

## INTISARI

Tubuh manusia mempunyai kemampuan mempertahankan temperatur inti tubuh pada rentang 36°-37°C. Pada kondisi panas yang ekstrem, dimana temperatur inti tubuh diatas 38°C, seseorang dapat mengalami gangguan kesehatan karena panas (*heat strain*). Salah satu cara mengurangi risiko *heat strain* adalah teknik *precooling* menggunakan *phase change material* (PCM). Efektivitas PCM untuk teknik *precooling* mendorong dikembangkannya jenis *biomaterial* PCM yang lebih ekonomis dan mudah didapatkan, yaitu minyak kelapa. Selain potensi Indonesia sebagai negara penghasil kelapa terbesar di dunia, penelitian ini juga didorong oleh minimnya kajian minyak kelapa sebagai PCM.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan dan penempatan PCM berbahan minyak kelapa terhadap respon fisiologis dan subjektif ketika beraktivitas fisik di lingkungan panas (33°C, 80%RH). Responden penelitian adalah 10 orang laki-laki dengan rentang usia 20-22 tahun yang melakukan aktivitas lari di *treadmill* dengan beban kerja setara 65% HR<sub>max</sub>. Penelitian dilakukan selama 60 menit, yang terdiri atas 10 menit fase *baseline*, 40 menit fase *physical workload*, dan 20 menit fase *recovery*. Adapun variabel yang diukur selama penelitian adalah T<sub>ty</sub>, T<sub>sk</sub>, HR, berat badan, dan respon subjektif. Terdapat 3 perlakuan bagi setiap responden yaitu kondisi tanpa PCM (kontrol), kondisi penggunaan PCM di depan (dada), dan kondisi penggunaan PCM di belakang (punggung).

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan PCM berpengaruh secara signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap perubahan respon subjektif namun tidak berpengaruh secara signifikan ( $p > 0,05$ ) terhadap respon fisiologis. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penempatan PCM mempengaruhi efektivitas penurunan temperatur kulit dan tubuh. Penempatan PCM pada kondisi depan sangat efektif menurunkan respon fisiologis saat fase *physical workload*, sedangkan penempatan PCM pada kondisi belakang lebih efektif menurunkan respon fisiologis saat fase *recovery*. Secara subjektif tidak terdapat preferensi penempatan PCM di bagian depan (dada) dan belakang (punggung).

Kata kunci : *heat strain*, minyak kelapa, penempatan PCM, *phase change material* (PCM), respon fisiologis dan subjektif, teknik *precooling*.

## ABSTRACT

The human body has ability to maintain its core body temperature in the range 36°-37°C. In extreme condition when core body temperature is above 38°C, one has a risk related to health problem (heat strain). One way to reduce the risk of heat strain is pre-cooling technique using phase change material (PCM). PCM effectiveness for pre-cooling technique led to finding other biomaterial types of PCM that is more economical and readily available, i.e. coconut oil. That the potential of Indonesia as the largest coconut oil producing country in the world, this research is also driven by the lack of studies of coconut oil as PCM.

The purpose of this study was to determine the effect of using PCM which was made from coconut oil to the physiological and subjective responses during physical activity in hot environment (33°C, 80%RH). The subjects were ten men (20-22 years old) who do physical activity on treadmill with workload equivalent to 65% HR max. The experiment was conducted for 60 minutes, consisting of 10 minutes for baseline, 40 minutes for physical activity, and 20 minutes for recovery. The variables measured during experiment were Tty, Tsk, HR, weight, and subjective responses. There are three treatments for each subject that is condition without PCM (control), condition with PCM on the front (chest), and condition with PCM on the back (spine).

The result showed that the PCM significantly decreased subjective responses ( $p < 0.05$ ), but no significantly decreased physiological responses ( $p > 0.05$ ). The result also showed that the position of PCM made different type of cooling effectiveness. PCM on the chest was effective in decreasing physiological responses during physical activity, while PCM on the spine was effective in decreasing physiological responses during recovery. There is no preference for using PCM on the chest and spine.

**Keywords:** heat strain, coconut oil, PCM positioning, phase change material (PCM), physiological and subjective response, pre-cooling technique.