

Potential of Hydrogel Patch from Malang Apple Peels Waste (Malus sylvestris Mill) and Rice Husks (Oryza sativa) Using Nanoparticle Technology as Anti-Inflammatory and Antiseptic for Diabetic Wound Therapy
Bylq hiz Ghanisah Bustomi *) dan Anindita Cahyaning Rahayu

MTs Negeri 1 Kota Manalagi

Jalan Bandung No 7, Kecamatan Klojen, Kota Manalagi, Jawa Timur. 65113.

*) email: bylq hiz28@gmail.com

ABSTRACT

The objectives of this research are (1) to determine the potential of Manalagi apple peels waste (local commodity from Malang) and rice husks as hydrogel patch through an *in silico* test, (2) to determine the effect of the concentration of research factors, and (3) to determine the best sample. The method in this study is an experiment with an *in-silico*, quantitative and qualitative approach. The research design consists of 2 factors, namely the concentration of chitosan nanoparticles - ethanol extract of Manalagi apple peel (2%, 4%, 6%) and CMC from rice husks (1%, 3%, 5%) with 3 repetitions to get valid data. Based on the overall test results, can be concluded (1) Manalagi apple peels waste and rice husks have great potential as raw materials for hydrogel patches for diabetic wound therapy based on the characteristic test. In addition, it has the potential as an antiseptic against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aureginosa* bacteria as well as anti-inflammatory and helps wound care by activating the *FGFR1* protein based on the results of the *in-silico* test. (2) Both research factors affect the characteristics of the hydrogel patches (3) the best sample is the sample A3C2 (6% Manalagi ethanol extract nanoparticles and 3% CMC from rice husks). The characteristics of the A3C2 sample are thickness 0.46 mm, antibacterial diameter 20.33 mm, weight 0.47-gram, elongation 17.50%, water absorption 54.73%, tensile strength 1.58 MPa, pH 6.22, biodegradation of 100% in 32 days, and water content 63.83%. The resulting hydrogel patch has better physical characteristics and antibacterial activity than 10 previous studies, so it has the potential to be an alternative synthetic wound patch that is safer for diabetics wound treatment therapy, environmentally friendly, and economical with affordable price (9,200/sheets).

Keywords: CMC, Diabetic ulcers, Hydrogel patch, Malang apple peels, Nanoparticles

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui potensi limbah kulit apel Manalagi (komoditas lokal Kota Malang) dan sekam padi sebagai plester hidrogel melalui uji *in silico*, (2) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi faktor-faktor penelitian, dan (3) untuk menentukan sampel terbaik. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan pendekatan *in-silico*, kuantitatif dan kualitatif. Rancangan penelitian terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi nanopartikel kitosan – ekstrak etanol kulit apel Manalagi (2%, 4%, 6%) dan CMC sekam padi (1%, 3%, 5%) dengan 3 pengulangan untuk mendapatkan data yang valid. Berdasarkan hasil seluruh pengujian, dapat disimpulkan (1) Limbah kulit apel manalagi dan sekam padi sangat berpotensi sebagai bahan baku plester hidrogel untuk terapi luka diabetes berdasarkan pengujian karakteristik. Selain itu, berpotensi sebagai antiseptik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aureginosa* serta sebagai antiinflamasi dan membantu perawatan luka dengan mengaktifasi protein *FGFR1* berdasarkan hasil uji *in-silico*. (2) Kedua faktor penelitian mempengaruhi untuk karakteristik plester hidrogel, dan (3) sampel terbaik adalah sampel A3C2 (6% nanopartikel ekstrak etanol Manalagi dan 3% CMC dari sekam padi). Karakteristik sampel A3C2 yaitu ketebalan 0,46 mm, diameter antibakteri 20,33 mm, keseragaman bobot 0,46 gram, elongasi 17,50%, daya serap air 54,73%, kuat tarik 1,58 MPa, pH 6,22, bio-degradasi 100% dalam 32 hari, dan kadar air 63,83%. Plester hidrogel yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan 10 penelitian sebelumnya, sehingga berpotensi menjadi alternatif plester luka sintesis yang lebih aman untuk terapi perawatan penderita luka diabetes, ramah lingkungan serta ekonomis dengan harga terjangkau (9.200/buah)

Kata Kunci: Kulit apel Manalagi, Na-CMC, Nanopartikel, Plester hidrogel, ,Ulkus diabetes