



INTISARI

Peningkatan kebutuhan cangkang kapsul mendorong pengembangan material alternatif yang ramah lingkungan dan berbasis sumber daya lokal. Karagenan, yang merupakan polisakarida yang berasal dari rumput laut, berpotensi dikembangkan sebagai bahan cangkang kapsul, dengan penguat selulosa mikrokrystalin dan perlakuan ultrasonik untuk meningkatkan homogenitas suspensi. Penelitian ini bertujuan memperoleh formulasi optimum cangkang kapsul berbasis karagenan menggunakan Response Surface Methodology (RSM) dengan desain Central Composite Design (CCD), serta menganalisis karakteristik fisik, mekanik, pelepasan obat, dan kinetika pelepasan, dan membandingkannya dengan kapsul komersial di pasaran. Formulasi optimum diperoleh dari penambahan selulosa mikrokrystalin sebesar 6,36% dan waktu ultrasonik selama 19,60 menit, menghasilkan kekuatan tarik sebesar 26,2 MPa, elongasi 11,11%, dan WVP 1,7, dengan validitas model > 95%. Rasio swelling mencapai 835% pada pH 1,2 dan 1715% pada pH 6,8, dengan waktu disintegrasi masing-masing 35,1 dan 26 menit. Pelepasan kurkumin selama 120 menit sebesar $6,97 \pm 0,2\%$ pada pH 1,2 dan $17,06 \pm 0,3\%$ pada pH 6,8, mengikuti kinetika orde nol. Kapsul memenuhi standar SNI untuk ketebalan, bobot, panjang cap, panjang body, dan diameter. Kapsul juga memenuhi standar BPOM untuk kadar air dan dissolusi, serta memenuhi standar USP untuk sifat mekanik dan memiliki nilai barrier properties yang lebih rendah dari kapsul gelatin komersial. Selain itu, respons terhadap pH berpotensi menjadikan kapsul pada studi ini sebagai pengantar obat yang baik untuk pH 6,8 (usus).

Kata kunci: κ - Karagenan, MCC, ultrasonik, Cangkang Kapsul, Pengantaran Obat, Kinetika Pelepasan



ABSTRACT

The growing demand for capsule shells is driving the development of environmentally friendly, locally sourced alternative materials. Carrageenan, a polysaccharide derived from seaweed, has potential as a capsule shell material, with microcrystalline cellulose as a reinforcing agent and ultrasonic treatment to improve suspension homogeneity. This study aims to obtain the optimal carrageenan-based capsule shell formulation using Response Surface Methodology (RSM) with a Central Composite Design (CCD), and to analyze physical, mechanical, drug-release, and release-kinetics properties. The optimum formulation was obtained with the addition of 6.36% microcrystalline cellulose and an ultrasonic treatment time of 19,60 minutes, resulting in a tensile strength of 26.2 MPa, elongation 11.11%, and WVP 1.7, with model validity >95%. The swelling ratio reached 835% at pH 1.2 and 1715% at pH 6.8, with the disintegration times being 35.1 and 26 minutes, respectively. Curcumin release over 120 minutes was $6.97 \pm 0.2\%$ at pH 1.2 and $17.06 \pm 0.3\%$ at pH 6.8, following zero-order kinetics. The capsule meets SNI standards for thickness, weight, cap length, body length, and diameter. The capsules also comply with BPOM standards for moisturizer and drug content, and UPS standards for mechanical properties, and have lower barrier properties than commercial gelatin capsules. In addition, the pH-responsive behavior suggests that the capsule in this study could be a good drug carrier at pH 6.8 (intestine)

Keyword: κ -carrageenan, MCC, Ultrasonic, Capsule shells, Drug delivery, and Kinetic release