

INTISARI

Latar Belakang: Inflamasi adalah respons fisiologis tubuh yang bersifat proteksi terhadap rangsangan berbahaya pada fase akut, namun dapat berkembang menjadi penyakit kronis apabila paparan berlangsung secara berkepanjangan. *Lipopolysaccharide* (LPS) adalah endotoksin permukaan bakteri gram negatif yang digunakan pada hewan coba model inflamasi. LPS akan berikatan dengan TLR4 dan memicu aktivasi transkripsi NF- κ B serta pelepasan sitokin pro-inflamasi. Pangan fungsional dengan kandungan antioksidan seperti buah tin dan olahraga aerobik intensitas sedang (OR) diketahui dapat memodulasi sistem imun dengan meregulasi mediator anti-inflamasi dan meningkatkan antioksidan bagi tubuh. Kombinasi kedua sumber antioksidan tersebut bekerja secara sinergis dalam proteksi kondisi inflamasi.

Tujuan: Penelitian ini menilai kapasitas proteksi dari konsumsi *Puree* Buah Tin (PBT) dan olahraga aerobik intensitas sedang (OR), secara tunggal maupun kombinasi keduanya pada kondisi inflamasi dan hipoksia terhadap kadar kreatinin serum, ekspresi mRNA TNF- α , ekspresi mRNA IL-10 dan skor cedera glomerulus ginjal.

Metode: Penelitian menggunakan 24 ekor tikus *Sprague Dawley* (*Rattus norvegicus*) jantan, berumur 3-4 bulan dengan berat badan 180-200 g menggunakan metode *quasi-experimental* dengan *pretest-posttest control group design* (kreatinin serum) dan *post test only controlled group design* (ekspresi mRNA dan histologi). Hewan coba dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan (n=4), yaitu kelompok 1 (kontrol positif); kelompok 2 (LPS+hipoksia); kelompok 3 (PBT+LPS+hipoksia); kelompok 4 (OR+LPS+hipoksia); kelompok 5 (PBT+OR+LPS+hipoksia); & kelompok 6 (PBT+OR+hipoksia). Pemeriksaan ekspresi mRNA TNF- α dan ekspresi IL-10 menggunakan *reverse transcriptase-polymerase chain reaction* (RT-PCR) dan dianalisis dengan *software ImageJ*. Pengamatan histologi menggunakan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* untuk menilai skor cedera glomerulus ginjal.

Hasil: Kelompok kombinasi PBT dan OR menunjukkan kadar kreatinin serum, ekspresi mRNA TNF- α (p=0,02) dan skor cedera glomerulus (p=0,000) yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok 2 (kontrol negatif). Sebaliknya, ekspresi mRNA IL-10 lebih tinggi (p=0,02) pada kelompok kombinasi PBT dan OR dibandingkan dengan kelompok 2 (kontrol negatif).

Kesimpulan: Pemberian kombinasi PBT dan olahraga aerobik intensitas sedang efektif sebagai proteksi melawan inflamasi yang diperburuk dengan hipoksia. Kapasitas proteksi ditandai dengan kadar kreatinin serum, ekspresi mRNA TNF- α dan cedera glomerulus ginjal yang lebih rendah, serta ekspresi mRNA IL-10 lebih tinggi dari kelompok 2 (kontrol negatif) dan perlakuan tunggal (PBT/OR saja).

Kata Kunci: buah tin, olahraga aerobik, inflamasi, hipoksia, ginjal, TNF- α , IL-10.

ABSTRACT

Background: Inflammation is a physiological response of the body that serves as a protective mechanism against harmful stimuli in the acute phase, but it can develop into a chronic disease if exposure persists for an extended period. *Lipopolysaccharide* (LPS) is a surface endotoxin of gram-negative bacteria used in animal models of inflammation. LPS attaches to TLR4 and starts the activation of NF- κ B, which leads to the release of substances that promote inflammation. Functional foods with antioxidant content, such as figs, and moderate-intensity aerobic exercise (OR), are known to modulate the immune system by regulating anti-inflammatory mediators and enhancing antioxidants for the body. The combination of these two sources of antioxidants works synergistically in protecting against inflammatory conditions.

Objective: This study evaluates the protective capacity of consuming Fig Fruit Puree (PBT) and moderate-intensity aerobic exercise (OR), both individually and in combination, on serum creatinine levels, TNF- α mRNA expression, IL-10 mRNA expression, and renal glomerular injury scores under inflammatory and hypoxic conditions.

Method: The study used 24 male *Sprague Dawley* rats (*Rattus norvegicus*), aged 3-4 months with a body weight of 180-200 g, employing a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design (serum creatinine) and a post-test-only controlled group design (mRNA expression and histology). The test animals were divided into 6 treatment groups (n=4), namely group 1 (positive control); group 2 (LPS+hypoxia); group 3 (PBT+LPS+hypoxia); group 4 (OR+LPS+hypoxia); group 5 (PBT+OR+LPS+hypoxia); & group 6 (PBT+OR+hypoxia). Examination of TNF- α mRNA expression and IL-10 expression was conducted using reverse transcriptase-polymerase chain reaction (RT-PCR) and analysed with ImageJ software. Histological observation used Hematoxylin-Eosin staining to assess the renal glomerular injury score.

Results: The combination group of PBT and OR showed lower serum creatinine levels, TNF- α mRNA expression (p=0,02), and glomerular injury scores (p=0,000) compared to group 2 (negative control). Conversely, IL-10 mRNA expression was higher (p=0,02) in the combination group of PBT and OR compared to group 2 (negative control).

Conclusion: The administration of a combination of PBT and moderate-intensity aerobic exercise is effective as protection against inflammation exacerbated by hypoxia. The protective capacity is marked by lower serum creatinine levels, lower TNF- α mRNA expression, and less kidney glomerular injury, as well as higher IL-10 mRNA expression compared to group 2 (negative control) and single treatment (PBT/OR only).

Keywords: fig fruit, aerobic exercise, inflammation, hypoxia, kidney, TNF- α , IL-10.