

Penerapan Prinsip Desain Atap Hijau Ekstensif Pada Rancangan Gedung Perkuliahan Politeknik Bosowa di Kota Makassar

* Devrianto Rivaldi Tandi¹, Muhammad Awaluddin Hamdy², Syahril Idris²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

² Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

Jalan Urip Sumoharjo Km.4, Kota Makassar - Sulawesi Selatan 90231

*Korespondensi aldyaldy2002@gmail.com

Diterima: 03 Agustus 2025 Direvisi: 01 September 2025 Disetujui: 28 Oktober 2025

ABSTRAK

Rancangan gedung Politeknik Bosowa dengan pendekatan arsitektur hijau yang berfungsi sebagai pusat pembelajaran bagi mahasiswa program pendidikan vokasi. Atap hijau merupakan bagian dari prinsip pendekatan arsitektur hijau ekstensif sebagai bentuk dari solusi dalam menjawab tantangan suhu bumi yang semakin panas setiap tahun akibat dari pemanasan global. Penelitian ini difokuskan pada bagaimana penerapan prinsip atap hijau ekstensif sebagai langkah untuk meminimalisir dampak akibat suhu bumi yang semakin panas setiap tahunnya. Metode penelitian yang digunakan mencakup analisis penerapan prinsip desain atap hijau ekstensif pada bangunan perkuliahan politeknik bosowa. Pengumpulan data dilakukan dengan metode web scraping yang merupakan proses pengumpulan data melalui website secara otomatis dan spesifik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana perenarapan prinsip desain atap hijau ekstensif.

Kata kunci: atap hijau ekstensif, suhu bumi, Gedung Perkuliahan

Application of extensive green roof design principles to the Design of Bosowa Polytechnic Lecture Building in Makassar City

ABSTRACT

Green roofs are part of the principles of extensive green architecture approach as a form of solution in answering the challenges of the earth's temperature which is getting hotter every year due to global warming. Therefore, this study focuses on how to apply the principles of extensive green roofs as a step to minimize the impact of the earth's temperature which is getting hotter every year. The research method used includes an analysis of the application of the principles of extensive green roof design in the Bosowa Polytechnic lecture building. Data collection was carried out using the web scraping method which is a process of collecting data through a website automatically and specifically. The results of the study are expected to provide deeper insight into how to apply the principles of extensive green roof design.

Keywords: extensive green roof, earth temperature, Lecture Building

1. PENDAHULUAN

Politeknik Bosowa direncanakan untuk menampung seluruh pengguna bangunan baik mahasiswa, dosen, pengelola, petugas, dan pengunjung dalam prediksi jangka waktu lima

tahun kedepan, dan seterusnya. Sebelumnya lahan Politeknik Bosowa sudah terdapat bangunan yang difungsikan, tetapi untuk area yang terbangun pada lahan tersebut hanya sebagian, untuk itu dalam perencanaan kedepan tentunya diharapkan dapat memenuhi semua lahan pada kawasan Politeknik Bosowa sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk masa mendatang sebagaimana dengan tetap berpedoman pada konsep bangunan yang berkelanjutan.

Politeknik Bosowa sebagai sarana pendidikan untuk generasi muda yang berjiwa kepemimpinan yang dimana berguna untuk meningkatkan sumber daya manusia pada area sekitar Politeknik Bosowa agar dapat terus berkembang, dan berintegritas. Desain perencanaan Politeknik Bosowa dengan mengusung prinsip bangunan hijau, dan berkelanjutan diharapkan dapat membantu meningkatkan kesadaran kepada masyarakat sekitar akan pentingnya menjaga, dan melestarikan lingkungan sekitar. Serta dengan penggunaan pendekatan arsitektur hijau dapat membuka wawasan pemikiran yang baru bahwasannya semakin bertambahnya tahun kita terus bergerak maju, menghasilkan karya yang baru.

Suhu bumi merupakan kondisi udara didalam permukaan bumi yang berperan penting untuk kelangsungan makhluk hidup, namun aktivitas manusia seperti penebangan pohon secara ilegal, pembakaran hutan, penggunaan bahan bakar fosil, penumpukan sampah yang berlebihan, pemakaian pupuk kimia tidak sesuai takaran, dan penggunaan energi listrik yang berlebihan dapat menimbulkan perubahan iklim, dan meningkatkan temperature suhu bumi secara signifikan. Oleh karena itu, upaya untuk meminimalisir dampak peningkatan suhu bumi dalam sektor gedung pendidikan yaitu dengan menerapkan prinsip desain atap hijau ekstensif

Salah satu langkah yang dapat diambil untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan menerapkan prinsip atap hijau ekstensif pada gedung perkuliahan Politeknik Bosowa di Kota Makassar. Penerapan atap hijau ekstensif ini telah dikenal mampu meminimalisir paparan sinar matahari langsung, sehingga menjadi fokus penelitian ini. Melalui penelitian ini, saya bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan prinsip desain atap hijau ekstensif dalam sektor Gedung Perkuliahan, dengan harapan dapat meminimalisir paparan sinar matahari langsung terhadap penghuni gedung perkuliahan.

2. LANDASAN TEORI

Atap hijau ekstensif

Peningkatan suhu bumi berasal dari efek gas rumah kaca yang terus meningkat, peningkatan gas rumah kaca dapat bersumber dari beberapa kegiatan seperti aktivitas manusia yang menghasilkan karbon dioksida (CO₂), metana, dan nitrogen oksida (NO₂), penebangan hutan yang menyebabkan berkurangnya pohon untuk menyerap karbon dioksida (CO₂), pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam yang menghasilkan karbon dioksida (CO₂), penumpukan sampah plastik yang menghasilkan gas metana, etilena, dan CO₂, penggunaan pupuk kimia yang menghasilkan nitrogen oksida NO₂ dan CO₂, serta penggunaan listrik yang berlebihan dapat menghasilkan karbon dioksida CO₂.

Atap hijau ekstensif atau yang lebih dikenal dengan atap tanaman alami yang sebagian besar dapat bertahan hidup, dan berkembang sendiri, dijuluki infrastruktur yang paling hemat biaya, dan paling alami. Atap hijau sebagai rumah bagi tanaman yang memiliki kemampuan khusus terhadap kondisi lokasi yang ekstrem, dan kapasitas regenerasi yang tinggi. Jenis tanaman yang cocok digunakan pada atap hijau ekstensif meliputi tanaman sedum, armeria, oregano, saxifraga, dan tanaman lumut.

Penggunaan atap hijau ekstensif dikarenakan kemampuannya dalam meminimalisir paparan sinar matahari, gas karbon dioksida & nitrogen oksida yang ditimbulkan dari aktivitas manusia. Berikut adalah beberapa sifat dari atap hijau ekstensif :

- Sifat Tahan Air : Atap hijau ekstensif dapat menyerap air yang menjadi sumber energi

bagi tanaman dan dikembalikan ke atmosfer lewat transpirasi, dan penguapan .

- Ramah lingkungan : Penggunaan bahan daur ulang untuk material media tanam
- Efisiensi pemakaian energi : Dapat memperpanjang masa pakai sistem pemanas, ventilasi, dan AC dalam pengurangan penggunaan, memperpanjang umur material lantai, dan interior pada ruangan, dapat menyeimbangkan suhu air, dan bertindak sebagai filter alami untuk air yang mengalir. mengurangi jumlah limpasan air hujan dan juga menunda waktu terjadinya limpasan, sehingga mengurangi tekanan pada sistem pembuangan limbah pada periode aliran puncak. Beradaptasi dengan berbagai perubahan iklim : Pada musim panas mampu menahan 70-90 % curah hujan yang jatuh di atasnya, pada musim dingin mampu menahan 25-45 % curah hujan yang jatuh di atasnya.
- Penghasil oksigen : Tanaman sebagai penghasil oksigen untuk makhluk hidup
- Penetralisasi oksigen : Dapat menyerap karbon dioksida CO₂, dan nitrogen oksida NO₂.
- Penghasil obat-obatan : Jenis tanaman oregano dapat menjadi solusi alami untuk menyembuhkan kardiovaskular, peradangan, melindungi sel tubuh dari kerusakan, mencegah infeksi bakteri dan virus, mengatasi perut kembung, dan meredakan batuk.
- Penstabil suhu perkotaan : Tanaman atap hijau mampu mendinginkan suhu perkotaan selama berbulan-bulan musim panas, dan mengurangi efek urban heat island (UHI) melalui siklus embun dan harian.
- Meningkatkan daya tahan atap : Kehadiran atap hijau mengurangi paparan membran kedap air terhadap fluktuasi suhu besar, yang dapat menyebabkan robekan mikro, dan radiasi ultraviolet.
- Penghambat penyebaran api : Memiliki beban panas pembakaran yang jauh lebih rendah (panas yang dihasilkan saat suatu zat terbakar) daripada atap konvensional (Koehler 2004).
- Pengurangan radiasi elektromagnetik : Mampu mengurangi penetrasi radiasi elektromagnetik hingga 99,4% (Herman 2003).
- Pengurangan kebisingan : Atap hijau memiliki kemampuan meredam kebisingan yang sangat baik, terutama untuk suara berfrekuensi rendah. Atap hijau yang luas dapat mengurangi suara dari luar hingga 40 desibel, sedangkan atap hijau yang intensif dapat mengurangi suara hingga 46-50 desibel (Peck et al. 1999).

Suhu Bumi

Suhu merupakan ukuran rata-rata udara panas atau energi termal dalam suatu zat. Bumi merupakan planet ke tiga dari matahari dan planet terbesar ke lima di tata surya dalam hal ukuran, dan massa. Suhu bumi yaitu suhu rata-rata udara didalam planet bumi yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia, dan dipengaruhi oleh pola sirkulasi atmosfer, dan laut. Pengaruh yang diberikan seperti gas karbon dioksida CO₂, dan nitrogen oksida NO₂ serta pergerakan udara pada atmosfer bumi dalam skala besar yang bersamaan dengan pergerakan udara laut untuk mendistribusikan kembali energi panas ke permukaan bumi sehingga dapat mempengaruhi suhu udara didalam bumi. Suhu bumi yang meningkat dapat mempengaruhi kehidupan makhluk hidup di bumi.

Gedung Perkuliahan

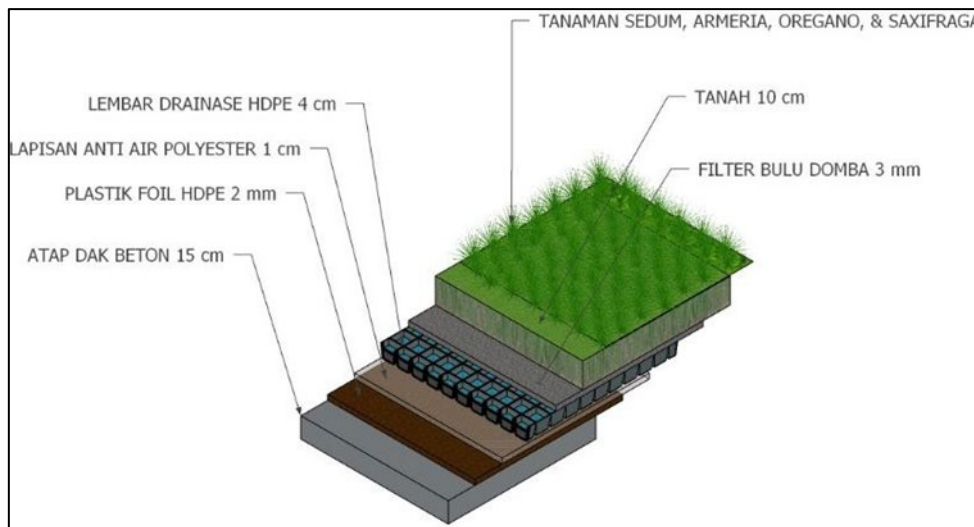
Gedung sebagai hunian tempat tinggal maupun tempat untuk manusia melakukan segala aktivitasnya. Perkuliahan merupakan kegiatan mencari ilmu. Gedung perkuliahan sebagai tempat menimba ilmu untuk menambah wawasan dengan tujuan agar mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman. Tetapi disamping itu banyak tantangan yang dihadapi sebuah bangunan perkuliahan maupun bangunan yang lain. Tantangan berupa perubahan suhu bumi akibat dari aktivitas manusia, peningkatan gas rumah kaca, dan pergerakan udara pada atmosfer bumi serta pergerakan udara pada laut. Tantangan suhu bumi tersebut

memberikan dampak pada perubahan warna material lantai maupun interior bangunan, mempengaruhi ketahanan struktur atap bangunan akibat panas, dan hujan yang terjadi secara berkala, membuat sebuah bangunan mengonsumsi energi listrik yang besar terutama pada penggunaan AC serta dapat mempengaruhi kesehatan penghuni bangunan. Untuk itu penerapan prinsip desain atap hijau ekstensif dapat menjadi jawaban yang tepat untuk mengatasi permasalahan bangunan perkuliahan terhadap suhu bumi yang terus meningkat setiap tahun.

Berikut merupakan fungsi, dan komponen pembentuk atap hijau ekstensif, meliputi :

- a. Plastik foil HDPE (High Density Polyethylene) atau dikenal dengan polietilena kepadatan tinggi merupakan bahan baku untuk jenis plastik HDPE dengan ketebalan 2 mm
 - Berfungsi untuk menahan akar tanaman yang akan menembus ke permukaan atap bangunan.
- b. Lapisan anti air polyester dengan ketebalan 1 cm
 - Bersungsi untuk menahan air dalam jangka waktu yang lama sebab diketahui bahan polyester memiliki ketahanan terhadap air, dan material bersifat yang tahan lama.
- c. Lembar drainase HDPE dengan ketebalan 4 cm
 - Berfungsi sebagai lembaran media penyedia suplai nutrisi bagi tanaman diatasnya.
- d. Filter bulu domba dengan ketebalan 3 mm
 - Berfungsi sebagai penyalur untuk meneruskan nutrisi air dari lembaran drainase menuju media tanah untuk tanaman, dan sebagai pencegah masuknya pertumbuhan akar tanaman ke dalam lembaran drainase.
- e. Media tanam dengan ketebalan 10 -15 cm untuk jenis atap hijau ekstensif
 - Untuk media tanam harus memiliki bobot yang ringan, dan berpori sebagai standar Pedoman Konstruksi Lanskap Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung EV Jerman.
 - Menggunakan 3 jenis campuran material seperti agregat vulkanik berupa (batu apung), bahan organik berupa (tanah kompos atau tanah liat yang mengembang) dan komponen mineral berupa (pasir)
 - Batu apung memiliki bobot yang ringan, dan berpori, batu apung berfungsi untuk menjaga struktur tanah serta pergerakan udara, dan air melalui tanah.
 - Tanah kompos atau tanah liat yang mengembang berfungsi sebagai penyedia nutrisi utama untuk tanaman serta dapat menjaga kelembaban.
 - Pasir, berfungsi untuk menyeimbangkan bahan organik struktur tanah.
 - Ketiga material tersebut dicampur dengan presentase perbandingan disesuaikan dengan kebutuhan.
- f. Tanaman berukuran kecil
 - Beberapa jenis tanaman yang dapat digunakan meliputi tanaman sedum, armeria, oregano, dan saxifraga.
 - Tanaman herbal oregano, Memiliki manfaat bagi kesehatan seperti, meredakan flu batuk, menurunkan kadar kolesterol jahat, membantu melawan bakteri penyebab infeksi, membunuh parasit di usus, menangkal radikal bebas, dan menyembuhkan luka operasi.

- Tanaman sedum, Memiliki manfaat sebagai tanaman obat untuk mengobati hipertensi karena memiliki sifat diuretik (obat untuk membuang kelebihan garam dan air dari dalam tubuh melalui urine).
- Tanaman armeria, Memiliki manfaat bagi kesehatan untuk mengobati hipertensi karena memiliki sifat diuretik (obat untuk membuang kelebihan garam dan air dari dalam tubuh melalui urine).
- Tanaman saxifraga, merupakan penyerbuk yang baik bagi lebah lokal



Gambar 1. Isometrik Detail Atap Hijau Ekstensif
Sumber: Gambar Studio 54 Devrianto Rivaldi Tandi

3. METODE PERANCANGAN

Metode yang digunakan pada kajian penelitian ini adalah metode programatik. Metode programatik yaitu metode pembahasan secara sistematis, rasional, dan analitik dengan menggambarkan serta memvisualisasikan tentang objek kajian berdasarkan literatur dan standar yang ada. Metode ini dilakukan sebagai bentuk penyusunan dari struktur atap bangunan perkuliahan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Perancangan

Jalan Kapasa Raya No.23 Kapasa Kecamatan Tamalanrea, Daya, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245. Kondisi tapak di kawasan politeknik bosowa cenderung memiliki kontur tanah yang datar, dengan sisi utara terdapat pemukiman warga, sisi barat terdapat Jln. Kapasa Raya., sisi timur terdapat lahan kosong, dan sisi selatan terdapat lahan kosong.



Gambar 2. Kawasan Politeknik Bosowa

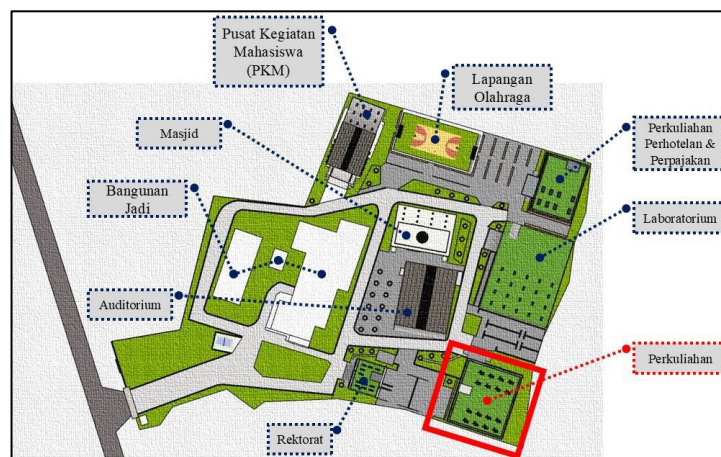
Sumber: Acuan Perancangan, Hal. 142 Devrianto Rivaldi Tandil, 2024

Tapak dengan luas 32.400 m² ini berada di kawasan industri kota makassar. sisi timur tapak terdapat lahan kosong, sisi barat tapak Jln. Kapasa Raya, sisi selatan terdapat lahan kosong, dan sisi utara terdapat pemukiman warga.

Penerapan Prinsip Desain Atap Hijau Ekstensif Pada Bangunan Perkuliahan

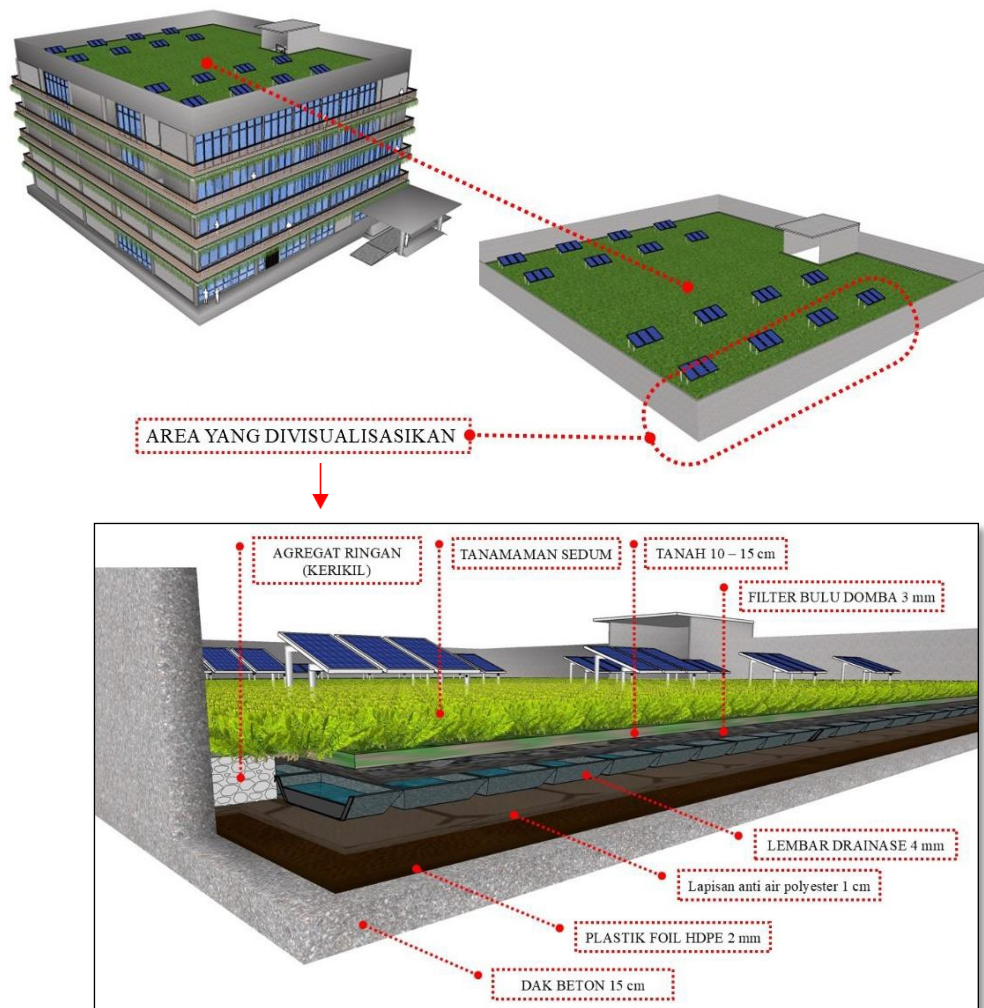
Bangunan Politeknik Bosowa di kota Makassar yang berlokasi di Jalan Kapasa Raya No.23 Kapasa Tamalanrea, merupakan bangunan jadi yang diresmikan pada tahun 2013, bangunan yang sudah terbangun meliputi bangunan perkuliahan, bangunan workshop, bangunan kantin, dan bangunan administrasi pengelola.

Adapun perancangan bangunan politeknik bosowa meliputi beberapa bangunan yakni, bangunan pengelola, masjid, auditorium, bangunan perkuliahan, bangunan perkuliahan perhotelan dan perpajakan, workshop/laboratorium, pusat kegiatan mahasiswa(PKM), dan lapangan olahraga. Akan tetapi yang menjadi fokus pembahasan yaitu bangunn perkuliahan yang ditandai dengan ikon persegi warna merah pada gambar dibawah.



Gambar 3. Site Plan Gedung Politeknik Bosowa

Sumber: Gambar Studio 54 Devrianto Rivaldi Tandil



Gambar 4. Detail Atap Bangunan Perkuliahan Politeknik Bosowa
Sumber: Gambar Studio 54 Devrianto Rivaldi Tandji

Tahapan Penerapan Atap Hijau Pada Gedung Perkuliahan Politeknik Bosowa

- Membersihkan permukaan atap dengan sapu dan alat lainnya agar seluruh area dapat tertutup
- Menerapkan lembaran plastik foil HDPE pada seluruh area yang akan ditutup untuk mencegah tembusan akar tanaman pada atap dak beton
- Menerapkan lembaran polyester anti air untuk mencegah rembesan air yang ada pada lembar drainase
- Menerapkan lembaran drainase sebagai nutrisi untuk tanaman
- Membuat drainase keliling dengan material agregat ringan jarak 20-30 cm dari lembaran drainase tanaman
- Menerapkan lembaran filter bulu domba sebagai penghubung air ke tanaman di atasnya
- Menerapkan tanah, dan agregat ringan sebagai media tanam
- Menerapkan jenis tanaman yang diinginkan, tanaman berukuran kecil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perencanaan gedung kampus Politeknik Bosowa dengan pendekatan arsitektur hijau merupakan jawaban akan tantangan kualitas udara, dan kondisi iklim yang terus berubah setiap tahun di masa mendatang.

Penerapan pendekatan arsitektur hijau pada perencanaan bangunan gedung kampus Politeknik Bosowa dapat menghemat konsumsi energi, dan memaksimalkan kualitas udara.

Elemen dari pendekatan arsitektur hijau yang diterapkan yakni atap hijau ekstensif yang dapat menampung tanaman berukuran kecil, dan diperuntukkan untuk bentuk atap yang luas. Prinsip atap hijau mempunyai manfaat sebagai penghasil oksigen, dapat memperkuat struktur atap dak beton bertulang, menghasilkan tanaman herbal untuk pengguna bangunan, penetralisir oksigen, menghemat penggunaan energi listrik seperti waktu penggunaan AC dapat berkurang, serta mengurangi gelombang suara bising dari atas yang berasal dari pesawat.

REFERENSI

- Devrianto Rivaldi Tandi, 2024/2025, *Acuan Perencanaan Gedung Politeknik Bosowa Dengan Pendekatan Arsitektur Hijau di Kota Makassar*, Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Bosowa.
- Devrianto Rivaldi Tandi, 2024/2025, *Gambar Kerja Perencanaan Gedung Politeknik Bosowa Dengan Pendekatan Arsitektur Hijau di Kota Makassar*, Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Bosowa.
- Sucofindo. (2023, 1 november). *Penyebab Utama Emisi Gas Rumah Kaca dan Solusi Preventifnya*. Diakses pada 6 Februari 2025, dari <https://www.sucofindo.co.id/artikel-1/penyebab-utama-emisi-gas-rumah-kaca-dan-solusi-preventifnya/>
- Amanda Bahraini. (2022, 9 januari). *Penyebab Gas Rumah Kaca dan Pengaruhnya bagi Kehidupan*. Diakses pada 6 Februari 2025 <https://waste4change.com/blog/penyebab-gas-rumah-kaca-dan-pengaruhnya-bagi-kehidupan/>
- Jörg Breuning. (2025, CMS). *Extensive Green Roof A Touch Of Biodiversity*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://greenrooftechnology.com/green-roof-finder/extensive-green-roof/>
- BMI Indonesia. (2025, CMS). *Green Roof System*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://www.bmigroup.com/id/produk-kami/green-roof/>
- NASA Jenny Marder. (2025, 28 Januari). *Global Temperature*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari https://science-nasa.gov.translate.goog/earth/measuring_global_temperature/
- University of California Museum of Paleontology Berkeley Anna Thanukos. (2025, CMS). *Understanding Global Change*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://ugc-berkeley-edu.translate.goog/background-content/temperature/>
- Firstinarchitecture. (2025, CMS). *Green Roof Detail Guide*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://www-firstinarchitecture-co-uk.translate.goog/detail-post-green-roof-details/?>
- Denbow. (2018, CMS). *Soil Structure for Green Roof Media*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://www-denbow-com.translate.goog/soil-for-green-roof/?>
- Wikipedia. (2017. November). *Oregano*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Oregano?>

- NC STATE EXTENSION. (2025, CMS). *Sedum*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://plants-ces-ncsu-edu.translate.google.com/plants/sedum/>
- IDN medis. (2025, CMS). *Sedum Spurium Manfaat Efek Samping dan Tips Penggunaan*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari <https://idnmedis.com/sedum-spurium>
- Viritopia. (2025, CMS). *What plants are best for a green roof system?*. Diakses pada 6 Februari 2025. dari [https://www.viritopia.com.translate.google.com/blog/what-are-the-best-plants-for-green-roof-systems?](https://www.viritopia.com.translate.google.com/blog/what-are-the-best-plants-for-green-roof-systems/)