

## **ABSTRAK**

### **KAJIAN MINYAK NYAMPLUNG (*CALOPHYLLUM INOPHYLLUM*) SEBAGAI PELUMAS NABATI PADA PEMESINAN FRAIS DAN BOR TULANG KORTIKAL**

**OLEH**

**NOVRY ROMADHANI DWIPUTRA**

Minyak nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) merupakan salah satu minyak nabati yang berpotensi digunakan sebagai fluida pemotongan ramah lingkungan dalam proses pemesinan. Minyak ini memiliki keunggulan berupa biodegradabilitas, sifat pelumasan yang baik, serta tidak bersaing dengan kebutuhan pangan karena berasal dari sumber non-edible. Namun, kelemahan utama minyak nabati adalah stabilitas termal dan oksidatif yang relatif rendah, sehingga diperlukan pengembangan melalui formulasi atau teknik aplikasi yang tepat. Penggunaan Minimum Quantity Lubrication (MQL) menjadi salah satu solusi pelumasan modern yang efisien dan ramah lingkungan, karena hanya menggunakan fluida dalam jumlah sangat kecil. Kombinasi minyak nyamplung dengan metode MQL berpotensi meningkatkan kinerja pemesinan melalui penurunan gesekan, pengurangan panas, serta penurunan keausan pahat. Penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan minyak nyamplung sebagai fluida pemotongan berbasis MQL pada proses frais material tulang kortikal yang membutuhkan presisi tinggi, seperti pada aplikasi implan. Evaluasi dilakukan terhadap performa pemesinan yang meliputi kekasaran permukaan, keausan pahat, serta efisiensi proses. Diharapkan, penggunaan minyak nyamplung dengan metode MQL dapat menjadi alternatif fluida pemotongan yang lebih berkelanjutan, efektif secara teknis, serta mendukung konsep manufaktur ramah lingkungan.

**Kata Kunci:** minyak nyamplung, fluida pemotongan, MQL, pemesinan frais, tulang kortikal, pelumas nabati

## **ABSTRACT**

### ***A STUDY OF NYAMPLUNG (CALOPHYLLUM INOPHYLLUM) OIL AS A VEGETABLE LUBRICANT IN MILLING AND DRILLING OF CORTICAL BONE***

**BY**

**NOVRY ROMADHANI DWIPUTRA**

*Nyamplung oil (Calophyllum inophyllum) is a vegetable oil with strong potential as an environmentally friendly cutting fluid in machining processes. It offers advantages such as biodegradability, good lubricating properties, and does not compete with food resources since it is derived from non-edible sources. However, its main limitation lies in relatively low thermal and oxidative stability, requiring further development through formulation or appropriate application techniques. Minimum Quantity Lubrication (MQL) is an efficient and environmentally friendly lubrication method, as it uses only a very small amount of fluid. The combination of nyamplung oil with MQL has the potential to improve machining performance by reducing friction, lowering temperature, and minimizing tool wear. This study focuses on the application of nyamplung oil as an MQL-based cutting fluid in the milling process of cortical bone material, which requires high precision, such as in implant applications. The evaluation includes surface roughness, tool wear, and process efficiency. It is expected that this approach can provide a more sustainable and technically effective alternative cutting fluid while supporting environmentally friendly manufacturing.*

**Keywords:** *nyamplung oil, cutting fluid, MQL, milling machining, cortical bone, vegetable lubricant*