

## INTISARI

### **Studi Karakterisasi *Nanofiber* PVA/HA dengan Ekstrak *Calendula officinalis* untuk Pengembangan *Biodegradable Sheet Mask***

Oleh

Annisya Camelia Putri  
21/481589/PA/20973

Permasalahan limbah kosmetik sekali pakai, khususnya *sheet mask* sintesis yang sulit terurai, telah memicu pengembangan bahan *biodegradable* yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan material *sheet mask* berbasis *nanofiber polyvinyl alcohol* (PVA) dengan tambahan *hyaluronic acid* (HA) dan ekstrak *Calendula officinalis* (Cal) untuk meningkatkan sifat bioaktivitas. PVA dipilih sebagai bahan dasar karena sifatnya yang larut air, biokompatibel, dan *biodegradable*. HA digunakan sebagai polimer alami tambahan yang memiliki kemampuan retensi air tinggi serta biokompatibilitas yang sangat baik. Sementara itu, Cal dikenal mengandung senyawa aktif antioksidan yang mampu meningkatkan manfaat terapeutik *sheet mask* pada kulit wajah.

Penelitian ini memfokuskan pada karakterisasi morfologi dan struktur kimia *nanofiber* PVA/HA/Cal dengan beberapa rasio formulasi menggunakan metode *electrospinning*. Karakterisasi dilakukan melalui *scanning electron microscope* (SEM) untuk mengamati diameter dan keseragaman morfologi *nanofiber*, dan *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR) untuk mengidentifikasi keberadaan gugus fungsi bioaktif dari HA dan Cal. Hasil SEM menunjukkan bahwa penambahan HA dan Cal tidak mengganggu morfologi serat, bahkan memperbaiki struktur menjadi lebih halus dan bebas manik. Sementara itu, hasil FTIR mengonfirmasi keberhasilan integrasi senyawa aktif ke dalam matriks *nanofiber*.

Karakterisasi menggunakan SEM menunjukkan bahwa penambahan HA dan Cal menghasilkan variasi diameter *nanofiber* yang signifikan, berkisar antara  $(450 \pm 16)$  nm hingga  $(750 \pm 22)$  nm. Hasil FTIR menunjukkan pergeseran puncak spektrum dan peningkatan intensitas pada rentang  $3200-3600\text{ cm}^{-1}$  (O-H) dan  $1700-1750\text{ cm}^{-1}$  (C=O) yang mengindikasikan adanya interaksi kimia antara PVA, HA, dan Cal melalui ikatan hidrogen sehingga mengonfirmasi keberhasilan integrasi gugus fungsi bioaktif dalam matriks *nanofiber*. Formulasi terbaik diperoleh pada variasi PVA/HA/Cal dengan konsentrasi Cal (3%) yang menunjukkan morfologi *nanofiber* paling optimal yaitu memiliki struktur yang halus, seragam, dan bebas manik. Dengan demikian, kombinasi PVA, HA, dan Cal menunjukkan potensi besar sebagai material dasar *biodegradable sheet mask*.

**Kata kunci :** *Polyvinyl alcohol, hyaluronic acid, Calendula officinalis, nanofiber, sheet mask, biodegradable*

## ABSTRACT

### **Study on the Characterization of PVA/HA Nanofibers with *Calendula officinalis* Extract for the Development of a Biodegradable Sheet Mask**

by

Anissya Camelia Putri  
21/481589/PA/20973

The issue of single-use cosmetic waste, particularly synthetic sheet masks that are difficult to degrade, has driven the development of environmentally friendly biodegradable materials. This study aims to develop a sheet mask material based on polyvinyl alcohol (PVA) nanofibers with the addition of hyaluronic acid (HA) and *Calendula officinalis* extract (Cal) to enhance bioactivity properties. PVA was selected as the base material due to its water solubility, biocompatibility, and biodegradability. HA, a natural polymer, was incorporated for its high water retention capacity and excellent biocompatibility. Meanwhile, Cal is known to contain antioxidant active compounds that can improve the therapeutic benefits of sheet masks for facial skin.

This research focused on the morphological and chemical structure characterization of PVA/HA/Cal nanofibers at various formulation ratios using the electrospinning method. Characterization was conducted using scanning electron microscopy (SEM) to observe fiber diameter and morphological uniformity, and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) to identify bioactive functional groups from HA and Cal. SEM results showed that the addition of HA and Cal did not disrupt the fiber morphology, but instead improved the structure, making it smoother and bead-free. FTIR analysis confirmed the successful integration of active compounds into the nanofiber matrix.

SEM characterization revealed that the addition of HA and Cal produced significant variation in fiber diameter, ranging from  $(450 \pm 16)$  nm to  $(750 \pm 22)$  nm. FTIR results indicated peak shifts and increased intensity in the  $3200\text{--}3600\text{ cm}^{-1}$  (O–H) and  $1700\text{--}1750\text{ cm}^{-1}$  (C=O) regions, suggesting chemical interactions between PVA, HA, and Cal through hydrogen bonding, thereby confirming the successful incorporation of bioactive functional groups. The best formulation was obtained from the PVA/HA/Cal variation with a Cal concentration (3%) which showed the most optimal nanofiber morphology, namely having a smooth, uniform, and bead-free structure. Thus, the combination of PVA, HA, and Cal demonstrates strong potential as a biodegradable sheet mask material.

**Keywords :** *Polyvinyl alcohol, hyaluronic acid, Calendula officinalis, nanofiber, sheet mask, biodegradable*