

INTISARI

Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) mengandung *dietary fiber* yang berpotensi dikembangkan sebagai imunomodulator. Ekstrak fiber dari bengkoang telah terbukti mampu meningkatkan aktivitas fagositosis makrofag dan meningkatkan produksi TNF dan IL-6. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji aktivitas dari fraksi fiber umbi bengkoang sebagai imunomodulator secara *in vitro* maupun *in vivo*. Penelitian dilakukan dengan ekstraksi fiber dari umbi bengkoang sehingga diperoleh *crude fiber* (BFE), dilanjutkan dengan fraksinasi dengan metode presipitasi hingga diperoleh fraksi fiber (BFE-A, BFE-B, BFE-D, BFE-E). *Crude fiber* maupun fraksi fiber diidentifikasi kandungan senyawanya dengan spektrofometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dan *Liquid Chromatography Mass Spectrometer* (LCMS) serta dianalisis polisakarida total, kandungan karbohidrat dan serat. Uji aktivitas *crude fiber* dan fraksi fiber umbi bengkoang yang dilakukan adalah pengujian aktivitas fagositosis makrofag, proliferasi limfosit, produksi sitokin (TNF- α , IL-6, IL-10), viabilitas sel RAW 264,7 dan ekspresi gen TLR4, NF κ B, IFN- γ , TNF- α , IL-6, dan i-NOS secara *in vitro* pada sel RAW 264,7. Fraksi yang paling aktif dilanjutkan pengujian aktivitas imunomodulator *in vivo* dengan menggunakan mencit Balb/c (6 minggu, 20-30 gram) yang diinduksi dengan vaksin hepatitis B pada hari ke 7 dan 14. Perlakuan senyawa uji dilakukan selama 18 hari. Pada hari ke-19 diisolasi sel makrofag dan sel limfositnya dari limpa untuk pengujian aktivitas makrofag, produksi nitrit oksid dan proliferasi limfosit, diambil serumnya untuk pengamatan sitokin dan titer IgG. Fraksi fiber yang aktif dilakukan karakterisasi senyawa dengan spektrofometer $^1\text{H-NMR}$ dan $^{13}\text{C-NMR}$. Berdasarkan hasil analisis FTIR dan LC-MS, BFE-B, BFE-D dan BFE-E mengandung golongan polisakarida asam yang kemungkinan mengandung serat larut air seperti pektin. Hasil pengujian *Crude fiber* dan fraksi fiber (BFE-A, BFE-B, BFE-D, BFE-E) memiliki aktivitas imunomodulator dengan memodulasi fagositosis makrofag, proliferasi limfosit, produksi sitokin TNF- α , IL-6, IL-10 serta ekspresi gen iNOS, NF κ B, dan IFN- γ . BFE-B merupakan fraksi fiber paling aktif yang mampu merangsang makrofag untuk melakukan fagositosis, proliferasi limfosit dan memodulasi produksi NO, TNF- α , IL-6, IFN- γ , IL-10, dan IgG. Berdasarkan hasil analisis $^{13}\text{C-NMR}$ dan $^1\text{H-NMR}$, fraksi BFE-B mengandung pektin dengan ciri khas poligalakturonat yang tersubstitusi metoksil, karboksil maupun amida dan mengandung homogalakturonan dan rhamnogalakturonan yang bervariasi dengan ikatan α bercabang 1,2 dan 1,4. Fraksi fiber BFE-B dapat memodulasi dan mengaktifkan respon imun sehingga dapat dikembangkan sebagai imunomodulator yang bisa dimanfaatkan sebagai komponen bahan aktif dalam suplemen *dietary fiber*.

Kata Kunci : *Pachyrhizus erosus*, polisakarida, imunomodulator, fiber

ABSTRACT

Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) contains dietary fiber and has the potential to be developed as an immunomodulator. Bengkoang fiber extract (BFE) has been proven to stimulate macrophages phagocytic activity and increase the production of TNF- α and IL-6. The present study aimed to determine the effect of bengkoang fiber fractions as an immunomodulatory in vitro and in vivo. This study was conducted by extracting fiber from the bengkoang tubers to produce fiber extract (BFE), followed by fractionation using the precipitation method with ammonium oxalate, potassium hidroxida and cold ethanol to obtain fiber fractions (BFE-A, BFE-B, BFE-D and BFE-E). The fiber extract and fiber fractions were identified for their compound content using a Fourier Transform Infra Red (FTIR) spectrophotometer and a Liquid Chromatography Mass Spectrometer (LCMS) then analyzed for total polysaccharides, carbohydrate and fiber content. The in vitro immunomodulator study of BFE and Fiber fractions (BFE-A, BFE-B, BFE-D, BFE-E) were conducted to evaluate the phagocytic activity of macrophages, lymphocyte proliferation, cytokine production (TNF-, IL-6, IL-10), RAW 264,7 cell viability and gene expression of TLR-4, NF κ B, IFN- γ , TNF- α , IL-6 and iNOS in vitro. The most active fiber fraction was continued by in vivo immunomodulatory activity study using Balb/c mice (6 weeks, 20-30 grams) induced with hepatitis B vaccine on days 7 and 14. Treatment of fiber fractions were carried out for 18 days. On the 19th day, macrophages and lymphocytes were taken from the spleen for testing of macrophage activity, nitric oxide production, lymphocyte proliferation, and their serum was taken for monitoring of cytokines production and IgG titers. The active fiber fraction was characterized by using $^1\text{H-NMR}$ and $^{13}\text{C-NMR}$ spectrophotometers. Based on the results of FTIR and LC-MS analysis, BFE-B, BFE-D and BFE-E contain acidic polysaccharides which may contain water-soluble fibers such as pectin. The BFE and fiber fraction (BFE-A, BFE-B, BFE-D and BFE-E) could modulate macrophages phagocytic, lymphocyte proliferation, cytokine production (TNF-, IL-6, IL-10) and gene expression of iNOS, NF κ B, and IFN- γ . BFE-B was the most active fiber fraction that was able to stimulate macrophages phagocytic activity, lymphocyte proliferation and modulate the production of NO, TNF- α , IL-6, IFN- γ , IL-10, and IgG. Based on the results of $^1\text{H-NMR}$ and $^{13}\text{C-NMR}$ analysis, the BFE-B contained pectin-like compound with polygalacturonic characteristics with methoxyl, carboxyl and amide substitutions and contained varying homogalacturonants and rhamnogalacturonans with branched- α (1,2) and α (1,4) linked rhamnose. The BFE-B could enhance the immune system and may be developed as an active ingredients in dietary fiber supplements.

Keywords : *Pachyrhizus erosus*, polysaccharide, immunomodulator, fiber