

FORMULASI NANOEMULSI dari EKSTRAK KAPULAGA SEBAGAI APLIKASI ANTIBAKTERIAL dan PENYEMBUHAN LUKA

ABSTRAK

Kualitas makanan, pengawetan makanan dan keamanan makanan adalah perhatian paling signifikan dalam industri makanan saat ini. Apalagi konsumen mulai menyukai makanan yang diolah dengan proses minimum dengan buah dan sayuran yang siap makan, namun makanan ini memiliki resiko tinggi terhadap kontaminasi mikroba dan aktivitas enzimatik. Saat ini, ketertarikan dalam pemanfaatan metode pengawet baru yang berasal dari alam mulai tumbuh dan paling banyak yang digunakan adalah minyak atsiri. Akan tetapi masih banyak masalah yang dihadapi terhadap penggunaan dan pengaplikasian minyak atsiri terkait dengan sifat hidrofobik, volatilitas dan reaktivitas molekulnya.

Pembuatan nanoemulsi dari ekstrak bahan alam bisa menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi dengan meningkatkan stabilitas fisiknya. Penggunaan kapulaga lokal (*Amomum compactum Sol. Ex Maton*) karena sudah digunakan masyarakat sejak dahulu sebagai bumbu dapur dan obat tradisional dan untuk melihat potensi antibakterial dari kapulaga terhadap kapulaga hijau (true cardamom). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemampuan nanoemulsi dari ekstrak etanol biji kapulaga dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan penyembuhan luka sayat serta efektivitasnya jika dibandingkan dengan ekstrak kapulaga serta mengetahui kandungan senyawa di dalam nanoemulsi dan ekstrak kapulaga. Ekstraksi biji kapulaga dilakukan secara maserasi dengan pelarut 96% etanol, kemudian nanoemulsi disintesis menggunakan fase oil-in-water (O/W) dan dihomogenisasi dengan ultrasonikator.

Nanoemulsi dan ekstrak kapulaga di karakterisasi dengan HPLC, FTIR, UV-Vis dan PSA dan diuji aktivitas antibakteri dan *wound healing*-nya. Hasil analisis HPLC nanoemulsi ekstrak kapulaga menunjukkan bahwasanya terdapat senyawa polifenol dengan kadar yang tinggi yaitu; asam galat, katekin dan epigallocatechin dengan kadar yang terkandung di dalam 2%(v/v) nanoemulsi berturut-turut adalah 4590,1 µg/mL; 2128,95µg/mL; dan 755,425µg/mL. Analisis ini didukung dengan analisis lainnya yaitu FTIR dan UV-Vis dimana serapan gugus fungsi yang dihasilkan pada spektrum IR mencirikan gugus senyawa fenol dan dipertegas dengan hasil analisis UV-Vis yang menunjukkan puncak tunggal pada sekitar daerah serapan senyawa fenol. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan nanoemulsi memiliki kemampuan yang lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* dibandingkan ekstrak kapulaga. Uji wound healing menunjukkan nanoemulsi lebih cepat menyembuhkan luka dibandingkan ekstrak kapulaga terutama nanoemulsi dengan 1% (v/v) yang memiliki kemampuan penyembuhan luka lebih baik dari gentamicin sulfate. Aktivitas yang kuat ini kemungkinan dipengaruhi oleh kestabilan nanoemulsi yang terbentuk dengan ukuran partikel adalah $53,13 \pm 1,25$ nm dan distribusi ukuran partikel adalah $0,565 \pm 0,02$ nm.

Kata Kunci: Nanoemulsi, Kapulaga, Antibakteri, *Wound Healing*

SHYNTHESES OF NANOEMULSION of CARDAMOM EXTRACT AS AN ANTIBACTERIAL APPLICATION and WOUND HEALING

ABSTRACT

Food quality, food preservation and food safety are the most significant concerns in the food industry today. Moreover, consumers are starting to like foods with a minimum process with ready-to-eat fruits and vegetables, however these foods have a high risk of microbial contamination and enzymatic activity. Currently, there is growing interest of new preservative methods from nature and the most widely used are essential oils. Nevertheless, there are still many problems faced with the application of essential oils that related to their hydrophobic properties, volatility, and molecular reactivity.

Synthesizing of nanoemulsions from extracts of plants can be a solution by increasing physical stability. The application of local cardamom (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton) as sample for extraction because it has been used by the society since ancient times as herbs and traditional medicine and also, to determine potential of local cardamom against bacteria. This study aims to examine the ability of nanoemulsion of cardamom seed ethanol extract to inhibit bacterial growth and wound healing and its effectiveness when compared to cardamom extract and to determine the content of compounds in the nanoemulsion and cardamom extract. Cardamom seed extraction was carried out by maceration with 96% ethanol as solvent, then nanoemulsion was synthesized using the oil-in-water (O/W) phase and homogenized with an ultrasonicator.

Nanoemulsions and cardamom extracts were characterized by HPLC, FTIR, UV-Vis, and PSA and examined for their antibacterial and wound healing activities. The results of the HPLC analysis of cardamom extract nanoemulsions showed that there were high levels of polyphenolic compounds; gallic acid, catechins, and epigallocatechin with levels contained in the 2%(v/v) nanoemulsion were 4590.1 g/mL, respectively; 2128.95 μ g/mL; and 755,425 μ g/mL. This analysis is supported by FTIR and UV-Vis where the absorption of functional groups produced in the IR spectrum characterizes the phenolic compound group and is confirmed by the results of UV-Vis analysis which shows a single peak around the absorption area of phenol compounds. The antibacterial activity evaluation showed that the nanoemulsion had a stronger ability to inhibit the growth of *E. coli* and *S. aureus* than cardamom extract. Wound healing examination showed that nanoemulsion healed wounds faster than cardamom extract, especially nanoemulsion with 1% (v/v) which has better wound healing ability than gentamicin sulfate. This strong activity is probably influenced by the stability of the nanoemulsion formed with particle size of 53.13 $\pm$ 1.25 nm and particle size distribution of 0.565 $\pm$ 0.02 nm.

Keywords: Nanoemulsion, Cardamom, Antibacterial, Wound Healing