

# OPTIMASI FORMULASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN HIDROGEL BERPORI BERBASIS KOMBINASI ETIL SELULOSA DAN GELATIN DENGAN METODE *GAS FOAMING* SEBAGAI PERANCAH REKAYASA JARINGAN LUNAK

## INTISARI

Teknologi rekayasa jaringan merupakan ilmu multidisiplin yang dapat digunakan untuk restorasi struktur jaringan yang rusak melalui suatu perancah berbentuk 3 dimensi yang ditujukan untuk membantu pemulihan kerusakan jaringan. Material yang digunakan sebagai bahan pembentuk perancah adalah polimer etil selulosa dan gelatin yang memiliki sifat biokompatibilitas dan biodegradabel yang baik sebagai suatu material yang dapat mendukung proses regenerasi jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan membran hidrogel berpori kombinasi etil selulosa dan gelatin dengan menggunakan metode *gas foaming* dengan karakteristik fisik-mekanik yang baik serta mengetahui formula yang paling ideal untuk rekayasa jaringan.

Struktur pori pada membran hidrogel ini dibentuk menggunakan metode *gas foaming*. Formulasi membran hidrogel berpori dibuat dalam 3 formula dengan perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat berturut-turut Formula (F) 1 (218,08 mg : 181,8 mg); Formula (F) 2 (327,12 mg : 272,7 mg) dan Formula (F) 3 (436,16 mg : 363,6 mg). Selanjutnya membran hidrogel dievaluasi karakteristiknya berdasarkan nilai persen *age swelling*, *weight loss* dan UTS (*Ultimate Tensile Strength*) serta gambaran morfologi permukaan membran hidrogel berpori menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi etil selulosa dan gelatin dapat diformulasikan menjadi membran hidrogel berpori dengan metode *gas foaming*. Hasil persentase *age swelling* membentuk sebuah pola  $F3 > F2 > F1$  dengan persentase paling besar terdapat pada F3 sebesar 29,27%. Nilai *Weight loss* pada  $t=15$  menit membentuk pola  $F3 > F2 > F1$  dengan persentase paling kecil terdapat pada F1 sebesar 0,2366 mg dan pada  $t=30$  menit terbentuk sebuah pola  $F1 > F2 > F3$  dengan nilai paling kecil terdapat pada F3 sebesar 0,3256 mg. Nilai UTS tidak terbentuk pola spesifik di mana F2 memiliki nilai paling besar yaitu 0,1718 MPa. Hasil pemeriksaan menggunakan SEM pada formula 1 menunjukkan terbentuknya pori dengan ukuran 0,369-2,252  $\mu\text{m}$  pada perbesaran 5000. Dari hasil uji karakteristik fisik-mekanik membran hidrogel yang paling baik untuk digunakan sebagai perancah rekayasa jaringan adalah F2.

Kata kunci : *Rekayasa jaringan, perancah, etil selulosa, gelatin, gas foaming.*

FORMULATION OPTIMIZATION AND CHARACTERIZATION OF A MEMBRANE-BASED POROUS HIDROGEL COMBINATION OF ETHYL CELLULOSE AND GELATIN BY USING FOAMING GAS METHOD AS SCAFFOLD FOR SOFT TISSUE ENGINEERING

**ABSTRACT**

Tissue engineering technology is a multidisciplinary science that can be used for restoration of damaged tissue structure through a 3-dimensional shaped scaffold which is intended to help the recovery of tissue damage. Materials used as a scaffold are polymer ethyl cellulose and gelatin which have good characteristics of biocompatibility and biodegradability as a material which can support the process of tissue regeneration. This study aims to produce a porous hydrogel membranes composed of combined ethyl cellulose and gelatin by applying gas foaming method with good physical-mechanical characteristics and to determine the best formula for tissue engineering.

Preparation of hydrogel membranes was performed using by gas foaming method. Porous hydrogel membrane formulas is varied in the ratio of sodium bicarbonate and citric acid, respectively F1 (218,08 mg : 181,8 mg); F2 (327,12 mg : 272,7 mg) dan F3 (436,16 mg : 363,6 mg). The hydrogel membrane characteristics were evaluated based on the value percent of age swelling, weight loss and UTS (Ultimate Tensile Strength), and the description of a porous hydrogel membrane surface morphology using SEM (Scanning Electron Microscope).

The results showed that the combination of HPMC and gelatin can be formulated to be porous hydrogels membrane by applying gas foaming method. Percentage age swelling results give a pattern  $F3 > F2 > F1$  with the greatest percentage obtained in F3 was 29,27%. Weight loss values at  $t = 15$  minute show a specific pattern of  $F3 > F2 > F1$  with the smallest value obtained in F1 was 0,2366 and at  $t = 30$  minute show a specific pattern of  $F1 > F2 > F3$  with the smallest value obtained in F3 was 0,3256. UTS did not shows a spesific pattern where F2 has the greatest value of 0,1718 MPa. The results of analysis using SEM in F1 shows the formation of pores with a size of 0,369 – 2,252  $\mu\text{m}$  at 5000 magnification. Test results hydrogel membran physical-mechanical characteristics most suitable for use as a tissue engineering scaffold is F2.

Keyword: *Tissue Engineering, scaffold, etil selulosa, gelatin, gas foaming.*