

**PEMANFAATAN BATU LATERITE DAN LIMBAH SPONS
EVA (*ETHYLENE-VINYL ACETATE*) SEBAGAI AGREGAT
KASAR DALAM CAMPURAN BETON RINGAN**

*Utilization of Laterite Stone and Eva Sponge Waste (Ethylene-Vinyl Acetate) as
Coarse Aggregate In Lightweight Concrete Mixture*

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah
Kalimantan Timur*



DISUSUN OLEH:

HERIL GUNAWAN RUSLY

1911102443119

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

Pemanfaatan Batu Laterite dan Limbah Spons Eva (*Ethylene-Vinyl Acetate*) sebagai Agregat Kasar dalam Campuran Beton Ringan

Utilization of Laterite Stone and Eva Sponge Waste (Ethylene-Vinyl Acetate) as Coarse Aggregate In Lightweight Concrete Mixture

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Disusun Oleh:

Heril Gunawan Rusly

1911102443119

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN
PEMANFAATAN BATU LATERITE DAN LIMBAH SPONS
EVA (ETHYLENE-VINYL ACETATE) SEBAGAI AGREGAT
KASAR DALAM CAMPURAN BETON RINGAN
UTILIZATION OF LATERITEE STONE AND EVA SPONGE WASTE
(ETHYLENE-VINYL ACETATE) AS COARSE AGGREGATE IN LIGHTWEIGHT
CONCRETE MIXTURE

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah
Kalimantan Timur



Disusun oleh

HERIL GUNAWAN RUSLY

1911102443119

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan Dosen Pembimbing
Dosen Pembimbing



Adde Currie Siregar, S.T.,M.T.

NIDN.1106037802

**PEMAANFAATAN BATU LATERITE DAN LIMBAH SPONS EVA
(ETHYLENE-VINYL ACETATE) SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM CAMPURAN
BETON RINGAN**

*UTILIZATION OF LATERITE STONE AND EVA SPONGE WASTE
(ETHYLENE-VINYL ACETATE) AS COARSE AGGREGATE IN LIGHTWEIGHT CONCRETE
MIXTURES*

Oleh :

HERIL GUNAWAN RUSLY

1911102443119

Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Sains Dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Pada hari : Selasa

Tanggal : 4 Juli 2023

Dr.Eng.Rusandi Noor.,S.T.,M.T

NIDN.1101049101

(Ketua Dewan Penguji)

Adde Currie Siregar.,S.T.,M.T

NIDN.1106037802

(Anggota I Dewan Penguji & Dosen Pembimbing)

Ir.Muhammad Noor Asnan.,S.T.M.T.I.PM

NIDN.1129126601

(Anggota II Dewan Penguji)

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

UMKT

Dr.Eng. Rusandi Noor.,S.T.,M.T

NIDN.1101049101



Pemanfaatan Batu Laterite dan Limbah Spons Eva (*Ethylene-Vinyl Acetate*) Sebagai Agregat Kasar dalam Campuran Beton Ringan

Heril Gunawan Rusly, Adde Currie Siregar, Rusandi Noor, Muhammad Noor Asnan
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah
Kalimantan Timur Jl. Ir. H. Juanda No.15
Email : acs150@umkt.ac.id

ABSTRAK

Sebagai bahan bangunan, beton dikenal dan menjadi pilihan favorit masyarakat selama ini. Material beton yang biasa digunakan pada umumnya memiliki kelemahan yaitu berat permeter kubiknya sehingga sangat berpengaruh terhadap bangunan itu sendiri. Dalam penggunaan beton ringan pada bangunan, perlu diperhatikan keringanan strukturnya agar bobot konstruksinya kecil. Salah satu jenis material yang akan digunakan pada penelitian ini adalah batu laterite dan limbah spons Eva,

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yang di lakukan di laboratorium universitas Muhammadiyah Kalimantan timur dengan menggunakan variasi 0%, 10%, 20%, dan 30% dengan bahan pengurangan yaitu batu laterit

Beton yang menggunakan agregat kasar Spons EVA tidak semua memenuhi kriteria sebagai beton ringan. Nilai hasil pengujian berat jenis dari variasi 0%, 10%, 20%, dan 30%. Hanya beton yang tidak menggunakan Spons EVA (0%) yang tidak memenuhi nilai berat isi beton ringan, dan variasi 10% pada umur 3 hari hal ini dikarenakan umur beton yang sangat mudah dan masih memiliki banyak kandungan air di dalam beton.

Sedangkan beton dengan variasi 10%, 20%, dan 30% pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 dengan hasil rata-rata sudah memenuhi syarat sebagai beton ringan yang direncanakan, menurut (SNI-03-3449-2002) beton ringan memiliki berat isi sebesar 1900 kg/m³.

Berat isi beton di dapatkan nilai berat isi beton rata-rata pada varian 0% sebesar 2073.602 kg/m³, 10% sebesar 1897.432 kg/m³, 20% sebesar 1782.810 kg/m³, dan yang terakhir pada varian 30% dengan berat beton rata-rata sebesar 1544.845. Nilai ini mengalami penurunan dari varian 0% sampai 10% sebesar 8.4%, dan pada varian 10% sampai 20% juga mengalami penurunan sebesar 6%, sedangkan untuk beton dengan varian 20% sampai 30% mengalami penurunan sebesar 13.3%.

Nilai kuat tekan beton 0%, 10%, 20%, 30% adalah 14.76 MPa, 8.08 MPa, 6.44 MPa, dan 6.04 Mpa pada umur 28 hari , hanya varian 10% yang nilainya masuk ke dalam kuat tekan sebagai beton ringan dengan kekuatan sedang (*moderate Strength Concrete*) .Beton ringan kekuatan sedang memiliki kekuatan tekan berkisar 6.89 Mpa- 17.24 Mpa. Nilai tersebut mengalami penurunan kuat tekan beton seiring bertambahnya persentase agregat spons EVA. Pada persentase 0% sampai 10% mengalami penurunan kuat tekan sebesar 45% sedangkan pada persentase 10% sampai dengan 20% dan 30% masing-masing mengalami penurunan kuat tekan beton sebesar 20.28% dan 6,87%

Kata kunci: Beton Ringan, Laterit, Spons Eva, Berat Isi, Kuat Tekan

**Utilization of Laterite Stone and Eva Sponge Waste
(Ethylene-Vinyl Acetate) as Coarse Aggregate in Lightweight Concrete
Mixtures**

*Heril Gunawan Rusly, Adde Currie Siregar, Rusandi Noor, Muhammad Noor Asnan
Civil Engineering Study Program, Muhammadiyah University
East Kalimantan Jl. Ir. H. Juanda No.15
Email : acs150@umkt.ac.id*

ABSTRACT

As a building material, concrete is known and has become the people's favorite choice so far. The concrete material commonly used generally has a weakness, namely the weight per cubic meter, so it greatly affects the building itself. In using lightweight concrete in buildings, it is necessary to pay attention to the lightness of the structure so that the construction weight is small. One type of material that will be used in this study is laterite stone and eva sponge waste,

The method used is an experimental method that was carried out in the Muhammadiyah University laboratory in East Kalimantan using variations of 0%, 10%, 20%, and 30% with a reduction material, namely laterite stone.

Concrete using EVA Sponge coarse aggregate does not all meet the criteria as lightweight concrete. The value of the specific gravity test results from variations of 0%, 10%, 20%, and 30%. Only concrete that does not use EVA Sponge (0%) does not meet the value of light weight concrete, and a variation of 10% at the age of 3 days, this is because the concrete ages very easily and still has a lot of water content in the concrete.

Whereas concrete with variations of 10%, 20%, and 30% at ages 3, 7, 14, 21, and 28 with an average yield already meets the requirements as planned lightweight concrete, according to (SNI-03-3449-2002) lightweight concrete has a unit weight of 1900 kg/m³.

The concrete unit weight is obtained for the average concrete weight value for the 0% variant of 2073,602 kg/m³, 10% for 1897,432 kg/m³, 20% for 1782,810 kg/m³, and the last for the 30% variant with an average concrete weight of 1544,845. This value decreased from the 0% to 10% variant of 8.4%, and the 10% to 20% variant also decreased by 6%, while for concrete with a 20% to 30% variant it decreased by 13.3%.

The compressive strength values of concrete 0%, 10%, 20%, 30% are 14.76 MPa, 8.08 MPa, 6.44 MPa, and 6.04 Mpa at the age of 28 days, only the 10% variant is included in the compressive strength as moderate strength concrete. Lightweight medium strength concrete has a compressive strength ranging from 6.89 Mpa to 17.24 Mpa. This value experienced a decrease in the compressive strength of concrete as the percentage of EVA sponge aggregate increased. At a percentage of 0% to 10%, the compressive strength decreased by 45%, while at a percentage of 10% to 20% and 30%, the compressive strength of concrete decreased by 20.28% and 6.87%, respectively.

Keywords: Lightweight Concrete, Laterite, Eva Sponge, Fill Weight, Compressive Strength

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pemanfaatan Batu Laterite Dan Limbah Spons Eva (Ethylene-Vinyl Acetate) Sebagai Agregat Kasar Dalam Campuran Beton Ringan”. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah-satu syarat pada jenjang pendidikan S1 program Teknik Sipil, Faklutas Sains dan Teknologi, Universitas Kalimantan Timur.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimah kasih kepada pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terimah kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara materi maupun noon materi untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Bambang Setiaji,M.,Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
3. Bapak Prof.Ir.Sarjito,M.T.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
4. Bapak Dr.Eng. Rusandi noor,S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
5. Ibu Adde Currie Siregar,S.T.M.T. selaku Dosen pembimbing yang selalu memberi masukan dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini
6. Seluruh staf pengajar beserta staf Akademik, Administrasi, dan Tata Usaha Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
7. Kedua orang tua saya, Bapak Rusly Tajudding (almarhum) dan Ibu Nurdiana yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi
8. Adik tercinta saya Suci Ramadani Rusly
9. Pacar saya tercinta Nova Putri Paratiwi yang telah menemani selama tujuh tahun dan selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi
10. Paman dan Tante saya, Bapak Agus Saparudding dan Ibu Jamliah
11. Kakak Sepupu saya, Ardiansyah yang selalu membantu saya selama melakukan penelitian beton

12. Teman-teman saya Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur khususnya angkatan 2019 atas kerja sama dan memberi suport selama ini
13. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian serta membantu penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Meskipun masih banyak kekurangan, skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pembaca terutama bagi penulis dan kepada rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil yang berada di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur dalam melakukan suatu inovasi terbaru dalam mengurangi permasalahan yang terjadi pada masyarakat serta dapat diinovasikan lagi pada penelitian selanjutnya.

Samarinda, 16 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	xii
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Luaran.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Beton.....	6
2.2.2 Sifat-Sifat Beton.....	7
2.2.3 Kelebihan dan kekurangan.....	8
2.3 Komposisi Beton.....	9
2.3.1 Semen Portland.....	9
2.3.2 Agregat.....	9
2.3.3 Air.....	10
2.4 Perencanaan campuran (<i>mix desain</i>).....	11
2.4.1 perhitungan Proporsi Campuran.....	11
2.5 Pengujian Material.....	14
2.6 Slump.....	15
2.7 Perawatan (<i>curing</i>) Beton.....	14
2.8 Pengujian Berat Isi Beton.....	15
2.9 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	15
2.10 Pengertian Batu Laterite.....	17

2.11	Pengertian Spons Eva	17
2.12	Tipe Pola Keruntuhan Pada Benda Uji.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Lokasi Penelitian	19
3.2	Jenis Penelitian	19
3.3	Bahan Dan Peralatan	20
3.3.1	Bahan Penelitian.....	20
3.3.2	Peralatan Penelitian	20
3.3.3	Pembuatan Agregat Kasar Spon EVA	20
3.3.4	Pembuatan Agregat Batu Laterit	21
3.4	Pengujian Berat Jenis Material	21
3.5	Perencanaan Campuran Beton (mix desain).....	22
3.6	Pengujian <i>slump</i>	25
3.7	Pembuatan Benda Uji	25
3.7.1	Langkah pembuatan benda uji.....	25
3.8	Perawatan (<i>curing</i>) Beton.....	26
3.9	Pengujian Berat Beton Ringan	26
3.10	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	26
3.11	Pengumpulan Data.....	27
3.12	Analisa Data	27
3.10	Bagan Alur Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Pembuatan Agregat Kasar Dari Spons EVA.....	29
4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar Batu Laterit	29
4.3	Hasil Pengujian Berat Jenis Spons	30
4.5	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	31
4.5.1	Berat Volume Pasir	31
4.5.2	Berat Jenis Pasir	31
4.5.3	Kadar Lumpur	32
4.6	Hasil pengujian air.....	32
4.7	Perencanaan Campuran	33
4.8	Pembuatan dan perawatan beton	34

4.9	Hasil pengujian slump	35
4.10	Hasil Pengujian Berat Isi Beton	35
4.11	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	39
4.11.1	Hasil Analisis Kuat Tekan Beton Rata-Rata	48
4.12	Keretakan Beton Setelah Di Uji	51
4.13	Kontribusi Pemanfaatan Limbah Spons Eva Sebagai Agregat Kasar	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		54
4.14	Kesimpulan.....	54
4.15	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Relevansi dan perbedaan penelitian	5
Tabel 2. 2 Jenis agregat ringan SNI 03 2847 2002	13
Tabel 3. 1 Perkiraan Kadar Air (Kg/m ³).....	22
Tabel 3. 2 Jumlah Benda Uji.....	25
Tabel 4. 1 Analisa Pengujian Agregat Kasa.....	29
Tabel 4. 2 Analisa Pengujian Batu Laterite.....	30
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Spons Eva	30
Tabel 4. 4 Hasil pengamatan berat volume pasir	31
Tabel 4. 5 Hasil pengujian uji berat jenis pasir	31
Tabel 4. 6 Hasil pengamatan uji kadar lumpur dengan cara basah.....	32
Tabel 4. 7 Hasil pengujian air (Zulkarnain dkk., 2021)	32
Tabel 4. 8 Perancangan Campuran Beton Ringan.....	33
Tabel 4. 9 Perancangan Campuran Beton Ringan.....	34
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	35
Tabel 4. 11 Hasil Berat Isi Beton Umur 3 Hari.....	35
Tabel 4. 12 Hasil Uji Berat Isi Beton Umur 7 Hari.....	36
Tabel 4. 13 Hasil Uji Berat Isi Beton Umur 14 Hari.....	36
Tabel 4. 14 Hasil Uji Berat Isi Beton Umur 21 Hari.....	37
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Umur 28 Hari.....	37
Tabel 4. 16 Rata-Rata Hasil Uji Berat Isi.....	37
Tabel 4. 17 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Pada Umur 3 Hari.....	39
Tabel 4. 18 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Pada Umur 7 Hari.....	39
Tabel 4. 19 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Pada Umur 14 Hari.....	40
Tabel 4. 20 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Pada Umur 21 Hari.....	40
Tabel 4. 21 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Pada Umur 28 Hari.....	40
Tabel 4. 22 Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal.....	41
Tabel 4. 23 Hasil kuat Tekan Beton 10% Spons EVA Pada Umur 3 hari	42
Tabel 4. 24 Hasil kuat Tekan Beton 10% Spons EVA Pada Umur 7 Hari	42
Tabel 4. 25 Hasil Kuat Tekan Beton 10% Spons EVA Pada Umur 14 Hari	42
Tabel 4. 26 Hasil Kuat Tekan Beton 10% Spons EVA Pada Umur 21 Hari	42
Tabel 4. 27 Hasil Kuat Tekan Beton 10% Spons EVA Pada Umur 28 Hari	43

Tabel 4. 28 Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Beton 10%.....	43
Tabel 4. 29 Hasil Kuat Tekan Beton 20% Spons EVA Pada Umur 3 Hari	44
Tabel 4. 30 Hasil Kuat Tekan Beton 20% Spons EVA Pada Umur 7 Hari	44
Tabel 4. 31 Hasil Kuat Tekan Beton 20% Spons EVA Pada Umur 14 Hari	44
Tabel 4. 32 Hasil Kuat Tekan Beton 20% Spons EVA Pada Umur 21 Hari	45
Tabel 4. 33 Hasil Kuat Tekan Beton 20% Spons EVA Pada Umur 28 Hari	45
Tabel 4. 34 Hasil kuat tekan rata-rata beton 20%	46
Tabel 4. 35 Hasil Kuat Tekan Beton 30% Spons EVA Pada Umur 3 Hari	46
Tabel 4. 36 Hasil Kuat Tekan Beton 30% Spons EVA Pada Umur 7 Hari	46
Tabel 4. 37 Hasil Kuat Tekan Beton 30% Spons EVA Pada Umur 14 Hari	47
Tabel 4. 38 Hasil Kuat Tekan Beton 30% Spons EVA Pada Umur 21 Hari	47
Tabel 4. 39 Hasil Kuat Tekan Beton 30% Spons EVA Pada Umur 28 Hari	47
Tabel 4. 40 Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Beton 30%.....	48
Tabel 4. 41 Hasil Kuat Tekan Rata-rata	49
Tabel 4. 42 pola keruntuhan beton	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sketsa bentuk Kehancuran pada benda uji	18
Gambar 3. 1 Peta Wilayah Kota Samarinda.....	19
Gambar 3. 2 Grafik Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen.....	23
Gambar 3. 3 Grafik Persentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dilanjutkan Untuk Butir Maksimum 20 mm	24
Gambar 3. 4 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton Basah Yang Telah Dipadatkan	24
Gambar 3. 5 Bagan Alur Penelitian	28
Gambar 4. 1 Ukuran Spons Yang Telah Dipotong	29
Gambar 4. 2 Grafik Berat Isi Beton Rata-Rata	38
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	41
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton 10%.....	43
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton 20%.....	45
Gambar 4. 6 Grafik Kuat Tekan beton 30%.....	48
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Umur Beton.....	50
Gambar 4. 8 Beton Yang Telah Dibelah.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Mixdesain beton.....	58
Lampiran B Hasil Pengujian Berat Isi Beton	64
Lampiran C Hasil Uji Kuat Tekan	68
Lampiran D Dokumentasi Penelitian	74