

INTISARI

Beban kerja fisik disertai dengan paparan suhu lingkungan yang panas dapat meningkatkan risiko bahaya bagi keselamatan dan kesehatan pekerja sehingga menimbulkan *heat strain*. Salah satu cara untuk menurunkan risiko timbulnya *heat strain* adalah menggunakan *phase change material* (PCM) sebagai pendingin tubuh dengan teknik *post-activity cooling*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh PCM berbahan dasar minyak kelapa dan minyak sawit dalam menurunkan *body heat storage* tubuh sehingga dapat menjaga kesetimbangan termal tubuh setelah melakukan aktivitas fisik di lingkungan panas (33°C-35°C, 80%RH).

Responden penelitian adalah 10 orang laki-laki dengan rentang usia 20-22 tahun. Responden melakukan aktivitas fisik berupa lari di atas *treadmill* dengan beban kerja setara dengan 65%HR_{max}. Penelitian terdiri dari tiga fase yaitu 10 menit fase *baseline*, 30 menit fase *physical activity* dan 30 menit fase *recovery*. Setiap responden mengalami tiga perlakuan yaitu kondisi kontrol (tanpa PCM), kondisi *post* kelapa (PCM minyak kelapa) dan kondisi *post* sawit (PCM minyak sawit). Perlakuan dipilih secara acak di hari yang berbeda untuk setiap responden. Data yang diukur dalam penelitian ini meliputi temperatur kulit (T_{sk}), temperatur timpani (T_{ty}) dan denyut jantung (HR). Kemudian dari data tersebut dilakukan perhitungan kesetimbangan termal yang terdiri dari *Metabolic heat production* (M-W), Konduksi (K), *Sensible heat loss* (C+R), Evaporasi (E), Respirasi (H_{res}) dan *Body heat storage* (S).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan minyak kelapa dan minyak sawit untuk bahan PCM berpengaruh signifikan dalam menurunkan *body heat storage* dibandingkan kondisi kontrol (tanpa PCM) sehingga mampu menurunkan *heat strain*. Meskipun demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan PCM dengan material minyak kelapa dan PCM dengan material minyak sawit.

Kata Kunci: *Heat strain*, *Phase Change Material* (PCM), minyak kelapa, minyak sawit, teknik *post-activity cooling*, kesetimbangan termal.

ABSTRACT

Physical workload and extreme environment increase the risk of heat related illness and heat strain. One way to reduce the risk of heat strain is using phase change material (PCM) for body cooling in post activity cooling technique. Recently, there are relative few studies related of PCM bio-based as a body cooling. Alternative materials that can be used as PCM are coconut oil and palm oil because it is safe to use, non-toxic, inexpensive and more available in Indonesia. The purpose of this study is to determine the effect of PCM coconut oil and palm oil in body heat storage after physical activity in a hot environment (33°C-35°C, 80% RH).

Performed 10 young males (20-22 years old) participated in this study. Physical activity set equivalent to 65% HR_{max} . The study consisted of three phases, 10 minutes baseline, 30 minutes physical activity and 30 minutes recovery. Respondent underwent three treatments, the control condition (without PCM), the condition of post-coconut (coconut oil PCM) and the condition of post-palm (palm oil PCM) in separated days and in random orders. Data from experiment are skin temperature (T_{sk}), tympanic temperature (T_{ty}) and heart rate (HR). From the data, thermal balance of metabolic heat production (M-W), conduction (K), sensible heat loss (C+R), evaporation (E), respiration (H_{res}) and body heat storage (S) were calculated.

The result of this study showed that using coconut oil and palm oil for PCM significantly decrease body heat storage ($p < 0.05$), so being able to decrease heat strain. Although there was no significant difference between PCM coconut oil and PCM palm oil.

Keywords: Heat strain, phase change material (PCM), coconut oil, palm oil, post-activity cooling techniques, thermal balance .