

Efektivitas Cat Reflektif Surya BeCool terhadap Penurunan Suhu Ruang pada Atap Spandek di Mushola Al Anshor, Lampung Selatan

Author:

Nadya Nursilawati¹

Novi Rahmawati²

Indri Octaviani³

Asri Ria Affriani⁴

Afiliation:

Universitas Pendidikan
Indonesia^{1,2,3,4}

Corresponding email

nadyawati776@upi.edu

novirahmawati@upi.edu

indriocta@upi.edu

asriria_affriani@upi.edu

Histori Naskah:

Submit: 2025-10-09

Accepted: 2026-03-03

Published: 2026-04-02



*This is an Creative Commons
License This work is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License*

Abstrak:

Suhu udara sangat mempengaruhi kenyamanan, kualitas hidup manusia. Kenaikan suhu udara akibat perubahan iklim berdampak signifikan terhadap kondisi termal di dalam bangunan, terutama pada atap spandek yang memiliki konduktivitas termal tinggi. Kondisi tersebut menurunkan kenyamanan dan meningkatkan kebutuhan energi untuk pendinginan. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi untuk dapat menurunkan suhu udara namun dengan teknologi yang minim pemanfaatan energi. Salah satu inovasi tersebut adalah melapisi permukaan atap dengan cat yang bersifat reflektif terhadap panas matahari. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas cat reflektif surya dalam menurunkan suhu ruang pada bangunan beratap spandek. Metode yang digunakan adalah eksperimen. Tahapannya dengan melakukan pengukuran suhu sebelum dan sesudah pelapisan atap dengan cat reflektif surya. Alat yang digunakan adalah logger Elitech RC-4 yang dipasang pada tiga titik strategis bangunan yaitu di permukaan, bawah, dan plafon atap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi cat reflektif surya mampu menurunkan suhu rata-rata ruang sebesar 2,84 °C, dari 33,69 °C menjadi 30,85 °C. Penurunan tertinggi terjadi pada permukaan atap dengan selisih 4,22 °C, dari 33,69 °C menjadi 30,85 °C. Temuan ini menegaskan bahwa cat reflektif surya dapat menjadi solusi efektif dalam menurunkan suhu di dalam bangunan, sehingga dapat meningkatkan kenyamanan termal bangunan, mengurangi beban panas, serta mendukung gerakan konservasi energi.

Kata kunci: Atap Spandek; Cat Reflektif Surya; Kenyamanan Termal; Suhu Ruang.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis, hal ini ditandai dengan tingginya kelembaban udara hingga mencapai 80%, serta suhu udara yang juga relatif tinggi hingga mencapai 35°C. Kondisi termal ini melampaui rentang suhu yang nyaman, idealnya berada di antara 22,5°C hingga 29°C, dengan kelembaban relatif antara 20% sampai 50%. Suhu yang nyaman untuk masyarakat Indonesia juga didefinisikan secara spesifik, misalnya berkisar antara 22,8°C hingga 25,8°C (Ginting & Novrial, 2022). Oleh karena itu, penting sekali untuk memastikan kondisi termal yang memadai di dalam ruangan, terutama di tempat-tempat berlangsungnya aktivitas sosial dan pergerakan masyarakat.

Atap merupakan elemen vital bangunan yang berfungsi melindungi ruang di bawahnya dari berbagai dampak cuaca, seperti hujan dan paparan panas. Lebih dari sekadar pelindung, atap juga berperan penting dalam mengatur suhu dan kenyamanan termal di dalam ruangan. Khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia, pemilihan bahan atap memiliki pengaruh besar terhadap suhu internal bangunan. Material seperti seng atau metal sering digunakan, namun sifatnya sebagai konduktor panas cenderung menyebabkan kenaikan suhu yang signifikan di dalam ruangan. Sebuah studi bahkan menunjukkan bahwa suhu di dalam rumah dengan atap seng rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan rumah yang menggunakan atap genteng (Ginting & Novrial, 2022).

Untuk memitigasi masalah panas berlebih yang masuk ke dalam ruangan melalui atap, penggunaan material atap dingin (cool materials) menawarkan solusi yang efektif. Salah satu inovasi dalam kategori ini adalah cat reflektif surya (Febrina et al., 2024). Teknologi ini bekerja dengan cara memantulkan radiasi matahari dalam jumlah besar dan menyerap lebih sedikit panas dibandingkan pelapis atap pada umumnya. Sifat unggul cat reflektif surya adalah reflektansi surya (pemantulan) dan emisivitas inframerah (pelepasan panas) yang tinggi, yang memungkinkan permukaan atap tetap dingin, sehingga secara efektif mengurangi transfer panas ke interior bangunan dan meningkatkan kenyamanan termal (Synnefa et al., 2008).

Efektivitas cat reflektif surya ini didukung oleh temuan-temuan ilmiah. Dalam penelitian simulasi, penggunaan cat reflektif pada atap menunjukkan potensi penurunan suhu ruangan dari kisaran 28,7°C - 33,6°C menjadi 26,6°C - 27,4°C (Munandar & Muliani, 2023). Selain itu, pengujian pada material metal spandek menunjukkan bahwa pelapisan dengan cat reflektif surya menghasilkan perbedaan rata-rata suhu permukaan luar sebesar 5,81°C dibandingkan material tanpa cat (Iqbal, Mardhiah, et al., 2025). Mengingat efisiensi teknis, kemudahan aplikasi, dan biaya yang relatif terjangkau, penelitian ini berfokus untuk menguji dan menganalisis efektivitas Cat Reflektif Surya BeCool dalam menurunkan suhu ruang pada atap spandek, melalui studi kasus di Mushola Al Anshor di Desa Rejomulyo, Lampung Selatan, di bawah kondisi iklim tropis Indonesia.

Studi Literatur

Provinsi Lampung memiliki karakteristik iklim tropis basah ditandai dengan temperatur udara dan kelembaban relatif tinggi. Terutama Kabupaten Lampung Selatan menjadi salah satu wilayah di Provinsi Lampung yang dikenal memiliki suhu udara relatif lebih tinggi dibandingkan kabupaten lain. Secara geografis, Lampung Selatan berada di ujung selatan Pulau Sumatra dengan dataran rendah pesisir dan perbukitan rendah mendominasi topografinya. Kondisi ini membuat wilayah tersebut lebih terbuka terhadap radiasi matahari langsung, terutama di daerah pesisir yang minim vegetasi pelindung.

Peningkatan suhu lingkungan di wilayah tropis tidak terlepas dari fenomena pemanasan global (*global warming*) yaitu peningkatan suhu bumi akibat polutan yang tersebar di atmosfer. Fenomena ini telah diamati sejak tahun 1950-an dan terus menunjukkan tren kenaikan suhu. Pemanasan global tidak hanya menyebabkan peningkatan temperatur rata-rata, tetapi juga menyebabkan perubahan cuaca ekstrem di berbagai wilayah, yang dikenal sebagai perubahan iklim global (*climate change*). Dampaknya tidak hanya dirasakan pada skala lingkungan, tetapi juga berdampak langsung terhadap peningkatan temperatur ruangan, baik di hotel, kantor, industri, maupun hunian. Batas kenyamanan termal menurut standar *American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers* (ASHRAE) adalah temperatur efektif sekitar 23–27 °C dengan kelembaban 50–60%. Sementara itu, berdasarkan (SNI 03-6572-2001) kondisi iklim di Indonesia umumnya berada pada kisaran suhu 24–34 °C dengan kelembaban 60–90% sehingga menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara kondisi iklim sebenarnya dengan standar kenyamanan termal.

Lampung Selatan termasuk wilayah yang rentan terhadap peningkatan suhu ekstrem. Menurut laporan IPCC (2023) menegaskan bahwa wilayah tropis basah seperti Sumatra bagian selatan mengalami tren peningkatan anomali suhu lebih cepat akibat kombinasi pemanasan global dan variabilitas iklim regional. Data BMKG

(2023) menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara siang hari di Lampung Selatan dapat mencapai 34–36 °C, terutama pada periode kemarau panjang yang dipicu fenomena El Niño. Selain itu, perubahan tata guna lahan yang disebabkan oleh urbanisasi pesat di koridor Bandar Lampung–Lampung Selatan juga berkontribusi terhadap peningkatan suhu lokal melalui efek urban heat island, terutama di kawasan permukiman padat seperti Kalianda dan sekitarnya.

Menurut BMKG 2022 kelembaban udara di Lampung Selatan relatif tinggi, rata-rata sekitar 75–90%. Kondisi ini tidak hanya memperburuk sensasi panas yang dirasakan masyarakat, tetapi juga meningkatkan kebutuhan pendinginan buatan (AC atau kipas angin), yang berdampak pada konsumsi energi. Penelitian (Suprpto et al., 2023) menunjukkan bahwa suhu ruang di atas 30°C dengan kelembaban lebih dari 70% dapat menyebabkan stres termal pada penghuni bangunan di wilayah tropis. Oleh karena itu, pengendalian suhu sangat penting untuk mencapai kenyamanan termal, sebagaimana dijelaskan dalam (SNI 03-6572-2001) bahwa suhu nyaman bagi penghuni di wilayah tropis berada pada kisaran 24–25°C.

Faktor utama yang memengaruhi kondisi termal ruang adalah material penutup atap. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa jenis material atap mempengaruhi suhu dan kelembaban dalam ruangan. Penelitian di Desa Badaun menunjukkan bahwa rumah dengan atap daun memiliki suhu rata-rata 29,6°C dengan kelembaban 72,3%, jauh lebih rendah dibandingkan dengan atap asbes dan seng jauh lebih panas mencapai suhu sekitar 32 °C (Fatimah et al., 2019). Temuan ini diperkuat oleh penelitian (Ziaulfata et al., 2021) di Aceh, bahwa suhu ruang dibawah atap seng hitam dapat mencapai 54,1°C, sehingga menyebabkan ketidaknyamanan ekstrim serta mengganggu aktivitas dan kesehatan penghuni. Penelitian lain menunjukkan bahwa seng atau asbes tidak mampu menahan radiasi panas, serta ketika berada pada suhu ruang antara 24–25°C, penghuni merasa nyaman. Hal ini menegaskan bahwa suhu ruang yang tinggi berdampak pada kenyamanan termal penghuni.

Sebagai respon terhadap permasalahan ini, berbagai penelitian mengusulkan penerapan teknologi permukaan reflektif, seperti cat reflektif surya sebagai strategi pengendalian panas secara pasif. Cat reflektif berfungsi meningkatkan daya pantul terhadap radiasi matahari (*solar reflectance*) maupun melepaskan panas yang terserap (*thermal emittance*). Penelitian di Palembang oleh (Febrina et al., 2024) membuktikan bahwa penggunaan cat reflektif pada atap metal sekolah dapat menurunkan suhu ruang rata-rata sebesar 2°C, namun pengukuran tersebut hanya dilakukan pada satu titik ruang dan belum menunjukan jalur aliran panas dari permukaan atap hingga plafon. Sementara itu (Iqbal, Atthailah, et al., 2025) menawarkan solusi hunian berkelanjutan dengan melakukan pengujian material reflektif, namun masih berfokus pada aspek inisiasi inovasi dan pendekatan sosial bukan pada kuantifikasi penurunan suhu ruang dalam bangunan eksisting secara detail.

Penelitian lain oleh (Puspitaningtyas et al., 2022) mengkaji penerapan cat reflektif surya pada bangunan Balai Warga Plewan di Semarang melalui analisis *before-after* untuk menilai peran cat reflektif sebagai material ramah lingkungan, namun belum mealukan analisis terkait distribusi panas secara vertikal dari permukaan atap hingga ruang dalam, sehingga dinamika suhu harian dan puncak panas selama siang hari belum tergambarkan.

Dengan demikian penelitian ini mengisi celah tersebut dengan memanfaatkan data logger Elitech RC-4 sebagai alat pencatat suhu yang dapat merekam data secara kontinu dengan akurasi ± 1 °C, resolusi 0,1 °C, dan kapasitas penyimpanan hingga 16.000 titik data. Pengukuran dilakukan pada permukaan atap, rongga bawah atap, dan ruang untuk membandingkan pola distribusi panas sebelum dan sesudah penerapan cat reflektif. Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya dalam menangkap perubahan suhu harian dan puncak suhu selama siang hari, sekaligus menggambarkan kondisi operasional bangunan publik yang sebenarnya. Oleh karena itu, penelitian ini membantu mengatasi perbedaan antara pengujian teoretis material ramah lingkungan dan pengujian teknis kinerja termal bangunan di lapangan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan data temperatur dan radiasi sebelum serta sesudah aplikasi cat reflektif surya pada atap bangunan. Objek penelitian adalah Mushola Al Anshor, Desa Rejomulyo, Lampung Selatan.



Gambar 1. Bangunan Tempat Penelitian Sumber: Dokumentasi Pribadi Foto Udara



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Program Kampung Becool Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pengukuran dilakukan dengan sensor Elitech RC-4 Data Logger di berbagai titik strategis (atas atap, plafon, dan lokasi sensor globe temperature) untuk mengetahui kondisi suhu dan radiasi yang mempengaruhi bangunan. Data diambil selama empat hari dengan interval pengambilan data setiap lima belas menit dimulai dari pukul 07.00 pagi hingga 18.00 sore setiap harinya, data sebelum pengecatan, dilanjutkan

aplikasi cat reflektif surya pada atap, kemudian diambil kembali data pasca-pengecatan pada titik dan alat yang sama.

Gambar 3. Elitech RC-4



Sumber: Elitech RC-4 Temperature Data Logger USB dari Karya Mandiri Techindo

Gambar 4. Proses Pemasangan Alat Sumber: Dokumentasi Pribadi

Cat reflektif yang digunakan adalah cat pelapis atap untuk berbagai jenis material yang memiliki kemampuan reflektansi surya sangat tinggi dengan nilai *Solar Reflectance Index* (SRI) sebesar 106. Dengan aplikasi cat ini, permukaan atap menjadi jauh lebih dingin, sehingga suhu di dalam ruangan juga menurun tanpa ketergantungan tinggi pada pendingin udara. Cat reflektif yang digunakan adalah cat BeCool.

Hasil dan Pembahasan

Transfer panas yang tidak seimbang dari radiasi matahari merupakan salah satu penyebab utama pemanasan global. Ketika sinar matahari mengenai permukaan atap, terjadi proses penyerapan dan pemantulan. Cat reflektif surya atau *cool roof* bekerja dengan cara memantulkan sebagian besar energi matahari, sehingga panas tidak banyak diserap oleh material atap. Dengan demikian, transfer panas ke dalam bangunan dapat dikurangi sehingga suhu di dalam ruangan tidak mengalami peningkatan signifikan. *Cool roof* umumnya diaplikasikan pada atap, namun dapat pula digunakan pada dinding, dengan nilai *Solar Reflective Index* (SRI) di atas 80%. *Cool Roof* ditandai dengan nilai *Solar Reflectance Index* (SRI) yang diukur menurut ASTM E1980 dan diberikan oleh *Cool Roof Rating Council* (CRRC). Nilai SRI ini menjadi indikator kemampuan material dalam memantulkan panas, dan warna cat juga menjadi faktor penting. Warna putih sering dijadikan standar pengukuran SRI karena memiliki kemampuan pantul yang tinggi. Sebagai contoh, atap berwarna putih memiliki nilai indeks seratus dengan reflektansi surya (*solar reflectance*) sebesar 0,80 dan emisivitas termal (*thermal emittance*) sebesar 0,90, yang menunjukkan efektivitasnya dalam mengurangi panas matahari (Solar, n.d.)

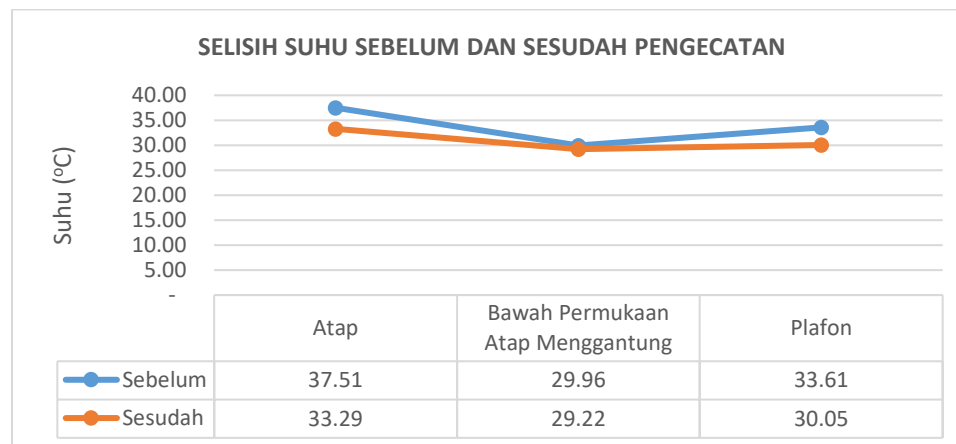
Pengukuran temperatur dilakukan pada Mushola Al Anshor yang berlokasi di Jl. Surip, Dusun 1 RT 5, Desa Rejomulyo ($5^{\circ}15'28.69''$ LS dan $105^{\circ}17'38.7''$ BT) untuk mengetahui efektivitas cat reflektif surya *BeCool* dalam menurunkan suhu permukaan bangunan. Pengambilan data dilakukan pada dua periode, yaitu sebelum pengecatan (25–28 Juli 2025) dan sesudah pengecatan (08–11 Agustus 2025). Alat yang

digunakan adalah Elitech RC-4 Data Logger dengan interval pencatatan setiap 15 menit. Tiga titik pengukuran dipilih berdasarkan jalur utama transfer panas, yaitu permukaan atap yang langsung menerima radiasi matahari, bawah permukaan atap menggantung yang merepresentasikan lapisan antar udara, dan plafon sebagai batas ruang utama yang terpengaruh langsung oleh konduksi panas dari atap. Penempatan tiga titik ini penting untuk memahami aliran panas dari luar ke dalam ruang bangunan. Pada ketiga titik menunjukkan adanya penurunan yang signifikan setelah aplikasi cat reflektif. Selisih rata-rata keseluruhan menunjukkan penurunan sebesar 2,84 °C, dengan detail disajikan pada Tabel 1.

Objek Pengukuran	Sebelum (°C)	Sesudah (°C)	Selisih (°C)
Atap – Permukaan	37,51	33,29	4,22
Bawah Permukaan Atap Menggantung	29,96	29,22	0,74
Plafon	33,61	30,05	3,56
Rata-rata keseluruhan	33,69	30,85	2,84

Tabel 1.1 Hasil Pengukuran Suhu Before dan After Studi Kasus Mushola Al Anshor Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan 2025

Setelah data diperoleh lalu dibuatkan grafik perbandingan suhu sebelum dan sesudah pengecatan



Grafik 1.1 Grafik Suhu Sebelum dan Sesudah Pengecatan

Sumber: Hasil Pengukuran Lapangan 2025

Secara ringkas, rata-rata suhu permukaan atap turun dari 37,51 °C menjadi 33,29 °C, suhu bawah permukaan atap menggantung turun dari 29,96 °C menjadi 29,22 °C, dan suhu plafon turun dari 33,61 °C menjadi 30,05 °C. Penurunan suhu terbesar terjadi pada permukaan atap dengan selisih 4,22 °C, diikuti plafon sebesar 3,56 °C, dan paling kecil pada bawah permukaan atap menggantung sebesar 0,74 °C. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisika transfer panas yang melibatkan tiga proses utama yakni refleksi radiasi matahari, emisivitas termal, dan konduktivitas material atap. Cat reflektif *BeCool* memiliki nilai Solar Reflective Index (SRI) sebesar 106, dengan reflektansi surya (SR) sebesar 0,84 dan

emisivitas termal sebesar 0,90. Nilai SRI yang tinggi menunjukkan kemampuan material untuk memantulkan radiasi matahari sekaligus memancarkan kembali energi panas yang terserap, sehingga panas yang ditransfer ke lapisan bawah dapat ditekan secara signifikan (Solar, n.d.)

Secara fisik, penurunan suhu permukaan atap mencerminkan meningkatnya reflektansi terhadap radiasi gelombang pendek matahari, sehingga energi yang diserap material atap berkurang dan suhu permukaan menurun. Pada Mushola Al Anshor, aplikasi cat reflektif menghasilkan penurunan suhu permukaan atap sebesar 4,22 °C dan suhu plafon sebesar 3,56 °C. Nilai ini berada dalam rentang yang dilaporkan oleh (Rawat & Singh, 2022) yaitu 1,4–4,7 °C, serta sejalan dengan temuan (Xi et al., 2025) yang menegaskan peran kombinasi reflektansi dan emisivitas dalam menurunkan suhu permukaan bangunan di iklim tropis lembap. Dengan mempertimbangkan durasi pengamatan yang relatif singkat (4 hari) dan keberadaan ventilasi alami, hasil ini dapat dikategorikan realistis dan konservatif. Penurunan suhu paling signifikan terjadi pada kondisi puncak siang hari (12.30–13.00), yang merupakan periode kritis transfer panas ke ruang dalam. Suhu maksimum permukaan atap turun dari 53,10 °C menjadi 47,40 °C, suhu plafon dari 39,50 °C menjadi 35,20 °C, dan suhu bawah permukaan atap dari 33,70 °C menjadi 32,40 °C. Penurunan suhu pada fase ini sangat penting karena berkontribusi langsung terhadap penurunan heat flux ke interior bangunan. Temuan ini mengonfirmasi efektivitas cat reflektif surya dalam meredam beban panas pada jam-jam kritis, sebagaimana dilaporkan oleh (Budhiyanto & Christysonia, 2025) serta studi lapangan oleh (Syaudina et al., n.d.) yang menunjukkan penurunan suhu atap dan ruang dalam pasca aplikasi cat reflektif.

Variasi penurunan suhu antar titik pengukuran dipengaruhi oleh karakteristik ventilasi dan konduktivitas termal material bangunan. Mushola Al Anshor memiliki ventilasi udara yang cukup merata, sehingga sirkulasi udara alami menjaga kestabilan suhu ruang di bawah atap dengan selisih relatif kecil ($\pm 0,74$ °C). Pada atap spandek yang tipis dan berkapasitas panas rendah, efek reflektif cat lebih cepat terdistribusi ke lapisan plafon. Hal ini konsisten dengan temuan (Xi et al., 2025) yang menunjukkan korelasi langsung antara tingkat reflektansi material dan penurunan suhu lapisan bawah. Selain itu, cat reflektif dengan nilai *Solar Reflectance Index* (SRI) tinggi, seperti BeCool, dilaporkan mampu menurunkan suhu permukaan luar hingga ± 15 °C dan suhu ruang dalam sekitar 3 °C (Paramita, 2025), yang memperkuat relevansi hasil penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan cat reflektif surya efektif menurunkan suhu permukaan atap dan suhu ruang dalam secara pasif tanpa konsumsi energi tambahan. Penurunan suhu rata-rata sebesar 2,84 °C tergolong signifikan dan berimplikasi langsung terhadap peningkatan kenyamanan termal. Selain itu, penurunan beban panas berpotensi mengurangi kebutuhan energi pendinginan pada bangunan yang menggunakan sistem AC. Temuan ini memperkuat kesimpulan bahwa teknologi *cool roof* merupakan solusi pasif yang efisien dan aplikatif untuk konservasi energi serta mitigasi pemanasan di wilayah beriklim tropis, sejalan dengan hasil penelitian (Mohd Ashhar & Haw, 2022).

Dengan demikian, aplikasi Cat Reflektif Surya BeCool pada Mushola Al Anshor terbukti efektif dalam menurunkan suhu permukaan atap hingga 4,22 °C dan suhu ruang hingga 3,56 °C. Hasil ini tidak hanya mendukung teori mengenai *Solar Reflective Index* tinggi sebagai indikator utama efektivitas material reflektif, tetapi juga konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa teknologi *cool roof* berperan penting dalam menurunkan beban termal bangunan, meningkatkan kenyamanan pasif, serta berkontribusi terhadap mitigasi pemanasan global di kawasan perkotaan tropis.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, penerapan cat reflektif surya BeCool pada atap spandek dapat dimanfaatkan sebagai strategi pendingin pasif untuk bangunan publik di wilayah beriklim tropis. Penggunaan cat reflektif mampu menekan peyerapan panas pada atap dan mengurangi perpindahan

panas ke ruang dalam, terutama pada periode puncak radiasi matahari, sehingga kondisi termal ruang dapat ditingkatkan tanpa bergantung pada sistem pendinginan aktif.

Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa karakteristik material atap sangat mempengaruhi kondisi termal ruang dalam bangunan. Penelitian-penelitian tersebut menegaskan bahwa suhu ruang yang tinggi dapat mengurangi tingkat kenyamanan termal, menghambat aktivitas penghuni, dan meningkatkan kebutuhan energi untuk pendinginan. Oleh karena itu, pengendalian panas melalui elemen atap menjadi aspek penting dalam perencanaan dan pengelolaan bangunan di kawasan tropis.

Saat penerapan di lapangan, cat reflektif surya BeCool memiliki keunggulan karena dapat diterapkan pada bangunan yang sudah ada tanpa memerlukan perubahan struktur atap. Hal ini menjadikannya relevan untuk bangunan publik seperti mushola, sekolah, balai desa, dan fasilitas sosial lainnya yang umumnya memiliki keterbatasan anggaran dan intensitas penggunaan yang tinggi. Proses aplikasinya relatif mudah dan berbiaya terjangkau, sehingga dapat diterapkan secara luas di masyarakat.

Penerapan cat reflektif surya juga berpotensi untuk meningkatkan kenyamanan termal ruang dalam, mengurangi beban panas ekstrim pada siang hari, serta mengurangi kebutuhan penggunaan pendinginan buatan. Dengan berkurangnya paparan panas yang berlebih pada atap juga berpotensi memperpanjang umur material atap karena menurunnya ekspansi termal. Maka dari itu, penggunaan cat reflektif surya BeCool tidak hanya untuk memperbaiki kualitas lingkungan dalam bangunan, tetapi juga mendukung efisiensi energi serta mengurangi dampak pemanasan global pada skala bangunan di wilayah tropis.

Referensi

- Budhiyanto, A., & Tampubolon, A. C. (2025). A Comparative Study of Cool Roof and Green Roof Performance in Tropical Area of Indonesia. *Journal of Architectural Research and Design Studies*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.20885/jars.vol9.iss1.art1>
- Fatimah, F., Juanda, J., & Santoso, I. (2019). Jenis atap, suhu dan kelembaban dalam rumah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 16(1), 727–732. <https://doi.org/10.31964/jkl.v16i1.108>
- Febrina, S. E., Setiati, T. W., Pratama, M. B. W., & Kurnia, S. (2024). Penggunaan Cat Reflektif Surya pada Atap Bangunan untuk Menurunkan Suhu Ruang pada Bangunan Sekolah. *Elektriese: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 14(02), 227–233. <https://doi.org/10.47709/elektriese.v14i02.4847>
- Ginting, S. G. B., & Novrial. (2022). Pengaruh Material dan Bentuk Atap Terhadap Kenyamanan Termal dalam Bangunan Rumah Tinggal. *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, 5(1). <https://doi.org/10.32734/ee.v5i1.1471>
- Iqbal, M., Atthaillah, A., Mardhiah, A., & Paramita, B. (2025). Inisiasi Inovasi Rumah Reflektif Surya untuk Hunian Berkelanjutan dengan Kenyamanan Termal di Aceh. *Jurnal Malikussaleh Mengabdikan*, 4(1), 65–77. <https://doi.org/10.29103/jmm.v4i1.21604>
- Mohd Ashhar, M. Z., & Haw, L. C. (2022). Recent research and development on the use of reflective technology in buildings – A review. *Journal of Building Engineering*, 45, 103552. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.103552>
- Munandar, A., & Muliani, F. (2023). Analisis Indeks Kenyamanan Ruang Dengan Pendekatan Iklim Dan Material. *AGORA : Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*, 21(Desember), 135–149. <https://doi.org/http://dx.doi.org/1025105/agora.v20i2.18128>

- Paramita, B. (2025). Building climate resilience in indonesia: The role of cool roofs. *Field Actions Science Report*, 2025(27), 112–122.
- Puspitaningtyas, C., & Akbar Taufik Rahman, Watsiq Daffa Amrullah, S. N. A. (2022). Penerapan Cat Reflektif Surya Sebagai Material Ramah Lingkungan. *Jurnal Arsitektur Dan Lingkungan Binaan*, 5(1), 8–15.
- SNI 03-6572-2001. (2001). Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung. *Sni 03-6572-2001*, 1–55. <https://pdfdokumen.com/download/sni-03-6572-2001-tata-cara-perencanaan-sistem-ventilasi-dan-pengkondisian-udara-pada-bangunan->
- Rawat, M., & Singh, R. N. (2022). A Study on the Comparative Review of Cool Roof Thermal Performance in Various Regions A study on the comparative review of cool roof thermal performance in various regions. *Energy and Built Environment*, 3(3), 327–347. <https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2021.03.001>
- Solar, U. T. H. E. (n.d.). *Reflectance Index : What is the Solar Reflectance Index ? Determining an SRI Value*.
- Suprpto, R. A., Sofyan, A. F., & Hudanto, Y. A. (2023). Kajian Kenyamanan Termal Pada Rumah Tinggal Di Pesisir Kota Pekalongan. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 87–97. <https://doi.org/10.56444/jts.v16i1.1002>
- Syaudina, A., Mahmoed, F. R. A., Amalia, F. V., Gea, I. R., Safari, M. W., Pramanti, N. A., Sidabutar, R. B., Pamungkas, R., Divatiara, S., Nursiam, T. M., & Putri, Z. S. (n.d.). Aksi Kolaboratif Edukasi Perubahan Iklim : Pengaruh Cat Reflektif Surya BeCool Menghadapi UHI dengan BeCool. 3–4.
- Synnefa, A., Dandou, A., Santamouris, M., Tombrou, M., & Soulakellis, N. (2008). On the use of cool materials as a heat island mitigation strategy. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 47(11), 2846–2856. <https://doi.org/10.1175/2008JAMC1830.1>
- Xi, T., Sa'ad, S. U., Liu, X., Sun, H., Wang, M., & Guo, F. (2025). Optimization of Residential Indoor Thermal Environment by Passive Design and Mechanical Ventilation in Tropical Savanna Climate Zone in Nigeria, Africa. *Energies*, 18(3). <https://doi.org/10.3390/en18030450>
- Ziaulfata, A. A., Zufadli, T., & Nazaruddin. (2021). Analisa Perpindahan Panas Pada Atap Seng Berwarna Hitam Dengan. 2(2), 43–52.