UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Penggunaan Malam Sawit pada Proses Pembatikan dengan Mesin Batik CNC Menggunakan Metode
Taguchi-GRA untuk Mendukung Produksi Batik Berkelanjutan**
Raissa Putri Adi Hartawan, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Perkembangan teknologi pada industri batik mendorong penggunaan mesin CNC batik untuk meningkatkan efisiensi proses pembatikan. Di sisi lain, penggunaan malam batik konvensional masih didominasi oleh bahan berbasis minyak bumi seperti parafin dan *microwax* yang memiliki dampak kurang ramah lingkungan karena berasal dari sumber daya tidak terbarukan. Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan alternatif material malam yang lebih berkelanjutan, salah satunya melalui pemanfaatan malam sawit. Namun, penggunaan malam sawit pada proses batik CNC masih memiliki tantangan terkait kualitas hasil pembatikan dan parameter proses yang sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan malam sawit pada proses batik CNC dalam rangka mendukung produksi batik berkelanjutan.

Penelitian ini menggunakan motif Buketan pada media kain dengan proses pembatikan menggunakan mesin batik CNC. Faktor yang diteliti meliputi *feed rate*, suhu malam, dan jenis malam. Optimasi parameter dilakukan menggunakan metode *Taguchi-Grey Relational Analysis* berdasarkan beberapa karakteristik respon, yaitu kontinuitas tebal garis, ketembusan malam, kerapian garis, dan kontinuitas sudut pola. Validasi kualitas hasil pembatikan dilakukan melalui metode *expert judgement* dengan membandingkan hasil pembatikan menggunakan malam sawit dan malam konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembatikan menggunakan malam sawit pada mesin batik CNC dapat dilakukan dengan baik. Kombinasi parameter terbaik diperoleh pada *feed rate* 600 mm/menit, suhu malam 105°C, dan jenis malam A. Berdasarkan hasil *expert judgement*, rata-rata kualitas hasil pembatikan menggunakan malam biasa memperoleh nilai 3,74, sedangkan malam sawit memperoleh nilai 3,58. Selain itu, hasil uji T menunjukkan nilai p-*value* sebesar 0,256 sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua jenis malam tersebut. Meskipun kualitas hasil pembatikan relatif setara, penggunaan malam sawit memerlukan waktu proses yang lebih lama akibat penggunaan *feed rate* yang lebih rendah, dengan peningkatan *process time* sebesar 57%. Penggunaan malam sawit juga membutuhkan konsumsi malam yang lebih banyak, yaitu meningkat sebesar 3 gram dibandingkan malam biasa, sehingga berimplikasi pada peningkatan biaya produksi. Kondisi tersebut menunjukkan adanya konsekuensi dalam penerapan produk berkelanjutan, di mana peningkatan aspek *sustainability* dapat diikuti dengan peningkatan waktu proses dan biaya produksi.

Kata kunci: Malam Sawit, Batik Digital, Taguchi-GRA, Optimasi Parameter, Batik Berkelanjutan.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Penggunaan Malam Sawit pada Proses Pembatikan dengan Mesin Batik CNC Menggunakan Metode
Taguchi-GRA untuk Mendukung Produksi Batik Berkelanjutan**
Raissa Putri Adi Hartawan, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Technological developments in the batik industry have encouraged the implementation of CNC batik machines to improve the efficiency of the batik-making process. On the other hand, conventional batik wax is still predominantly composed of petroleum-based materials such as paraffin and microwax, which are considered less environmentally friendly due to their non-renewable nature. This condition highlights the need for the development of more sustainable alternative wax materials, one of which is palm-based batik wax. However, the application of palm wax in the CNC batik process still faces challenges related to the quality of the batik results and the suitability of process parameters. Therefore, this research was conducted to optimize the use of palm wax in the CNC batik process to support sustainable batik craft production.

This research used the Buketan motif on fabric media with the batik process carried out using a CNC batik machine. The factors studied included feed rate, wax temperature, and wax type. Parameter optimization was conducted using the Taguchi-Grey Relational Analysis method based on several response characteristics, namely line thickness continuity, wax penetration, line neatness, and pattern corner continuity. Validation of the batik quality was carried out through expert judgement by comparing the results of batik produced using palm wax and conventional wax.

The results showed that the batik process using palm wax on a CNC batik machine could be carried out properly. The optimal parameter combination was obtained at a feed rate of 600 mm/minute, wax temperature of 105°C, and type A wax (without paraffin). Based on expert judgement, the average quality score of batik produced using conventional wax was 3,74, while palm-based wax achieved a score of 3,58. In addition, the T-test resulted in a p-value of 0,256, indicating no significant difference between the two types of wax. Although the batik quality was relatively comparable, the use of palm-based wax required a longer processing time due to the lower feed rate, resulting in a 57% increase in process time. Furthermore, palm-based wax required higher wax consumption, increasing by 3 grams compared to conventional wax, which consequently increased production costs. These findings indicate that the implementation of sustainable materials may involve trade-offs in terms of processing time and production costs.

Keywords: *Palm Wax, Digital Batik, Taguchi-GRA, Parameter Optimization, Sustainable Batik.*