

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH BATA RINGAN SEBAGAI
KOMBINASI BAHAN CAMPURAN PASIR PADA
PEMBUATAN *PAVING BLOCK***



ARINI SUKMA DAMAYANTI

NPM : 18.11.0001

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

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

Oleh :

Arini Sukma Damayanti

18110001

Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.

NIK. 93190-ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Johan Paing Heru Waskito, ST.MT.

NIP. 196903102005011002



Dr. Ir. Soebagio, MT.

NIK. 94249-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

**Judul : Pemanfaatan Limbah Bata Ringan Sebagai Kombinasi Bahan
Campuran Pasir Pada Pembuatan *Paving Block***

Nama : Arini Sukma Damayanti

NPM : 18.11.0001

Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Oleh :

Arini Sukma Damayanti

18110001

Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Disetujui Oleh,

Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,



Dr. Ir. Soerjandani Priantoro M, MT.

NIK. 94245-ET



Andaryati, ST., MT.

NIP. 197411032005012002

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.

NIK. 93190-ET

Abstrak

Paving block adalah bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland, air, agregat halus, agregat kasar dan dengan bahan baku lain yang tidak mengurangi mutu beton sebagai opsional campuran. Pada penelitian ini *paving block* menggunakan limbah bata ringan sebagai campuran kombinasi bersama pasir. Limbah berupa potongan atau sisa-sisa pecahan bata ringan hasil pembangunan dinding yang dibiarkan menumpuk sehingga menjadi sampah di lingkungan masyarakat, sulit didaur ulang, dan memiliki nilai jual yang rendah.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah bata ringan sebagai campuran pembuatan *paving block*, dengan menggunakan perbandingan semen dan pasir mengacu pada ACI Comitte, yaitu 1PC : 2PS, 1PC : 3PS dan 1PC : 4PS dengan limbah bata ringan 0%, 3%, dan 6% terhadap berat pasir untuk setiap campuran. Ukuran benda uji *paving block* ialah 20cm x 10cm x 6cm. Pembuatan benda uji *paving block* menggunakan cara manual dan pematatannya dilakukan dengan cara dipukul-pukul.

Nilai kuat tekan tertinggi diperoleh *paving block* 3% limbah bata ringan pada campuran 1PC:2PS dengan nilai kuat tekan rata-rata 22.33 MPa, nilai kuat tersebut lebih rendah 18.56% dari *paving block* 0% limbah bata ringan, lebih tinggi sekitar 16% dan 18.80% berturut-turut dari *paving block* campuran 1PC:3PS dan 1PC:4PS. Nilai kuat tekan *paving block* 3% limbah bata ringan dengan campuran 1PC:2PS termasuk klasifikasi kelas B, campuran 1 PC:3PS dan 1PC:4Ps termasuk klasifikasi kelas C. Hasil uji penyerapan air terendah diperoleh pada campuran 1PC:2PS dengan nilai penyerapan air 3.36% lebih rendah sekitar 0.61% dari campuran 1PC:3PS, dan lebih rendah 0.84% dari campuran 1PC:4PS. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai penyerapan air pada *paving block*, maka semakin rendah nilai kuat tekan yang dihasilkan.

Kata kunci : *Paving block*, limbah bata ringan, kuat tekan, penyerapan air

Abstract

The paving block is a building material made of a mixture of portland cement, water, fine aggregates, coarse aggregates and with other raw materials that do not reduce the quality of concrete as an optional mixture. In this study, the paving blocks are using light brick waste as a combination mixture with sand. The waste is made of pieces or remnants of light brick fragments from wall construction thus becoming community-based trash, non-recyclable and unsellable.

The study aims to determine the effect of adding light brick waste as a mixture for making paving blocks, using the ratio of cement and sand referring to the ACI Committee, which are 1PC: 2PS, 1PC: 3PS and 1PC: 4PS along with light brick waste of 0%, 3%, and 6% to the weight of sand for each mixture. The size of the paving block specimen is 20cm x 10cm x 6cm. The making of paving block specimen uses manual methods and the compaction is carried out by beating.

The highest compressive strength value was obtained by paving block 3% light brick waste on a mixture of 1PC:2PS with an average compressive strength value of 22.33 MPa, the strength value is 18.56% lower than paving block 0% light brick waste, its higher 16% and 18.80% respectively than paving block mixture 1PC:3PS and 1PC:4PS. Paving block compressive strength value of 3% light brick waste with a mixture of 1PC:2PS including class B classification, a mixture of 1 PC:3PS and 1PC:4PS belongs to class C. The lowest water absorption test result was obtained on a mixture of 1PC:2PS with a water absorption value of 3.36% lower by about 0.61% than the mixture of 1PC:3PS, and lower by 0.84% than the mixture of 1PC:4PS. This shows that the higher the water absorption value in the paving block, the lower the resulting compressive strength value.

Keywords : Paving block, waste brick light, compressive strength, water absorption

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Bata Ringan Sebagai Kombinasi Bahan Campuran Pasir Pada Pembuatan *Paving Block*” dengan tepat waktu.

Penyusunan dalam Tugas Akhir ini melewati beberapa tahapan dengan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Johan Pahing Heru Waskito, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak. Dr. Ir.H. Soerjandani Priantoro Machmoed, MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Ibu Andaryati, ST, MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen dan Bapak/Ibu non edukatif Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, yang telah mendidik dan membantu selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
7. Orang tua terutama untuk Alm. Ibu Saminem yang tercinta, Alm. Ibu Dewi tercinta atas do'a, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurahkan selama ini.
8. Saudara-saudara atas dukungan, semangat, serta kasih sayang yang selalu tercurahkan.
9. Teman-teman seperjuangan di kelas sore, terutama untuk Yusi Ardianto dan seluruh mahasiswa angkatan 2018 yang telah banyak memberi semangat dan dukungan.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan dalam penyusunan, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan

dan perbaikannya. Sehingga dalam penyusunan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat pembaca dan semua pihak terutama dalam bidang Teknik Sipil.

Surabaya, 7 Juli 2022

Arini Sukma Damayanti

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| COVER | |
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| LEMBAR PENGESAHAN REVISI | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 <i>Paving Block</i> | 4 |
| 2.1.1 Kualifikasi <i>Paving Block</i> | 5 |
| 2.1.2 Syarat Mutu <i>Paving Block</i> | 9 |
| 2.2 Keuntungan dan Kegunaan <i>Paving Block</i> | 10 |
| 2.3 <i>Paving Block</i> Sebagai Lapisan Perkerasan Permeabel | 11 |
| 2.4 Bahan Penyusun <i>Paving Block</i> | 12 |
| 2.4.1 Semen <i>Portland</i> (PC)..... | 12 |
| 2.4.2 Agregat Halus | 14 |
| 2.4.3 Air | 16 |
| 2.5 Pencetakan <i>Paving Block</i> | 16 |
| 2.6 <i>Curing</i> | 17 |
| 2.7 Limbah | 19 |
| 2.7.1 Pengertian Limbah..... | 19 |
| 2.7.2 Karakteristik Limbah..... | 20 |
| 2.7.3 Jenis-Jenis Limbah..... | 21 |

| | |
|--|-----------|
| 2.8 Limbah Bata Ringan..... | 22 |
| 2.8.1 Jenis Bata Ringan | 23 |
| 2.9 Penelitian Sejenis yang Sudah Dilakukan | 24 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 26 |
| 3.1 Diagram Alir..... | 26 |
| 3.2 Waktu Pelaksanaan dan Lokasi | 27 |
| 3.3 Bahan Limbah Bata Ringan Untuk Penelitian..... | 27 |
| 3.4 Peralatan dan Material Penelitian | 28 |
| 3.4.1 Peralatan Penelitian | 28 |
| 3.4.2 Material Penelitian..... | 29 |
| 3.5 Pengujian Agregat Halus..... | 30 |
| 3.5.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air | 30 |
| 3.5.2 Pengujian Berat Volume..... | 32 |
| 3.5.3 Pengujian Kelembaban | 33 |
| 3.5.4 Pengujian Analisa Gradasi Agregat Halus | 34 |
| 3.5.5 Pengujian Kebersihan Terhadap Bahan Organik..... | 35 |
| 3.5.6 Pengujian Kebersihan Terhadap Lumpur Cara Basah..... | 35 |
| 3.5.7 Pengujian Kebersihan Terhadap Lumpur Cara Kering | 36 |
| 3.6 Pengujian Semen | 37 |
| 3.6.1 Pengujian Berat Jenis..... | 37 |
| 3.6.2 Pengujian Berat Volume..... | 38 |
| 3.6.3 Pengujian Konsistensi Normal | 39 |
| 3.7 Pembuatan Benda Uji | 41 |
| 3.7.1 Pencetakan <i>Paving Block</i> | 44 |
| 3.7.2 Perawatan <i>Paving Block</i> | 46 |
| 3.8 Uji Kuat Tekan | 46 |
| 3.9 Uji Penyerapan Air | 48 |
| 3.10 Analisis Data dan Bahasan | 48 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 49 |
| 4.1 Hasil Uji Material <i>Paving Block</i> | 49 |
| 4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> | 50 |
| 4.3 Pengujian Penyerapan Air <i>Paving Block</i> | 53 |
| 4.4 Analisa Biaya Pembuatan <i>Paving Block</i> | 56 |

| | |
|---|-----------|
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 60 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 60 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | 62 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Kombinasi Mutu Pola Pada <i>Paving Block</i> | 8 |
| Tabel 2.2 Sifat Fisik <i>Paving Block</i> Untuk Lantai | 8 |
| Tabel 3.1 Komposisi Campuran <i>Paving Block</i> Perbandingan 1PC : 2PS | 43 |
| Tabel 3.2 Komposisi Campuran <i>Paving Block</i> Perbandingan 1PC : 3PS | 43 |
| Tabel 3.3 Komposisi Campuran <i>Paving Block</i> Perbandingan 1PC : 4PS | 44 |
| Tabel 3.4 Benda Uji Campuran 1PC : 2PS | 45 |
| Tabel 3.5 Benda Uji Campuran 1PC : 3PS | 45 |
| Tabel 3.6 Benda Uji Campuran 1PC : 4PS | 46 |
| Tabel 4.1 Hasil Uji Material Untuk Campuran <i>Paving Block</i> | 49 |
| Tabel 4.2 Pengujian Kuat Tekan Campuran 1PC : 2PS | 51 |
| Tabel 4.3 Pengujian Kuat Tekan Campuran 1PC : 3PS | 51 |
| Tabel 4.4 Pengujian Kuat Tekan Campuran 1PC : 4PS | 51 |
| Tabel 4.5 Pengujian Penyerapan Air 28 Hari Campuran 1PC:2PS..... | 54 |
| Tabel 4.6 Pengujian Penyerapan Air 28 Hari Campuran 1PC:3PS..... | 54 |
| Tabel 4.7 Pengujian Penyerapan Air 28 Hari Campuran 1PC:4PS..... | 54 |
| Tabel 4.8 Nilai Kuat Tekan 1PC:2PS dan Penyerapan Air Usia 28 Hari..... | 55 |
| Tabel 4.9 Nilai Kuat Tekan 1PC:3PS dan Penyerapan Air Usia 28 Hari..... | 55 |
| Tabel 4.10 Nilai Kuat Tekan 1PC:4PS dan Penyerapan Air Usia 28 Hari..... | 55 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Bentuk <i>Paving Block</i> | 5 |
| Gambar 2.2 Pola Susun <i>Paving Block</i> | 7 |
| Gambar 2.3 Sistem Infiltrasi Total | 11 |
| Gambar 2.4 Sistem Parsial Infiltrasi | 11 |
| Gambar 2.5 Sistem Non Infiltrasi | 12 |
| Gambar 2.6 Cara Konvensional | 17 |
| Gambar 2.7 Cara Press Hidrolis | 17 |
| Gambar 2.8 Limbah Bata Ringan | 22 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian | 26 |
| Gambar 3.2 Alat-alat Pembuatan <i>Paving Block</i> | 28 |
| Gambar 3.3 Bahan Pembuatan <i>Paving Block</i> | 29 |
| Gambar 3.4 Pencetakan <i>Paving Block</i> | 45 |
| Gambar 4.1 Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Usia 7 Hari | 51 |
| Gambar 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Usia 28 Hari | 52 |
| Gambar 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Usia 7 dan 28 Hari | 52 |