

Pengaruh Penggunaan Rompi Pendingin Berbasis Phase Change Materials (Minyak Kelapa) Saat Istirahat Kerja terhadap Heat Strain Pekerja Proyek X Tahun 2026

Fawwaz, Syafiq

Deskripsi Lengkap: <https://lib.fkm.ui.ac.id/detail.jsp?id=139144&lokasi=lokal>

Abstrak

<div style="text-align: justify;">Papararan panas ekstrem di lingkungan kerja menjadi salah satu faktor risiko utama yang memengaruhi kesehatan pekerja di sektor konstruksi, terutama dalam meningkatkan kejadian heat strain dan heat-related disorders. Salah satu strategi dan upaya pengendalian panas yang dapat diterapkan adalah penggunaan alat pelindung diri berupa rompi pendingin berbasis phase change materials (PCM) saat istirahat kerja untuk membantu pemulihan respons panas tubuh. Dalam penelitian ini, PCM diformulasikan menggunakan minyak kelapa sebagai material utama, yang dikombinasikan dengan bubuk fumed silica, serbuk karbon aktif, dan kristal mentol dengan perbandingan 5:2:3, yang kemudian dikemas dalam nylon/PE pack. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tingkat heat strain melalui respons fisiologis dan perseptual, baik secara sebelum dan sesudah penggunaan rompi maupun antara kelompok intervensi dan kontrol. Desain studi penelitian menggunakan eksperimen pretest–posttest control selama 16 hari pada pekerja konstruksi lapangan di Proyek X yang terletak di Perumahan Raffles Hills Cibubur. Sebelum penerapan di lapangan, dilakukan uji pembandingan terhadap variasi PCM minyak kelapa (85%, 90%, dan 95%) serta PCM komersial berbasis air melalui uji karakterisasi dan uji lingkungan untuk menilai sifat dan daya tahan termal pada fase transisi. Pengumpulan data heat strain dilakukan melalui pengukuran detak jantung, suhu inti tubuh, dan nilai PeSI, sementara data kondisi tekanan panas dikumpulkan sebagai data pendukung penelitian. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan secara statistik sebelum dan sesudah penggunaan rompi pendingin, serta antara kelompok intervensi dan kontrol pada saat istirahat kerja ($p < 0,01$). Analisis effect size juga menunjukkan bahwa kelompok intervensi mengalami penurunan heat strain dengan dampak yang lebih besar dan bermakna dibandingkan kelompok kontrol ($d \geq 0,8$, efek besar). Penggunaan rompi pendingin berbasis PCM berbahan minyak kelapa dengan formulasi yang baru menunjukkan potensi sebagai strategi tambahan yang efektif untuk membantu menurunkan respons panas tubuh saat istirahat kerja dan mengurangi risiko terjadinya heat strain pada pekerja konstruksi lapangan di lingkungan kerja yang panas dan lembab.</div><hr /><div style="text-align: justify;">Exposure to excessive heat in the workplace is a major risk that affects the health of construction workers, especially when it comes to heat strain and other heat-related disorders. One possible way to control the situation is to use personal protective equipment, like a cooling vest made of phase change material (PCM), during work break to help the body recover from heat. For this study, coconut oil as a main materials, with fumed silica, activated carbon powder, and menthol crystals were mixed together in a 5:2:3 ratio to make the PCM. Then, the PCM was put in nylon/PE packs. The study sought to analyze alterations in heat strain via physiological and perceptual responses, contrasting conditions prior to and subsequent to vest utilization, as well as between intervention and control groups. A pretest–posttest control experimental design was executed over 16 days with field construction workers at Project X, situated in Raffles Hills Cibubur. Before being used in the field, different PCM formulations (85%, 90%, and 95% coconut oil) and a commercial water-based PCM were compared

through characterization and environmental testing to see how well they worked during the phase transition. Heat strain data were collected by measuring heart rate, core body temperature, and PeSI scores, while heat stress data were also collected as supporting information. The findings indicated statistically significant differences both prior to and subsequent to the application of the cooling vest, as well as between the intervention and control groups during rest intervals (p value $< 0,05$). Effect size analysis further demonstrated that the intervention group underwent a more significant and meaningful reduction in heat strain in comparison to the control group ($d \geq 0,8$, large effect). The coconut oil-based PCM cooling vest with the proposed formulation shows promise as an effective additional way to lower the risk of heat-related health problems during work break and lower heat strain among construction workers who work in hot and humid conditions in the workplace.