

ABSTRAK

Latar belakang: Diabetes melitus dapat menghambat proses penyembuhan fraktur melalui hiperglikemia, stres oksidatif, inflamasi kronis, gangguan fungsi osteoblas, peningkatan aktivitas osteoklas, serta keterlambatan pembentukan kalus. Interleukin-6 (IL-6) merupakan sitokin proinflamasi yang berperan dalam respons inflamasi, tetapi peningkatan yang menetap dapat memperburuk resorpsi tulang. Sebaliknya, Interleukin-10 (IL-10) merupakan sitokin antiinflamasi yang berperan dalam resolusi inflamasi dan mendukung lingkungan biologis yang lebih kondusif untuk perbaikan jaringan. Nanoekstrak buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) mengandung xanthone, terutama alfa-mangostin, yang memiliki potensi antiinflamasi dan antioksidan.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian nanoekstrak buah manggis terhadap kadar IL-6 dan IL-10 pada fase awal pembentukan kalus fraktur pada tikus Sprague Dawley dengan diabetes melitus.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan desain *post-test only control group design*. Subjek penelitian terdiri dari 24 ekor tikus Sprague Dawley jantan yang dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok sehat dengan fraktur tanpa intervensi (KS), kelompok diabetes melitus dengan fraktur tanpa nanoekstrak (K), dan kelompok diabetes melitus dengan fraktur yang diberikan nanoekstrak buah manggis 50 mg/kgBB/hari (P). Pemeriksaan kadar IL-6 dan IL-10 dilakukan pada hari ke-5 dan hari ke-14. Analisis data menggunakan uji Shapiro-Wilk, Levene, One Way ANOVA, uji lanjut post hoc, serta uji beda berpasangan sesuai distribusi data.

Hasil: Pada kelompok perlakuan, kadar IL-6 menurun dari $52,46 \pm 0,61$ pada hari ke-5 menjadi $49,03 \pm 0,52$ pada hari ke-14 dengan nilai $p = 0,001$. Kadar IL-10 meningkat dari $64,44 \pm 2,77$ pada hari ke-5 menjadi $79,87 \pm 2,47$ pada hari ke-14 dengan nilai $p = 0,008$. Dibandingkan kelompok kontrol diabetes, kelompok perlakuan menunjukkan kadar IL-6 yang lebih rendah dan kadar IL-10 yang lebih tinggi, baik pada hari ke-5 maupun hari ke-14. Temuan ini menunjukkan adanya perbaikan keseimbangan antara respons proinflamasi dan antiinflamasi pada fase awal penyembuhan fraktur diabetik.

Kesimpulan: Pemberian nanoekstrak buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dosis 50 mg/kgBB/hari berpengaruh terhadap penurunan kadar IL-6 dan peningkatan kadar IL-10 pada tikus diabetes melitus dengan fraktur femur. Nanoekstrak buah manggis berpotensi sebagai

terapi adjuvan untuk membantu menciptakan lingkungan inflamasi yang lebih terkontrol dan mendukung pembentukan awal kalus fraktur pada kondisi diabetes melitus.

Kata kunci: nanoekstrak buah manggis, *Garcinia mangostana* L., IL-6, IL-10, diabetes melitus, fraktur, kalus fraktur.

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus may impair fracture healing through hyperglycemia, oxidative stress, chronic inflammation, osteoblast dysfunction, increased osteoclast activity, and delayed callus formation. Interleukin-6 (IL-6) is a pro-inflammatory cytokine involved in the inflammatory response; however, persistent elevation of IL-6 may aggravate bone resorption. In contrast, Interleukin-10 (IL-10) is an anti-inflammatory cytokine that plays an important role in inflammatory resolution and supports a biological environment favorable for tissue repair. Mangosteen nanoextract (*Garcinia mangostana* L.) contains xanthenes, particularly alpha-mangostin, which have potential anti-inflammatory and antioxidant properties.

Objective: This study aimed to analyze the effect of mangosteen nanoextract administration on IL-6 and IL-10 levels during the early phase of fracture callus formation in diabetic Sprague Dawley rats.

Methods: This was a true experimental study using a post-test only control group design. A total of 24 male Sprague Dawley rats were divided into three groups: healthy fracture group without intervention (KS), diabetic fracture control group without nanoextract administration (K), and diabetic fracture treatment group receiving mangosteen nanoextract at a dose of 50 mg/kg body weight/day (P). IL-6 and IL-10 levels were measured on day 5 and day 14. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk test, Levene's test, One Way ANOVA, post hoc analysis, and paired comparison tests according to data distribution.

Results: In the treatment group, IL-6 levels decreased from 52.46 ± 0.61 on day 5 to 49.03 ± 0.52 on day 14, with $p = 0.001$. IL-10 levels increased from 64.44 ± 2.77 on day 5 to 79.87 ± 2.47 on day 14, with $p = 0.008$. Compared with the diabetic control group, the treatment group showed lower IL-6 levels and higher IL-10 levels on both day 5 and day 14. These findings indicate an improvement in the balance between pro-inflammatory and anti-inflammatory responses during the early phase of diabetic fracture healing.

Conclusion: Administration of mangosteen nanoextract (*Garcinia mangostana* L.) at a dose of 50 mg/kg body weight/day significantly reduced IL-6 levels and increased IL-10 levels in diabetic rats with femoral fractures. Mangosteen nanoextract has potential as an adjuvant therapy to help create a more controlled inflammatory environment and support early fracture callus formation under diabetic conditions.

Keywords: mangosteen nanoextract, *Garcinia mangostana* L., IL-6, IL-10, diabetes mellitus, fracture, fracture callus.