

No. 37/TA/D3-KG/2023

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN ABU SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BELAH BETON**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

Rahmi Nihayatuz Zaqiyah

NIM 2001311003

Pembimbing:

Lilis Tiyani, S.T., M.Eng.

NIP 199504132020122025

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

**PEMANFAATAN ABU SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BELAH BETON yang disusun oleh Rahmi Nihayatuz Zaqiyah (NIM
2001311003) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang
Tugas Akhir**

Pembimbing

Lilis Tiyani, S.T., M.Eng.

NIP 199504132020122025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul:

**PEMANFAATAN ABU SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN
KUAT TARIK BELAH BETON** yang disusun oleh **Rahmi Nihayatuz Zaqiyah**
(NIM 2001311003) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan
Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 10 Agustus 2023

| | Nama Tim Penguji | Tanda Tangan |
|---------|--|--------------|
| Ketua | Eva Azhra Latifa, S.T., M.T. NIP 196205071986032003 | |
| Anggota | Pratikto, Ir., M.Si. NIP 196107251989031002 | |

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Arc.

NIP 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya

Nama : Rahmi Nihayatuz Zaqiyah
NIM : 2001311003
Prodi : D3 – Konstruksi Gedung
Alamat Email : rahmi.nihayatuzzaqiyah.ts20@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Pemanfaatan Abu Serabut Kelapa Sebagai Bahan Pengganti
Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah
Beton

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 25 Agustus 2023

Yang menyatakan:

Rahmi Nihayatuz Zaqiyah

NIM. 2001311003

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini yang berjudul “Pemanfaatan Abu Serabut Kelapa Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton” dapat diselesaikan dengan baik sebagaimana yang diharapkan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi D3 Konstruksi Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak serta merta hadir tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, baik moral maupun materil, serta doa selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan serta saran yang baik dalam proses penyusunan Tugas Akhir dari awal hingga tahap penyelesaian.
3. Dyah Nurwidyaningrum, Dr., ST., M.M, M. Arc. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Konstruksi Gedung.
5. Rinawati, S.T., M.T. selaku Koordinator Kelompok Bidang Keahlian (KBK) Struktur dan Material.
6. Anis Rosyidah, S.Pd., S.ST., M.T. selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
7. Kusno Wijayanto, S.Tr. selaku Pranata Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu dalam mempersiapkan peralatan pengujian.
8. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta khususnya kelas 3 Konstruksi Gedung 2 atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.
9. Kak Shofie Rania Salsabila yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut berperan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

11. Na Jaemin dan NCT yang memberikan konten penyemangat sekaligus sumber kebahagiaan penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.
12. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting.*

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat banyak kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk penulis, maupun bagi semua pihak yang membacanya.

Depok, 28 Maret 2023

Rahmi Nihayatuz Zaqiyah





DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 14 |
| 1.1 Latar Belakang | 14 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 15 |
| 1.3 Pembatasan Masalah..... | 15 |
| 1.4 Tujuan | 16 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 16 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 16 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 18 |
| 2.1 Penelitian Sebelumnya..... | 18 |
| 2.2 Pengertian Beton..... | 19 |
| 2.3 Beton Segar..... | 26 |
| 2.4 Beton Keras..... | 28 |
| 2.5 Abu Serabut Kelapa | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 34 |
| 3.1 Lokasi Penelitian..... | 34 |
| 3.2 Peralatan Penelitian..... | 34 |
| 3.3 Bahan Penelitian dan Benda Uji | 35 |
| 3.4 Prosedur Pengujian Material..... | 36 |
| 3.5 Prosedur Pembuatan Beton..... | 49 |
| 3.6 Pengujian Beton Segar..... | 50 |
| 3.7 Metode Analisa Data | 52 |
| 3.8 Pengujian Beton Keras..... | 52 |
| 3.9 Prosedur Penelitian | 53 |
| BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN..... | 56 |
| 4.1 Data Pengujian..... | 56 |
| 4.1.1 Data Pengujian Agregat Kasar..... | 56 |
| 4.1.2 Data Pengujian Agregat Halus..... | 64 |
| 4.1.3 Analisis Rancangan Campuran Beton | 71 |
| 4.1.4 Data Pengujian Beton Segar | 79 |
| 4.2 Pembahasan | 83 |
| 4.2.1 Kuat Tekan Beton Normal dan Beton dengan Substitusi Abu Serabut Kelapa | 83 |
| 4.2.2 Kuat Tarik Belah Beton dengan Penambahan Abu Serabut Kelapa 2% dan 3% dari Volume Berat Semen Beton | 88 |
| BAB V PENUTUP | 89 |
| 5.1 Kesimpulan | 89 |
| 5.2 Saran | 90 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | |
|---------------------------------------|-----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 91 |
| LAMPIRAN..... | 93 |
| LAMPIRAN GRAFIK GRADASI AGREGAT | 105 |
| LAMPIRAN GAMBAR PROSES PENGUJIAN..... | 108 |



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1.Unsur Pembentuk Beton | 19 |
| Tabel 2. 2.Batasan Gradasi Untuk Agregat Halus | 23 |
| Tabel 2. 3.Batas Gradasi Agregat Halus Menurut BS 882:1973 | 24 |
| Tabel 2. 4.Besar Nilai <i>Slump</i> untuk Berbagai Pekerjaan Beton Menurut PBI'71 | 27 |
| Tabel 2. 5.Faktor Modifikasi Untuk Deviasi Standar Jika Tersedia Benda Uji Test < 30 | 29 |
| Tabel 2. 6.Faktor Kuat Tekan Perlu Jika Tidak Tersedia Untuk Menetapkan Deviasi Standar..... | 30 |
| Tabel 2. 7.Kandungan Yang Sama Antara Semen Dan Bahan Tambah..... | 32 |
| Tabel 3. 1.Variasi Campuran Beton..... | 35 |
| Tabel 3. 2.Jumlah <i>Sample</i> Benda Uji Untuk Setiap Variasi | 35 |
| Tabel 4. 1.Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar | 56 |
| Tabel 4. 2.Data Pengujian Bobot Isi dan Rongga Pada Agregat Kasar | 57 |
| Tabel 4. 3.Data Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar | 59 |
| Tabel 4. 4.Data Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i> | 60 |
| Tabel 4. 5.Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar | 61 |
| Tabel 4. 6.Data Pengujian Kadar Air Agregat Kasar | 62 |
| Tabel 4. 7.Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus | 64 |
| Tabel 4. 8.Data Pengujian Bobot Isi dan Rongga Agregat Halus | 65 |
| Tabel 4. 9.Data Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus | 67 |
| Tabel 4. 10.Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus | 68 |
| Tabel 4. 11.Data Pengujian Kotoran Organik Agregat Halus..... | 69 |
| Tabel 4. 12.Data Pengujian Kadar Air Agregat Halus..... | 70 |
| Tabel 4. 14.Tabel Nilai Deviasi Standar Beton Normal | 71 |
| Tabel 4. 15.Perkiraan Kadar Air Semen Beton Normal..... | 72 |
| Tabel 4. 16.Perkiraan Kadar Air Bebas Beton Normal..... | 73 |
| Tabel 4. 17.Kebutuhan Material Beton Normal Tiap m ³ | 75 |
| Tabel 4. 18.Tabel Nilai Deviasi Standar Beton Dengan Substitusi Abu Serabut Kelapa | 75 |
| Tabel 4. 19.Perkiraan Nilai Faktor Air Semen Beton Dengan Substitusi Abu Serabut Kelapa | 76 |
| Tabel 4. 20.Perkiraan Kadar Air Bebas Beton Dengan Substitusi Abu Serabut Kelapa | 77 |
| Tabel 4. 21.Kebutuhan Material Beton BAS1 Tiap m ³ | 79 |
| Tabel 4. 22.Kebutuhan Material Beton BAS2 Tiap m ³ | 79 |
| Tabel 4. 23.Data Pengujian <i>Slump</i> | 79 |
| Tabel 4. 24.Data Pengujian Berat Isi Beton..... | 80 |
| Tabel 4. 25.Data Pengujian Waktu Ikut | 82 |
| Tabel 4. 26.Data Hasil Analisis Perhitungan Uji Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 Hari..... | 83 |
| Tabel 4. 27.Data Hasil Analisis Perhitungan Uji Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 Hari..... | 84 |
| Tabel 4. 28.Hasil Analisis Perhitungan Uji Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari | 85 |
| Tabel 4. 29.Rekapitulasi Nilai Kuat Tekan Beton Umur 7, 14, dan 28 Hari | 86 |
| Tabel 4. 30.Data Pengujian Kuat Tarik Belah Beton..... | 88 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1.Semen Portland (Semen Gresik) | 20 |
| Gambar 2. 2.Serabut Kelapa | 31 |
| Gambar 2. 3.Abu Serabut Kelapa | 32 |
| Gambar 3. 1.Diagram Alur Penelitian..... | 55 |
| Gambar 4. 1.Gambar Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air..... | 56 |
| Gambar 4. 2.Gambar Pengujian Bobot Isi dan Rongga Agregat Kasar..... | 58 |
| Gambar 4. 3.Grafik Analisa Ayak Agrgeat Kasar Ukuran Mkas. 40 mm | 60 |
| Gambar 4. 4.Gambar Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar..... | 60 |
| Gambar 4. 5.Gambar Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i> | 61 |
| Gambar 4. 6.Gambar Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar | 62 |
| Gambar 4. 7.Gambar Pengujian Kadar Air Agregat Kasar..... | 63 |
| Gambar 4. 8.Gambar Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus | 64 |
| Gambar 4. 9.Gambar Pengujian Bobot Isi dan Rongga Agregat Halus..... | 66 |
| Gambar 4. 10.Gambar Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus..... | 67 |
| Gambar 4. 11.Grafik Analisa Ayak Agregat Halus Zona 2 | 68 |
| Gambar 4. 12.Gambar Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus | 68 |
| Gambar 4. 13.Gambar Pengujian Kotoran Organik Agregat Halus..... | 69 |
| Gambar 4. 14.Organic Plate | 70 |
| Gambar 4. 15.Gambar Pengujian Kadar Air Agregat Halus..... | 70 |
| Gambar 4. 17.Grafik Faktor Air Semen..... | 72 |
| Gambar 4. 18.Grafik Persen Agregat Halus Beton Normal..... | 73 |
| Gambar 4. 19.Grafik Berat Isi Beton Normal | 74 |
| Gambar 4. 20.Grafik Faktor Air Semen..... | 76 |
| Gambar 4. 21.Grafik Persen Agregat Halus Beton Dengan Subtitusi Abu Serabut Kelapa | 77 |
| Gambar 4. 22.Grafik Berat Isi Beton Dengan Subtitusi Abu Serabut Kelapa | 78 |
| Gambar 4. 23.Grafik Pengujian <i>Slump</i> | 79 |
| Gambar 4. 24.Gambar Pengujian <i>Slump</i> | 80 |
| Gambar 4. 25.Gambar Pengujian Berat Isi Beton..... | 80 |
| Gambar 4. 26.Gambar Pengujian Berat Isi Beton Segar..... | 81 |
| Gambar 4. 27.Grafik Pengujian Waktu Ikat Awal Beton | 82 |
| Gambar 4. 28.Gambar Pengujian Waktu Ikat Awal Beton..... | 83 |
| Gambar 4. 29.Diagram Kuat Tekan Rata-rata 7 Hari | 84 |
| Gambar 4. 30.Diagram Kuat Tekan Rata-rata 14 Hari | 85 |
| Gambar 4. 31.Diagram Kuat Tekan Rata-rata 28 Hari | 85 |
| Gambar 4. 32.Diagram Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Umur 7, 14, dan 28 Hari | 86 |
| Gambar 4. 33.Gambar Pengujian Kuat Tekan Beton..... | 87 |
| Gambar 4. 34.Gambar Pengujian Kuat Tarik Belah | 88 |
| Gambar 4. 35.Gambar Pengujian Kuat Tarik Beton | 88 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1.Pernyataan Calon Pembimbing | 94 |
| Lampiran 2.Lembar Pengesahan | 95 |
| Lampiran 3.Lembar Asistensi Pembimbing..... | 96 |
| Lampiran 4.Lembar Asistensi Penguji 1 | 97 |
| Lampiran 5.Lembar Asistensi Penguji 2..... | 98 |
| Lampiran 6.Persetujuan Pembimbing..... | 99 |
| Lampiran 7.Persetujuan Penguji 1 | 100 |
| Lampiran 8.Persetujuan Penguji 2 | 101 |
| Lampiran 9.Surat Bebas Kompensasi | 102 |
| Lampiran 10.Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi..... | 103 |
| Lampiran 11.Bukti Penyerahan Laporan magang Industri | 104 |
| Lampiran 12.Gradasi Pasir Zona 1, 2, 3, dan 4..... | 106 |
| Lampiran 13.Batas Gradasi Kerikil atau Koral..... | 107 |
| Lampiran 14.Alat yang Digunakan | 110 |
| Lampiran 15.Bahan yang Digunakan..... | 110 |
| Lampiran 16.Proses Pengujian Bahan..... | 111 |
| Lampiran 17.Proses Pengujian Beton Segar | 111 |
| Lampiran 18.Proses Pengujian Beton Keras..... | 112 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu material yang paling umum digunakan dalam konstruksi. Kelebihan beton dibandingkan dengan material lain adalah karena faktor ekonomis, bahan mudah ditemukan, perawatannya mudah, serta mudah dibentuk ketika masih segar. Tidak heran, mengapa beton sering digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan suatu bangunan, baik itu pada gedung, jembatan, maupun rel kereta api. Beton terbuat dari agregat kasar, agregat halus, semen, air, dan bahan tambahan/*admixture* (optional). Namun, seiring berkembangnya zaman, inovasi terhadap beton pun semakin meluas terutama dalam penggunaan material penyusunnya. Salah satu inovasi yang dilakukan adalah dengan pembuatan beton ramah lingkungan (*green concrete*). Beton ramah lingkungan (*green concrete*) adalah beton yang salah satu bahan penyusunnya menggunakan material yang tidak merusak lingkungan (Widyawati, 2011). Salah satu material yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran beton ramah lingkungan adalah limbah.

Walaupun tanaman kelapa menyebar hampir diseluruh wilayah nusantara, namun pemanfaatannya masih belum optimal. Padahal kelapa merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki nilai komsumsi yang tinggi. Pada umumnya, kelapa dimanfaatkan dagingnya untuk dijadikan kopra yang kemudian dijual ke pabrik penggilingan minyak atau dapat dimanfaatkan untuk membuat berbagai jenis makanan. Sedangkan serabut kelapa dan tempurung kelapa kurang dimanfaatkan secara maksimal, sehingga lambat laun akan menjadi limbah.

Limbah abu serabut kelapa biasanya terdiri dari mineral yang terdiri dari silika, alumina, dan oksida-oksida besi, serta bahan organik serat, *cellulose*, dan *lignin*. SiO₂ dalam abu serabut kelapa sangat penting karena dapat bereaksi dengan kapur dan air. Pengolahan abu serabut kelapa ini cukup mudah, dengan membakar serabut kelapa dengan panas tertentu hingga membentuk abu, lalu disaring hingga menjadi abu yang benar-benar halus.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti berinovasi untuk memanfaatkan limbah abu serabut kelapa sebagai bahan pengganti sebagian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

semen dalam pembuatan beton. Peneliti menguji kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari, serta kuat tarik belah beton pada umur 28 hari menggunakan benda uji beton silinder yang memiliki ukuran 30 x 15 cm dengan penambahan variasi abu serabut kelapa sebesar 2% dan 3%.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang dapat diteliti, yaitu:

1. Bagaimana hasil kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan penambahan abu serabut kelapa dengan variasi 2% dan 3% sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan beton.
2. Bagaimana hasil perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton substitusi abu serabut kelapa dengan variasi 2% dan 3%.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan tambah yang digunakan dalam campuran beton ini adalah abu serabut kelapa dari daerah Gunung Putri, Citeureup.
2. Metode perencanaan campuran beton (*mix design*) menggunakan SNI 03-2834-2000 “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”.
3. Metode pengujian kuat tekan beton menggunakan SNI 03-1974-2011.
4. Metode pengujian kuat tarik belah beton menggunakan SNI 03-2491-2002.
5. Abu serabut kelapa yang ditambahkan adalah 2% dan 3% dari volume berat semen.
6. Penelitian ini menggunakan cetakan silinder dengan ukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
7. Semen yang digunakan adalah semen PCC (*Portland Composite Cement*) dan tidak dilakukan pengujian karena berasal dari tempat penyimpanan yang kedap udara dan uap air.
8. Pengujian agregat meliputi: berat jenis, bobot isi, kadar air, kadar lumpur, dan analisis ayak. Pengujian dilakukan sesuai standar yang berlaku.
9. Pengujian beton segar meliputi: uji *slump*, bobot isi, dan waktu ikat awal. Pengujian dilakukan sesuai standar yang berlaku.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Nilai fas yang digunakan adalah 0,56 dan nilai *slump* yang direncanakan adalah 6-18 cm.
11. Pengujian beton keras meliputi: uji kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari, dan uji kuat tarik belah pada umur 28 hari. Pengujian dilakukan sesuai standar yang berlaku.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan penambahan abu serabut kelapa dengan variasi 2% dan 3% sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan beton.
2. Mendapatkan nilai perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton substitusi abu serabut kelapa dengan variasi 2% dan 3%.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini manfaat penelitian ditinjau terhadap masyarakat, akademis, dunia industri/pemerintahan, dan masyarakat luas sebagai berikut:

1. Mengurangi limbah serabut kelapa agar tidak menumpuk begitu saja dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan.
2. Hasil penelitian diharapkan abu serabut kelapa pada pemakaian tertentu dari campuran dapat meningkatkan kualitas beton sehingga mampu memberikan nilai ekonomis tanpa mengurangi kekuatan beton.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun berdasarkan pedoman penulisan tugas akhir. Adapun sistematika yang digunakan terdiri atas 5 (lima) bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan berisi gambaran umum dari permasalahan yang akan dibahas. Bab ini terdiri atas lima sub-bab, yaitu latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab II Tinjauan Pustaka berisi ringkasan penelitian-penelitian sebelumnya dan landasan teori yang menjadi pijakan dalam melakukan penelitian.

BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab III Metode Pembahasan merupakan proses atau teknik yang digunakan peneliti dalam upaya pengumpulan data yang selanjutnya dilakukan analisa data.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab IV Data dan Pembahasan berisi hasil penelitian dan pembahasan dari data yang telah dianalisis, serta pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton.

BAB V PENUTUP

Bab V Penutup berisi kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis sifat mekanis beton (kuat tekan dan kuat tarik) dengan substitusi abu serabut kelapa sebagai bahan pengganti sebagian semen, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil kuat tekan beton umur 28 hari, didapat nilai kuat tekan beton normal (BN) sebesar 14,720 Mpa, nilai kuat tekan beton dengan penambahan abu serabut kelapa sebanyak 2% (BAS1) sebesar 14,079 Mpa, dan nilai kuat tekan beton dengan penambahan abu serabut kelapa 3% (BAS2) sebesar 15,645 Mpa. Sedangkan untuk hasil pengujian kuat tarik belah beton pada umur 28 hari, beton dengan penambahan abu serabut kelapa sebanyak 2% (BAS1) sebesar 1,189 Mpa, dan beton dengan penambahan abu serabut kelapa sebanyak 3% (BAS2) sebesar 1,189 Mpa. Beton dengan penambahan abu serabut kelapa dengan persentase 2% dan 3% menghasilkan nilai kuat tarik belah yang sama.
2. Terhadap beton normal (BN), beton dengan penambahan abu serabut kelapa 2% (BAS1) mengalami penurunan, sedangkan beton dengan penambahan abu serabut kelapa 3% mengalami kenaikan. Nilai kuat tekan beton optimum terdapat pada beton dengan penambahan abu serabut kelapa sebanyak 3% (BAS2) sebesar 15,645 Mpa. Dalam penelitian ini, abu serabut kelapa tidak bisa digunakan sebagai bahan pengganti semen karena persentase variasi belum optimum. Dengan adanya kandungan silika yang tinggi dapat membentuk ikatan yang kuat sehingga dapat meningkatkan kekuatan beton. Namun, dengan adanya alumina yang berlebih, dapat menimbulkan terbentuknya mikro crack dalam susunan matriks. Oleh karena itu, abu serabut kelapa dapat berikatan kuat dengan unsur lain karena mengandung silika reaktif, tetapi dengan kadar dan proses pembuatan abu yang tepat, sehingga reaksi pozzolan dapat berlangsung cepat ataupun sebaliknya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan yaitu:

1. Penggunaan material agregat halus maupun kasar disarankan untuk lebih diteliti lagi terutama mengenai kandungan airnya. Karena jika bahan yang akan digunakan dalam pembuatan beton tidak kering SSD maka kualitas beton dapat menurun.
2. Pembakaran abu serabut kelapa disarankan tidak secara manual dilapangan terbuka dengan suhu yang rendah, karena dapat menyebabkan senyawa silika belum reaktif.
3. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan bahan tambah lain yang memiliki kandungan yang sama dengan semen sebagai substitusi semen.





DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, D., & Susilowati, A. (2021). *Pengujian Bahan 1*.
- Agustapraja, H. R., & Syah, F. I. (2023). Pemanfaatan Abu Serabut Kelapa dan Serbuk Cangkang Telur Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik*, 21(1).
- American Society for Testing and Material. (1992). Standard Test Method for Unit Weight, Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete. Designation : C 138-92. *ASTM Internasional*.
- American Society for Testing And Materials. (1997). Standard Specification for Concrete Aggregates. ASTM Designation C33-97. In *ASTM Internasional*.
- American Society for Testing And Materials. (1999). Standard Test Method for Time of Setting of Shotcrete Mixtures by Penetration. ASTM Designation: C403/C403M-99. *ASTM Internasional*.
- American Society for Testing And Materials. (1999). Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete. ASTM Designation: C40. *ASTM Internasional*.
- American Society for Testing And Materials. (2003). Standard Spesification for Concrete Aggregate. ASTM Designation: C33. *ASTM Internasional*.
- Asima Rohana, E. (2022). Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. SNI 003-1968-1990. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1991). Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland. SNI 15-2531-1991. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 mm). Sni 03-4142-1996. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). Metode Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara dalam Agregat. SNI 03-4804-1998. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. SNI 03-2834-2000. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). Semen Portland. SNI 15-2049-2004. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran Dengan Bahan Dasar Semen. SNI 03-6820-2002. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Cara uji berat isi, volume produksi campuran dan kadar. SNI 1973:2008. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. SNI 1970-2008. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. SNI 1969:2008. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles. SNI 2417:2008. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Cara Uji Slump Beton. SNI 1972-2008. *Badan Standardisasi Nasional*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Cara Uji Kadar Air Total Agregat dengan Pengeringan. SNI 1971:2011. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. SNI 1974-2011. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens. SNI 2491:2014. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. SNI 2847:2019. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- British Standar. (1973). Specification for aggregates from natural sources for concrete. BS 882:1973. *British Standards Institution*.
- Ginting, A. (2019). Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa dan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Pasir Terhadap Kuat Tarik Pada Beton Berserat (Studi Penelitian).
- GlobalGilson. *Organic Impurities Color Reference Chart*. GlobalGilson. Retrieved June 5, 2023, from <https://www.globalgilson.com/organic-impurities-astm-color-reference-chart>
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). (2023). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Badan Pengembangan Dan Pembinaan Bahasa (Pusat Bahasa). <https://kbbi.web.id/semen>
- Maria Febriana, A., Nisumanti, S., & Sriwijaya Minaka, U. (2022). Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Dan Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 6, 78–81.
- Muhammad, G. (2016). Analisis Komparasi Dampak Tata Kelola Pertanian Kelapa Terhadap Pendapatan Petani Kelapa di Kabupaten Indragiri Hilir - Riau.
- PT. SEMEN GRESIK. (2023). *Produk Semen Gresik, Product of Cemen Gresik*. PT. SINERGI INFORMATIKA SEMEN INDONESIA. <https://semengresik.sig.id/id/pages/produk-keunggulan>
- Santosa, B. (2009). Pemanfaatan Abu Serabut Kelapa (ASK) Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dengan Bahan Tambah Sikment-LN Untuk Meningkatkan Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 1–92.
- Susilowati, A. (2017). *Buku Kerja Pengujian Bahan 2*.
- Widyawati, R. (2011). Studi Kuat Tekan Beton Beragregat Ramah Lingkungan. *Jurnal Rekayasa*, 15.
- Yahya, A. T., & Sudjarmiko, A. (2019). Perbandingan Kuat Lentur Sambungan Beton Keras dan Beton Segar Menggunakan Bahan Tambah Lem Beton Styrobond Sebagai Perkat dan Sambungan Tanpa Lem Beton.