

ABSTRAK

Microneedle merupakan sebuah teknologi pemberian obat yang diciptakan untuk meminimalisir rasa takut pasien terhadap sistem pemberian obat oleh tenaga medis, serta pemberian rasa nyaman kepada pasien dalam pemberian obat. *Microneedle* memiliki struktur berupa jarum berukuran mikro yang telah disarankan sebagai penghantar biomakromolekul dengan bahan yang digunakan adalah silikon (Si). Sebelum dilakukannya fabrikasi, para peneliti perlu adanya beberapa acuan berupa simulasi agar tidak terlalu jauh parameter yang diharapkan. *COMSOL Multiphysics* merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan sebagai simulasi untuk menampilkan hasil analisis *stationary* dan *linier buckling*. Pada penelitian ini penulis melakukan perancangan dan simulasi *microneedle* 3 geometri dengan variasi ukuran ujung tip yaitu 20, 25 dan 30 μm serta *force* yang diberikan 0 – 2 mN. Pada analisis *stationary* yang dilakukan yaitu dengan menampilkan hasil *stress* rendah dan *displacement* hingga menuju lapisan epidermis. Analisis *buckling* terdapat 3 studi yang dilakukan yaitu dengan menampilkan nilai *axial load*, *buckling load* dan *bending load*. Pada uji ketahanan tekuk diberikan *pressure* sebesar gaya penyisipan kulit yaitu 3,18 MPa, serta pada analisis *buckling load* terdapat nilai *critical load factor*, jarum dikatakan aman tidak terjadi tekuk bila $\text{CLF} > 1$. Didapatkan rekomendasi geometri pada penelitian ini yaitu geometri II dengan diameter tip 20 μm menampilkan nilai *stress* $7,7 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ dengan *displacement* 192 μm ketika diberikan *force* 1,6 mN pada *study stationary*. Pada analisis *axial load* menghasilkan nilai $2,62 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ dengan nilai *critical load factor* 4243,3 dimana $\text{CLF} > 1$ maka dikatakan aman dan tidak terjadi tekuk pada analisis *buckling study*, serta menghasilkan nilai *critical buckling force* 16,95828 N dari hasil perkalian F_{skin} . Serta hasil nilai *bending* yaitu $1,7 \times 10^7 \text{ N/m}^2$

Kata Kunci: *Microneedle*, epidermis, *transdermal*, *COMSOL Multiphysics 5.5*, *silicon*.

