

**SKRIPSI 44**

**EVALUASI DAN MODIFIKASI DESAIN  
*GREEN WALL* MODULAR DENGAN  
MEMANFAATKAN BAHAN *COCONUT FIBER*  
*REINFORCED CONCRETE***



**NAMA : SAMUEL ANDREAN PHILIPUS  
NPM : 2014420076**

**PEMBIMBING:  
BUDIANASTAS PRASTYATAMA, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-PT/  
Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan  
Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG  
2018**

**SKRIPSI 44**

**EVALUASI DAN MODIFIKASI DESAIN  
*GREEN WALL* MODULAR DENGAN  
MEMANFAATKAN BAHAN *COCONUT FIBER*  
*REINFORCED CONCRETE***



**NAMA : SAMUEL ANDREAN PHILIPUS  
NPM : 2014420076**

**PEMBIMBING:  
BUDIANASTAS PRASTYATAMA, S.T., M.T.**

**PENGUJI :  
DR. IR. KAMAL A. ARIF, M.ENG.  
ANASTASIA MAURINA, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-PT/  
Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan  
Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG  
2018**

SKRIPSI 44



**EVALUASI DAN MODIFIKASI DESAIN  
*GREEN WALL* MODULAR DENGAN  
MEMANFAATKAN BAHAN *COCONUT FIBER*  
*REINFORCED CONCRETE***



**NAMA : Samuel Andean Philipus  
NPM : 2014420076**

**PEMBIMBING:**

**Budianastas Prastyatama, S.T., M.T.**

**PENGUJI :**

**Dr. Ir. Kamal A. Arif, M.Eng.  
Anastasia Maurina, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-PT/  
Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan  
Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG  
2018**

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI**  
**(Declaration of Authorship)**



Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Samuel Andrean Philipus

NPM : 2014420076

Alamat : Taman Kopo Indah 1 blok L-65, Kab. Bandung.

Judul Skripsi : Evaluasi dan Modifikasi Desain *Green wall* Modular dengan Memanfaatkan Bahan *Coconut Fiber Reinforced Concrete*

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa/memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan Plagiarisme atau Autoplagiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 10 Mei 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Samuel', written in a cursive style.

Samuel Andrean Philipus

## Abstrak

# EVALUASI DAN MODIFIKASI DESAIN *GREEN WALL* MODULAR DENGAN MEMANFAATKAN BAHAN *COCONUT FIBER* *REINFORCED CONCRETE*

Oleh  
Samuel Andrean Philipus  
NPM: 2014420076

Kebutuhan manusia terhadap bahan bangunan mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan sehingga mendorong hadirnya material alternatif seperti *Coconut fiber reinforced concrete*. *Green wall* merupakan salah satu elemen arsitektural yang menggunakan cukup banyak material yang kurang ramah lingkungan, maka penelitian bertujuan untuk mengevaluasi dan memberikan usulan desain *green wall* modular dengan memanfaatkan material alternatif CFRC.

Penelitian dilakukan dengan melakukan studi literatur dan studi preseden yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu studi desain *green wall* dan studi material CFRC dan kemudian akan dilakukan modifikasi desain berdasarkan hasil studi. Objek CFRC yang dipilih adalah *Cococrete* dan *Coconut fiber reinforced concrete* dimana keduanya menunjukkan performa yang cukup baik dan keduanya menunjukkan karakteristik untuk diaplikasikan menjadi *green wall* modular. Sedangkan objek *green wall* yang dipilih adalah *First Green wall Block*, *G-O2 Living Wall* dan *Woolly Pocket*. Tiap objek menunjukkan performa dan kelebihan-kekurangan yang berbeda-beda sehingga menimbulkan potensi untuk menggabungkan aspek-aspek dari tiap objek untuk menciptakan 4 modifikasi desain yang lebih baik.

Keempat modifikasi yang telah dibuat kemudian dievaluasi dan dibandingkan dengan desain presedennya. Dari hasil evaluasi dapat diketahui bahwa performa desain prototype cenderung lebih baik dibanding desain preseden. Dan berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa material CFRC memiliki potensi sebagai material *green wall* modular.

**Kata-kata kunci:** bahan bangunan, *coconut fiber reinforced concrete*, *green wall*, desain ramah lingkungan.

## *Abstract*

# ***EVALUATION AND MODIFICATION OF MODULAR GREEN WALL DESIGN BY UTILIZING COCONUT FIBER REINFORCED CONCRETE***

*By*  
**Samuel Andrean Philipus**  
**NPM: 2014420076**

*Human needs of building materials are negatively affecting the environment, thus encouraging invention of alternative materials such as coconut fiber reinforced concrete. Green walls are one of the architectural elements that uses a lot of materials that are less environmentally friendly, and so this research aims to evaluate and propose a modular green wall design by utilizing CFRC as an alternative material.*

*The research is conducted by doing literature study and precedent study which divided into two groups, i.e greenwall design study and CFRC material study and then design modification will be made based on the result. The selected CFRC object is Cococrete and Coconut Fiber Reinforce Concrete which both of them show a good performance and both show a characteristic that capable of become a modular green wall. While the selected green wall object is First Green wall Block, G-O2 Living Wall and Woolly Pocket. Each object shows a different performance and strength-weakness that show a potency to merge aspect from each object to make 4 better design modification.*

*The four modifications that have been made then evaluated and compared with the precedent design. From the evaluation result then can be known that the performance of the prototype design tends to be better than precedent design. And from the research result can be concluded that CFRC material has a potential of become a modular green wall material.*

**Key words:** *building material, coconut fiber reinforced concrete, green wall, environmentally friendly design*

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seijin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan dan kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi-44 ini dengan baik dari awal hingga akhir.

Penulis berterima kasih kepada Budianastas P., S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing atas bimbingan, nasehat dan dukungannya selama penelitian dan proses kegiatan penyusunan skripsi.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada para dosen penguji, yaitu Dr. Ir. Kamal A. Arif, M.Eng. dan Anastasia Maurina, S.T., M.T. atas kritik, masukan dan saran yang sangat berharga.

Penulis juga menyadari tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Kedua orang tua dan kakak penulis yang senantiasa membantu dan mendoakan serta memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Mia Wimala yang telah memberikan masukan dan nasehat selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Cuncun yang telah memberi dukungan, masukan dan membantu dari tahap awal pembuatan model hingga akhir.
4. Staff lab struktur dan staff lab transport teknik sipil yang telah bersedia meluangkan waktu, tempat dan tenaga untuk membantu kegiatan pembuatan model.
5. Regu sidang dan teman-teman yang selalu memberi support dan semangat selama menjalani kegiatan penyusunan skripsi.
6. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan, kritik, dan saran untuk dapat lebih baik lagi kedepannya. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi dampak positif bagi pihak-pihak yang membutuhkan.



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI.....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. LANDASAN TEORI.....	5
2.1. <i>Green wall</i> .....	5
2.2. <i>Coir Reinforced Concrete</i> .....	12
2.3. Desain <i>Sustainable</i> .....	14
BAB III. METODE PENELITIAN .....	17
3.1. Jenis Penelitian .....	17
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.3. Objek Penelitian .....	17
3.4. Teknik Pengumpulan Data .....	18
3.5. Teknik Analisis Data .....	18
3.6. Kerangka Penelitian.....	19

BAB IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1. Studi Literatur.....	21
4.2. Studi Preseden .....	25
BAB V. MODIFIKASI DESAIN DAN EVALUASI.....	45
5.1. Kriteria Modifikasi Desain .....	45
5.2. Modifikasi Desain <i>Green wall</i> Modular Berbahan CFRC .....	46
5.3. Evaluasi dan Perbandingan Desain Modifikasi dengan Desain Preseden .....	69
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	73
6.1. Kesimpulan.....	73
6.2. Saran .....	80
DAFTAR PUSTAKA .....	81
LAMPIRAN .....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi Sabut Kelapa .....	1
Gambar 2.2. Ilustrasi <i>Green wall</i> .....	2
Gambar 2.3. Detail <i>Green Facade</i> .....	5
Gambar 2.4. Detail <i>Living Wall</i> .....	6
Gambar 2.5. Detail <i>Intermediate Green wall</i> .....	6
Gambar 2.6. Contoh Bahan Komposit .....	12
Gambar 2.7. Proses Ekstraksi Coir Hingga Menjadi Kerajinan .....	13
Gambar 2.8. Alur Sumber Daya pada Ekosistem Bangunan .....	14
Gambar 2.9. Siklus Bangunan Ramah Lingkungan .....	15
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian .....	19
Gambar 4.1. <i>First Green wall Block</i> .....	25
Gambar 4.2. <i>G-O<sub>2</sub> Living Wall</i> .....	30
Gambar 4.3. <i>Woolly Pocket</i> .....	35
Gambar 4.4. <i>Cococrete</i> .....	40
Gambar 5.1. Ilustrasi Modul Armo Brick .....	46
Gambar 5.2. <i>Green wall</i> di Satu Sisi .....	47
Gambar 5.3. <i>Green wall</i> di Dua Sisi .....	47
Gambar 5.4. Proses Desain 1 .....	48
Gambar 5.5. Isometri Desain 1 .....	48
Gambar 5.6. Denah Desain 1 .....	49
Gambar 5.7. Potongan Desain 1 .....	49
Gambar 5.8. Tampak Desain 1 .....	50
Gambar 5.9. Proses Desain 2 .....	53
Gambar 5.10. Isometri Desain 2 .....	54
Gambar 5.11. Denah Desain 2 .....	54
Gambar 5.12. Potongan Desain 2 .....	55

Gambar 5.13. Tampak Desain 2 .....	55
Gambar 5.14. Proses Desain 3 .....	59
Gambar 5.15. Isometri Desain 3 .....	59
Gambar 5.16. Denah Desain 3 .....	60
Gambar 5.17. Potongan Desain 3 .....	60
Gambar 5.18. Tampak Desain 3 .....	61
Gambar 5.19. Proses Desain 4 .....	64
Gambar 5.20. Isometri Desain 4 .....	65
Gambar 5.21. Denah Desain 4 .....	65
Gambar 5.22. Potongan Desain 4 .....	66
Gambar 5.23. Tampak Desain 4 .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Aspek <i>Green wall</i> Tipe <i>Climber</i> .....	7
Tabel 2.2. Aspek <i>Green wall</i> Tipe <i>Herb-Shrub</i> .....	8
Tabel 2.3. Contoh Aspek Analisis Sistem <i>Green wall</i> .....	10
Tabel 4.1. Aspek Kriteria Penilaian <i>Green wall</i> .....	21
Tabel 4.2. Performa Teknis CFRC.....	23
Tabel 4.3. Studi Preseden <i>First Green wall Block</i> .....	26
Tabel 4.4. Studi Preseden <i>G-O<sub>2</sub> Living Wall</i> .....	30
Tabel 4.5. Studi Preseden <i>Woolly Pocket</i> .....	35
Tabel 4.6. Studi Preseden <i>Cococrete</i> .....	41
Tabel 4.7. Studi Preseden <i>Coir Fiber Board</i> .....	42
Tabel 5.1. Studi Prototype 1 .....	50
Tabel 5.2. Studi Prototype 2 .....	56
Tabel 5.3. Studi Prototype 3 .....	61
Tabel 5.4. Studi Prototype 4 .....	67
Tabel 5.5. Evaluasi Desain.....	70
Tabel 6.1. Kesimpulan Desain Preseden <i>Green wall</i> .....	73
Tabel 6.2. Kesimpulan Desain Modifikasi .....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Bahan Sebelum Dicampurkan .....	83
Lampiran 2. Gambar Proses Pencampuran Bahan .....	83
Lampiran 3. Gambar Cetakan Modul Desain Prototype 1 .....	84
Lampiran 4. Gambar Proses Pencetakan Modul .....	84
Lampiran 5. Gambar Proses Pengeringan Modul .....	85
Lampiran 6. Gambar Sisi Atas Modul .....	85
Lampiran 7. Gambar Sisi Belakang Modul .....	86

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bangunan sudah menjadi kebutuhan dasar manusia sejak lama sehingga kebutuhan akan bahan bangunan selalu tinggi setiap saat. Sebagian besar bahan bangunan yang diproduksi secara masal cenderung tidak ramah lingkungan karena tingkat konsumsi energi yang dibutuhkan selama proses pengerjaan dan perolehan bahan. Untuk merespon hal tersebut, mulai dikembangkan alternatif bahan yang lebih ramah lingkungan, bahan-bahan ini diharapkan dapat menggantikan kebutuhan akan bahan bangunan konvensional namun dengan dampak negatif yang lebih sedikit terhadap alam.

Bahan bangunan alternatif pada umumnya merupakan bahan yang dapat diperoleh dengan mudah atau tidak membutuhkan energi yang besar untuk diperoleh maka dari itu sebagian besar merupakan bahan alami atau bahan daur ulang. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk hal tersebut adalah sabut kelapa yang dikenal dengan istilah *coir fiber*. Di Indonesia yang merupakan daerah kepulauan merupakan salah satu produsen kelapa terbesar di dunia selain India dan Filipina (FAO, 2013), bagian mesokarp dari buah kelapa sudah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia menjadi berbagai macam peralatan.



Gambar 2.1. Ilustrasi Sabut Kelapa

Sabut kelapa sendiri merupakan benda dengan nilai ekonomi rendah namun sebenarnya sabut kelapa memiliki beberapa kelebihan dan potensi yang dapat dimanfaatkan dalam bidang arsitektur atau bangunan seperti kemampuan untuk mengikat

agregat, kemampuan untuk meretensi air, dan ramah terhadap lingkungan. Dengan memanfaatkan sabut kelapa sebagai bahan bangunan bukan hanya ramah lingkungan namun juga memungkinkan untuk menghasilkan potensi atau peluang baru terhadap desain arsitektur seperti *green wall* atau taman vertikal (*vertical garden*).

Taman vertikal sendiri kini semakin marak digunakan dalam rancangan arsitektur karena memiliki beberapa keuntungan seperti mampu mengurangi dampak *urban heat island*, dan membersihkan udara serta memproduksi oksigen (J. Matthew dan A. Salot, 2014:13) dan masih banyak lagi. Hal tersebut tentunya sangat sejalan desain *sustainable* yang berusaha mengurangi emisi karbon akibat penggunaan energi. Namun sayangnya tidak sedikit desain konstruksi *green wall* yang justru membutuhkan cukup banyak material yang tidak *sustainable* seperti besi dan baja sebagai struktur penunjang, maka dari itu akan sangat baik apabila potensi bahan sabut kelapa dapat dimanfaatkan menjadi *green wall*.



Gambar 2.2. Ilustrasi *Green wall*

## 1.2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka dapat dikemukakan rumusan masalah dari penelitian ini adalah: “Potensi desain konstruksi *green wall* modular yang *sustainable* dengan memanfaatkan *coconut fiber*.”

- Bagaimana kriteria penilaian *green wall* modular yang efektif dan efisien?
- Bagaimana evaluasi desain konstruksi *green wall* modular yang sudah ada dalam hal performa *green wall* dan penampilannya ?
- Apa potensi / kelebihan *Coconut Fiber Reinforced Concrete* sebagai media *green wall* modular?
- Bagaimanakah modifikasi desain konstruksi *green wall* modular yang baik dengan memanfaatkan potensi *Coconut Fiber Reinforced Concrete* ?



### **1.3. Tujuan Penelitian**

Bertolak dari rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui kriteria penilaian green wall modular yang efektif dan efisien.
- b. Mengetahui performa desain konstruksi *green wall* modular yang sudah ada dalam hal performa *green wall* dan penampilannya..
- c. Mengetahui potensi / kelebihan *Coconut Fiber Reinforced Concrete* sebagai media *green wall* modular.
- d. Mengetahui desain konstruksi *green wall modular* yang baik dengan memanfaatkan potensi *Coconut Fiber Reinforced Concrete*.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### 1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan landasan dalam pengembangan penelitian green wall modular dan material CFRC. Selain itu juga menjadi nilai tambah ilmu pengetahuan dalam bidang arsitektur di Indonesia.

#### 1.4.2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian dapat bermanfaat :

- a. Bagi peneliti, menambah pengetahuan dan wawasan dalam hal perancangan green wall modular dan memahami material CFRC.
- b. Bagi peneliti berikutnya, dapat dijadikan referensi dan bahan pertimbangan serta dapat dikembangkan bagi penelitian sejenis.

