

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS CURING PADA GREEN CONCRETE

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



AHMAD MUHARSYAH

03011381823128

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS CURING PADA GREEN CONCRETE
LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

AHMAD MUHARSYAH
03011381823128

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh
Dosen Pembimbing,


Citra Indrivati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Dan Perencanaan,




Dr. Jr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis *Curing* Pada *Green Concrete*”. Tulisan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan kurikulum pada tingkat Sarjana di Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, baik dalam tata bahasa, materi, maupun penulisannya. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya kemampuan dan pengalaman penulis.

Penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Yang Terhormat:

1. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Citra Indriyati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya yang telah memberikan ilmu, masukan, koreksi, dan arahan yang sangat baik dalam penyelesaian Tugas Akhir saya.
4. Ibu Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu dan membimbing selama perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
5. Semua dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
6. Semua staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan dan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam penyelesaian berbagai administrasi yang diperlukan.
7. Kakak dan adik tingkat, serta Teman – teman seperjuangan jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan dan Perencanaan angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis dan civitas Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2023

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh. Bismillahirrahmanirrahiim, atas berkah dan rahmat dari Allah SWT serta ridho kedua orang tua, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan harapan dan niat yang tulus untuk membanggakan Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, dan menjadi bagian dari kemajuan dunia Teknik Sipil.

Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk orang tercinta dan tersayang atas bantuan dan kasihnya yang berlimpah.

Teristimewa Mama dan Almarhum Papa tercinta

Kupersembahkan Tugas Akhir ini sebagai salah satu karya hasil dari kerja keras dan ikhlas kalian dalam mendidik dan mendukung saya untuk menempuh pendidikan dengan turut menebarkan hal-hal terpuji (kebaikan, ketulusan, keikhlasan, kejujuran, keadilan dan rendah hati) sebagai bekal memasuki dunia sesungguhnya. Tugas Akhir ini didedikasikan terutama untuk Almarhum Papa yang selalu memberikan sosok panutan dan contoh kepada anaknya agar selalu berusaha keras dan bersungguh-sungguh disertai tawakal untuk menggapai tujuan.

Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan, semoga Mama dan Almarhum Papa diberi kasih sayang berlimpah dari Allah SWT. Aamiin.

Untuk yang Kuhormati dan yang Kubanggakan Tim Penelitian

Tim hebat dibalik kesuksesan penelitian ini, serta dedikasi yang tinggi dalam dunia Pendidikan, Ibu Citra Indriyati, berkat usaha yang tulus dan ikhlas dari ibu dalam membimbing saya untuk tidak pernah menyerah, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Teman penelitian saya, Rivanto dan Dimas yang bersama-sama kita susah dan senang, sedih dan bahagia, teman diskusi yang tak pernah saling mengalah hingga dapat satu kesimpulan bersama. Terima kasih atas bantuan dari Ibu Citra dan teman-teman, semoga kita selalu kompak walau sudah tidak di tempat yang sama, Insya Allah perjuangan kita diberkahi oleh Allah SWT

Untuk Barudaks, IMMS dan Shafa Almira

Kupersembahkan karya yang ini kepada teman-teman yang mengiringi bahagia dan sedih saya selama menjalani perkuliahan. Tidak terasa pertemanan telah berjalan lama, tawa dan canda bersama di masa perkuliahan akhirnya akan berujung pada wisuda. Semoga tawa kita tak pernah canggung jika sudah tak bersama. Teman-teman barudaks (Aan, Agang, Dion, Shinta, Cindy, Tegar, Bagas, dan Melin) yang tetap menjalin tali persahabatan dari masa putih abu-abu hingga masa sekarang. Teman-teman IMMS (Boys kelas B) yang hampir setiap hari bertugas dan main game di manapun tak kenal waktu dan tempat yang selalu mengisi masa perkuliahan menjadi lebih indah, rasa lelah menulis laporan menjadi tak terlalu lelah karena diselengi tawa terbahak bersama. Terkhusus pula Shafa Almira yang menjadi *support system* secara *personally*, menjadi penasihat, pendengar, dan seseorang yang hebat. Terima kasih untuk kalian semua. Semoga kita semua menjadi orang yang sukses di bidangnya masing-masing. Sukses tidak selalu tentang harta, apapun hal baik adalah sebuah kesuksesan jika dilakukan dengan cara yang baik (halal). Aamiin.

- "Kebijaksanaan itu berawal dari rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu itu berawal dari rasa takut akan kebodohan." (B.J. Habibie)-

- "Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya." (Hadis riwayat Bukhari)-

- "Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang bertakwa dan orang-orang yang berbuat kebaikan." (QS. AN-Nahl: 128)-

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xiv
PERNYATAAN INTEGRITAS	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Curing</i> Beton.....	4
2.2. Metode Curing	5
2.3. Beton Konvensional.....	7
2.4. Faktor yang Mempengaruhi Mutu Beton.....	8
2.5. <i>Green Concrete</i>	12
2.6. Karung Goni.....	18
2.7. Pengujian Beton	20

2.8. Penelitian Sebelumnya.....	24
---------------------------------	----

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	26
----------------------------------	----

3.1. Tahapan penelitian.....	26
------------------------------	----

3.2. Studi Literatur.....	29
---------------------------	----

3.3. Material Penyusun.....	29
-----------------------------	----

3.4. Peralatan.....	33
---------------------	----

3.5. Tahapan Pengujian.....	36
-----------------------------	----

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
---------------------------------	----

4.1. Pengujian Agregat Halus.....	47
-----------------------------------	----

4.2. Pengujian Agregat Kasar.....	50
-----------------------------------	----

4.3. Pengujian <i>Concrete & Brick Debris</i> sebagai Agregat Halus.....	52
--	----

4.4. Pengujian Pemeriksaan SEM dan XRF.....	53
---	----

4.5. Pengujian <i>Slump</i>	57
-----------------------------------	----

4.6. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	57
--------------------------------------	----

4.7. Pengujian Penyerapan Air pada Beton.....	60
---	----

4.8. Perhitungan Perbandingan Harga.....	61
--	----

4.9. Pembahasan.....	77
----------------------	----

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
---------------------------------	----

5.1. Kesimpulan.....	81
----------------------	----

5.2. Saran.....	81
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Perbandingan proses beton konvensional dan beton modern.....	7
Gambar 2.2. Efek perbedaan tingkat hidrasi perawatan terhadap kuat tekan beton	10
Gambar 2.3. Efek perawatan suhu terhadap kuat tekan beton	11
Gambar 2.4. Karung goni.....	19
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2. <i>Fly ash</i>	29
Gambar 3.3. <i>Waste glass powder</i>	30
Gambar 3.4. <i>Concrete and brick debris</i>	30
Gambar 3.5. Air.....	31
Gambar 3.6. Semen.....	31
Gambar 3.7. Pasir	32
Gambar 3.8. Batu split	32
Gambar 3.9. Karung Goni.....	33
Gambar 3.10. <i>Sieve shaker</i>	33
Gambar 3. 11. Timbangan.....	34
Gambar 3.12. Gelas ukur	34
Gambar 3.13. <i>Mixer</i>	35
Gambar 3.14. Bekisting.....	35
Gambar 3.15. <i>Slump cone</i>	36
Gambar 3.16. <i>Universal Testing Machine</i>	36
Gambar 3. 17. Pembersihan batu split	37
Gambar 3.18. Hasil penyaringan <i>waste glass powder</i>	38
Gambar 3.19. Pembuatan material <i>concrete and debris brick</i>	38
Gambar 3.20. Pengujian <i>slump cone</i>	43
Gambar 3.21. Pembuatan benda uji	44
Gambar 3.22. <i>Curing</i> benda uji.....	44
Gambar 3.23. Penimbangan berat benda uji	45
Gambar 3.24. Pengujian penyerapan air	45

Gambar 3.25. Pengujian kuat tekan	46
Gambar 4.1. Kurva analisa saringan agregat halus	48
Gambar 4.2. Kurva analisa saringan agregat kasar	51
Gambar 4.3. Kurva analisa saringan <i>concrete & brick debris</i>	53
Gambar 4.4. Hasil pengujian SEM pada material <i>fly ash</i>	54
Gambar 4.5. Hasil pengujian SEM pada material <i>waste glass powder</i>	55
Gambar 4. 6. Grafik pengujian kuat tekan beton	59
Gambar 4. 7. Grafik perbandingan kuat tekan <i>green concrete</i> dengan media <i>plastic sheet</i> dan karung goni.....	59
Gambar 4.8. Hasil pengujian penyerapan air	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan sifat fisik fly ash dan semen Portland	14
Tabel 2.2. Komposisi dan Klasifikasi <i>Fly ash</i>	15
Tabel 2.3. Kandungan kimia serbuk kaca	16
Tabel 3.1. Jenis dan syarat yang diizinkan dalam uji properties agregat halus	39
Tabel 3.2. Jenis dan syarat yang diizinkan dalam uji properties agregat halus	39
Tabel 3.3. Rencana komposisi campuran beton konvensional	42
Tabel 3.4. Komposisi campuran <i>green concrete</i>	42
Tabel 3.5. Benda uji yang dibuat untuk setiap umur.....	43
Tabel 4.1. Rekapitulasi hasil pengujian karakteristik agregat halus	47
Tabel 4.2. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	48
Tabel 4.3. Rekapitulasi hasil pengujian karakteristik agregat kasar	50
Tabel 4.4. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	51
Tabel 4.5. Rekapitulasi hasil pengujian karakteristik <i>concrete & brick debris</i>	52
Tabel 4.6. Hasil pengujian XRF pada material <i>fly ash</i>	55
Tabel 4.7. Hasil pengujian XRF pada material <i>waste glass powder</i>	56
Tabel 4.8. Hasil pengujian <i>slump</i>	57
Tabel 4.9. Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton konvensional dan <i>green concrete</i>	58
Tabel 4.10. Rekapitulasi hasil pengujian penyerapan air beton konvensional dan <i>green concrete</i>	60
Tabel 4.11. Perbandingan biaya produksi.....	62
Tabel 4.12. Syarat fisik dan mekanik bata beton	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Prosedur perhitungan desain komposisi campuran beton normal	87
Lampiran 2. Prosedur perhitungan desain komposisi campuran <i>green concrete</i> variasi FWB1	90
Lampiran 3. Prosedur perhitungan desain komposisi campuran <i>green concrete</i> variasi FWB2	93
Lampiran 4. Prosedur perhitungan desain komposisi campuran <i>green concrete</i> variasi FWB3	96
Lampiran 5. Prosedur perhitungan desain komposisi campuran <i>green concrete</i> variasi FWB4	99
Lampiran 6. Rekapitulasi data dan perhitungan pengujian karakteristik agregat halus, agregat kasar, dan agregat halus <i>brick and concrete debris</i>	102
Lampiran 7. Pengujian SEM <i>fly ash</i>	110
Lampiran 8. Pengujian SEM <i>waste glass powder</i>	111
Lampiran 9. Pengujian SEM <i>brick and concrete debris</i>	112
Lampiran 10. Pengujian XRF <i>fly ash, waste glass powder, dan brick and concrete debris</i>	113
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian	115
Lampiran 12. Lembar Asistensi	117
Lampiran 13. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	119
Lampiran 14. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	120
Lampiran 15. Berita Acara	121

RINGKASAN

ANALISIS *CURING* PADA *GREEN CONCRETE*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Juli 2023

Ahmad Muharsyah, dibimbing oleh Citra Indriyati S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xviii + 82 halaman + 37 gambar + 20 tabel + 15 lampiran

Green concrete adalah beton yang memanfaatkan penggunaan bahan limbah atau daur ulang setidaknya sebagai salah komponennya, atau saat proses produksinya tidak menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan dan keberlanjutan siklus hidup. Sehingga dapat diartikan bahwa *green concrete* merupakan beton yang ramah lingkungan. Pada penelitian ini diambil studi kasus pembuatan beton dengan memanfaatkan limbah *fly ash*, dan *waste glass powder* sebagai substitusi 80% dari material semen, serta *brick and concrete debris* sebagai substitusi dari agregat halus dalam pembuatan *green concrete* yang akan dibuat dalam empat variasi dengan komposisi (OPC:FA:WGP) yaitu, FWB1 (20%:80%:0%), FWB2 (20%:60%:20%), FWB3 (20%:40%:40%), dan FWB4 (20%:20%:60%). Berdasarkan data penelitian, kuat tekan beton konvensional yang menggunakan karung goni sebagai media curing memiliki kuat tekan sebesar 28,165 MPa. Sementara, kuat tekan dari keempat variasi *green concrete* yang juga menggunakan karung goni sebagai media curing yaitu didapatkan nilai 4,948 MPa untuk variasi FWB1, 4,443 MPa untuk variasi FWB2, 3,674 MPa untuk variasi FWB3, dan 3,407 MPa untuk variasi FWB4. Sehingga, jika diaplikasikan dalam bangunan, *green concrete* pada penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai bata beton pada pemasangan dinding. Jika dibandingkan dengan material yang sama seperti beton pada umumnya, dilihat dari segi harga maka dapat diurutkan di mana FWB 1 memiliki harga paling murah, lalu FWB2, FWB3, FWB4, dan OPC2 beton yang menggunakan curing dengan karung goni yang harganya paling mahal. Sedangkan OPC1 yang memakai *plastic sheet* sebagai media curing memiliki harga yang paling mahal. Penggunaan karung goni sebagai media curing juga lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan *plastic sheet* yang berpotensi menjadi limbah yang menumpuk dan sulit diurai.

Kata Kunci: *Green concrete, curing, gunny bags, fly ash, waste glass powder, brick and concrete debris.*

SUMMARY

ANALYSIS CURING ON GREEN CONCRETE

Scientific writing in the form of Thesis, July 2023

Ahmad Muharsyah, supervised by Citra Indriyati S.T., M.T.

Civil Engineering and Planning Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xviii + 82 pages + 37 pictures + 20 tables + 15 attachments

Green concrete is concrete that utilizes the use of waste or recycled materials at least as one of its components, or when the production process does not cause damage to the environment and the sustainability of the life cycle. So that it can be interpreted that green concrete is environmentally friendly concrete. In this study, a case study was taken of making concrete by utilizing fly ash, and waste glass powder as a substitute for 80% of cement material, as well as brick and concrete debris as a substitute for fine aggregate in the manufacture of green concrete which will be made in four variations with the composition (OPC:FA:WGP) namely, FWB1 (20%:80%:0%), FWB2 (20%:60%:20%), FWB3 (20%:40%:40%), and FWB4 (20%:20 %:60%). Based on the results of the study, it was found that the highest compressive strength was found in the FWB1 variation with 4.948 MPa, while FWB2 had a compressive strength value of 4.443 MPa, FWB3 with 3.674 MPa, FWB4 with 3.407 MPa. So, if applied in buildings, green concrete in this study can be applied as concrete bricks on wall pairs. When compared with the same material as concrete in general, in terms of price, it can be sorted where FWB 1 has the cheapest price, then FWB2, FWB3, FWB4, and OPC2 concrete that uses curing with gunny bags that cost the most. While OPC1 is wearing plastic sheet as a medium curing has the highest price. The use of gunny bags as a curing is also more environmentally friendly when compared with plastic sheets which has the potential to become waste that accumulates and is difficult to decompose.

Keywords: *Green concrete, curing, gunny bags, fly ash, waste glass powder, brick and concrete debris*

ANALISIS CURING PADA GREEN CONCRETE

Ahmad Muharsyah¹⁾, Citra Indriyati²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: ahmad.muharsyah@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: citra.007civil@gmail.com

Abstract

Green concrete is concrete that utilizes the use of waste or recycled materials at least as one of its components, or when the production process does not cause damage to the environment and the sustainability of the life cycle. So that it can be interpreted that green concrete is environmentally friendly concrete. In this study, a case study was taken of making concrete by utilizing fly ash, and waste glass powder as a substitute for 80% of cement material, as well as brick and concrete debris as a substitute for fine aggregate in the manufacture of green concrete which will be made in four variations with the composition (OPC:FA:WGP) namely, FWB1 (20%:80%:0%), FWB2 (20%:60%:20%), FWB3 (20%:40%:40%), and FWB4 (20%:20%:60%). Based on the results of the study, it was found that the highest compressive strength was found in the FWB1 variation with 4.948 MPa, while FWB2 had a compressive strength value of 4.443 MPa, FWB3 with 3.674 MPa, FWB4 with 3.407 MPa. So, if applied in buildings, green concrete in this study can be applied as concrete bricks on wall pairs. When compared with the same material as concrete in general, in terms of price, it can be sorted where FWB 1 has the cheapest price, then FWB2, FWB3, FWB4, and OPC2 concrete that uses curing with gunny bags that cost the most. While OPC1 is wearing plastic sheet as a medium curing has the highest price. The use of gunny bags as a curing is also more environmentally friendly when compared with plastic sheets which has the potential to become waste that accumulates and is difficult to decompose.

Keywords: *Green concrete, curing, gunny bags, fly ash, waste glass powder, brick and concrete debris.*

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



Citra Indriyati, S.T., M.T.

NIP. 198101142009032004

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

ANALISIS CURING PADA GREEN CONCRETE

Ahmad Muharsyah¹⁾, Citra Indriyati²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: ahmad.muharsyah@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: citra.007civil@gmail.com


Abstrak

Green concrete adalah beton yang memanfaatkan penggunaan bahan limbah atau daur ulang setidaknya sebagai salah komponennya, atau saat proses produksinya tidak menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan dan keberlanjutan siklus hidup. Sehingga dapat diartikan bahwa *green concrete* merupakan beton yang ramah lingkungan. Pada penelitian ini diambil studi kasus pembuatan beton dengan memanfaatkan limbah *fly ash*, dan *waste glass powder* sebagai substitusi 80% dari material semen, serta *brick and concrete debris* sebagai substitusi dari agregat halus dalam pembuatan *green concrete* yang akan dibuat dalam empat variasi dengan komposisi (OPC:FA:WGP) yaitu, FWB1 (20%:80%:0%), FWB2 (20%:60%:20%), FWB3 (20%:40%:40%), dan FWB4 (20%:20%:60%). Berdasarkan data penelitian, kuat tekan beton konvensional yang menggunakan karung goni sebagai media curing memiliki kuat tekan sebesar 28,165 MPa. Sementara, kuat tekan dari keempat variasi *green concrete* yang juga menggunakan karung goni sebagai media curing yaitu didapatkan nilai 4,948 MPa untuk variasi FWB1, 4,443 MPa untuk variasi FWB2, 3,674 MPa untuk variasi FWB3, dan 3,407 MPa untuk variasi FWB4. Sehingga, jika diaplikasikan dalam bangunan, *green concrete* pada penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai bata beton pada pasangan dinding. Jika dibandingkan dengan material yang sama seperti beton pada umumnya, dilihat dari segi harga maka dapat diurutkan di mana FWB 1 memiliki harga paling murah, lalu FWB2, FWB3, FWB4, dan OPC2 beton yang menggunakan curing dengan karung goni yang harganya paling mahal. Sedangkan OPC1 yang memakai *plastic sheet* sebagai media curing memiliki harga yang paling mahal. Penggunaan karung goni sebagai media curing juga lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan *plastic sheet* yang berpotensi menjadi limbah yang menumpuk dan sulit diurai.

Kata Kunci: *Green concrete, curing, gunny bags, fly ash, waste glass powder, brick and concrete debris.*

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,


Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004


Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,

Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD MUHARSYAH

NIM : 03011381823128

Judul : *ANALISIS CURING PADA GREEN CONCRETE*

menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi dosen pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.



Palembang, Juli 2023



Ahmad Muharsyah

NIM. 03011381823128

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS *CURING* PADA *GREEN CONCRETE* " yang disusun Ahmad Muharsyah, NIM. 03011381823128 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2023.

Palembang, Juli 2023

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

1. Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

()

Dosen Penguji:

2. Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198001042003122005

()


Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Eng. Ir. M. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002


**Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan**

Dr. Ir. Soloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD MUHARSYAH

NIM : 03011381823128

Judul : ANALISIS *CURING* PADA *GREEN CONCRETE*

memberikan izin kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Untuk hal ini saya setuju menempatkan Dosen Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.

Palembang, Juli 2023



Ahmad Muharsyah

NIM. 03011381823128

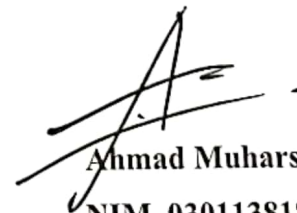
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Ahmad Muharsyah
Tempat, Tanggal Lahir : Lahat, 6 April 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 085273399038
E-mail : ahmad.muharsyah@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 130 Palembang	-	-	SD	2006-2012
Mts Negeri 1 Palembang	-	-	SMP	2012-2015
SMA Negeri 3 Palembang	-	IPA	SMA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2018-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,


Ahmad Muharsyah
NIM. 03011381823128

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam dunia konstruksi sedang mengalami kemajuan yang pesat. Namun kemajuan tersebut tidak selalu dibarengi dengan dampak yang positif juga untuk lingkungan. Disamping kemajuan yang terus bertumbuh, permasalahan produksi limbah konstruksi masih menjadi hal yang perlu diantisipasi kedepannya demi meminimalisir dampak negatif yang dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup. Data dari *Our World in Data* menunjukkan produksi limbah plastik global pada periode 1950 – 2020 mengalami kenaikan yang pesat. Produksi limbah plastik hanya sekitar 1,5 juta ton pada tahun 1950 dan pada tahun 2020 produksi limbah plastik mencapai angka sekitar 330 juta ton. Benua Asia menjadi urutan pertama dalam produksi limbah plastik terbanyak dengan nilai 167 juta ton/pertahun. Sedangkan Indonesia merupakan produsen limbah plastik terbesar kedua di dunia setelah Tiongkok, dengan total produksi sebesar sekitar 6,1 juta ton/pertahun. Jumlah tersebut terbilang mengkhawatirkan mengingat angka tersebut akan terus bertumbuh seiring berjalannya zaman. Perlu adanya langkah cemerlang dalam menangani permasalahan limbah tersebut dari pemerintah, masyarakat, dan industri demi menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesehatan manusia.

Dalam bidang konstruksi, beton merupakan suatu material yang umum digunakan dalam pembangunan infrastruktur di seluruh dunia. Kemajuan ilmu pengetahuan menghasilkan teknologi beton yang lebih baik dari segi mutu, kualitas, bentuk, dan campuran beton. Beton sangat fleksibel untuk digunakan dalam berbagai konstruksi seperti rumah, gedung, jalan, jembatan, dan lain-lain (Subakti,1995). Namun disamping keunggulan beton, pada prakteknya terdapat sisi negatif proses pembuatan beton konvensional di lapangan. Untuk menghasilkan beton yang sesuai dengan perencanaan, diperlukan material dan metode-metode pengerjaan yang baik dan benar. Salah satu pekerjaan yang sangat penting dalam proses pembuatan beton yaitu *curing* (Tumpu et al., 2021). *Curing* atau perawatan beton adalah upaya perawatan beton yang bertujuan untuk menjaga kelembaban dan kandungan air didalam beton tidak cepat hilang yang nantinya akan berdampak

kepada kualitas beton tersebut. Umumnya *curing* yang dipakai di lapangan sering kali menggunakan *plastic sheet* ataupun karung plastik. Hal ini dapat menyebabkan permasalahan penumpukan limbah plastik jika tidak dikurangi ataupun diolah dengan benar. Oleh karena itu, beberapa alternatif pengganti *plastic sheet* atau karung plastik telah dikembangkan, salah satunya penggunaan kain atau bahan yang dapat di daur ulang seperti karung goni.

Karung goni sebagai *green material* yang berkelanjutan dapat menggantikan peran *plastic sheet* dalam perawatan beton karena karung goni merupakan bahan organik yang dapat terurai dan dapat didaur ulang dengan mudah, sedangkan plastik membutuhkan waktu yang sangat lama untuk bisa diurai dan menghasilkan limbah plastik yang berbahaya bagi lingkungan. Selain itu, karung goni juga lebih mudah didapatkan dan lebih murah dibandingkan dengan penggunaan plastik, sehingga karung goni menjadi pilihan yang lebih ekonomis dan berkelanjutan.

Saat ini beton konvensional mulai mendapat perhatian karena dampak negatif yang dihasilkan kepada lingkungan. *Green concrete* mulai banyak dikembangkan untuk menjawab permasalahan lingkungan dalam pengolahan limbah di berbagai negara dengan memanfaatkan produk limbah yang ada. Di Indonesia terdapat berbagai produk limbah yang dapat dijadikan pengganti dari material pembentuk beton. Dalam penelitian ini, *green concrete* yang diteliti berasal dari berbagai produk material limbah lokal yaitu *fly ash* (FA), *waste glass powder* (WGP), dan *concrete & brick debris* (CBD). Limbah *Fly ash* dan *waste glass powder* berpotensi dapat mengganti peran semen, sedangkan *concrete & brick debris* yang diolah menyerupai bentuk pasir mengganti peran pasir sebagai *filler* agregat halus dalam beton konvensional.

Pemanfaatan *green concrete* dan karung goni sebagai *curing* beton diharapkan menjadi salah satu inovasi dan solusi dalam pembuatan beton yang ramah lingkungan, ekonomis, dan berkelanjutan dalam industri konstruksi. Konsep *green* ini diharapkan kedepannya dapat diterapkan pada semua sektor pembangunan infrastruktur agar terciptanya lingkungan yang baik dan aman bagi kehidupan makhluk hidup di Indonesia maupun di seluruh dunia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan waktu curing terhadap kuat tekan antara beton konvensional dengan *green concrete*?
2. Bagaimana perbandingan harga produksi beton konvensional dengan *green concrete*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi perbandingan waktu curing terhadap kuat tekan antara beton konvensional dengan *green concrete*.
2. Menguraikan perbandingan harga produksi beton konvensional dengan *green concrete*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

1. *Green concrete* dengan menggunakan limbah *fly ash*, *waste glass powder*, dan *concrete & brick debris*.
2. Semen yang digunakan adalah semen *Ordinary Portland Cement* (OPC) tipe I.
3. Metode *curing* beton yang digunakan adalah dengan metode *curing* karung goni.
4. Waktu perawatan beton (*curing*) yang dilakukan adalah 7, 14, 21, dan 28 hari.
5. Perencanaan campuran beton konvensional pada penelitian ini mengacu pada standar SNI 03-2834-2000.
6. Perencanaan campuran *green concrete* pada penelitian ini mengacu pada standar SNI 03-2834-2000 dan SNI 03-6468-2000.
7. Variasi komposisi campuran yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari empat variasi *green concrete* dengan perbandingan persentase OPC:FA:WGP (20:80:0, 20:60:20, 20:40:40, 20:20:60) dan satu variasi beton konvensional.
8. Harga material dalam perhitungan produksi menggunakan Standar Harga Satuan di Lingkungan Kota Palembang tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, R. R. A. T. !. (1984). *JUTE Fibre to Yarn* (English Ed). B. I. PUBLICATIONS.
- Badan Standarisasi Nasional. (2002). SNI 03-6414-2002: Spesifikasi Timbangan yang Digunakan pada Pengujian Bahan.
- Badan Standarisasi Nasional. Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Badan Standarisasi Nasional.
- Balaji, B., Gokul, T., & Janathanan, T. (2016). STUDY ON INFLUENCE OF CURING BASED ON STRENGTH OF. *International Journal For Technological Research In Engineering*, 3(9), 2161–2163.
- Carrier, R.E. (1978). *Curing materials. In Significance of Tests and Properties of Concrete and Concrete-Making Materials: ASTM STP-169B* (pp. 774-786). Philadelphia, Pennsylvania: *American Society for Testing and Materials*.
- Hamdi, F., Lapian, F. E., & Tumpu, M. (2022). *TEKNOLOGI BETON* (Irianto, T. Miswar, Mansyur, & Mahyuddin (eds.)). Tohar Media.
- Hanafiah, N. (2011). *PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KACA SEBAGAI BAHAN PENGANTI SEBAGIAN SEMEN DENGAN VARIASI 2%, 4%, 6% DAN 8% TERHADAP KUAT TEKAN DAN NILAI SLUMP* [Universitas Muhammadiyah Yogyakarta]. <https://etd.umy.ac.id/id/eprint/12285>
- Harahap, R. S. (2018). *Analisa Kuat Tekan Beton Dan Penyerapan Air Kombinasi Filler Abu Ampas Tebu Dan Botol Kaca Subtitusi Pasir*. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA.
- Hardiyatmo, H. . (1999). *Soil Mechanics II*. Gama Press.
- Jasmawati, Syafar, H. M., & Jafar, H. N. (2015). Hubungan Fasilitas Dengan Praktik Petugas Pengumpul Limbah Medis Di Rsud Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.

<http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/a7d7db997b1202c0d12999f345c777f7.pdf>

- Khan, S., Maheshwari, N., Aglave, G., & Arora, R. (2019). Experimental design of green concrete and assessing its suitability as a sustainable building material. *Materials Today: Proceedings*, 26(xxxx), 1126–1130.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.225>
- Kumar, R., Kumar, D., & Hussain, S. (2017). Green Concrete. *International Confrence on Emerging Trends in Engineering, Technology, Science and Management*, 270–274.
- Mehta, P. K. (2002). Greening of the Concrete Industry for Sustainable Development. *Concrete International*, 24(7), 23–28.
- Mindess & Young, J.F. (1981). *Concrete. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.*
- Mora-Ortiz, R. S., Díaz, S. A., Del Angel-Meraz, E., & Magaña-Hernández, F. (2022). Recycled Fine Aggregates from Mortar Debris and Red Clay Brick to Fabricate Masonry Mortars: Mechanical Analysis. *Materials*, 15(21).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ma15217707>
- Mulyono, T. (2003). *Teknologi Beton*. Andi Offset.
- Mulyono, T. (2019). *TEKNOLOGI BETON: Dari Teori Ke Praktek*. Lembaga Pengembangan Pendidikan - UNJ.
- Mushtofa; Juli, M. P. (2018). Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Kaca sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK KACA SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON*, 5(1), 32.
- Nugraha, P., & Antoni. (2007). *Teknologi Beton*. Andi Offset.
- Pawar, Y., & Kate, S. (2020). Curing of Concrete : A Review. *International Research Journal of Engineering and Technology (Irjet)*, 7(8), 1820–1824.

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32095.07848>

- Pemerintah Kota Palembang. (2022). *Analisa Harga Satuan Pekerjaan Kota Palembang Tahun 2022*.
- Raza, M. S., Kumar, H., Kumar, D., & Bheel, N. (2020). Effect of Various Curing Methods and Curing Days on Compressive Strength of Plain Cement Concrete. *Quaid-e-Awam University Research Journal of Engineering, Science & Technology*, 18(02), 29–32. <https://doi.org/10.52584/qrj.1802.04>
- Septiyanto, R. F., & Abdullah, A. H. D. (2015). Perbandingan komposit serat alam dan serat sintetis melalui uji tarik dengan bahan serat jute dan e-glass. *Gravity : Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 1–4. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity/article/view/2536%0Ahttp://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity/article/view/912>
- Setiawan, B. (2006). *Pengaruh penggunaan agregat kaca pada beton ditinjau dari segi kekuatan dan shrinkage* [Universitas Kristen Petra]. https://www.researchgate.net/publication/39738205_Pengaruh_penggunaan_agregat_kaca_pada_beton_ditinjau_dari_segi_kekuatan_dan_shrinkage
- Setiawati, M. (2018). Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 17, 1–8. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3556>
- SNI 03-2495-1991. (1991). Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton. *Badan Standarisasi Nasional*.
- Sudianto, D. (2011). Jenis Kaca dan Aplikasinya. *Kompasiana*. <https://www.kompasiana.com/diansudianto/5500695b8133119f19fa78b7/jenis-kaca-dan-aplikasinya>
- Suhendro, B. (2014). Toward green concrete for better sustainable environment. *Procedia Engineering*.
- Supriani, F., & Islam, M. (2019). Pengaruh Metode Perlakuan Dalam Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Durabilitas Beton. *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 47–54. <https://doi.org/10.33369/ijts.9.2.47-54>

Tjokrodimuljo, K. (1995). *Teknologi Beton*. Universitas Gajah Mada.

Tumpu, M., Irianto, & Parung, H. (2021). The Effect of Curing Methods on Compressive Strength of Concrete. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 921(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/921/1/012007>

Viklund, A. (2008). *Teknik Pemeriksaan Material Menggunakan XRF, XRD, dan SEM-EDS*.