

TESIS

**STUDI MANFAAT DAN TANTANGAN PENERAPAN *GREEN ROOF*  
PADA BANGUNAN GEDUNG**



MILANIA MARCHANA DULE

NPM: 225119285

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2024



**FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

---

## **PENGESAHAN TESIS**

Nama : MILANIA MARCHANA DULE  
Nomor Mahasiswa : 225119285  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Judul Tesis : Studi Pemetaan dan Potensi Penerapan *Green Roof*  
pada Bangunan untuk Konstruksi Berkelanjutan

**Nama Pembimbing**  
Ir. Peter F. Kaming, M. Eng., Ph.D

**Tanggal**  
10 01 24

**Tanda tangan**



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

### PENGESAHAN TESIS

Nama : MILANIA MARCHANA DULE  
Nomor Mahasiswa : 225119285  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Judul Tesis : Studi Manfaat dan Tantangan Penerapan  
*Green Roof* pada Bangunan Gedung

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda tangan
Ir. Peter F. Kaming, M. Eng., Ph.D	23/01/2024	
Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D	24/01/2024	
Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.	23/01/2024	

Mengetahui:  
Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil

Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng.,  
Ph.D

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa tesis dengan judul:

### **STUDI MANFAAT DAN TANTANGAN PENERAPAN *GREEN ROOF* PADA BANGUNAN GEDUNG**

merupakan hasil penulisan saya sendiri dan bukan hasil plagiat dari tulisan orang lain. Hasil pemikiran, hasil data penelitian, dan kutipan secara langsung atau tidak secara langsung yang bersumber dari karya atau tulisan orang lain, telah dinyatakan secara tertulis dalam tesis ini. Apabila tesis ini terbukti merupakan hasil plagiat, maka saya terima jika Ijazah dinyatakan batal dan saya siap mengembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Januari 2024

Yang membuat pernyataan



*Milania*  
(Milania Marchana Dule)

No. Mhs: 225119285

## ABSTRAK

Pada tahun 2019, hasil perhitungan inventarisasi GRK nasional menunjukkan tingkat emisi GRK sebesar 1.866.552 Gg CO<sub>2</sub>e, pada masing-masing sector industri. Salah satu agenda yang diajukan dalam dokumen Konstruksi Indonesia 2030 adalah penerapan pembangunan berkelanjutan yang ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan studi yang telah dilakukan dalam waktu 10 tahun dan kajian literatur tentang manfaat dan tantangan penerapan *Green Roof* pada Bangunan Gedung. Metode kuantitatif digunakan untuk melakukan analisis bibliometric menggunakan aplikasi VOSviewer®. Metode kualitatif digunakan untuk *systematic review* menggunakan Covidence.

Publikasi tertinggi selama tahun 2012 sampai 2023 yang ter indeks Scopus terjadi pada tahun 2020 mencapai 35 publikasi, yang ter indeks Google Scholar terjadi pada tahun 2013 mencapai 76 publikasi. Negara China merupakan kontributor terbanyak. Manfaat *Green Roof* dapat dirasakan secara Ekonomi, Lingkungan, Hidrologi, Sosial dan Lainnya. Tantangan *Green Roof* yaitu biaya Tinggi, Desain, Jenis Tanaman, Kondisi Iklim dan Lingkungan, dan Lainnya.

Kata kunci: Bangunan, *Green Roof*, Berkelanjutan

## ***ABSTRACT***

In 2019, the results of the national GHG inventory calculation showed a GHG emission level of 1,866,552 Gg CO<sub>2</sub>e, in each industrial sector. One of the agendas proposed in the Construction Indonesia 2030 document is the implementation of environmentally sustainable development.

This research aims to map the studies that have been conducted within 10 years and review the literature on the benefits and challenges of implementing Green Roof on Buildings. Quantitative methods were used to conduct bibliometric analysis using the VOSviewer® application. Qualitative methods were used for systematic review using Covidence.

The highest publication during 2012 to 2023 indexed by Scopus occurred in 2020 reaching 35 publications, which indexed by Google Scholar occurred in 2013 reaching 76 publications. China is the largest contributor. The benefits of green roof can be felt economically, environmentally, hydrologically, socially and others. The challenges of Green Roof are high cost, design, plant species, climate and environmental conditions, and others.

Keywords: Building, Green Roof, Sustainable

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas hikmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis ini dengan baik.

Tesis dengan judul “**Studi Manfaat dan Tantangan Penerapan *Green Roof* Pada Bangunan Gedung**” ini ditulis untuk memperoleh Gelar Magister Teknik pada Program Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan tesis penelitian ini.

1. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Peter F. Kaming, M. Eng., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi, masukan dan bimbingan kepada penulis dari awal hingga akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mengajarkan dan membagikan ilmunya kepada penulis.
4. Keluarga tercinta, terutama mama Naomi Dule dan Adik Ola Yohana Dule yang selalu memberikan doa, dan semangat kepada penulis.

5. Semua sahabat dan pihak-pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian tesis ini dan tidak penulis sebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis sangat menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan segala masukan dan saran yang membangun untuk penyempurnaan penulisan tesis penelitian ini.

Yogyakarta, Januari 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN TESIS .....	ii
PENGESAHAN TESIS .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Batasan Penelitian .....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	6
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Landasan Teori .....	8
1. Konstruksi Berkelanjutan .....	8
2. <i>Green Roof</i> .....	12

3. Program dan Analisis Data .....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Metode Analisis Bibliometrik .....	22
B. Metode Kualitatif .....	24
BAB IV PEMBAHASAN.....	32
A. Tren dan Pola Perkembangan Penelitian tentang <i>Green Roof</i> .....	32
1. Perkembangan Publikasi Berdasarkan Tahun Publikasi.....	32
2. Perkembangan Publikasi Berdasarkan Penulis.....	35
3. Perkembangan Publikasi Berdasarkan Negara .....	37
4. Perkembangan Publikasi Berdasarkan Kata Kunci .....	40
5. Perkembangan Publikasi Berdasarkan Sumber .....	43
B. Manfaat dan Tantangan Penerapan Konstruksi <i>Green Roof</i> Pada Bangunan .....	53
1. Manfaat Penerapan <i>Green Roof</i> .....	45
2. Tantangan Penerapan <i>Green Roof</i> .....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	79
LAMPIRAN.....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tingkat suhu udara rata-rata tahunan.....	2
Gambar 2.1 Jenis <i>Green Roof</i> .....	14
Gambar 2.2 Lapisan <i>Green Roof</i> .....	17
Gambar 3.1 Bagan tahapan analisis <i>bibliometric</i> .....	23
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> PRISMA.....	31
Gambar 4.1 Jumlah Publikasi tentang <i>Green Roof</i> dari 2012-2022 terindex Scopus.....	33
Gambar 4.2 Jumlah Publikasi tentang <i>Green Roof</i> dari 2012-2022 terindex Scholar.....	35
Gambar 4.3 Penulis yang produktif tahun 2012-2022 terindex Scopus.....	36
Gambar 4.4 Penulis yang produktif tahun 2012-2022 terindex Scholar.....	37
Gambar 4.5 Jumlah Publikasi tentang <i>Green Roof</i> dari 2012-2022.....	39

Gambar 4.6 Jaringan antar negara.....	40
Gambar 4.7 Jaringan antar kata kunci.....	42
Gambar 4.8 Jumlah artikel berdasarkan sumber/jurnal ter index Scopus .....	43
Gambar 4.9 Jumlah artikel berdasarkan sumber/jurnal ter index Scholar .....	44
Gambar 4.10 Tampilan Scopus.....	45
Gambar 4.11 Tampilan Scholar .....	45
Gambar 4.12 Tampilan Covidence .....	46
Gambar 4.10 Bagan manfaat penerapan <i>Green Roof</i> .....	63
Gambar 4.11 Bagan tantangan penerapan <i>Green Roof</i> .....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-Jenis <i>Green Roof</i> .....	14
Tabel 2.2 Manfaat <i>Green Roof</i> .....	16
Tabel 3.1 Metode PICOC.....	26
Tabel 3.2 <i>Quality Assessment</i> .....	29
Tabel 4.1 Jumlah publikasi dalam waktu 10 tahun terindex Scopus .....	32
Tabel 4.2 Jumlah publikasi dalam waktu 10 tahun terindex Scholar .....	34
Tabel 4.3 Produktivitas publikasi 10 negara.....	38
Tabel 4.4 Kata kunci teratas.....	41
Tabel 4.5 Artikel yang <i>eligible</i> .....	47
Tabel 4.6 Hasil Ekstraksi Data ID Paper 379 .....	50
Tabel 4.7 Ringkasan Manfaat <i>Green Roof</i> .....	61
Tabel 4.8 Ringkasan Tantangan <i>Green Roof</i> .....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Tampilan Covidence .....	89
Lampiran 2: <i>Quality Assessment</i> .....	90
Lampiran 3: Data Ekstraksi.....	93