

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
PEMANFAATAN LIMBAH ABU AMPAS TEBU SEBAGAI
BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA
PRODUK *PAVING BLOCK*



Disusun Oleh:

Rahmat Miftahul Rangkuti

NIM: 1506520006

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemanfaatan Limbah Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Pada Produk *Paving block*

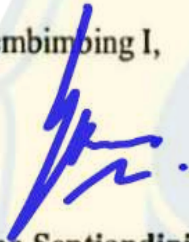
Penyusun : Rahmat Miftahul Rangkuti

NIM : 1506520006

Tanggal Ujian :

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Ir. Erna Septiandini, M.T.
NIP 196309021993032001

Pembimbing II,



Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

Intelligentitas - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemanfaatan Limbah Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Pada Produk *Paving block*
Penyusun : Rahmat Miftahul Rangkuti
NIM : 1506520006

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Ir. Erna Septiandini, M.T
NIP 196309021993032001

Pembimbing II,

Adhi Purnomo, M.T
NIP. 197609082001121004

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

Ketua Penguji,

Dr. Arief Saefudin, M.Pd.
NIP. 196101181988111001

Anggota Penguji I,

Anisah, M.T.
NIP. 197508212006042001

Anggota Penguji II,

Lenggogeni, M.T.
NIP. 197304171999032001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung

Adhi Purnomo, M.T
NIP. 197609082001121004

Intelligent & Dignitas

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan dengan judul “Pemanfaatan Limbah Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Pada Produk *Paving Block*” ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Desember 2024

Yang membuat



Rahmat Miftahul Rangkuti
No. Reg. 1506520006

Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat serta kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Pada Produk *Paving block*”**. Penulisan proposal skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah ikut serta dalam memberikan bantuan, dorongan, bimbingan serta motivasi khususnya kepada:

1. Bapak Adhi Purnomo, M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Ir. Erna Septiandini, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, dan Bapak Adhi Purnomo, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, diskusi, dukungan dan bimbingan serta persetujuan sehingga proposal skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Keluarga penulis, khususnya kedua orang tua yaitu Bapak Sarmadani Rangkuti dan Ibu Siti Mariyam yang selalu memberikan dukungan material, moral maupun spiritual selama proses penyusunan proposal skripsi.

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini memiliki kekurangan dan belum sempurna karena keterbatasan ilmu dan berbagai kendala yang terjadi selama penyusunan proposal skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian atau pengembangan lebih lanjut.

Jakarta, 25 Desember 2024
Penulis,



Rahmat Miftahul Rangkuti
NIM. 1506520006

ABSTRAK

Rahmat Miftahul Rangkuti, Erna Septiandini, Adhi Purnomo (2024). **“Pemanfaatan Limbah Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Pada Produk *Paving block*”**. Skripsi. Jakarta: Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah abu ampas tebu sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan *paving block* dengan variasi 0%, 12%, 14%, dan 16% dari berat semen. Limbah abu ampas tebu diperoleh dari pabrik gula PT. Rejoso Manis Indo di Binangun, Blitar, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan perbandingan semen:pasir:fas yaitu 1:4:0,35. Penelitian ini mengacu pada SNI 03-0691-1996 tentang paving block dengan menggunakan benda uji dengan ukuran 21 cm x 10,5 cm x 8 cm. Waktu perawatan benda uji dilakukan selama 28 hari. Hasil kuat tekan pada variasi 0% (kontrol), sebesar 21,76 MPa (mutu B). Sementara itu, variasi 12%, 14%, dan 16% memiliki kuat tekan sebesar 17,68 MPa, 18,61 MPa, dan 18,06 MPa, yang diklasifikasikan ke dalam mutu C. Penyerapan air pada variasi 0% mencapai 7,60% (mutu C), sedangkan pada variasi 12% dan 14%, sebesar 5,40% dan 6% (mutu B). Ketahanan aus terbaik terdapat pada variasi 16% sebesar 0,089 mm/menit, (mutu A). Variasi 12% dan 14% masuk mutu B, sedangkan variasi 0% memiliki ketahanan aus 0,1577 mm/menit, (mutu C). *Paving block* dengan abu ampas tebu tahan terhadap natrium sulfat. Hasil pengujian agregat halus menunjukkan kadar air sebesar 3,08%, kadar lumpur 3,43%, modulus halus butiran 2,59%, berat jenis 2,35 gr/cm³, serta penyerapan air 2,52%. Berat jenis abu ampas tebu adalah 2,63 gr/ml. Penggunaan abu ampas tebu sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan *paving block* dengan variasi 12%, 14% dan 16% memenuhi standar mutu C berdasarkan SNI 03-0691-1996.

Kata Kunci: Paving block, Abu Ampas Tebu, Kuat Tekan, Ketahanan Aus, Penyerapan Air, ketahanan terhadap natrium sulfat.

Intelligentia - Dignitas

ABSTRACT

Rahmat Miftahul Rangkuti, Erna Septiandini, Adhi Purnomo. (2024). "Utilization of Sugarcane Bagasse Ash Waste as a Partial Cement Replacement Material in Paving block Products". Thesis. Jakarta: Bachelor of Applied Building Construction Engineering Technology Study Program. Faculty of Engineering. State University of Jakarta.

This research aims to utilize bagasse ash waste as a partial replacement material for cement in making paving blocks with variations of 0%, 12%, 14%, and 16% by weight of cement. The bagasse ash waste was obtained from the sugar factory of PT Rejoso Manis Indo in Binangun, Blitar, East Java. This research used a cement:sand:fas ratio of 1:4:0.35. This research refers to SNI 03-0691-1996 on paving blocks using test specimens with a size of 21 cm x 10.5 cm x 8 cm. The treatment time of the test specimens was carried out for 28 days. The compressive strength results in the 0% variation (control), amounted to 21.76 MPa (quality B). Meanwhile, the 12%, 14%, and 16% variations have compressive strengths of 17.68 MPa, 18.61 MPa, and 18.06 MPa, which are classified into quality C. Water absorption in the 0% variation reaches 7.60% (quality C), while in the 12% and 14% variations, it is 5.40% and 6% (quality B). The best wear resistance is found in the 16% variation at 0.089 mm/min, (quality A). The 12% and 14% variations are in quality B, while the 0% variation has a wear resistance of 0.1577 mm/min, (quality C). Paving blocks with bagasse ash are resistant to sodium sulfate. The test results of fine aggregates showed moisture content of 3.08%, mud content of 3.43%, fine grain modulus of 2.59%, specific gravity of 2.35 gr/cm³, and water absorption of 2.52%. The specific gravity of bagasse ash was 2.63 gr/ml. The use of bagasse ash as a partial substitute for cement in the manufacture of paving blocks with variations of 12%, 14% and 16% meets quality standard C based on SNI 03-0691-1996.

Keywords: Paving block, bagasse ash, compressive strength, wear resistance, water absorption, resistance to sodium sulfate.

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Fokus Penelitian	5
1.3 Perumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Kerangka Teoritik	7
2.1.1 Pengertian <i>Paving block</i>	7
2.1.2 Bahan Penyusun <i>Paving block</i>	8
2.1.3 Metode Pembuatan <i>Paving block</i>	13
2.1.4 Pengujian Bahan Material	14
2.1.5 Pengujian Benda Uji	16
2.1.6 Standar Mutu <i>Paving block</i>	18
2.1.7 Ampas Tebu	21
2.1.8 Abu Ampas Tebu	22
2.1.9 Teori Metode 4D (<i>Define, Design, Develop, dan Disseminate</i>)	23
2.1.10 Teknik Analisis Data Deskriptif Kuantitatif	25

2.1.11	Instrumen Penelitian.....	25
2.1.12	Definisi Instrumen Wawancara.....	26
2.1.13	Jenis-Jenis Instrumen Wawancara	26
2.2	Produk Yang Dikembangkan	27
2.2.1	Penelitian Relevan.....	27
2.2.2	Hipotesis Penelitian.....	31
BAB III METODELOGI PENELITIAN		32
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2	Metode Pengembangan Produk.....	32
3.3	Bahan dan atau Peralatan Yang Digunakan	35
3.3.1	Bahan.....	35
3.3.2	Peralatan.....	36
3.4	Rancangan Metode Pengembangan (Analisis Kebutuhan, Sasaran Produk, Rancangan Produk).....	41
3.4.1	Analisis Kebutuhan	41
3.4.2	Sasaran Produk.....	44
3.4.3	Rancangan Produk	45
3.5	Instrumen.....	63
3.5.1	Kisi-Kisi Instrumen.....	63
3.5.2	Validasi Instrumen	64
3.6	Teknik Pengumpulan Data	65
3.6.1	Teknik Pengambilan Sampel.....	66
3.7	Teknik Analisis Data	67
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		69
4.1	Hasil Pengembangan Produk.....	69
4.1.1	Uji Pendahuluan	69
4.1.2	Hasil Penelitian	73
4.2	Kelayakan Produk	80
4.2.1	Metode Kelayakan	80
4.2.2	Kriteria Pakar Ahli	81
4.2.3	Validasi Ahli	81
4.2.4	Hasil Uji Kelayakan	81
4.2.5	Evaluasi Produk	84

4.2.6	Hasil Evaluasi Produk	84
4.3	Pembahasan Hasil Penelitian.....	87
4.3.1	Pengujian Tampak.....	87
4.3.2	Pengujian Ukuran.....	88
4.3.3	Pengujian Kuat Tekan	89
4.3.4	Pengujian Penyerapan Air.....	91
4.3.5	Pengujian Ketahanan Aus	92
4.3.6	Pengujian Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat.....	94
4.3.7	Hubungan Antara Pengujian Kuat Tekan dan Penyerapan Air.....	95
4.3.8	Hubungan Antara Pengujian Kuat Tekan dan Ketahanan Aus	96
4.3.9	Hubungan Antara Pengujian Penyerapan Air dan Ketahanan Aus .	97
4.3.10	Hubungan Antara Berat <i>Paving block</i> Dengan Nilai Kuat Tekan ..	98
4.3.11	Hubungan Antara Berat <i>Paving block</i> Dengan Nilai Penyerapan Air 99	
4.3.12	Hubungan Antara Berat <i>Paving block</i> Dengan Nilai Ketahanan Aus 100	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		101
5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA		103
LAMPIRAN.....		106
Lampiran 1 Instrumen.....		106
Lampiran 2 Produk Final		113
Lampiran Pengujian Ketahanan Aus dan Natrium Sulfat		135

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batasan Gradasi Agregat Halus (ASTM C-33).....	12
Tabel 2. 2 sifat-sifat fisika <i>paving block</i> (SNI 03-0691-1996).	20
Tabel 2. 3 Kandungan Senyawa Kimia Pada Abu Ampas Tebu (Penulis, 2024) .	23
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu Yang Relevan (Penulis, 2024)	29
Tabel 3. 2 Total Kebutuhan Bahan (Penulis, 2024)	44
Tabel 3. 3 Berat minimum agregat (SNI 03-4142-1996).....	52
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen (Penulis, 2024)	63
Tabel 3. 5 Instrumen (Penulis, 2024)	64
Tabel 3. 6 Jumlah Sampel Berdasarkan Variasi Presentase Abu Ampas Tebu (Penulis, 2024)	66
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Agregat Halus	69
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Abu Ampas Tebu	72
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Tampak	73
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Ukuran (Penulis, 2024)	74
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan (Penulis, 2024)	76
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Penyerapan air (Penulis, 2024)	77
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Ketahanan Aus (Penulis, 2024).....	78
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat (Penulis, 2024)	79
Tabel 4. 9 Penilaian Prosedur Pengujian Benda Uji oleh Validator (Penulis, 2024)	82
Tabel 4. 10 Evaluasi Produk (Penulis, 2024).....	84
Tabel 4. 11 Hasil Evaluasi Produk (Penulis, 2024)	85
Tabel 4. 12 Hasil Rata-Rata Pengujian Tampak (Penulis, 2024).....	88
Tabel 4. 13 Hasil Rata-Rata Pengujian Ukuran (Penulis, 2024).....	89
Tabel 4. 14 Hasil Rata-Rata Kuat Tekan(Penulis, 2024).....	89
Tabel 4. 15 Hasil Rata-Rata Penyerapan Air (Penulis, 2024).....	91
Tabel 4. 16 Hasil Rata-Rata Ketahanan Aus (Penulis, 2024)	92
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Natrium Sulfat (Penulis, 2024).....	94

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macam-Macam Bentuk dan Ukuran <i>Paving block</i>	8
Gambar 2. 2 Semen <i>Portland</i>	8
Gambar 2. 3 Agregat Halus (Pasir)	12
Gambar 2. 4 Air	13
Gambar 2. 5 Ampas Tebu	22
Gambar 2. 6 Abu Ampas Tebu	23
Gambar 2. 7 Diagram Alir Metode 4D	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode 4D (Maydiantoro, 2021)	33
Gambar 3. 2 Timbangan Digital	36
Gambar 3. 3 Wadah	37
Gambar 3. 4 Gelas Ukur	37
Gambar 3. 5 Botol <i>Le Chatelier</i>	38
Gambar 3. 6 <i>Oven</i> Pengering	38
Gambar 3. 7 <i>Oven</i> Pmebakaran	39
Gambar 3. 8 Cetakan Mortar	39
Gambar 3. 9 Mesin Pengaduk	40
Gambar 3. 10 Mesin Press Cetakl <i>Paving block</i>	40
Gambar 3. 11 Mesin Uji Tekan	41
Gambar 3. 12 Diagram Alir Rancangan Produk	46
Gambar 4. 1 Grafik Analisis Saringan	72
Gambar 4. 2 Penilaian Prosedur Pengujian Benda Uji oleh Validator	83
Gambar 4. 3 Pengujian Tampak <i>Paving block</i>	88
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kuat Tekan	90
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Penyerapan Air	91
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Ketahanan Aus	93
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Penyerapan Air	95
Gambar 4. 8 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Ketahanan Aus	96
Gambar 4. 9 Hubungan antara Penyerapan Air dan Ketahanan Aus	97
Gambar 4. 10 Hubungan Berat dan Nilai Kuat Tekan	98
Gambar 4. 11 Hubungan Berat dan Nilai Penyerapan Air	99
Gambar 4. 12 Hubungan Antara Berat dan Nilai Ketahanan Aus	100

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen	106
Lampiran 2 Produk Final	113



Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rahmat Miftahul Rangkuti
NIM : 1506520006
Fakultas/Prodi : Teknik / D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Alamat email : miftahul95@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Batako Berlubang

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Februari 2025

Penulis

(Rahmat Miftahul Rangkuti)