

ABSTRAK**PEMANFAATAN *SHODDY* KAIN PERCA SEBAGAI LAPISAN
PENGISI PADA KAIN MULTILAPIS UNTUK APLIKASI
ROMPI LUAR RUANGAN**

Oleh
AMARA RAZZAK KRISNA
NPM: 20510003

Program Studi
Magister Terapan Rekayasa Tekstil dan *Apparel*

Pakaian pelindung luar ruangan memerlukan fitur fungsional untuk melindungi tubuh manusia dari kondisi cuaca yang berbeda. Dalam kondisi cuaca dingin, pakaian pelindung luar ruangan harus menyediakan insulasi termal yang cukup untuk menjaga keseimbangan termal dari produksi panas dan kehilangan panas dari tubuh manusia. Saat memilih pakaian pelindung untuk beraktivitas di suhu yang dingin, orang sering mengabaikan nilai dan manfaat rompi. Rompi dapat menggantikan jaket *lightweight* dalam banyak situasi, dengan memberikan kehangatan dan membantu menjaga ekstremitas tetap hangat.

Studi terdahulu menunjukkan bahwa sifat insulasi termal sangat terkait dengan sifat dan konfigurasi komponennya. Bahan pengisi insulatif biasanya berada pada lapisan tengah yang berfungsi menjaga panas tubuh tetap terjaga. Bahan yang biasa digunakan adalah *down* dari bulu angsa atau bebek dan bahan sintetis (biasanya terbuat dari filamen halus poliester yang dipotong pendek dan dibentuk menjadi bahan lembaran/*batting*). Namun, kelemahan *down* adalah harganya mahal, sifat insulasinya menurun ketika terbasahi dan termasuk kategori bahan impor. Sedangkan bahan sintetis memiliki keunggulan dalam hal harga yang murah dan tahan terhadap kondisi basah. Tetapi kelemahannya adalah agak berat, agak sulit dipadatkan, sedikit kurang tahan lama, sifat insulasinya tidak sebaik *down*, dan cenderung kurang ramah lingkungan.

Salah satu masalah lingkungan yang mendominasi industri pakaian adalah produksi limbah selama proses pemotongan. Saat ini, kebanyakan industri pakaian tetap lebih menyukai cara tersebut untuk pembuangan limbah tekstil. Limbah proses pemotongan lebih dikenal dengan sebutan kain majun yang biasanya dibuang atau dijual untuk menjadi kain lap. Selain itu, kain majun ini juga dikumpulkan dari industri dan dihancurkan kembali menjadi potongan-potongan serat dan benang dengan menggunakan mesin yang biasa disebut *shoddy*.

Bahan utama dari penelitian ini, yaitu *shoddy*, didapatkan dari limbah kain perca yang diurai kembali menjadi serat-serat seperti semula yang dibuat menjadi lapisan pengisi atau lapisan tengah pada kain multilapis. Pembuatan kain multilapis ini dibagi menjadi dua, yaitu kain multilapis dengan *shoddy* terurai dan kain multilapis dengan nir tenun *shoddy*. Untuk pembuatan kain multilapis dengan nir tenun *shoddy*, *shoddy* yang telah terurai kemudian diproses dengan mesin *needle-punch* hingga menjadi lembaran nir tenun. Sementara untuk kain multilapis dengan *shoddy* terurai, *shoddy* dapat langsung diisikan ke bagian tengah kain multilapis diantara kain pelapisnya tanpa proses nir tenun. Kain multilapis yang dihasilkan kemudian diuji untuk mencari nilai resistensi termal dan daya tembus udaranya. Kain multilapis divariasikan berdasarkan proses pembuatan, massa, dan ketebalan.

Nilai resistensi termal (R_{ct}) kain multilapis berinsulasi *shoddy* kain perca meningkat seiring dengan peningkatan massa dan ketebalan bahan. Sedangkan pada nilai daya tembus udara, nilai DTU menurun dengan peningkatan pada massa dan ketebalan bahan *shoddy*. Kondisi paling tinggi pada kain multilapis berinsulasi *shoddy* dilihat dari resistensi termal dan daya tembus udaranya diperoleh pada kain multilapis dengan pengisi *filler shoddy* dengan massa 12g yang memiliki nilai $R_{ct} = 2,1806 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ dan nilai daya tembus udaranya $1,052 \text{ cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$. Kain multilapis berinsulasi *shoddy* kain perca, baik dengan *filler* ataupun nir tenun, berpotensi untuk diaplikasikan sebagai bahan pengisi insulatif pada rompi pelindung luar ruangan (*outdoor vest*).

Kata kunci: *Shoddy*, kain perca, pengisi, insulasi panas, kain multilapis, rompi luar ruangan

ABSTRACT**UTILIZATION OF RAG SHODDY AS A FILLING LAYER ON
MULTILAYER FABRIC FOR OUTDOOR VEST APPLICATION**

Oleh
AMARA RAZZAK KRISNA
NPM: 20510003

Program Studi
Magister Terapan Rekayasa Tekstil dan Apparel

Outdoor protective clothing requires functional features to protect the human body from different weather conditions. In cold weather conditions, outdoor protective clothing must provide sufficient thermal insulation to maintain thermal balance from heat production and heat loss from the human body. When choosing protective clothing for activities in cold temperatures, people often overlook the value and benefits of vests. A vest can replace a lightweight jacket in many situations, providing warmth and helping to keep the extremities warm.

Previous studies have shown that the thermal insulation properties are closely related to the properties and configuration of its components. The insulating filler is usually in the middle layer which functions to maintain body heat. Commonly used materials are down from goose or duck feathers and synthetic materials (usually made of fine polyester filaments that are cut short and formed into sheets/batting materials). However, the downside is that it is expensive, its insulation properties decrease when it is wetted and it belongs to the category of imported materials. While synthetic materials have advantages in terms of low prices and resistance to wet conditions. But the disadvantages are that it is rather heavy, rather difficult to compact, a little less durable, its insulation properties are not as good as down, and it tends to be less environmentally friendly.

One of the environmental problems that dominates the clothing industry is the production of waste during the cutting process. Today, most of the clothing industry still prefers this method of textile waste disposal. Waste from the cutting

process, better known as cloth rags, is usually discarded or sold to become rags. In addition, this cloth is also collected from industry and crushed back into pieces of fiber and yarn using a machine called a shoddy.

The main material of this research, namely shoddy, is obtained from patchwork waste which is decomposed back into fibers as before which is made into a filler layer or middle layer on multilayer fabrics. The manufacture of multi-layered fabrics is divided into two, namely multi-layered fabrics with unraveled shoddy and multilayered fabrics with non-woven shoddy. For the manufacture of multilayer fabrics with non-woven shoddy, the shoddy that has been decomposed is then processed with a needle-punch machine to become a non-woven sheet. Meanwhile, for multi-layered fabrics with unraveled shoddy, the shoddy can be directly inserted into the center of the multi-layered fabric between the upholstery without a non-woven process. The resulting multilayer fabric is then tested to find the value of its thermal resistance and breathability. Multilayer fabrics are varied based on the manufacturing process, mass, and thickness.

The value of thermal resistance (R_{ct}) of multi-layered shoddy patchwork insulated fabric increases with the increase in mass and thickness of the material. Meanwhile, the value of air permeability, the value of air permeability decreases with an increase in the mass and thickness of the shoddy material. The highest condition for shoddy-insulated multi-layered fabrics seen from the thermal resistance and air-permeability was obtained in multi-layered shoddy-insulated fabrics with a mass of 12g which has a value of $R_{ct} = 2.1806 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ and a permeability value of $1.052 \text{ cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$. . Multi-layered shoddy patchwork insulated fabric, either with filler or non-woven, has the potential to be applied as an insulating filler in outdoor vests.

Keywords: Shoddy, rag, filler, thermal insulation, multilayer fabric, outdoor vest