

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN ABU DAUN BAMBU DAN KAPUR SEBAGAI
CAMPURAN SEBAGIAN MATERIAL SEMEN
TERHADAP KINERJA *PAVING BLOCK***



ACHMAD AGUNG PRASETYO
NPM : 20.11.0033

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil (ST.)
Di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

Oleh :

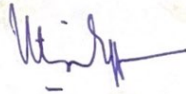
ACHMAD AGUNG PRASETYO

NPM. 20110033

Tanggal Ujian : 26 Juni 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

NIK. 93190-ET

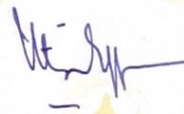
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Johan Paing Heru Wakito. S.T., M.T.
NIP. 196903102005011002



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.
NIK. 93190-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : PEMANFAATAN ABU DAUN BAMBU DAN KAPUR SEBAGAI
CAMPURAN SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KINERJA *PAVING*
BLOCK

Nama : Achmad Agung Prasetyo

NPM : 20110033

Tanggal Ujian : 26 Juni 2024

Disetujui oleh :

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

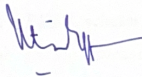


Dr. Ir. H. Soerjandani Priantoro M., M.T.
NIK. 94254-ET



Andarvati, S.T., M.T.
NIP.197411032005012002

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.
NIK. 93190-ET

**PEMANFAATAN ABU DAUN BAMBUN DAN KAPUR SEBAGAI CAMPURAN
SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KINERJA *PAVING BLOCK***

Nama Mahasiswa : Achmad Agung Prasetyo
NPM : 20110033
Jurusan : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

ABSTRAK

Paving block merupakan komponen bahan bangunan yang terbuat dari bahan campuran semen, agregat dan air dengan atau tanpa tambahan bahan lainnya. Meningkatnya minat masyarakat menggunakan *paving block* menyebabkan peningkatan kebutuhan material semen dalam pembuatan *paving block*. Penggunaan semen yang terus meningkat menyebabkan emisi karbon dioksida yang tinggi. Salah satu pertimbangan untuk mengurangi pemanasan global menjadi ide pemanfaatan abu daun bambu dan kapursebagai campuran sebagian material semen dalam pembuatan *paving block*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan *paving block* menggunakan campuran abu daun bambu dan kapur dengan perbandingan 1 semen : 3 pasir. Terdapat 12 variasi prosentase campuran abu daun bambu (ADB) dan kapur (BK) terhadap berat semen yakni *paving block* normal (ADB0% BK0%), ADB0% BK4%, ADB0% BK4%, ADB0% BK4%, ADB0% BK4%, ADB4% BK0%, ADB4% BK4%, ADB4% BK8%, ADB0% BK8%, ADB8% BK0%, ADB8% BK8%, ADB8% BK10%, ADB0% BK10%, ADB10% BK0%, ADB10% BK10%. Benda uji yang digunakan berbentuk persegi panjang dengan ukuran 21,7 cm x 10,2 cm x 6 cm. Dilakukan pengujian kuat tekan *paving block* pada usia 7 hari, 14 hari, 28 hari dan uji penyerapan air pada usia 28 hari. Diperoleh nilai kuat tekan tertinggi pada variasi campuran ADB8% BK8% sebesar 41,03 MPa, tergolong klasifikasi *paving block* mutu A. Uji resapan air *paving block* diperoleh pada variasi campuran ADB8% BK8% sebesar 1,91%.

Kata Kunci : *Paving Block*, Semen, Abu Daun Bambu, Kapur, Kuat Tekan, Penyerapan air

UTILIZATION OF BAMBOO LEAF ASH AND LIME AS A MIXTURE OF PART CEMENT ON THE PERFORMANCE OF *PAVING BLOCKS*

Nama Mahasiswa : Achmad Agung Prasetyo
NPM : 20110033
Jurusan : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

ABSTRACT

Paving blocks are building material components made from a mixture of cement, aggregate and water with or without the addition of other ingredients. The increasing public interest in using paving blocks has led to an increase in the need for cement material in making paving blocks. The increasing use of cement causes high carbon dioxide emissions. One of the considerations for reducing global warming is the idea of using bamboo leaf ash and lime as a mixture of some cement materials in making paving blocks. This research was conducted to determine the compressive strength of paving blocks using a mixture of bamboo leaf ash and lime in a ratio of 1 cement: 3 sand. There are 12 variations in the percentage of mixed bamboo leaf ash (ADB) and lime (BK) to the weight of cement, namely normal paving blocks (ADB0% BK0%), ADB0% BK4%, ADB0% BK4%, ADB0% BK4%, ADB0% BK4%, ADB4%BK0%, ADB4%BK4%, ADB4%BK8%, ADB0%BK8%, ADB8%BK0%, ADB8%BK8%, ADB8%BK10%, ADB0%BK10%, ADB10%BK0%, ADB10%BK10%. The test object used was rectangular with dimensions 21.7 cm x 10.2 cm x 6 cm. Tests for compressive strength of paving blocks were carried out at 7 days, 14 days, 28 days and water absorption tests at 28 days. The highest compressive strength value obtained in the ADB8% BK8% mixture variation was 41.03 MPa, classified as A quality paving block classification. The paving block water absorption test was obtained in the ADB8% BK8% mixture variation of 1.91%.

Kata Kunci : Paving Block, Cement, Bamboo Leaf Ash, Lime, Compressive Strength, Absorption

KATA PENGANTAR

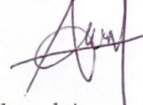
Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul **Pemanfaatan Abu Daun Bambu dan Kapur Sebagai Campuran Sebagian Material Semen Terhadap Kinerja *Paving block***.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa dukungan dari beberapa pihak yang perannya memberikan pengaruh besar dalam memperlancar penulisan. Untuk itu dengan penuh hormat penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan dari awal sampai akhir masa perkuliahan hingga kegiatan penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Johan Paing Heru Waskito, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan juga Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam melakukan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.-
3. Ibu Andaryati, ST., MT., selaku Dosen Wali.
4. Bapak Dr. Ir. Soerjandani Priantoro Machmoed, MT., dan Ibu Andaryati, ST., MT. sebagai Dosen Penguji.
5. Seluruh dosen, staf dan teman – teman dari Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan motivasi, semangat, serta dukungannya.
6. PT. Varia Usaha Beton yang telah berkenan memberikan fasilitas yang di perlukan dalam proses pengujian kuat tekan.
7. Bapak H. Ali selaku pemilik PT. Sumber Rejeki Guna yang telah bersedia menyediakan tempat dan alat dalam proses pembuatan benda uji *paving block*.

Akhir kata penulis mengharapkan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemanfaatan Abu Daun Bambu dan Kapur Sebagai Campuran Sebagian Material Semen Terhadap Kinerja *Paving block*”** mendapatkan hasil yang terbaik, bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di Program Studi Teknik Sipil. Penulis menyadari akan kekurangan pada laporan ini, untuk itu penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini kedepannya.

Surabaya, 22 Juli 2024



Achmad Agung Prasetyo

NPM : 20110033

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Paving block</i>	5
2.1.1 Syarat Mutu <i>Paving block</i>	6
2.1.2 Klasifikasi <i>Paving block</i>	7
2.1.3 Kelebihan <i>Paving block</i>	8
2.2 Semen Portland	8
2.3 Agregat Halus.....	9
2.4 Air	10
2.5 Abu Daun Bambu	10
2.5.1 Bambu Duri	11
2.6 Kapur	12
2.7 Penelitian Terdahulu.....	13
2.8 Hipotesa.....	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Diagram Alir Penelitian	16
3.2 Waktu Pelaksanaan dan Lokasi.....	18
3.3 Bahan Limbah Abu Daun Bambu dan Kapur	19

3.4	Persiapan Alat dan Material Penelitian.....	20
3.5	Pengujian Semen.....	20
3.5.1	Uji Konsistensi Normal Semen.....	20
3.5.2	Uji Waktu Mengikat dan Mengeras Semen.....	21
3.5.3	Uji berat Volume Semen.....	23
3.6	Pengujian Agregat Halus	24
3.6.1	Uji berat Volume Agregat Halus.....	24
3.6.2	Uji Berat Jenis Agregat Halus.....	25
3.6.3	Uji Air Resapan Agregat Halus.....	26
3.6.4	Uji Kelembapan Agregat Halus	26
3.6.5	Uji Kadar Lumpur Agregat Halus	27
3.6.6	Uji Kebersihan Agregat Halus Terhadap Bahan Organik	28
3.6.7	Uji Gradasi Butiran dan Modulus Agregat Halus	28
3.7	Pengujian Abu Daun Bambu.....	29
3.7.1	Proses Pembuatan Abu Daun Bambu	29
3.7.2	Uji Berat Volume Abu Daun Bambu dan Kapur	31
3.7.3	Uji Berat Jenis Abu Daun Bambu dan Kapur	32
3.8	Rancangan Campuran <i>Paving block (Mix Design)</i>	33
3.9	Prosedur Pembuatan Benda Uji <i>Paving block</i>	37
3.10	Perawatan Benda Uji	41
3.11	Pengujian Kuat Tekan	41
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Hasil Pengujian	43
4.2	Pengujian Semen.....	46
4.2.1	Pengujian Konsistensi Normal Semen.....	46
4.3	Pengujian Waktu Mengikat dan Mengeras Semen.....	53
4.4	Hasil Pengujian Agregat Halus	60
4.4.1	Pengujian Analisa Gradasi Agregat Halus	60
4.4.2	Pengujian Kebersihan Agregat Halus Terhadap Lumpur Cara Basah	60
4.4.3	Pengujian Kebersihan Agregat Halus Terhadap Bahan Organik	61
4.5	Hasil Uji Kuat Tekan.....	63
4.6	Hasil Pengujian penyerapan air.....	65

BAB 5 KESIMPULAN.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Paving block.....	7
Gambar 2.2 Pola Pemasangan Paving block.....	7
Gambar 2.3 Bambu Duri.....	11
Gambar 2.4 Limbah Daun Bambu Duri.....	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir (Lanjutan)	17
Gambar 3. 2 Lokasi Laboratorium Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.....	18
Gambar 3. 3 Lokasi Limbah Daun Bambu di Desa Bantengputih	19
Gambar 3. 4 Lokasi Pengambilan Kapur di Desa Bluri.....	19
Gambar 3. 5 Daun Bambu Kering	29
Gambar 3. 6 Hasil Pembakaran Daun Bambu.....	30
Gambar 3.7 Proses Penggorengan Abu Daun Bambu	30
Gambar 3. 8 Abu Daun Bambu Setelah ditumbuk.....	30
Gambar 3. 9 Persiapan Material	38
Gambar 3. 10 Proses Pencampuran Material	38
Gambar 3. 11 Pемindahan Material Dari Mixer ke Mesin cetak.....	39
Gambar 3. 12 Memasukan Material Ke dalam Moulding	39
Gambar 3. 13 Proses Cetak Paving Block	40
Gambar 3. 14 Paving block Disimpan Di Tempat Teduh.....	40
Gambar 3. 15 Penyiraman Paving block.....	41
Gambar 4. 1 Konsistensi Normal Semen.....	47
Gambar 4. 3 Konsistensi Normal Semen, ADB 4% + BK 0%	48
Gambar 4. 2 Konsistensi Normal Semen, ADB 0% + BK4%	48
Gambar 4. 4 Konsistensi Normal Semen, ADB 4% + BK 4%	49
Gambar 4. 5 Konsistensi Normal Semen, ADB 4% + BK 8%	49
Gambar 4. 6 Konsistensi Normal Semen, ADB 0% + BK8%	50
Gambar 4. 7 Konsistensi Normal Semen, ADB 8% + BK 0%	50
Gambar 4. 8 Konsistensi Normal Semen, ADB 8% + BK8%	51
Gambar 4. 9 Konsistensi Normal Semen, ADB 8% + BK 10%	51
Gambar 4. 10 Konsistensi Normal Semen, ABD 0% + BK 10 %.....	52
Gambar 4. 11 Konsistensi Normal Semen, ABD 10% + BK 0%.....	52

Gambar 4. 12	Konsistensi Normal Semen, ABD 10% + BK 10%.....	53
Gambar 4. 13	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen	53
Gambar 4. 14	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB0% BK4%	54
Gambar 4. 15	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB0% BK4%	54
Gambar 4. 16	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB4% BK4%	55
Gambar 4. 17	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB4% BK8%	55
Gambar 4. 18	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB0% BK8%	56
Gambar 4. 19	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB8% BK0%	57
Gambar 4. 20	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB8% BK8%	57
Gambar 4. 21	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB8% BK10%	58
Gambar 4. 22	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB0% BK10%	58
Gambar 4. 23	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB10% BK0%	59
Gambar 4. 24	Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + ADB10% BK10%.....	59
Gambar 4. 25	Hasil Uji Analisa Saringan Pasir Berada di Zona 2.....	60
Gambar 4. 26	Uji Kadar Lumpur.....	61
Gambar 4. 27	Uji Kadar Organik	61
Gambar 4. 30	Hasil Uji Kuat Tekan Paving block Campuran ADB dan BK	63
Gambar 4. 28	Hasil Uji Kuat Tekan Rata - Rata	64
Gambar 4. 29	Hasil Uji Kuat Tekan Rata – Rata Paving Block Campuran ADB dan BK	64
Gambar 4. 31	Hasil Uji Resapan Air	67
Gambar 4. 32	Hubungan Kuat Tekan dan Resapan Paving Block Usia 28 Hari	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat fisik Paving block	6
Tabel 2. 2 Kandungan Kimia Semen dan Abu Daun Bambu	12
Tabel 3. 1 Komposisi Campuran	37
Tabel 3. 2 Jumlah Benda Uji.....	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian	43
Tabel 4. 2 Hasil Uji Konsistensi Normal Semen.....	46
Tabel 4. 3 Kandungan Kimia Abu Daun Bambu	62
Tabel 4. 4 Kandungan Kimia Kapur.....	62
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-Rata	63
Tabel 4. 6 Hasil Uji Penyerapan Air.....	66