

Penerapan Cat Reflektif Surya Sebagai Material Ramah Lingkungan

Corry Puspitaningtyas, Akbar Taufik Rahman, Watsiq Daffa
Amrullah, Slamet Nur Aziz
corrypuspita386@gmail.com

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang

Abstrak

Pemanasan global menjadi permasalahan penting di dunia karena meningkatnya suhu bumi. Perkembangan bangunan merupakan salah satu sektor penyumbang terbesar terjadinya pemanasan global hal lainnya disebabkan oleh terperangkapnya sinar matahari berupa gelombang Panjang (infra merah) di dalam bangunan. Hal ini terlihat pada penggunaan material bangunan yang berasal dari sumber daya tak terbarukan, atau material tidak ramah lingkungan. Pemilihan material yang tepat terutama pada atap bangunan sangat berpengaruh dalam mengatasi pemanasan global. Cat pelapis dapat membantu mengurangi pemantulan sinar matahari dalam bangunan.

Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis kondisi temperatur udara dan dampak lain pada bangunan Balai Warga Plewan III, Siwalan, Kec. Gayamsari, Kota Semarang, Jawa Tengah setelah pengaplikasian Cat Reflektif Surya (Cat Be Cool) sebagai material yang dipilih. Dan menganalisis material apakah tergolong material ramah lingkungan yang dilihat dari before after penggunaannya sebagai langkah pengurangan emisi dalam meningkatnya pemanasan global. Adapun tahapan yang dilakukan menggunakan metode kualitatif melalui analisa studi lapangan yang kemudian hasilnya diaplikasikan pada studi kasus.

Kata Kunci: *Temperatur Udara, Material Ramah Lingkungan, Pemanasan Global*

1. Pendahuluan

Pemanasan global disebut juga perubahan iklim atau krisis iklim adalah suatu proses meningkatnya suhu rata-rata udara, atmosfer, laut dan dataran bumi. Hal ini berkaitan dengan data dari Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, yaitu meningkatnya emisi gas karbondioksida (CO₂), *chlorofluorocarbon* (CFC) dan metana di atmosfer yang berdampak pada rusaknya lapisan ozon atau biasa disebut

bahan perusak ozon (BPO). Dampak dari pemanasan global disebabkan dari beberapa sektor. Salah satunya dalam pembangunan, dimana proses pembangunan yang pesat tidak diimbangi dengan perhatian terhadap keselarasan bangunan dengan lingkungan sekitarnya.

Menurut Berge (2009), sektor industri bangunan merupakan sektor konsumsi sumber daya alam dunia kedua terbesar setelah sektor

industri makanan. Oleh karena itu, pelaku industri bangunan mengambil peran penting untuk dapat mengurangi dampak lingkungan yang menyebabkan pemanasan global. Salah satu aspek yang berperan dalam sektor tersebut adalah aspek ramah lingkungan/ *eco friendly* atau penggunaan material ramah lingkungan/*green material*. Penerapan *green material* dalam pemenuhan green building harus tetap didasarkan pada tahapan bangunan, baik dalam perencanaan, konstruksi, hingga penghunian.

Penggunaan material ramah lingkungan sebagai bentuk dari *green material global warming* salah satunya dari penggunaan cat. Cat reflektif surya sebagai salah satu teknologi aksi mitigasi energi melalui optimasi kinerja bangunan.

Proses kerjanya dengan mengaplikasikan pada atap yang didesain untuk memantulkan (merefleksikan) lebih banyak sinar matahari dan menyerap lebih sedikit panas dari pada atap standar. Pemilihan cat reflektif surya yang tepat dapat membuat atap pada bangunan lebih dingin sehingga akan berpengaruh pada kondisi suhu di dalam bangunan.

Cool roof yang dimaksud adalah lapisan atap (*coating*) dari jenis cat yang sangat reflektif yang memenuhi standar CRRC (*cool roof rating council*).

Manfaat langsung pada bangunan desain pasif (non-AC), *cool roof* mampu menawarkan kenyamanan termal yang optimal dengan penurunan temperatur maksimal sebesar

11°C pada jam puncak. Melihat dengan kondisi wilayah Kota Semarang yang padat penduduk dan padatnya bangunan sehingga kurangnya lahan hijau menyebabkan terus mengalami kenaikan hingga suhu maksimal mencapai 39°C.

2. Metode Penelitian

2.1 Data Primer

Data yang dianalisis sebagai instrumen utama penelitian merupakan data yang sudah disesuaikan dengan kriteria yang dibutuhkan, seperti mengukur suhu/temperatur ruangan sebelum dan sesudah pengaplikasian material yang digunakan dan menganalisa material sesuai standar kategori material ramah lingkungan menurut standarisasi *green building*.

2.2. Data Sekunder

Teknik pengambilan data diambil dari sumber-sumber data yang didapat melalui berbagai sumber yang valid diantaranya: jurnal, artikel, dan studi literatur. Seluruh sumber didapat melalui pencarian data secara online melalui internet

3. Tujuan, dan Sasaran

3.1. Tujuan Proyek

Proyek penelitian analisis pengaruh penggunaan Cat Reflektif Surya sebagai Material Ramah Lingkungan pada Bangunan Balai Warga Plewan III, Siwalan, Kec. Gayamsari, Kota Semarang, Jawa Tengah. Bertujuan agar mengetahui pengertian dan pentingnya memilih

material ramah lingkungan pada bangunan sebagai bentuk dalam mengurangi pemanasan global yang dilihat dalam kualitas udara pada bangunan.

3.2. Sasaran Proyek

Sasaran kegiatan program MBKM Mitigasi Pemanasan Global yaitu mempromosikan dalam penerapan bangunan *green building* dengan menggunakan material *green material* atau *eco friendly* yaitu cat reflektif surya.

4. Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian

4.1. Tempat Penelitian

Tempat yang dipilih dalam melakukan penelitian merupakan tempat yang digunakan sebagai aktivitas warga sebagai sarana bermusyawarah yang bertempat pada Bangunan Balai Warga Plewan III, Siwalan, Kec. Gayamsari, Kota Semarang, Jawa Tengah. Luasan bangunan sekitar 390m².



Gambar 1. Balai Warga Plewan III Semarang
Sumber: Dokumen Pribadi

4.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dan praktikum dilaksanakan pada rentan waktu bulan Oktober 2022 – Januari 2023.

5. Pembahasan

5.1. Cat Reflektif Surya *Cool Roof*

Transfer panas dari radiasi matahari yang tidak seimbang menyebabkan meningkatnya pemanasan global. Hal utama terjadi ketika radiasi matahari mengenai permukaan bahan atap pada bangunan adalah daya penyerapan sinar matahari dan pemantulannya. Panas diserap oleh permukaan akan ditransfer ke bahan pada saat itulah kinerja cat reflektif surya *cool roof* atau atap dingin akan memantulkan sebagian energi matahari sehingga akan berpengaruh pada kondisi dalam bangunan yang tidak akan meningkat pada suhu temperaturnya. *Cool roof* atau atap dingin adalah pelapis umumnya pada atap namun dapat juga digunakan pada dinding yang memantulkan radiasi matahari dengan SRI > 80%.

Pengaruh warna cat yang digunakan dalam bangunan juga perlu dipertimbangkan. Warna putih dijadikan standar dalam pengukuran SRI (Solar Reflective Index). Nilai indeks untuk atap berwarna putih adalah seratus (solar reflectance = 0,80; thermal emittance = 0,90) yang mampu mengurangi pancaran matahari. Manfaat secara langsung pada bangunan desain aktif (ber-AC) adalah pengurangan panas, maka thermostat AC dapat diatur pada minimal 26°C sebagai pengatur yang

paling efisien. Kemudian mampu menghindari setiap penurunan 1°CAC yang menaikkan biaya listrik sekitar 6% dan dapat mengurangi emisi yang dikeluarkan. Pada bangunan desain pasif (non-AC), mampu mengurangi penurunan temperaturnya hingga 11°C pada jam puncak. Jadi cat reflektif surya tidak hanya berfungsi pada segi visual terhadap bangunan saja, namun mampu membantu dalam mitigasi yang disebabkan dari pancaran sinar matahari terhadap atap.

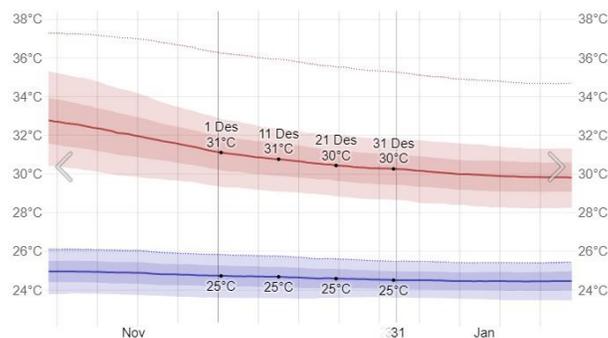
5.2. Temperature Suhu Rata-Rata Normal Wilayah Semarang

Anomali suhu udara tahunan adalah perbandingan suhu udara pada tahun tertentu, relative terhadap rata – rata periode normal (dalam hal ini adalah rentang waktu tahun 1991 - 2020). Berdasarkan data dari 91 stasiun BMKG, normal suhu udara periode 1991 – 2020 di Indonesia adalah sebesar 26.8 °C dan suhu udara rata – rata tahun 2022 adalah sebesar 27.0 °C.

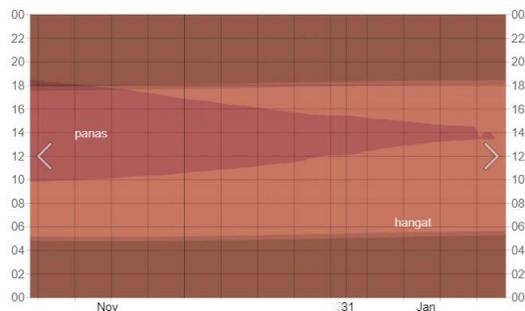
Untuk wilayah Indonesia secara keseluruhan, tahun 2016 merupakan tahun terpanas dengan nilai anomaly sebesar 0.6 °C sepanjang periode pengamatan 1981 hingga 2022. Tahun 2022 sendiri menempati urutan ke – 13 tahun terpanas dengan nilai anomaly sebesar 0.2 °C. Anomali suhu udara rata – rata per-stasiun pada tahun 2022 yang diperoleh dari 91 stasiun BMKG di Indonesia hampir seluruhnya menunjukkan nilai anomaly positif, dengan hanya Sebagian kecil yang memiliki nilai anomaly negative.

5.3. Fenomena/ Dampak Global Warming Di Semarang > Suhu Tertinggi dan Suhu Terendah

Dampak pemanasan global yang dapat dirasakan di Kota Semarang, selain suhu udara di wilayah Kota Semarang semakin panas juga frekuensi banjir rob di Semarang lebih tinggi, hal ini diakibatkan oleh muka tanah yang turun dan naiknya permukaan air laut yang dipicu oleh pemanasan global. Suhu tertinggi harian sekitar 33°C, jarang turun di bawah 31°C atau melebihi 35°C. Suhu rendah harian sekitar 24°C, jarang turun di bawah 22°C atau melebihi 26°C. Suhu terendah rata-rata harian terendah adalah 24°C pada tanggal 9 Agustus. Sebagai referensi, pada 1 Oktober, hari terpanas dalam setahun, suhu di Kota Semarang biasanya berkisar dari 25°C hingga 33°C, sedangkan pada 5 Agustus, hari terdingin dalam setahun, berkisar dari 24°C sampai 33°C. Di bulan desember rata-rata suhu tertinggi sekitar 30.5°C dan terendah di 25°C.



Gambar 2



Gambar 3.

Perubahan iklim ialah perubahan jangka panjang dalam cuaca global atau rata-rata suatu wilayah, dalam sepuluh tahun terakhir aktivitas industri dan manusia menyebabkan perubahan iklim yang semakin cepat secara bertahap, adanya peningkatan suhu permukaan rata-rata setiap tahun. Perubahan iklim juga memiliki dampak negatif yang nyata. Penggunaan kendaraan bermotor, kendaraan bermotor tersebut mengeluarkan karbon dioksida sebagai hasil pembuangan. Selain itu ada gas-gas lain seperti uap air, *Cloro Flour Carbon (CFC)*, *Nitrous Oxide*, *Metana*, *Ozon* yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer.

Kejadian tersebut mengakibatkan panas matahari tertahannya pantulan panas matahari dari bumi yang mengakibatkan panas matahari tersebut tertahan dari bumi sehingga terpantul kembali ke bumi, mengakibatkan efek rumah kaca. Kondisi suhu di atmosfer mengalami peningkatan yang drastis. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya *global warming*.

Sementara masalah banjir di Semarang belum bisa teratasi, sekarang ini beberapa daerah di Semarang terkena dampak banjir dan ditambah lagi cuaca buruk yang terjadi di Semarang. Pakar

geomorfologi pesisir dan laut, Dr. Bachtiar W. Mutaqin, S.Kel., M.Sc, menilai sudah sejak lama kawasan Banten hingga Banyuwangi dikenal sebagai kawasan rawan terjadi rob. Hal ini dikarenakan adanya global warming berupa naiknya permukaan air laut, dan material tanah di utara Jawa yang belum solid ditambah banyaknya permukiman. T

idak hanya permukiman pribadi atau perumahan tetapi juga skala industri sehingga dimungkinkan penggunaan air tanah. Akibatnya banyak permasalahan yang cukup kompleks mulai dari kenaikan muka laut.

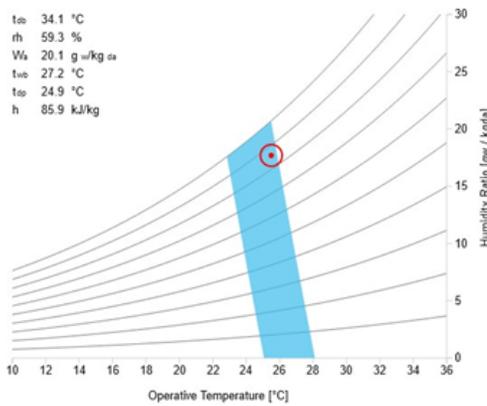
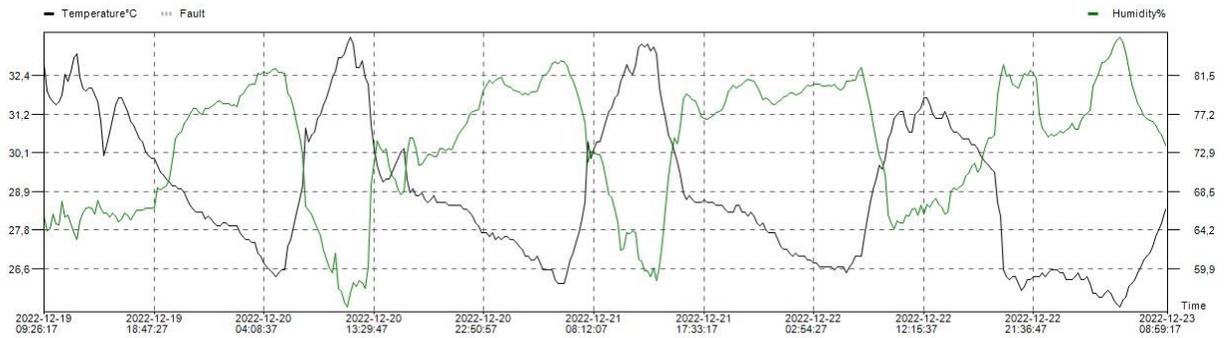
5.4. Kenyamanan Termal Bangunan Balai Warga Plewan III

Kenyamanan termal adalah persamaan yang dirumuskan dengan cara menggabungkan aktivitas, pakaian, suhu udara, kelembaban, dan variabel kecepatan udara (Fanger, 1970). Standar yang kerap digunakan untuk pengukuran kenyamanan termal adalah ASHRAE-55. Balai Warga Plewan III selain digunakan untuk pertemuan warga, pada malam juga biasa difungsikan untuk olahraga bulu tangkis, ini menjadi alasan pentingnya analisis kenyamanan termal pada bangunan ini.

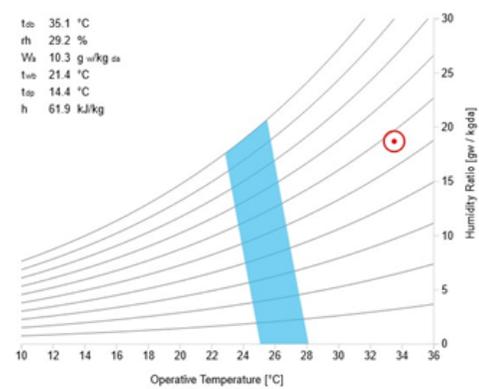
6. Hasil Penelitian dan Kesimpulan

6.1. Sebelum Pengecatan Cat Reflektif Surya

Penggunaan alat GSP-6 Temperature and Humidity Data Logger

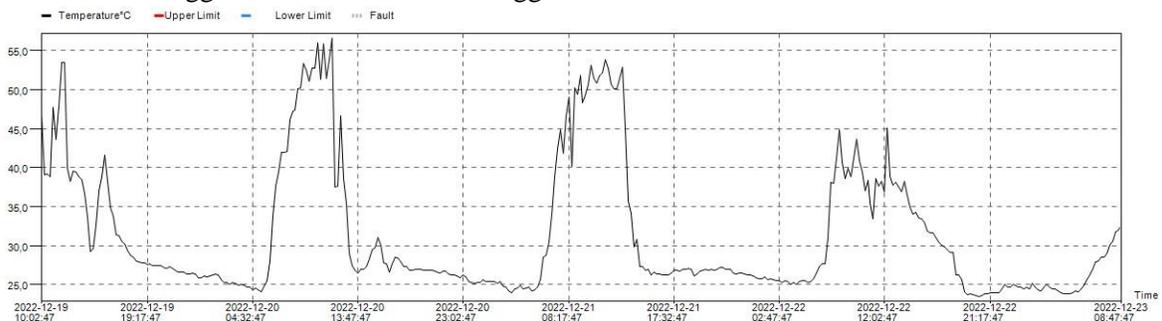


Hasil analisis suhu rendah menggunakan CBE Thermal Comfort sebelum pengecatan, suhu 25,5°C dan kelembaban 85,8% pada 23 Desember 2022 pukul 04:56:37 WIB. Sensasi yang dihasilkan yaitu netral.

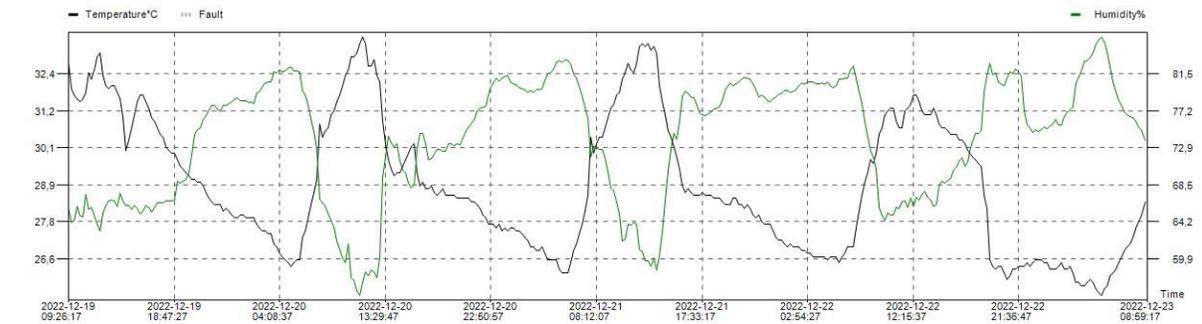


Hasil analisis suhu tertinggi menggunakan CBE Thermal Comfort sebelum pengecatan, suhu 33,5°C dan kelembaban 57,1% pada 20 Desember 2022 pukul 11:28:27 WIB. Sensasi yang dihasilkan yaitu panas.

Penggunaan Alat RC-4 Data Logger



Penggunaan Alat RC-4 Data Logger



Daftar Pustaka

BMKG Diakses dari

<https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=ekstre>
[m-perubahan-
iklim#:~:text=Berdasarkan%20data%20dari%2091%20stasiun,adalah%20sebesar%2027.0%20oC](https://www.bmkg.go.id/iklim/#:~:text=Berdasarkan%20data%20dari%2091%20stasiun,adalah%20sebesar%2027.0%20oC)

pada 08 Januari 2023
pukul 12.06

Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.

Diakses dari

<https://dlh.semarangkota.go.id/kategori/artikel/perubahan-iklim/>

Fanger, P. O. (1970). *Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering*. Copenhagen: Danish Technical Press.

Imran, Mohammad. "Material Konstruksi Ramah Lingkungan dengan Penerapan Teknologi Tepat Guna". *STITEK Bina Taruna Gorontalo*: Volume 6 No.2

Muchlisin Riadi. Diakses dari

<https://www.kajianpustaka.com/2021/04/green-building.html>

pada 24 September
2022 pukul 20.45

Pradnya, Agus Saladin. Hardi Utomo. Mohammad Ali.2020." Penggunaan Material Ramah Lingkungan Bertandar Greenship". Universitas Trisakti. Volume 18 No.2

Rachmaniatus, Dewi. 2017 "Penerapan Aspek Green Material pada Kriteria Bangunan Ramah Lingkungan di Indonesia". Institut Teknologi Bandung:6(2)

Tartarini, F., Schiavon, S., Cheung, T., Hoyt, T., 2020. CBE Thermal Comfort Tool : online tool for thermal comfort calculations and visualizations. *SoftwareX* 12, 100563. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2020.100563>

Utina, Ramli. "Dampak Pemanasan Global". *Universitas Negeri Gorontalo: 1-2*
Weatherspark. Diakses dari

<https://id.weatherspark.com/m/121546/12>

[/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-Desember-](#)

[in- Kota-Semarang-Indonesia#Figures-](#)

[Temperature.](#) Kteguhm. Diakses dari

<http://kkn.undip.ac.id/?p=360061>