingan Kuat Tekan Dan Penyerapan Serbuk Kayu Dan Abu Ampas Kopi Dengan Agregat Kasar Bergradasi Seragam." UMSU.
- Gusti, S. N. I dkk. (2014). "Pengaruh Penambahan Abu Kulit Kopi Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton." *Jurnal Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, 3(3), 1-5.
- Juwita, A. I., Mustafa, A., & Tamrin, R. (2017). "Studi Pemanfaatan Kulit Kopi Arabika (Coffee Arabica L.) Sebagai Mikro Organisme Lokal (Mol)." *Agrointek*, 11(1), 1-8.
- Komisi Pengawas Persaingan Usaha (KPPU). (2020). "Penelitian Pelaku Usaha Struktur Pasar pada Komoditas Kopi." Ringkasan Eksekutif.
- Leonardus, M., Wallah, S. E., & Handono, B. D. (2019). "Pemeriksaan Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Lentur Betpaon Serat Kawat Bendrat Yang Ditekuk Dengan Variasi Sudut Berbeda." *Jurnal Sipil Statik*, 7(6). Hlm. 1.
- M. Arief Pranata. (2020). "Pemanfaatan Limbah Abu Kulit Kopi Sebagai Substitusi Melisa. (2018). "Studi Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Toraja Sebagai Bahan Pembuatan Kompos." UNHAS.
- Muthma Innah. (2021). "Pengaruh Penggunaan Biji Karet (*He Vea Brasiliensis-Muell.Ar*) Sebagai Agregat Kasar Pada Beton Ringan." Tugas Akhir. UNP. Hlm. 5-7
- Nurul Fauziah. (2021). "Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Campuran Bahan Baku Beton Terhadap Sifat Mekanik." Tugas Akhir. UNBARI.
- Reta, Y., & Mahto, S. (2019). "Experimental Investigation on Coffee Husk Ash as a Partial Replacement of Cement for C-25 concrete." *Cikitusi J. Multidiscip. Res*, 6, 152-158.
- Riko Fachri Afriandi. (2018). "Pengaruh faktor umur terhadap kuat tekan beton normal, beton mutu tinggi dan beton ringan." *Artikel Ilmiah*. Hlm. 6. Semen Dan *Bottom Ash* Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada *Paving Block*." STT-PLN.
- SNI 03-1968-1990. Metode pengujian analisis saringan Agregat halus dan kasar.
- SNI 03-2491-2002. Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.
- SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.
- SNI 03-2847-2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (Beta Version). Bandung.