

NO. 46/TA/D3-KG/2026

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS KOPI DAN ABU
SEKAM SEBAGAI PENGGANTI PASIR DAN SEMEN
DALAM PEMBUATAN BETON RAMAH LINGKUNGAN
(*ECO FRIENDLY CONCRET*)**



Disusun Oleh :

Ahmad Raihan Syaifulloh

NIM : 2301311003

Pembimbing:

Mitsaq Addina Nisa, ST, M.Eng.

NIP : 199412262022032010

**PROGRAM STUDI KONSTRUKSI GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :
**PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS KOPI DAN ABU SEKAM SEBAGAI
PENGANTI PASIR DAN SEMEN DALAM PEMBUATAN BETON
RAMAH LINGKUNGAN (*ECO FRIENDLY CONCRET*)** Yang disusun oleh :
Ahmad Raihan Syaifulloh (NIM. 2301311037) telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Mitsag Addina Nisa, S.T., M.Eng.
NIP 199412262022032010



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

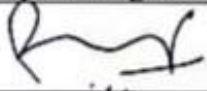
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul :

**PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS KOPI DAN ABU SEKAM SEBAGAI
PENGANTI PASIR DAN SEMEN DALAM PEMBUATAN BETON RAMAH
LINGKUNGAN (*ECO FRIENDLY CONCRET*)**

Yang Disusun Oleh :

**Ahmad Raihan Syaifulloh (NIM. 2301311003) telah dipertahankan dalam Sidang
Tugas Akhir Tahap II Di Depan Tim Penguji Pada Hari**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rafie Itharani Ulhaq, S. T., M. T.	
Anggota	Anni Susilowati, S. T., M. Eng.	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Istiatun S.T., M.T.
NIP. 196051819901020001



- 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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas Akhir berjudul :

PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS KOPI DAN ABU SEKAM SEBAGAI PENGANTI PASIR DAN SEMEN DALAM PEMBUATAN BETON RAMAH LINGKUNGAN (*ECO FRIENDLY CONCRET*)

Yang disusun oleh :

Ahmad Raihan Syaifulloh (NIM. 2301311003), mahasiswa Program studi
D-III Konstruksi Gedung, sebagai bagian dari pernyataan untuk memperoleh gelar
Ahli Madya di Politeknik Negeri Jakarta.

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir
Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2026/2027 adalah benar
benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain dan belum pernah di
ikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis

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

Depok, 27 januari 2026
yang menyatakan,

Ahmad Raihan Syaifulloh



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya yang melimpah, penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi Dan Abu Sekam Sebagai Pengganti Pasir Dan Semen Dalam Pembuatan Beton Ramah Lingkungan (*Eco Friendly Concret*)” secara optimal dan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi yang penulis tempuh. Penyusunan laporan ini bertujuan untuk .

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan doa, restu dan dukungan motivasi ataupun material kepada penulis
2. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
3. Ibu Lilis Tiyani, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi D3 Konstruksi Gedung Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
4. Ibu Mitsaq Addina Nisa, ST, M.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir dan dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian berlangsung.
5. Seluruh sahabat – sahabat seperjuangan yang ikut serta memberikan bantuan, semangat, dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil.

Depok, 27 Januari 2026

Ahmad Raihan Syaifulloh



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Beton Ramah Lingkungan (<i>Eco Friendly</i>)	6
2.3 Bahan Penyusun Beton	6
2.3.1 Semen Portland	6
2.3.2 Agregat Kasar.....	7
2.3.3 Agregat Halus.....	7
2.3.4 Air	8
2.3.5 Superplasticizer	8
2.4 Material Limbah yang Digunakan	8
2.4.1 Ampas Kopi	8
2.4.2 Abu Sekam Padi.....	9
2.5 Sifat-Sifat Mekanis Beton	10
2.5.1 Kuat Tekan Beton	10
2.5.2 Kuat Tarik Belah Beton	11
2.6 Penelitian Terdahulu	12
2.7 Keterbaruan Penelitian	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1	Lokasi Penelitian.....	16
3.2	Rancangan Penelitian.....	16
3.3	Alat Penelitian.....	17
3.4	Peralatan Dalam Proses Pengujian.....	17
3.4.1.	Alat Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	17
3.4.2.	Alat Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	17
3.4.3.	Alat Uji Bobot Isi dan Rongga Udara Agregat	18
3.4.4.	Alat Uji Analisa Ayak Agregat	18
3.4.5.	Alat Uji Kadar Lumpur Agregat	18
3.5	Alat Pengujian Beton Segar dan Keras	18
3.5.1.	Alat Uji Slump	18
3.5.2.	Alat Uji Kuat Tekan Mesin kuat tekan beton.....	18
3.5.3.	Alat Uji Kuat Tarik	19
3.6	Bahan Penelitian.....	19
3.7	Tahapan Penelitian.....	23
3.8	Pengujian Material	24
3.8.1.	Uji Berat Jenis Agregat Kasar.....	24
3.8.2.	Uji Berat Jenis Agregat Halus.....	25
3.8.3.	Uji Analisa Ayak Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	27
3.8.4.	Uji Kadar Air Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	28
3.8.5.	Uji Kadar Lumpur Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	28
3.9	Perencanaan Mutu Beton (<i>Mix Design</i>)	29
3.10	Pengujian Beton Segar	32
3.10.1.	Pengujian <i>Slump Test</i>	32
3.10.2.	Pengujian Berat Isi	33
3.11	Pengujian Sifat Mekanis Beton.....	34
3.11.1.	Pengujian Kuat Tekan Beton	34
3.11.2.	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	34
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Data Hasil Pengujian Material	36
4.1.1	Data Pengujian Agregat Kasar	36
4.1.2	Data Pengujian Agregat Halus	42
4.2	Rancangan Campuran (<i>Mix Design</i>)	49
4.3	Kebutuhan Bahan	51
4.4	Pengujian Beton Segar	51
4.3.1	<i>Slump Test</i>	51
4.3.2	Pengujian Berat isi beton	52
4.5	Pengujian Sifat Mekanis Beton.....	53
4.4.1	Pengujian Kuat Tekan	53
4.4.2	Pengujian Tarik Belah.....	57
BAB V PENUTUP.....		59
5. 1	Kesimpulan	59



5. 2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		63



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



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Semen Portland Composit Cement (PCC)	19
Gambar 3.2 Pasir Bangka.....	20
Gambar 3.3 Kerikil/Batu Pecah	20
Gambar 3.4 Air PAM.....	21
Gambar 3.5 Ampas Kopi.....	21
Gambar 3.6 Abu Sekam Padi	21
Gambar 3.7 Superplasticizer	22
Gambar 3.8 Alur Penelitian.....	23
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	52
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Berat Isi Beton.....	53
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	54
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	55
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	56
Gambar 4.6 Grafik Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan	56
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur 28.....	58

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	16
Tabel 4.1 Rancangan <i>Mix Design</i>	49
Tabel 4.2 Kebutuhan Bahan.....	51
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	52
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Isi beton.....	52
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	53
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	54
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	55
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari.....	57





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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Tugas Akhir	69
Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Benda Uji	73





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 konstruksi yang telah umum digunakan untuk pembangunan gedung, jembatan, dan jalan. Beton merupakan satu kesatuan yang homogen. Beton ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen Portland dan semen hidrolik yang lain terkadang ditambahkan pula dengan bahan tambahan (*additive*) yang bersifat kimiawi ataupun fisikal pada perbandingan tertentu sampai menjadi satu kesatuan yang homogen (Ataya et al., 2021).

Upaya menciptakan solusi konstruksi yang ramah lingkungan saat ini berfokus pada beton, mengingat material ini merupakan salah satu yang paling dominan digunakan dalam industri bangunan. Sayangnya, produksi semen sebagai bahan baku utama beton menjadi sumber emisi karbon dioksida (CO₂) terbesar yang memicu perubahan iklim global. Di sisi lain, ketergantungan pada beton konvensional juga memicu eksploitasi sumber daya alam secara masif, memperparah polusi, serta menyumbangkan volume limbah konstruksi yang sangat tinggi (Azizah et al., 2024).

Guna mengatasi tantangan tersebut, berbagai penelitian dan pengembangan di sektor industri mulai diarahkan pada inovasi material konstruksi yang lebih berkelanjutan melalui pemanfaatan bahan daur ulang serta penggunaan aditif alami. Beton ramah lingkungan atau beton hijau merupakan salah satu alternatif yang memiliki potensi dalam mengurangi emisi karbon yang dihasilkan selama proses produksi. Selain itu, material ini juga memberikan manfaat jangka panjang berupa peningkatan efisiensi energi dan daya tahan struktur bangunan. Dengan demikian, pengembangan dan implementasi beton ramah lingkungan menjadi aspek yang penting dalam mendukung terwujudnya konsep pembangunan berkelanjutan di masa yang akan datang (Tommy et al., 2025).

Dalam rangka menghadapi tantangan keberlanjutan pada sektor konstruksi, beton ramah lingkungan telah menjadi salah satu fokus utama dalam berbagai penelitian. Tinjauan terhadap perkembangan terkini beton hijau menunjukkan bahwa inovasi material memiliki peran yang penting dalam upaya mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh industri konstruksi (Krisdiyanto, 2025).



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bahan limbah organik seperti abu sekam padi, abu cangkang telur, dan abu sabut kelapa dapat digunakan sebagai bahan tambah dalam beton untuk meningkatkan performa mekanik sekaligus menurunkan dampak lingkungan. Penambahan bahan tersebut pada campuran beton juga terbukti dapat memperbaiki porositas, ketahanan terhadap serangan sulfat, serta meningkatkan ketahanan jangka panjang beton (Pratama et al., 2025).

Abu sekam padi merupakan limbah dari hasil penggilingan padi mempunyai kandungan silika yang dominan yaitu sebesar 93 % dan hampir sama kandungan silika yang terdapat pada microsilica buatan pabrik. Dengan sifatnya tersebut apabila dicampurkan ke dalam campuran beton akan memperbaiki karakteristik beton. Dalam penelitian ini abu sekam padi ditambahkan ke dalam adukan beton f_c' K-175 Kg/cm² dengan variasi penambahan abu sekam 0%, 8%, 10%, dan 12% , persentasi berat abu sekam ini diambil berdasarkan berat semen (Samsudin & Hartantyo, 2017).

Ampas kopi juga merupakan limbah industri pangan yang dihasilkan dari pengolahan biji kopi. Sebagaimana halnya limbah industri pangan yang lain, maka limbah ampas kopi mempunyai potensi dimanfaatkan sebagai material substitusi sebagian semen atau agregat halus yang bersifat pozzolan yang mengandung silika. Pozzolan adalah bahan yang mengandung senyawa silika dan alumina, yang tidak mempunyai sifat semen, akan tetapi dalam bentuk halusya dan dengan adanya air dapat menjadi suatu massa padat yang tidak larut dalam air. Pozzolan dapat digunakan sebagai bahan tambah campuran mortar dengan komposisi tertentu (Ataya et al., 2021).

Berbagai penelitian mengenai abu sekam padi maupun ampas kopi pada beton telah banyak dilakukan. Akan tetapi, sebagian besar penelitian tersebut masih mengkaji masing-masing material secara terpisah, baik sebagai substitusi sebagian semen maupun sebagai pengganti agregat halus. Penelitian yang mengombinasikan kedua material tersebut dalam satu campuran beton normal masih relatif terbatas, khususnya dalam mengevaluasi pengaruh sinergi antara sifat pozzolanik abu sekam padi dan karakteristik berpori ampas kopi terhadap sifat mekanik serta karakteristik fisik beton.

Selain itu, penelitian terdahulu umumnya berfokus pada penentuan kadar optimum masing-masing material secara individual. Kajian mengenai penggunaan kombinasi kedua material pada proporsi yang moderat dan lebih aplikatif untuk beton



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

normal masih belum banyak dilaporkan. Dengan demikian, masih terdapat peluang penelitian untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi kedua limbah tersebut sebagai alternatif material ramah lingkungan yang tetap memenuhi persyaratan kinerja beton.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik beton normal dengan memanfaatkan abu sekam padi sebagai substitusi sebagian semen dan ampas kopi sebagai substitusi sebagian agregat halus. Pengujian difokuskan pada kuat tekan serta karakteristik fisik beton guna mengetahui pengaruh kombinasi kedua material tersebut terhadap performa beton. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan *eco-friendly concrete* sekaligus menjadi salah satu alternatif pemanfaatan limbah pertanian dan limbah organik dalam mendukung pembangunan konstruksi yang berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana nilai slump beton dan bobot isi segar dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi.
- b. Bagaimana hasil kuat tekan yang dihasilkan beton substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi.
- c. Bagaimana hasil pengujian kuat tarik belah yang dihasilkan beton dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk menganalisis nilai slump beton segar dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
- b. Untuk menganalisis hasil kuat tekan yang dihasilkan beton substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
- c. Untuk menganalisis hasil pengujian kuat tarik belah yang dihasilkan beton dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi

1.4. Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



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

- a. Penelitian ini ditinjau pada Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
- b. Penelitian ini menggunakan presentase ampas kopi sebagai pengganti pasir dan abu sekam padi sebagai pengganti semen masing-masing 0%, 5%, 15%, dan 20%.
- c. Pada beton segar diuji dengan melakukan *Slump Test*
- d. Benda uji dari penelitian ini berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
- e. Pengujian mekanis beton yang dilakukan hanya pengujian Kuat Tekan dan kuat tarik belah beton
- f. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7,14 dan 28 dan kuat tarik belah hanya diumur 28 hari
- g. Tidak Dilakukan pengujian untuk material semen karena menggunakan semen yang sesuai dengan standar SNI

1.5. Sistematika Penulisan

Rancangan sistematika penulisan secara keseluruhan pada tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pendahuluan merupakan pengantar awal sebelum masuk pada pembahasan. Pada bab ini dijelaskan tentang Latar Belakang, Tujuan, Identifikasi Permasalahan, Perumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Tujuan, serta Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan landasan dan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan Penambahan Serat Limbah Plastik Terhadap Campuran Beton.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menguraikan gambaran umum dan metode penelitian yang akan dibahas dan digunakan pada tugas akhir ini.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang data, mix design, dan hasil pengujian.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri atas 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, dan analisis data yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai pengganti pasir dan abu sekam padi sebagai pengganti semen pada campuran beton ramah lingkungan *eco-friendly Concrete*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut untuk menjawab rumusan masalah penelitian:

- a. Hasil dari uji slump dan bobot isi pada pengujian ini disimpulkan bahwa dalam hasil slump semakin naik semakin naik seiring dengan semakin besar persentase yang digunakan karena treatment dari ampas hanya dijemur sehingga ampas kopi tidak menyerap air yang signifikan. Untuk bobot isi menghasilkan kesimpulan bahwa semakin besar persentase yang digunakan maka beton tersebut semakin ringan karena berat ampas kopi lebih ringan daripada pasir dan berat abu sekam padi lebih ringan dibanding oleh berat semen.
- b. Pengujian kuat tekan beton, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ampas kopi sebagai substitusi parsial agregat halus menyebabkan penurunan kuat tekan beton pada setiap umur pengujian. Penurunan kuat tekan terjadi seiring dengan meningkatnya persentase substitusi ampas kopi yang digunakan. Beton dengan substitusi yang menghasilkan kuat tekan tertinggi dibandingkan dengan variasi substitusi lainnya adalah 5%, seluruh variasi beton substitusi menunjukkan nilai kuat tekan yang turun dan lebih rendah
- c. Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik belah beton, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ampas kopi sebagai substitusi parsial agregat halus menyebabkan penurunan kuat tekan beton pada setiap umur pengujian. Penurunan kuat tarik belah terjadi seiring dengan meningkatnya persentase substitusi ampas kopi yang digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penggunaan ampas kopi dan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen dan pasir terhadap kinerja beton, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi persentase substitusi ampas kopi dan abu sekam padi yang lebih beragam serta memberikan



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perlakuan awal pada material, seperti pengeringan, pembakaran, atau aktivasi, sehingga dapat diperoleh komposisi optimum dengan kualitas material yang lebih baik.

- b. Penelitian berikutnya perlu melakukan pengujian yang lebih komprehensif, tidak hanya terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah, tetapi juga sifat beton lainnya, seperti daya serap air, porositas, modulus elastisitas, permeabilitas, dan durabilitas, sehingga karakteristik beton dapat diketahui secara lebih menyeluruh.
3. Bahan substitusi sebaiknya diberikan perlakuan awal seperti pengeringan, pembakaran, atau aktivasi tertentu untuk mengurangi kandungan organik serta meningkatkan kualitasnya sebagai material substitusi dalam beton dan harus perlu di uji terkait karakteristik ampas kopi dan abu sekam padi tersebut. Selain itu, perlu dilakukan pengujian lanjutan seperti daya serap air, porositas, modulus elastisitas, dan durabilitas beton agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengaruh penggunaan bahan substitusi terhadap karakteristik beton dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., Hermansyah, & Eti, K. (2021). *TINJAUAN CAMPURAN BETON NORMAL DENGAN PENGGUNAAN padat . Umumnya beton sudah banyak digunakan di berbagai jenis konstruksi , khususnya pada dibangun konstruksi , maka berkembanglah berbagai jenis beton menurut karakteristik dan*. 2(1), 34–45.
- Adamu, M., Ayeni, K. O., Haruna, S. I., Ibrahim Mansour, Y. E. H., & Haruna, S. (2021). Durability performance of pervious concrete containing rice husk ash and calcium carbide: A response surface methodology approach. *Case Studies in Construction Materials*, 14, e00547. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00547>
- Alkhalay, Y. R., & Syahfitri, M. (2016). STUDI EKSPERIMEN PENGGUNAAN ABU AMPAS KOPI SEBAGAI MATERIAL PENGANTI PARIAL SEMEN PADA PEMBUATAN BETON. *Teras Jurnal*, 6(2), 101–110. <file:///C:/Users/araih/Downloads/jurnalmanajer,+4+STUDI+EKSPERIMEN+PENGGUNAAN+ABU+AMPAS+KOPI+SEBAGAI+MATERIAL+PENGANTI+PARIAL+SEMEN.pdf>
- Amalia, Setiawan, Y., Tiyan, L., & Murdiyoto, A. (2023). EFFECT OF RICE HUSK ASH AND STEEL FIBERS ON SELF-. *International Journal of GEOMATE*, 25(108), 130–137.
- Ataya, N. P., Ramadhani, R. S., & Ernie, S. Y. S. (2021). PENGARUH ABU AMPAS KOPI TERHADAP KUAT TEKAN ,. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 1(1), 1–5.
- Azizah, A., Fatima, K., Syafira, F., & Rahmat, A. M. (2024). BETON RAMAH LINGKUNGAN : SOLUSI HIJAU. *JURNAL TEKNOLOGI SIPIL Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Sipil*, 8, 35–40.
- Devi, D. S., Nurmeyliandari, R., & Pramadona, A. P. (2024). Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi dan Limbah Granit Terhadap Kuat Tekan Beton. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 8, 74–82.
- Eveline Untu J Kumaat, G. E., & Windah, R. S. (2015). Pengujian Kuat Tarik Belah Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 3(10), 703–708.
- Fansuri, S., & Sari, R. M. (2026). Pengaruh Penambahan Cangkang Kerang Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Kasar Batu Sungai. 11(1), 28–34.
- Hartini. (2021). Uji Kuat Tekan Beton Dengan Pemanfaatan Abu Ampas Kopi Sebagai Substitusi Parsial Semen. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil Unidayan*, X(2), 58–66.
- Inayah Zahrah Pombo, D. (2023). PENGARUH LIMBAH AMPAS KOPI ARABIKA SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON Disusun. 43.
- Kondorura, J., Sudirman, S., & Amin, M. (2025). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Mortar. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 25(2), 426–437. <https://doi.org/10.35965/eco.v25i2.6718>
- Krisdiyanto, A. (2025). SENTRI : Pengaruh Inovasi Material Ramah Lingkungan terhadap Kualitas. 4(11), 3529–3541.
- Manuputty, N., Huwae, D. D. M., Talakua, E., Betaubun, R. J., Latar, S., & Istia, P. T. (2026). Analisis pengaruh pasir gunung pulau ambon sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton normal. *JURNAL MEDIA AKADEMIK (JMA)*, 4(5).
- Nisa, M. A., & Sitanggang, A. N. (2025). Literature Study on the Potential of Rice Husk Ash as a Local Pozzolan Material in Concrete. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 6(1), 115–124.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- <https://doi.org/10.37253/jcep.v6i1.10399>
- Permadi, Y. D., Patah, D., & Yusman. (2022). *PAVING BLOCK ABU SEKAM PADI UNTUK*. 26(1), 18–28. <https://doi.org/10.25042/jpe.052022.03>
- Pratama, T. ilham, Prabowo, Y. S., & Mahendra, M. O. (2025). Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Konstruksi*, 23(2), 210–216. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.23-2.3009>
- Samsudin, & Hartantyo, S. D. (2017). Studi pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap kuat tekan beton. *Jurnal TeknikA*, 9(2), 929–935.
- Septiani, V., Suryan, V., & Amalia, D. (2024). *Journal of Engineering and Transportation*. 2(1).
- SNI-03-2847-2002 (2002).
- SNI-7656-2012 (2012). <https://id.scribd.com/document/852728644/SNI-7656-2012-Tata-Cara-Rancang-Campur-Beton-1-1>
- SNI 03-2834-2000 (2000).
- SNI 15-2049-2004 (2004). <https://id.scribd.com/doc/90141219/SNI-15-2049-2004>
- SNI 1969 (2016).
- SNI 1974:2011 (2011).
- SNI 2847:2019 (2019).
- SNI 7974:2018 (2018). <https://id.scribd.com/document/753986127/42-SNI-7974-2018-Spesifikasi-Air-Pencampur-Untuk-Produksi-Beton-Semen-Hidraulis>
- Tasya Dwi Putri, H., & Naufal, M. (2022). *PENGARUH ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP BETON FC'20 Mpa*No Title. 5–30.
- Tommy, A. S., Putra Jaya, R., & Zainudin, A. (2025). Pemanfaatan Bahan Daur Ulang dalam Pembuatan Beton Ramah Lingkungan. *Diterima Februari*, 1(1), 2025.
- Veronica, C., & Sandjaya, A. (2018). DAMPAK PENGGUNAAN AMPAS KOPI TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR PAVING BLOCK. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 8.