

ABSTRAK

Microneedle dikembangkan karena akan kebutuhan jarum berskala kecil untuk mengurangi rasa nyeri pada pasien dan trauma pada jaringan kulit. Pada penelitian ini dilakukan analisis struktur pada masing – masing geometri menggunakan material silikon dan variasi *tip inner* jarum 5 μm , 7.5 μm dan 10 μm . Kemudian diberikan *force* 0 – 2 mN, penelitian menggunakan metode simulasi *stationary* dan *buckling study* dengan *softaware* COMSOL Multiphysics 5.5. setiap studi memiliki analisis berbeda, untuk *stationary* mengumpulkan nilai *stress* dan *displacement* sedangkan *buckling* mengumpulkan nilai *axial load*, *buckling* dan *bending*. Tujuan akhir untuk mendapatkan geometri dengan nilai analisis *von-mises stress* rendah dan *displacement* mencapai lapisan epidermis. Didapatkan rekomendasi geometri pada penelitian ini dengan analisa data geometri kerucut berdiameter *tip inner* jarum 5 μm dan *outer tip* jarum 10 μm saat *force* 0.7 mN menghasilkan *von-Mises stress* $4.75 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ dan *displacement* 152 μm pada studi *stationary*. Analisis *axial load* $3.74 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ dengan pemberian *pression* 3.18 MPa, analisis *buckling critical load factor* 6878.5 dimana $\text{CLF} > 1$ dinyatakan aman tidak terjadi tekuk dan *Critical buckling force* 1.288459985 N dari perkalian F_{skin} geometri dengan *critical load factor* dan analisis *bending* $2.31 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ pemberian *force* 3.18 MPa.

Kata Kunci: *hollow microneedle, stationary, buckling, COMSOL Multiphysics 5.5, silikon*