

The Effects of Spirulina and Chitosan Combination on Post-Extraction Socket Angiogenesis in *Rattus Norvegicus* with Type 2 Diabetes

ABSTRACT

Background: With the increasing number of diabetic patient and its oral complications, tooth extraction has become the treatment of hopeless tooth. Wound healing disorders found in diabetic patient need a new material, as an alternative of bone graft, to promote wound healing. Spirulina is a green-blue microalgae carotenoid, phycobiliprotein, polysaccharide, and sterol which has anti-inflammation and anti-oxidant properties. Chitosan is an extract of sea-invertebrate exoskeleton which is a copolymer of chitin with mucoadhesive property and drug delivery system. This combination work simultaneously to accelerate wound healing and hoped to be used as an alternative to bone graft. **Purpose:** To understand the effects of spirulina 12% and chitosan 20% combination as angiogenesis modulator of post extraction socket in diabetes mellitus type 2 rats. **Material and methods:** Laboratory experiment using 48 *Rattus norvegicus* divided into 3 groups (non-DM, uncontrolled DM, and controlled DM) which furthermore divided into controlled and treated group (K1, K2, K3, P1, P2, P3). Controlled groups' socket was induced with CMC Na 3% gel and treated groups' socket was induced with the combination of spirulina 12%, chitosan 20%, and CMC Na 3%. After 14 days post-extraction, the rats' mandibles was extracted. Blood vessel count around 1/3 apex of the socket was done through HPA examination. The results then analyzed using Shapiro-Wilk, One Way Anova, and Post-Hoc Tukey HSD Tests. **Results:** Significant increases are found in controlled and treated groups of non-DM and controlled DM. However, an insignificant increase is found in controlled and treated groups of uncontrolled DM. **Conclusion:** The combination of spirulina 12% and chitosan 20% has shown to upregulate angiogenesis of tooth socket in normal and controlled diabetes condition.

Keywords: Diabetes mellitus, wound healing, angiogenesis, spirulina, and chitosan.

Efek Kombinasi Spirulina dan Kitosan Terhadap Angiogenesis pada Soket Pasca Ekstraksi Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Model Diabetes Tipe 2

ABSTRAK

Latar belakang: Dengan meningkatnya prevalensi penderita diabetes dan komplikasi oral yang disebabkan oleh diabetes, ekstraksi gigi menjadi perawatan pilihan pada gigi yang tidak bisa dipertahankan. Gangguan penyembuhan luka pada penderita diabetes menyebabkan perlunya suatu bahan baru sebagai alternative *bone graft* yang mampu mengurangi gangguan tersebut. Spirulina merupakan mikroalga berwarna hijau kebiruan yang mengandung karotenoid, phycobiliprotein, polisakarida, dan sterol yang bersifat antiinflamasi dan antioksidan. Kitosan adalah kopolimer kitin dari ekstrak cangkang hewan invertebrata laut berkulit keras (*Crustacea*) yang berperan dalam *drug delivery system* dan bersifat *mucoadhesive*. Kombinasi kedua bahan ini berjalan sinergis dan mampu meningkatkan penyembuhan soket. Kombinasi bahan ini diharapkan mampu menjadi solusi alternatif dari *bone graft* untuk mempercepat penyembuhan soket pada penderita diabetes mellitus. **Tujuan:** Meninjau potensi kombinasi spirulina 12% dan kitosan 20% sebagai modulator angiogenesis soket pasca pencabutan pada penderita diabetes mellitus tipe 2. **Metode:** Penelitian laboratoris dengan 48 ekor *Rattus norvegicus* dalam 3 kelompok (non-DM, DM tidak terkontrol, dan DM terkontrol) yang kemudian dibagi menjadi kelompok kontrol dan perlakuan (K1, K2, K3, P1, P2, P3). Soket kelompok kontrol (K1, K2, K3) diaplikasikan gel CMC Na 3% dan soket kelompok perlakuan (P1, P2, P3) diaplikasikan kombinasi spirulina 12% dan kitosan 20% dengan gel CMC Na 3%. Mandibula tikus diambil setelah hari ke-14. Penghitungan jumlah lumen pembuluh darah diperoleh melalui pemeriksaan HPA didaerah 1/3 apikal soket. Hasil dianalisa dengan uji *Shapiro-Wilk*, *One Way Anova*, dan *Post-Hoc Tukey HSD*. **Hasil:** Ditemukan peningkatan yang signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan non-diabetes dan diabetes terkontrol. Sedangkan pada kelompok kontrol dan perlakuan diabetes tidak terkontrol, ditemukan peningkatan rerata tanpa perbedaan yang signifikan. **Kesimpulan:** Kombinasi spirulina 12% dan kitosan 20% mampu meningkatkan angiogenesis soket tikus wistar dalam keadaan non-diabetes dan diabetes terkontrol secara efektif.

Kata kunci: Diabetes mellitus, penyembuhan luka, angiogenesis, spirulina, dan kitosan.