

# Pengembangan Strategi Proses Hybrid Milling Biomachining Pada Pure-Nickel Menggunakan Bakteri Acidithiobacillus ferrooxidans NBRC-14262 Untuk Pembuatan Microneedle = Development of Hybrid Milling Biomachining Process Strategies on Pure Nickel Using Acidithiobacillus ferrooxidans NBRC-14262 Bacteria for Microneedle Fabrication

Muhammad Raihansyah Nurhakim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545227&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Proses Biomachining merupakan pemesinan yang masih awam bagi sektor industri. Penggunaan biomachining dapat menjadi alternatif dalam mikrofabrikasi jika dilihat dari penggunaan mikroorganisme sebagai cutting tools. Mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan yaitu salah satunya adalah Acidithiobacillus ferrooxidans, dimana bakteri ini dapat memproses material nikel. Pada penelitian ini, hal yang menjadi fokus utama adalah pemanfaatan material nikel dalam rekayasa pembuatan microneedle dengan menggunakan proses hybrid milling biomachining untuk mengetahui apakah akan mendapatkan hasil yang presisi dan membuat proses biomachining menjadi efisien. Penelitian ini akan menggunakan material nikel dengan strategi proses yang berbeda antara satu dengan lainnya, dimana pada material pertama akan menggunakan strategi material turun kedalam larutan biomachining sedangkan untuk material kedua akan menggunakan strategi material naik dari dalam larutan biomachining. Perbedaan strategi proses ini yaitu untuk mengetahui apakah dengan menambahkan hal ini dapat membuat pemakanan akan menjadi lebih optimal dan sesuai dengan aspek rasio yang dibutuhkan untuk pembuatan microneedle atau tidak. Penelitian dilakukan selama 72 jam dengan ukuran pola menggunakan maskless photolithography sebesar 800  $\mu\text{m}$ . Hasil yang didapatkan dari kedua strategi proses ini saling bertolak belakang, dimana untuk strategi proses turun memiliki profil diameter yang lebih besar, dan untuk strategi proses naik memiliki profil kedalaman yang lebih besar. Nilai dari diameter dan kedalaman untuk strategi turun yang dihasilkan secara berturut-turut adalah 872,5  $\mu\text{m}$  dan 1.880,25  $\mu\text{m}$ , sedangkan untuk diameter dan kedalaman pada strategi naik yang dihasilkan secara berturut-turut adalah 830  $\mu\text{m}$  dan 1.887,75  $\mu\text{m}$ . Aspek rasio yang dihasilkan untuk strategi turun dan naik, yaitu sebesar 0,49 dan 0,44.

.....The Biomachining process is still relatively unfamiliar to the industrial sector. The use of biomachining can be an alternative in microfabrication considering the use of microorganisms as cutting tools. One such microorganism that can be utilized is Acidithiobacillus ferrooxidans, which can process nickel material. This study focuses on the utilization of nickel material in the engineering of microneedles using a hybrid milling biomachining process to determine whether precise results can be obtained and whether the biomachining process can be made efficient. The study will use nickel material with different process strategies. In the first strategy, the material will be submerged into the biomachining solution, while in the second strategy, the material will rise from within the biomachining solution. The purpose of these different process strategies is to determine whether this adjustment can make the machining more optimal and meet the aspect ratio required for microneedle fabrication. The research will be conducted over 72 hours using a pattern size of 800  $\mu\text{m}$  created by maskless photolithography. The results obtained from the two process strategies are contrasting: the downward process strategy yields a higher diameter profile, while the upward process

strategy yields a higher depth profile. The diameter and depth values for the downward strategy are 872,5  $\mu\text{m}$  and 1.880,25  $\mu\text{m}$ , respectively. For the upward strategy, the diameter and depth values are 830  $\mu\text{m}$  and 1.887,75  $\mu\text{m}$ , respectively. The aspect ratios produced for the downward and upward strategies are 0.49 and 0.44, respectively.