

ABSTRAK

Kanker tulang merupakan penyakit langka dengan tingkat kelangsungan hidup global sekitar 68%. Pengobatan konvensional memiliki keterbatasan, termasuk risiko kekambuhan dan efek samping. Oleh karena itu, dikembangkan implan berbasis *scaffolds* berpotensi meningkatkan regenerasi tulang dan mencegah kekambuhan sel kanker. Kitosan dan gelatin, sebagai bahan utama *scaffolds*, memiliki biokompatibilitas dan biodegradabilitas, namun risiko inflamasi dan infeksi bakteri masih menjadi tantangan. Ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) kaya antioksidan ditambahkan ke *scaffolds* kitosan-gelatin untuk mengurangi inflamasi dan meningkatkan aktivitas antitumor. Ekstrak *Piper betle* L. diperoleh melalui maserasi dengan etanol 90% pada rasio 10% w/v, diikuti pengujian kandungan fenol dan flavonoid. Fabrikasi *scaffolds* dilakukan dengan memvariasikan kitosan (2%, 4%, 6%, 8% w/v) dan gelatin 2% w/v (rasio 2:3 v/v), menggunakan *glutaraldehyde* 0,1% v/v, serta ekstrak *Piper betle* L. 9% w/v. Fabrikasi dilakukan dengan metode *freeze-drying*, dan karakterisasi mencakup uji FTIR, degradasi, *swelling*, serta uji antibakteri. Hasil menunjukkan kandungan fenol (64,36 mg GAE/g) lebih tinggi dibanding flavonoid (37,15 mg QE/g). Analisis FTIR mengonfirmasi interaksi molekuler stabil melalui peningkatan ikatan hidrogen pada gugus hidroksil (-OH) di 3500–3200 cm^{-1} seiring peningkatan konsentrasi kitosan. Laju degradasi lebih cepat pada *scaffolds* berporositas tinggi: K2G-PB9 (14%) dan K4G-PB9 (11%), dibandingkan K6G-PB9 (9%) dan K8G-PB9 (5%) yang lebih stabil secara struktural. *Swelling* ratio tertinggi terdapat pada K2G-PB9 (201%), diikuti K4G-PB9 (151%), K6G-PB9 (107%), dan K8G-PB9 (101%). Aktivitas antibakteri meningkat seiring peningkatan kitosan, dengan zona hambat tertinggi pada K8G-PB9 terhadap *S. aureus* (12,28 mm) dan *E. coli* (11,24 mm). *Scaffolds* K8G-PB9 menunjukkan stabilitas struktural stabil, nilai degradasi dan *swelling* yang optimal, serta aktivitas antibakteri yang baik, sehingga memenuhi standar sebagai kandidat implan untuk terapi kanker tulang.

Kata Kunci: Ekstrak *Piper betle* L., Gelatin, Inflamasi, Kanker tulang, Kitosan, *Scaffolds*