

NO 33/TA/D3-KG/2026

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON DENGAN
SUBSTITUSI PARSIAL AMPAS KOPI DAN ABU SEKAM PADI**



**Disusun Untuk Melengkapi salah satu syarat kelulusan program studi D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

**Arya Atha Dhawy Arifin
NIM 2301311060**

Pembimbing :

Mitsaq Addina Nisa , S.T., M.Eng.

NIP : 199412262022032010

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG

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 :

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON DENGAN
SUBSTITUSI PARSIAL AMPAS KOPI DAN ABU SEKAM PADI yang disusun
oleh Arya Atha Dhawy Arifin (2301311060) telah disetujui dosen pembimbing
untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap II**

Pembimbing 1

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

ANALISIS KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON DENGAN SUBSTITUSI PARSIAL AMPAS KOPI DAN ABU SEKAM PADI

Yang di susun oleh Arya Atha Dhawy Arifin (2301311060)

Telah dipertahankan dalam sidang tugas akhir di depan Tim penguji pada hari Kamis tanggal
25 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Anni Susilowati, M.Eng., S.T. NIP: 196506131990032002	
Anggota	Rafie Itharani Ulkhaq, S.T., M.T. NIP: 199510112024062001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP : 196605181990102001



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 ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Arya Atha Dhawy Arifin
NIM : 2301311060
Program Studi : D-III-Konstruksi Gedung
Alamat Email : arya.atha.dhawy.arifin.ts23@stu.pnj.ac.id
Judul Naskah : ANALISIS KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON
DENGAN SUBSTITUSI PARSIAL AMPAS KOPI DAN
ABU SEKAM PADI

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam tugas akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 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, 10 Juni 2026

Yang Menyatakan,

Arya Atha Dhawy Arifin



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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ANALISIS KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON DENGAN SUBSTITUSI PARSIAL AMPAS KOPI DAN ABU SEKAM PADI”. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan bagi mahasiswa program Diploma III (D3) jurusan Teknik Sipil, program studi Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua beserta keluarga penulis atas doa, dukungan moral, dan motivasi.
2. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Konstruksi Gedung.
4. Ibu Mitsaq Addina Nisa, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing, atas arahan, masukan, dan bimbingan selama kegiatan berlangsung.
5. Keluarga Besar Gedung Dua Pagi yang telah memberikan semangat dalam penyusunan laporan ini
6. Kepada Shelvia Faradibah Fayzal salah satu mahasiswi di Teknik Sipil PNJ angkatan 2022 dengan NIM (2201421003) yang telah memberikan kontribusi baik tenaga, waktu dan menyemangati penuh serta menemani suka dan duka penulis sehingga laporan ini bisa tersusun dengan baik, penulis mendoakan semoga kehidupannya selalu diiringi dengan hal hal yang baik.

Akhir kata, saya berharap dengan adanya tugas akhir ini dapat memotivasi pembaca untuk mengembangkan penelitian yang lebih bermanfaat. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini., semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan

Depok, 10 Juni 2026
Yang Menyatakan,

Arya Atha Dhawy Arifin



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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Beton	6
2.2 Beton <i>Eco Friendly</i>	6
2.3 Bahan Penyusun Beton	7
2.3.1 Agregat Halus.....	7
2.3.2 Agregat Kasar.....	8
2.3.3 <i>Superplasticizer</i>	8
2.3.4 Semen Portland	8
2.3.5 Air	9
2.4 Material Limbah Yang Digunakan (<i>Eco Friendly</i>)	9
2.4.1 Ampas Kopi	9



© 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

2.4.2	Abu Sekam Padi.....	11
2.5	Sifat Mekanis Beton.....	11
2.5.1	Kuat Tekan Beton.....	11
2.5.2	Kuat Tarik Belah Beton.....	12
2.6	Penelitian Terdahulu.....	13
2.7	Keterbaruan Penelitian (<i>Novelty</i>)	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Lokasi Penelitian.....	16
3.2	Rancangan Penelitian	16
3.3	Alur Penelitian	17
3.4	Alat Penelitian.....	17
3.5	Peralatan dan Bahan dalam Proses Pengujian.....	18
3.6	Alat Pengujian Beton Keras Dan Beton Segar.....	19
3.7	Bahan Penelitian.....	20
3.8	Pengujian Material	23
3.8.1	Uji Berat jenis Agregat Kasar	23
3.8.2	Uji Berat Jenis Agregat Halus.....	24
3.8.3	Uji Bobot Isi Agregat Kasar Dan Agregat Halus	25
3.8.4	Uji Analisa Ayak Agregat Kasar Dan Agregat Halus	26
3.8.4.1	Modulus Halus Butiran Agregat Halus	26
3.8.4.2	Modulus Halus Butiran Agregat Kasar	26
3.8.5	Uji Kadar Air Agregat `Kasar dan Agregat Halus.....	28
3.8.6	Uji Kadar Lumpur Agregat Kasar Dan Agregat Halus	28
3.9	Perencanaan <i>Mix Design</i>	29
3.10	Pengujian Beton Segar	33
3.10.1	Pengujian Slump	33
3.10.2	Pengujian Berat Isi	33



© 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

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 Dan Pembahasan Pengujian Bahan Penyusun Beton	36
4.1.1	Data Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	36
4.1.2	Data Hasil Pengujian Agregat Halus.....	37
4.2	Rancangan Campuran (<i>Mix Design</i>)	38
4.3	Kebutuhan Bahan.....	40
4.4	Pengujian Beton Segar	40
4.4.1	Data <i>Slump Test</i>	40
4.4.2	Pengujian Berat Isi Beton Segar	41
4.5	Pengujian Sifat Mekanis Beton.....	42
4.5.1	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	42
4.5.2	Pengujian Kuat Tarik Belah	46
BAB V PENUTUP.....		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....		51
LAMPIRAN.....		53



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Uji Kuat Tekan Beton.....	12
Gambar 2. 2 Skema Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	13
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Semen PCC Tiga Roda.....	20
Gambar 3. 3 Agregat Halus (Pasir Bangka).....	21
Gambar 3. 4 Agregat Kasar / Kerikil.....	21
Gambar 3. 5 Superplastisizer Sika Cim Additive Concrete	22
Gambar 3. 6 Limbah Ampas Kopi	22
Gambar 3. 7 Limbah Sekam Padi	22
Gambar 3. 8 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan.....	31
Gambar 3. 9 Grafik Perkiraan Berat Beton Yang Telah Selesai Dipadatkan	32

**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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Benda Uji	16
Tabel 3. 2 Perkiraan Kadar Air Bebas Tiap Meter Kubik Beton.....	30
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Agregat Kasar	36
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Agregat Halus	37
Tabel 4. 3 Rancangan Campuran (Mix Design)	38
Tabel 4. 4 Kebutuhan Bahan	40
Tabel 4. 5 Data Hasil Slump Test	40
Tabel 4. 6 Berat Isi beton Per Variasi	41
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	42
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	43
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	45
Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 7 Hari	46

**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

Bahan bangunan berupa pasir, semen, kerikil, air, dan aditif adalah bahan utama pembuatan beton. Material ini menjadi pilihan utama dalam pembangunan karena kemudahan proses produksi, fleksibilitas bentuk, serta biaya yang relatif ekonomis (Hamdani et al., 2018). Tingginya kebutuhan pembangunan infrastruktur berdampak langsung pada meningkatnya konsumsi beton dan produksi semen. Kondisi tersebut menimbulkan konsekuensi lingkungan, sehingga semakin banyak material-material alam yang digunakan/ diolah menjadi beton maka semakin sedikit material material yang tersedia di Bumi. Bukan hanya itu salah satu dampak buruknya adalah meningkatnya emisi karbon (CO₂) Oleh karena itu, berbagai penelitian mulai mengarahkan perhatian dan inovasinya pada pemanfaatan material alternatif dan limbah sebagai substitusi sebagian komponen pembentuk beton guna mendukung konstruksi berkelanjutan.

Beton eco-friendly menjadi salah satu solusi yang banyak dikembangkan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Menurut Nisa, konsep ini tidak hanya bertujuan mengurangi penggunaan sumber daya alam dan emisi karbon, tetapi juga mendorong pemanfaatan limbah yang berisiko mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan tepat. Salah satu penerapannya adalah menggunakan limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan alternatif dalam campuran beton. Selain mampu mengurangi volume limbah yang dihasilkan, menggunakan bahan organik juga mempunyai pendekatan dengan prinsip *reduce, reuse, recycle* sehingga bisa mengurangi limbah serta dapat memanfaatkan dalam waktu yang bersamaan serta juga berpotensi meningkatkan nilai tambah material yang sebelumnya tidak termanfaatkan.

Salah satu bahan alternatif yang banyak dikaji adalah sekam padi sebagai limbah pertanian. Sebagai negara agraris, Indonesia menghasilkan sekam padi dalam jumlah melimpah setiap tahunnya. Sekam tersebut dapat diolah melalui proses pembakaran menjadi abu sekam padi (rice husk ash/RHA) yang memiliki sifat pozzolanik. (Hardiyati et al., 2023) melaporkan bahwa penggunaan abu sekam padi sebagai substitusi sebagian semen pada kadar 10% mampu meningkatkan kuat tekan beton normal dibandingkan beton tanpa campuran. Temuan ini menunjukkan bahwa



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

reaksi pozzolanik antara silika dalam abu sekam padi dan kalsium hidroksida hasil hidrasi semen dapat membentuk kalsium silikat hidrat (C-S-H) tambahan yang memperbaiki mikrostruktur beton. Penelitian lain (Nisa & Sitanggang, 2025) Pemakaian RHA sebesar 10–20% dari massa semen cenderung memberikan peningkatan terhadap kuat tekan beton. Pengaruh tersebut terlihat lebih jelas pada umur beton 28 hari, ketika kuat tekan yang dihasilkan dapat menyamai bahkan melampaui beton tanpa substitusi. Penelitian lain oleh (Alhaq & Taveriyanto, 2025) pada beton porous juga menunjukkan bahwa penambahan abu sekam padi berpengaruh terhadap peningkatan kuat tekan serta penurunan porositas dan permeabilitas, sehingga memperkuat argumentasi bahwa material ini memiliki potensi sebagai bahan tambah ramah lingkungan dalam campuran beton.

Selain sekam padi, limbah organik lain yang jumlahnya terus meningkat adalah ampas kopi. Indonesia termasuk salah satu produsen kopi utama dunia, sehingga limbah ampas kopi dari industri dan konsumsi rumah tangga semakin melimpah. Secara fisik, ampas kopi memiliki struktur berpori dan berat jenis yang relatif rendah, sehingga berpotensi digunakan sebagai substitusi sebagian agregat halus dalam beton. Pemanfaatan limbah ini tidak hanya bertujuan mengurangi timbunan limbah organik, tetapi juga mendukung pengurangan penggunaan pasir alam yang eksploitasi berlebihan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan. Namun, penggunaan material organik dalam beton perlu dikaji secara cermat karena sifat porositasnya dapat memengaruhi kuat tekan dan karakteristik fisik beton.

Berdasarkan kajian literatur yang ada, penelitian mengenai abu sekam padi umumnya berfokus pada perannya sebagai pengganti sebagian semen (Alhaq & Taveriyanto, 2025; Hardiyati et al., 2023), sementara penelitian terkait material organik berpori sebagai substitusi agregat halus cenderung dikaji secara terpisah. Hingga saat ini, kajian yang mengombinasikan limbah organik seperti ampas kopi dengan sekam padi dalam satu campuran beton normal. Selain itu, penelitian terdahulu lebih banyak mengevaluasi variasi persentase yang luas untuk menentukan kadar optimum masing-masing material secara terpisah, bukan pada kombinasi dari kedua material tersebut yang aplikatif untuk beton struktural.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dalam mengkaji kuat tekan serta karakteristik beton normal yang menggunakan ampas kopi dan abu sekam padi



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

sebagai bahan substitusi. Pengujian dilakukan dengan benda uji berbentuk silinder sesuai dengan standar yang berlaku, menurut (SNI 1974:2011) bentuk berupa silinder digunakan dalam uji tekan kuat beton karena bentuk tersebut telah menjadi standar yang umum digunakan, sehingga hasil pengujian dapat diperoleh secara konsisten dan dibandingkan dengan penelitian lainnya. Geometri silinder juga memungkinkan tekanan tersebar lebih merata saat pembebanan berlangsung, sehingga perilaku beton dapat diamati dengan lebih baik. Penelitian ini berfokus pada pengaruh kombinasi kedua jenis limbah terhadap kinerja beton, ditinjau dari kekuatan dan sifat fisiknya. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai potensi pemanfaatan kedua limbah tersebut sebagai bahan campuran beton. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan beton yang lebih ramah lingkungan melalui pemanfaatan limbah pertanian dan organik dalam konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai slump beton dan bobot isi segar dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
2. Bagaimana hasil kuat tekan yang dihasilkan beton substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
3. Bagaimana hasil pengujian kuat tarik belah yang dihasilkan beton dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
4. Bagaimana perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah yang dihasilkan pada beton dengan substitusi ampas kopi dan abu sekam padi terhadap beton tanpa substitusi



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

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis nilai slump beton segar dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
2. Untuk menganalisis hasil pengujian kekuatan tekan yang dihasilkan beton substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
3. Untuk menganalisis hasil pengujian kuat tarik belah yang dihasilkan beton dengan substitusi parsial ampas kopi dan abu sekam padi
4. Menganalisis perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah yang dihasilkan pada beton dengan substitusi ampas kopi dan abu sekam padi terhadap beton tanpa substitusi

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seluruh rangkaian pengujian bertempat di Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil milik Politeknik Negeri Jakarta.
2. Variasi bahan tambahan yang diterapkan dalam campuran beton meliputi ampas kopi dan abu sekam padi dengan persentase 0%, 6%, 9%, serta 13%.
3. Kondisi beton sebelum mengeras diperiksa melalui pengujian slump guna mengetahui tingkat kemudahan pengerjaannya.
4. Sampel bentuk silinder ukuran diameter 15 cm dan panjang atau tinggi 30 cm.
5. Pemeriksaan terhadap karakteristik mekanis beton hanya mencakup nilai kuat tekan serta kemampuan beton dalam menahan gaya tarik belah.
6. Pengukuran kuat tekan dilakukan ketika beton mencapai usia 7, 14, dan 28 hari, sedangkan pengujian tarik belah dilaksanakan setelah beton berumur 28 hari.
7. Semen tidak melalui tahapan pengujian tersendiri karena bahan yang digunakan telah memenuhi persyaratan mutu berdasarkan standar SNI 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

1.5 Sisematika Penulisan

Sistematika penulisan yang disusun dalam penelitian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I terdiri atas beberapa subbab yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas studi kasus dan penelitian terdahulu yang relevan, serta landasan teori yang digunakan sebagai dasar dalam pembahasan pengujian di laboratorium dan penyelesaian permasalahan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahapan penelitian yang dilakukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir. Pembahasan meliputi kerangka penelitian, objek yang diteliti, metode penelitian, jenis data yang digunakan, teknik pengumpulan dan pengolahan data, metode analisis, serta tahapan pekerjaan yang dilaksanakan.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV menyajikan hasil dari pengujian laboratorium beserta analisisnya berdasarkan teori yang digunakan. Hasil pengujian kemudian diolah dan dianalisis untuk memperoleh hasil penelitian yang menjadi dasar dalam penyusunan kesimpulan dan saran.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan. Selain itu, disampaikan pula beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk meningkatkan pelaksanaan maupun proses pengujian pada penelitian selanjutnya.

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 tentang penggunaan ampas kopi sebagai substitusi sebagian agregat halus dan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton normal, dapat disimpulkan bahwa:

1. 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.
2. Berdasarkan hasil penelitian tentang penggunaan ampas kopi sebagai substitusi sebagian agregat halus dan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton normal. 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 6%, seluruh variasi beton substitusi menunjukkan nilai kuat tekan yang turun dan lebih rendah
3. Berdasarkan hasil uji, penggunaan ampas kopi sebagai pengganti sebagian pasir menyebabkan kuat tarik belah beton menurun. Semakin besar jumlah ampas kopi yang ditambahkan, semakin rendah nilai kuat tarik belah yang diperoleh pada setiap waktu pengujian.
4. Secara umum, penambahan ampas kopi sebagai pengganti sebagian agregat halus serta abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen menurunkan kekuatan beton. Pada pengujian 28 hari, campuran dengan kadar ampas kopi 6%, 9%, dan 13% mengalami penurunan kuat tekan sebesar 34,17%, 62,75%, dan 81,75% dibandingkan beton biasa. Nilai kuat tarik belah juga turun sebesar 3,20%, 44,00%, dan 54,40%. Makin tinggi jumlah bahan pengganti yang digunakan, makin besar penurunan

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

kekuatan beton. Penurunan pada kuat tekan lebih besar daripada kuat tarik belah, sehingga kuat tekan lebih sensitif terhadap penggunaan ampas kopi.

5.2 Saran

Merujuk pada proses penelitian serta hasil yang telah diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi persentase substitusi ampas kopi dan abu sekam padi yang lebih beragam serta memberikan perlakuan awal pada material, seperti pengeringan, pembakaran, atau aktivasi, sehingga dapat diperoleh komposisi optimum dengan kualitas material yang lebih baik.
2. 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.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode mixing yang menggunakan alat modern supaya lebih terjaga ke konsistenan dalam proses mixing



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

- 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.
- Akter, S. T., & Hawas, A. (2025). Current Insight On Eco-Friendly Concrete : A Review. *Buildings*.
- Alhaq, D. M., & Taveriyanto, A. (2025). Pengaruh Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan , Porositas , Permeabilitas Beton Porous. *Journal Of Artifical Intellegence And Digital Businnes (Riggs)*, 4(4), 5239–5246.
- Ashari, D. A., Tiyani, L., & Nisa, M. A. (2024). Pengaruh Groud Granulated Blast Furnace Slag Pada Micro Fiber Concrete. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*.
- Astm C 128 - 07a, 1 (2009).
- Astm C 30-03.
- Cordeiro, C. G., & Filho, Romildo Dias Toledo Fairbairn, E. De Mo. R. (2009). *Use Of Ultrafine Rice Husk Ash With High-Carbon Content As Pozzolan In High Performance Concrete*. 983–992. <https://doi.org/10.1617/S11527-008-9437-Z>
- Darmawan, A. K., & Zhafirah, A. (2026). *Pengaruh Substitusi Abu Ampas Kopi Pada Kinerja Beton Untuk Mendukung Konstruksi Berkelanjutan*. 726–733. <https://doi.org/10.33364/Konstruksi/V.24-1.2022>
- 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.
- Hamdani, H., Kencanawati, N. N., & Akmaluddin. (2018). Aplikasi Beton Scc (Self Compacting Concrete) Pada Sambungan Balok-Kolom Akibat Beban Vertikal. *Jurnal Spektrum Sipil*, 5(1), 58–69.
- Hardiyati, C., Sudarman, & Tethool, Y. C. V. (2023). Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pembuatan Beton Normal Di Kabupaten Manokwari Selatan. *Semsina 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nisa, M. A., & Sitanggang, A. N. (2025). *Studi Literatur Potensi Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pozzolan Lokal Dalam Beton Literature Study On The Potential Of Rice Husk Ash As A Local Pozzolan Material In Concrete*. 6.
<https://doi.org/10.37253/Jcep.V6i1.10399>

Roychand, R., Kilmartin-Lynch, S., Boroujeni, M. S., Li, J., Roychand, R., Kilmartin-Lynch, S., Saberian, M., & Li, J. (2023). Transforming Spent Coffee Grounds Into A Valuable Resource For The Enhancement Of Concrete Strength Transforming Spent Coffee Grounds Into A Valuable Resource For The Enhancement Of Concrete Strength. *Journal Of Cleaner Production*, 419, 138205. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138205>

Samsudin, & Hartantyo, S. D. (2017). Studi Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik*, 9(2085), 929–935.

Sni 03-2491-2002 (2002).

Sni 03-2834-2000 (2000).

Sni 1969 (2016).

Sni 1972 Cara Uji Slump Beton (2008).

Sni 1974:2011 (2011).

Sni 2049-1:2020 (2020).

Sni 7064:2014.

Sni 7656:2012 (2012).

Sni 7974:2013 (2013).

Veronica, C., & Sandjaya, A. (2025). Dampak Penggunaan Ampas Kopi Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Paving Block. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 8(3), 825–834.

Zulkarnain, F., & Maulidza, L. (2024). *Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Dengan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen*. 6(September), 337–345.