

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Penelitian ini meneliti tentang desain green wall modular yang telah ada dan modifikasinya dengan memanfaatkan material CFRC. Berdasarkan hasil penelitian dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut.

- a. Berdasarkan hasil studi diketahui bahwa performa green wall modular dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu, kemampuan modular dari desain, jenis material baik struktur maupun substrat, sistem konstruksi yang digunakan, sistem irigasi dan drainase, *vegetation coverage*, *vegetation continuity*, dan kemungkinan pencampuran spesies (*species mix*).
- b. Dari evaluasi ketiga desain green wall modular preseden, yaitu First Green Wall Block oleh a+1 studio, G-O₂ Living Wall oleh Plant Connection Inc., dan Woolly Pocket oleh Miguel & Rodney Nelson ditemukan beberapa kelebihan dan kekurangan desain berdasarkan kriteria yang telah dirumuskan sebagai berikut :

Tabel 6.1. Kesimpulan Desain Preseden Green Wall

Desain Preseden	Kelebihan	Kekurangan
First Green Wall Block	<p>a. Modular :</p> <p>Memiliki potensi untuk dikombinasi dengan modul dinding biasa.</p> <p>b. Sistem konstruksi :</p> <p>Terintegrasi dengan dinding sehingga tidak memerlukan material tambahan.</p> <p>c. Substrat :</p> <p>Menggunakan soil based yang mudah diperoleh dan mudah</p>	<p>a. Modul :</p> <p>Terbatasi dengan sisi dinding sehingga apabila menginginkan bidang tanaman di dua sisi jumlah tanaman akan terbagi dua.</p> <p>b. Material Struktur:</p> <p>Material struktur menggunakan campuran beton biasa sehingga kurang ramah lingkungan.</p> <p>c. Sistem konstruksi:</p> <p>Tidak memiliki perkuatan dalam</p>

	<p>untuk diganti.</p> <p>d. Species mix :</p> <p>Pada desain pencampuran jenis tanaman mudah dilakukan dengan membedakan jenis tanaman per modul.</p>	<p>mengatasi gaya lateral.</p> <p>d. Irigasi dan Drainase:</p> <p>Desain tidak memiliki sistem irigasi dan drainase yang terintegrasi.</p> <p>e. Vegetation Coverage & Vegetation Continuity:</p> <p>Persentase coverage tanaman kurang baik, vegetation continuity tidak dapat tercapai.</p>
G-O ₂ Living Wall	<p>a. Modular:</p> <p>Susunan modul terlihat homogen.</p> <p>b. Irigasi dan Drainase:</p> <p>Desain memiliki sistem irigasi dan drainase yang baik berupa drip emitter.</p> <p>c. Vegetation Coverage & Vegetation Continuity:</p> <p>Desain memiliki persentase coverage yang tinggi dan memungkinkan vegetation continuity baik secara horizontal maupun vertikal.</p> <p>d. Species Mix:</p> <p>Species mix dapat dilakukan dengan mencampurkan jenis tanaman antar modul</p>	<p>a. Modular:</p> <p>Modul terbatas oleh ukuran struktur penopang.</p> <p>b. Material Substrat:</p> <p>Substrat memerlukan treatment khusus.</p> <p>c. Material Struktur:</p> <p>Material struktur menggunakan metal yang kurang ramah lingkungan.</p> <p>d. Sistem Konstruksi:</p> <p>Sistem konstruksi membutuhkan rangka tambahan sehingga menambah jumlah material yang digunakan</p>
Woolly Pocket	<p>a. Modular:</p> <p>Memiliki potensi penataan yang sangat fleksibel.</p> <p>b. Material Substrat:</p> <p>Material substrat menggunakan tanah yang mudah diperoleh dan</p>	<p>a. Sistem Konstruksi:</p> <p>Sistem konstruksi kurang efisien apabila dalam jumlah banyak</p> <p>b. Irigasi dan Drainase:</p> <p>Desain tidak memiliki sistem irigasi dan drainase yang terintegrasi.</p>

	<p>mudah diganti.</p> <p>c. Material Struktur:</p> <p>Material struktur menggunakan material daur ulang sehingga ramah lingkungan.</p> <p>d. Vegetation Coverage & Vegetation Continuity:</p> <p>Vegetation coverage cukup baik walaupun tidak dapat mencapai 100%. vegetation continuity dapat diperoleh secara horizontal.</p> <p>e. Species Mix:</p> <p>Species mix dapat dilakukan secara mudah dengan cara membedakan jenis tanaman per modul.</p>	
--	---	--

- c. Berdasarkan studi yang telah dilakukan terhadap data literatur mengenai material CFRC dan studi preseden desain material CFRC dapat disimpulkan bahwa material ini memiliki beberapa kelebihan yang dapat bermanfaat sebagai material green wall modular yaitu, material memiliki kemampuan retensi air yang lebih baik dibanding material beton biasa, material memiliki tingkat kekuatan mekanik yang cukup tinggi sehingga memungkinkan untuk menopang beban substrat dan tanaman dengan dimensi yang lebih kecil. Material cenderung lebih ramah lingkungan dibanding material beton biasa. Namun dari hasil pembuatan model diketahui bahwa bobot material cukup berat untuk fungsi green wall modular.
- d. Berdasarkan hasil evaluasi desain preseden dan hasil studi material CFRC dibuat empat usulan modifikasi desain green wall modular berbahan CFRC. Hasil evaluasi keempat modifikasi desain green wall modular ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

Tabel 6.2. Kesimpulan Desain Modifikasi

Modifikasi Desain	Kelebihan	Kekurangan
<p>Prototype 1</p>	<p>a. Modular: Penampilan modul dinamis apabila disusun dalam jumlah banyak.</p> <p>b. Substrat: Menggunakan soil based yang mudah diperoleh dan mudah untuk diganti.</p> <p>c. Material Struktur: Menggunakan material CFRC yang lebih ramah lingkungan.</p> <p>d. Sistem Konstruksi: Menggunakan sistem konstruksi Armo Brick dengan desain bak tanaman yang turut membantu distribusi beban.</p> <p>e. Irigasi dan Drainase: Terdapat ruang untuk pipa drip emmitter dan terdapat lubang di bagian bawah bak tanaman sebagai jalur air.</p> <p>f. Species Mix: Pencampuran jenis tanaman dapat dilakukan dengan mudah dengan menanam jenis tanaman yang berbeda per modul.</p>	<p>a. Vegetation Coverage & Vegetation Continuity: Tingkat coverage tidak terlalu tinggi, dan continuity hanya tercapai secara horizontal.</p>

<p>Prototype 2</p>	<p>a. Material Struktur:</p> <p>Menggunakan material CFRC yang lebih ramah lingkungan.</p> <p>b. Sistem Konstruksi:</p> <p>Menggunakan sistem konstruksi Armo Brick dengan desain bak tanaman yang turut membantu distribusi beban.</p> <p>c. Irigasi dan Drainase:</p> <p>Terdapat ruang untuk pipa drip emitter dan terdapat lubang di bagian bawah bak tanaman sebagai jalur air.</p> <p>d. Vegetation Coverage & Vegetation Continuity:</p> <p>Tingkat coverage cenderung tinggi, dan continuity tercapai secara horizontal maupun vertikal.</p> <p>e. Species Mix:</p> <p>Pencampuran jenis tanaman dapat dilakukan dengan mudah dengan menanam jenis tanaman yang berbeda per modul.</p>	<p>a. Modular:</p> <p>Penampilan modul tidak dinamis apabila disusun dalam jumlah banyak.</p> <p>b. Substrat:</p> <p>Menggunakan soil based yang memerlukan perlakuan khusus untuk dapat dipasang secara vertikal.</p>
<p>Prototype 3</p>	<p>a. Material Struktur:</p> <p>Menggunakan material CFRC</p>	<p>a. Modular:</p> <p>Penampilan modul tidak dinamis</p>

	<p>yang lebih ramah lingkungan.</p> <p>b. Substrat:</p> <p>Menggunakan soil based yang mudah diperoleh dan mudah untuk diganti.</p> <p>c. Sistem Konstruksi:</p> <p>Menggunakan sistem konstruksi Armo Brick dengan desain bak tanaman yang turut membantu distribusi beban.</p> <p>d. Irigasi dan Drainase:</p> <p>Terdapat ruang untuk pipa drip emmiter dan terdapat lubang di bagian bawah bak tanaman sebagai jalur air.</p> <p>e. Species Mix:</p> <p>Pencampuran jenis tanaman dapat dilakukan dengan mudah dengan menanam jenis tanaman yang berbeda per modul.</p>	<p>apabila disusun dalam jumlah banyak.</p> <p>b. Vegetation Coverage & Vegetation Continuity:</p> <p>Tingkat coverage tidak terlalu tinggi, dan continuity hanya tercapai secara horizontal.</p>
Prototype 4	<p>a. Modular:</p> <p>Penampilan modul dinamis apabila disusun dalam jumlah banyak.</p> <p>b. Substrat:</p> <p>Menggunakan soil based yang mudah diperoleh dan mudah untuk diganti.</p>	<p>a. Vegetation Coverage & Vegetation Continuity:</p> <p>Tingkat coverage tidak terlalu tinggi, dan continuity hanya tercapai secara horizontal.</p> <p>b. Sistem Konstruksi:</p> <p>Menggunakan sistem konstruksi Armo Brick, desain bak tanaman</p>

	<p>c. Material Struktur:</p> <p>Menggunakan material CFRC yang lebih ramah lingkungan.</p> <p>d. Irigasi dan Drainase:</p> <p>Terdapat ruang untuk pipa drip emitter dan terdapat lubang di bagian bawah bak tanaman sebagai jalur air.</p> <p>e. Species Mix:</p> <p>Pencampuran jenis tanaman dapat dilakukan dengan mudah dengan menanam jenis tanaman yang berbeda per modul.</p>	<p>tidak membantu distribusi beban.</p>
--	---	---

6.2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian masih terdapat potensi dan permasalahan yang belum tersentuh seperti penggunaan jenis substrat lain, jenis-jenis tanaman yang digunakan, dan lainnya sehingga dapat distudi lebih lanjut . Desain modifikasi green wall yang telah dibuat pun masih memiliki beberapa kekurangan sehingga membuka kemungkinan untuk desain yang lebih baik. Maka saran penulis untuk pengembangan desain green wall modular adalah:

a. Pengujian jenis tanaman yang digunakan

Penelitian masih belum membahas mengenai potensi jenis tanaman yang dapat digunakan pada desain green wall beserta kebutuhannya (jumlah air, intensitas cahaya matahari, dan lainnya). Melalui studi ini diharapkan nantinya dapat diketahui kekurangan ataupun potensi baru yang belum ditemukan saat ini.

b. Pengujian material substrat green wall

Penelitian masih hanya menggunakan material substrat tanah (soil based) dan belum melakukan penelitian terhadap performa desain green wall dengan menggunakan material substrat lainnya. Diharapkan melalui studi ini mampu ditemukan material substrat yang paling efektif untuk digunakan pada desain green wall modular dengan bahan CFRC.

c. Pengujian pengaruh terhadap kelembaban dinding

Fungsi green wall pada dinding tentunya akan mempengaruhi tingkat kelembaban dinding itu sendiri yang dapat berdampak negatif apabila kelembaban terlalu tinggi. Maka dari itu diperlukan studi lebih lanjut mengenai dampak desain green wall modular ini terhadap kelembaban.

Akhir kata, hasil penelitian dari desain green wall modular berbahan dasar CFRC ini dapat dijadikan pedoman awal dalam merancang objek terkait dan juga menciptakan pertanyaan-pertanyaan baru yang akan menjadi potensi studi di kemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

Buku & Jurnal

- Kim, Jong-jin. 1998. *Sustainable Architecture Module: Qualities, Use, and Examples of Sustainable Building Materials*. Michigan : National Pollution Prevention Center for Higher Education University of Michigan.
- Ali, Majid. 2011. *Coconut Fibre – A Versatile Material and its Applications in Engineering*. Journal of Civil Engineering and Construction Technology 2, no. 9 (2011): 189-197.
- Amaylia, C.A. dan C.C. Lee. 2015. *Effect of Treatment on Surface Modifier and Water Retention Value (WRV) of Natural Fiber*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 9, no. 25: 101-104.
- Dhandania and Sawant, 2014. *Coir Fiber Reinforced Concrete*. J Textile Sci Eng 4, no. 5: 1-5.
- Nadzri, J. B. Shamsul & M. N. Mazlee. 2012. *Development and Properties of Coconut Fiber Reinforced Composite Cement with the Addition of Fly Ash*. Journal of Sustainable Cement-Based Materials, 1(4), 186-191.
- Jim, C.Y. 2015. *Greenwall classification and critical design-management assessments*. Ecological Engineering 77: 348–362.
- Tamasi, A & Gergely Dobszay. 2015. *Requirements for Designing Living Wall Systems – Analysing System Studies on Hungarian Projects*. Periodica Polytechnica Architecture 46(2), pp. 78-87.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *Handbook SNI : Bata*. SNI 15-1571-2004. Jakarta.

Internet

- Green Facades Technology*. Diakses Februari 2018, dari: <https://greenwall.pro/en/technology/#section-2>.
- Cococrete Mixing Instruction* (2013). Diakses Februari 2018, dari <http://arkitrek.com/cococrete-mixing-instructions/>
- Bongkud Biocrete Block* (2013). Diakses Februari 2018, dari <http://arkitrek.com/bongkud-biocrete-blocks/>
- The Ultimate Guide to Living Green walls*. Diakses Februari 2018, dari <https://www.ambius.com/green-walls/ultimate-guide-to-living-green-walls/>

