

Pemanfaatan Teknologi Eco-Print untuk Pemberian Motif pada Kain dengan Metode Kukus Bundling dan Pemanasan Boiler Berbasis Solar Panel

Nelly Safitri^{1*}, Arsy Febriana Dewi², Fauzan³, Yassir⁴, Rachmawati⁵

^{1,2,3,4,5} *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. B.Aceh-Medan Km.280 Buketrata 24301 Aceh, INDONESIA*

¹nellysafitri@pnl.ac.id

Abstrak— Sekarang ini, industri tekstil dan konveksi semakin marak dengan berkembangnya teknik-teknik pewarnaan dan pemberian motif pada kain dengan menerapkan prinsip energi bersih (clean energy) dan ramah lingkungan (environmentally friendly). Teknik ecoprint merupakan salah satu alternatif industri tekstil yang ramah lingkungan. Teknik ini menggunakan daun yang memiliki serat tebal atau bunga dan bagian tanaman yang lain yang dapat mengeluarkan warna pada kain. Ada beberapa metode dalam teknik ecoprint ini, salah satunya metode kukus bundling. Metode ini dilakukan dengan cara kain yang telah di tempel daun atau bunga atau bagian tanaman digulung dan diikat. Gulungan (bundling) kain ini kemudian dikukus dalam wadah dandang tinggi (boiler) dan menggunakan kompor yang menggunakan sumber matahari dari solar panel. Kompor dan boiler solar panel ini digunakan untuk distilasi minyak esensial dari sereh wangi, merupakan hasil penelitian dana kementerian yang dimenangkan pengusul ditahun 2019 yang telah dimanfaatkan oleh mitra dan ditempatkan di workshop mitra untuk produksi minyak esensial dari bahan sereh wangi. Urgensi pengabdian ini adalah untuk pemanfaatan energi terbarukan yang dalam hal ini adalah energi matahari untuk proses pemanasan boiler untuk kukus bundling kain yang diberi motif dengan teknik ecoprint.

Kata kunci— Energi bersih, eco-print, kukus bundling, solar panel, boiler.

Abstract— Presently, with the advancement of dyeing procedures and the addition of motifs to fabric using clean energy and environmentally friendly principles, the textile and convection industries are becoming more and more well-liked. The eco-print method is a sustainable substitute for the textile industry. This method makes use of plant elements that can produce color on the cloth, such as thick-fibered leaves, flowers, or other plant parts. The steam bundling process is one of several that make up this eco- printing approach. This technique involves rolling a piece of cloth that has leaves, flowers, or other plant components sewn onto it. The cloth rolls (bundles) are then steam-heated in a tall steamer (boiler) on a stove powered by a solar panel. This solar panel stove and boiler are used to distill essential oil from citronella, which is the result of ministry-funded research won by the proposer in 2019 and has been used by partners and placed in partner workshops for the manufacture of essential oil from citronella. The aim of this service is to use renewable energy, in this case solar energy, to heat the boiler and steam the bundling of patterned cloth using the ecoprint technology.

Keywords— Clean energy, eco-print, steam bundling, solar panels, boilers.

I. PENDAHULUAN

Keberlangsungan energi suatu negara manapun memiliki korelasi yang kuat dengan perkembangan sosial dan ekonominya. Meningkatnya dengan cepat pertumbuhan penduduk dunia telah menyebabkan efek buruk pada infrastruktur yang menua dan peningkatan konsumsi energi. Terbatasnya ketersediaan sumber energi primer merupakan ancaman serius bagi kontinuitas pasokan energi di banyak negara berkembang. Banyak negara berkembang telah menghadapi krisis energi yang parah, khususnya di beberapa dekade terakhir yang berdampak buruk pada kehidupan penduduknya termasuk sektor komersial, industri dan pertanian [1].

Oleh karena itu, adalah tepat untuk meningkatkan penggunaan sumber energi terbarukan di negara berkembang untuk mengatasi kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh produksi energi secara konvensional. Untungnya, saat ini banyak negara terutama di negara maju sudah mulai mengeksplorasi, mengembangkan dan implementasi penggunaan sumber energi terbarukan. Dari sumber energi terbarukan ini, energi matahari tersedia secara melimpah di banyak negara, dan dapat digunakan untuk energi panas dan pembangkit listrik [2].

Total radiasi matahari rata-rata di daerah khatulistiwa adalah sekitar 200-250 m² per hari. Jumlah ini sekitar 1500- 3000 jam sinar matahari atau 1.9-2.3 MW.jam per tahun. Hal ini jika diteliti bahwa sebagian besar proses industri seperti pasteurisasi, ekstraksi, sterilisasi, pengeringan, hidrolisis,

distilasi, evaporasi, pencucian, dan polimerisasi dapat beroperasi dalam medium kisaran suhu tersebut. Selain itu dari berbagai survei di peroleh data bahwa 24% panas yang dibutuhkan dalam dunia industri adalah dari suhu ambien hingga 180°C.

Solar panel telah digunakan di banyak bidang, baik industri, komersial, domestik, dan pertanian, terutama aplikasi pada generator termoelektrik, alat yang mampu mengubah energi panas (bekerja dengan perbedaan suhu) menjadi energi listrik. Model perangkat ini sangat baru dan tidak konvensional jika dibandingkan dengan sel surya sebelumnya yang terkenal memiliki efisiensi rendah, sehingga tidak dapat mencapai kondisi yang terbaik [1-2]. Sinar matahari dapat langsung diubah menjadi listrik dengan menggunakan teknologi fotovoltaik surya. Sebuah modul surya dapat mengkonversi 6-20% dari pemanfaatan radiasi matahari menjadi listrik, tergantung pada jenis sel surya dan kondisi iklim. Dengan demikian, lebih dari 50% radiasi matahari yang masuk diubah menjadi panas, yang secara signifikan meningkatkan suhu modul PV. Secara operasional temperatur sel surya memainkan peran kunci dalam proses konversi solar panel. Oleh karena itu, berbagai metode pendinginan solar panel telah diselidiki. Adapun variasi pendingin solar panel efektif tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga mengarah ke jangka waktu yang lama dalam keawetan sel surya sebagai penurunan tegangan termal [3]-[4].

Di beberapa industri, kebutuhan panas proses adalah 100% di bawah 180°C yang secara ekonomis sebetulnya dapat dihasilkan dari sumber tenaga surya. Saat ini pemanfaatan

terbesar energi matahari adalah untuk kebutuhan rumah tangga. Namun, penggunaan energi matahari untuk pemanasan boiler yang mengukus kain yang telah diberi motif menggunakan daun yang memiliki serat tebal atau bunga dan bagian tanaman yang lain yang juga dapat mengeluarkan warna pada kain dan digulung (bundling) jarang dilakukan.

Kegiatan pengabdian ini merupakan implementasi dari penelitian solar panel yang dilakukan peneliti sebelumnya. Tujuannya yaitu untuk melihat hasil penerapan metode kukus bundling pemberian motif pada kain dengan teknik ecoprint, dan menggunakan sistem pemanasan boiler dengan sumber energi dari solar panel.

Mitra yang akan dilibatkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah PT. Fugha Pratama Mandiri beralamat di Jalan Medan-Banda Aceh No.36 Mesjid Peunteut, Blang Mangat Kota Lhokseumawe – Aceh. Mitra merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi produk hasil pertanian, produksi minyak esensial dan beberapa jenis kegiatan produksi lainnya Sejak tahun 2019, mitra mengembangkan lagi usahanya melalui pembukaan cabang tempat produksi yang beralamat di Simpang Keuramat. Di lokasi produksi ini, perusahaan mengembangkan usaha khusus di bidang penyulingan minyak gaharu, cendana, nilam, sereh wangi dan sirih. Sekarang ini mitra menyebut lokasi produksi ini sebagai workshop mereka dengan pengembangan produksi minyak sereh wangi yang dijual massal. Mitra berharap dapat mengembangkan produk-produk bernilai jual lain yang dapat diproses menggunakan teknik pemanasan boiler berbasis solar panel.

Sejak pengusul bermitra dengan PT. Fugha Pratama Mandiri dalam melakukan penelitian yang berteknologi tepat guna bagi mitra, keuntungan selain diperoleh mitra dalam penjualan minyak esensial sereh wangi, mitra juga berniat menggunakan teknologi tepat guna ini untuk menghasilkan produk-produk lain selain minyak esensial yang bernilai jual dan diminati masyarakat.

Mitra pernah terlibat dalam penelitian pengusul sebelumnya untuk pengembangan sistem distilasi minyak esensial sereh wangi berbasis solar panel sebagai bahan bakar pemanas boiler. Pengusul berinisiatif untuk menggunakan teknologi solar panel untuk pemanasan boiler ini dimanfaatkan lagi untuk teknik ecoprint metode kukus bundling kain yang telah diberi daun yang memiliki serat tebal atau bunga dan bagian tanaman yang lain. Tekstil yang telah diberi motif dan pewarnaan dengan teknik ecoprint boiler berbasis solar panel ini ditempatkan di workshop PT. Fugha Pratama Mandiri yang berlokasi di jalan Elak Desa Jeulekat kota Lhokseumawe.

Pewarnaan dan pemberian motif pada kain dengan menggunakan teknik ecoprint adalah salah satu alternative yang pengusul tawarkan kepada mitra agar mitra dapat memanfaatkan fungsi boiler berbasis solar panel ini menghasilkan kain bahan pakaian sebagai baju maupun hijab.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Sebelum pelaksanaan kegiatan, peneliti melakukan proses pra pelaksanaan yang meliputi perakitan solar panel dengan boiler, memilih kain yang cocok untuk diberikan pewarnaan dan motif menggunakan teknik ecoprint, menyiapkan bahan-bahan ecoprint, serta melakukan proses ecoprint. Gambar II.1, II.2, II.3 mendeskripsikan langkah-langkah yang dimaksud.



Gambar II.1 Perakitan solar panel dan boiler



Gambar II.2 Pemilihan bahan-bahan pewarna kain

Seperti terlihat pada Gambar III.2, bahan-bahan yang digunakan untuk pewarnaan kain adalah kapur tohor, soda ash, tunjung dan tawas bubuk. Fungsi daripada bahan-bahan ini terlihat pada proses ecoprint berikut.

Proses ecoprint

1. Scouring Pada Kain Baru

Pertama adalah lakukan scouring terhadap kain yang baru dari toko. Scouring adalah proses pembersihan atau menghilangkan sisa-sisa kotoran dari kain, Caranya adalah: rendam kain dalam larutan TRO, lalu kucek sebentar, kemudian bilas sampai bersih. Dan jemur hingga kering.

2. Mordanting Kain

Kedua adalah lakukan mordanting terhadap kain. Tujuannya untuk membuka pori-pori pada serat kain, sehingga zat-zat warna dari tumbuhan akan dengan mudah terserap/ menempel di kain.



Gambar III.3 Proses mordanting

BAHAN MORDANT :

- Kain 200-250 gram yang sudah di scouring
- Alum/ tawas 50 gram
- Cuka makan/cuka bakso 75ml, atau 40 ml cuka industri
- Air hangat (75-80°C) 1.500 ml

LARUTAN MORDANT :

Campur Alum, dan cuka ke dalam 1.500 ml air hangat, aduk rata, sampai larut. Rendam kain dalam larutan mordant semalam. Setelah itu bilas, dan jemur sampai kering. Jika ingin langsung digunakan untuk ecoprint juga bisa.

3. Proses Ecoprint

- Siapkan daun jati, kenikir, truja, daun lanang. Mengapa daun-daun ini? Karena daun-daun ini bisa langsung digunakan tanpa harus melakukan treatment pada daun. Untuk daun-daun yang lain kadang harus dilakukan treatment terlebih dahulu, karena jika tidak maka jejak daun tidak nampak.
- Bentangkan plastik seukuran kain atau lebih lebar sedikit. Lalu bentangkan kain yang sudah dimordant dalam kondisi basah. Jika kering, celup dalam air sebentar lalu peras hingga tidak ada air yang menetes lagi.
- Untuk menata daun, sebetulnya tidak ada aturan khusus. dapat dibuat motif seperti apa saja. Usahakan menatanya tidak ada yang menumpuk. Karena jika ada yang menumpuk, maka jejak daun tidak terlihat.
- Setelah semua daun tertata, tahap selanjutnya adalah menutup dengan plastik. Lalu menggulung/ melipat rapi menjadi kecil agar mudah mengukusnya. Setelah dilipat/ digulung, lalu diikat dengan kuat dan rapi agar daun menempel sempurna pada kain.
- Lalu kain yang sudah digulung tersebut, dikukus selama 2 jam. Setelah dingin baru dibuka, lalu diangin-anginkan hingga kering.
- Biarkan dalam keadaan kering selama minimal 5 hari, baru kain dibilas dengan air bersih, lalu dijemur hingga kering.



Gambar II.4 Proses pemberian motif daun pada kain

4. Proses Fiksasi

Fiksasi pada ecoprint adalah proses menguatkan/ penguncian warna. Larutan yang digunakan adalah bisa tawas, kapur, atau tunjung. Ketiga bahan tersebut memiliki kelebihan tersendiri. Jika tawas akan memberi efek warna lebih muda atau cerah, sedangkan kapur cenderung agak tua. Sementara tunjung memberikan efek lebih tua dari kapur. Untuk hasil ecoprint sebaiknya jangan dicuci menggunakan deterjen, tapi menggunakan lerak atau shampoo. Ini untuk menghindari warna kain lekas pudar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dilaksanakan pada hari Jumat-Sabtu, tanggal 26-27 Agustus 2023. Mitra yang hadir adalah pemilik yayasan dan empat orang anggota yayasan. Selain itu, anggota pelaksana pengabdian juga turut hadir. Pada kesempatan itu, kegiatan dipantau oleh P3M sebagai fasilitator. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di tempat mitra, Workshop Yayasan Fugha.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di tempat mitra, Workshop Yayasan Fugha dengan lokasi dapat dilihat pada Gambar III.1.



(a) Lokasi PT. Fugha Pratama Mandiri

(b). Lokasi Workshop

Gambar III.1 Peta lokasi mitra

Beberapa foto pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar III.2 dan Gambar III.3.



(a) Sampel dan bahan jadi ecoprint



(b) Kain motif ecoprint



(c) Pengenalan alat dan bahan untuk ecoprint



(d) Evaluasi pemantau

Gambar III.2 Ketua pelaksana, mitra dan pemantau



(a) Pengarahan dan penyerahan flyer kegiatan



(b) Pengarahan dan penyerahan tutorial ecoprint



(c) Penyerahan bahan-bahan ecoprint



(d) Penyerahan kain sutera untuk proses ecoprint

Gambar III.3 Pengarahan dan penyerahan bahan ecoprint dan luaran buku tutorial dan flyer

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) telah terlaksana dan pihak mitra telah mendapatkan pengetahuan, dan kemampuan melakukan teknik eco-print metode kukus bundling untuk pemberian motif pada kain. Juga teknologi solar panel yang sudah ada Dimitra yaitu boiler dan kompor dengan sumber energi dari matahari melalui solar panel dapat dimanfaatkan untuk kegiatan ini.

REFERENSI

- Masyarakat, Volume 5 Nomor 1, Mei 2021: 22-26 DOI: <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v5i1.2633>
- [1]. Avella, M., et al. 2000. Preparation and Characterization of Compati bised Polycaprolactone/Starch Composites. *Polymer Communication*.41:3857 –1.3881.
 - [2]. J.-T. Yeh, C.-J. Wu, C.-H. Tsou et al., 2009. "Study on the crystallization, miscibility, morphology, properties of poly (lactic acid)/poly (ε-caprolactone) blends," *Polymer*, Vol.48, No.6, pp. 571–578.
 - [3]. Priyal Pandey and Nirmal De. 2017. Surfactant-induced Changes in Physicochemical Characters of Bentonite Clay, 15(4): 1-11; Article No. IRJPAC.39374.
 - [4]. M. A. Abdelwahab, et al., "mechanical and morphological characterization of plasticized PLA-PHB blends," *Polymer Degradation and Stability*, vol.97,no.9,pp.1822–1828,2012
 - [5]. M. Avella, et al., "Biodegradable starch/clay nanocomposite films for food packaging applications," *Food Chemistry*, Vol.93, No.3, pp. 467– 474, 2005.
 - [6]. Sinaga et al., POMPA AIR TENAGA SURYA UNTUK IRIGASI PER-SAWAHAN BAGI MASYARAKAT DESA KARANG REJO, PESAWARAN, LAMPUNG. Wikrama Parahita: *Jurnal Pengabdian*
 - [7]. D. Mutiara Harfina , Zaini, Otomatisasi Penyiraman Tomat Ceri bermedia Tanam Coccopeat berbasis RTC dengan Energi Surya di Parak Hidroponik Padang. *Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi*, Vol.1 no.2, (2021), pp. 47-56.
 - [8]. Qing Guan, H. A. (2017). The exploration on the trade preferences of cooperation partners in four energy commodities' international trade: Crude oil, coal, natural gas and photovoltaic. *Applied Energy* 203, 154-163.
 - [9]. Suryati, Nelly Safitri, Misriana, and Widdha Mellyssa. 2019 "Different Techniques of Solar Rooftop Combo-PV/T System Implementation: Materials and Installations", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, doi:10.1088/1757-899X/854/1/012005.
 - [10]. SanLegend, Solar Water Heater: Pemanasan Air Tenaga Surya. <http://sanfordlegenda.blogspot.com/2012/09/Solar-Water-Heater-Pemanas-air-tenaga-surya.html>.