

ABSTRAK

Setiap tahunnya jumlah penderita dan kematian akibat kanker payudara meningkat. Sehingga dibutuhkan pengobatan kanker secara tepat dan selektif. Pengobatan kanker dapat menggunakan bahan aktif yang mengandung *Flavonoid*. Bahan aktif yang terdapat dalam bahan pangan golongan *Flavonoid* salah satunya yaitu *Isoflavon*. Kandungan *Isoflavon* yang lebih tinggi terdapat pada tanaman *Leguminosae*, salah satunya adalah kacang koro pedang putih. Perkecambahan dan proses fermentasi menggunakan kacang menjadi tempe dapat meningkatkan aktivitas metabolik isoflavon. Mekanisme kerja isoflavon sebagai antikanker melibatkan protein diantaranya p53 dan Bcl2 yang berperan dalam apoptosis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas sitotoksik dan ekspresi protein p53 dan Bcl2 dari ekstrak etanol tempe kecambah koro pedang putih secara *in vitro* menggunakan sel kanker MCF-7. Penelitian ini terdiri dari lima tahap: karakteristik fisik bahan, distribusi *Isoflavon*, optimasi lama fermentasi tempe, uji *in vitro*, dan uji ekspresi protein. Tahap *in vitro*, dilakukan dengan membagi empat kelompok perlakuan: kontrol negatif (sel MCF-7), kontrol standar (*genistein*), kontrol positif (*doxorubicin*), dan kelompok perlakuan ekstrak etanol tempe kecambah koro pedang putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perubahan sifat fisik dan kimia pada koro pedang putih setelah proses perkecambahan dan fermentasi, lama fermentasi selama lima hari menghasilkan peningkatan *Isoflavon* tertinggi serta berbeda signifikan dengan rata-rata nilai *daidzein* 4.63 ± 1.74 mg/kg, *glisitein* 7.11 ± 0.95 mg/kg, *genistein* 0.92 ± 0.32 mg/kg. Kadar *Isoflavon* menunjukkan perbedaan signifikan di antara kelompok, dengan aktivitas antioksidan tertinggi tercatat pada T5 ($IC_{50} 457,04 \pm 151,91$ ppm) namun tergolong aktivitas lemah. Hasil uji fenolik menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan dengan p-value $< 0,05$, dan kandungan senyawa fenolik total tertinggi diperoleh pada hari kelima dengan rata-rata $2,12 \pm 0,57$ mg.GAE/g. Uji imunositokimia mengungkapkan bahwa ekstrak etanol tempe kecambah koro pedang putih dapat meningkatkan ekspresi protein p53 pada sel kanker payudara MCF-7. Peningkatan ekspresi p53 terjadi pada konsentrasi terendah $0,246 \mu\text{g/mL}$, dengan luas area 3,1% meningkat menjadi 12,3% pada konsentrasi 1 IC ($0,491 \mu\text{g/mL}$). Namun, pada konsentrasi 2 IC₅₀ terjadi penurunan luas area 53. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ekstrak tempe kecambah koro pedang putih memiliki efek sitotoksitas terhadap kultur sel kanker payudara MCF-7 *in vitro*. Peningkatan ekspresi p53 berpotensi menghambat regulasi gen Bcl2, yang dapat memengaruhi kelangsungan hidup sel kanker.

Kata kunci: Tempe, Koro pedang putih, MCF-7, p53, Bcl2

ABSTRACT

Every year, the number of sufferers and deaths from breast cancer increases. So that appropriate and selective cancer treatment is needed. Cancer treatment can use active ingredients containing Flavonoids. One of the active ingredients found in Flavonoid food ingredients is isoflavone. Higher Isoflavone content is found in Leguminoceae plants, one of which is white jack bean. The germination and fermentation process of using beans into tempeh can increase isoflavone metabolic activity. The mechanism of action of isoflavones as anticancer involves proteins, including p53 and Bcl2, which play a role in apoptosis. Therefore, this study aims to determine the cytotoxic activity and expression of p53 and Bcl2 proteins from the ethanol extract of white jack bean sprout tempeh in vitro using MCF-7 cancer cells. This study consists of five stages: physical characteristics of the material, Isoflavone distribution, optimisation of tempeh fermentation time, in vitro tests, and protein expression tests. The in vitro stage was conducted by dividing four treatment groups: negative control (MCF-7 cells), standard control (genistein), positive control (doxorubicin), and the white jack bean sprout tempeh ethanol extract treatment group. The results showed that there were changes in the physical and chemical properties of the white jack bean after the germination and fermentation process, the fermentation period for five days resulted in the highest increase in Isoflavones and was significantly different from the average daidzein value of 4.63 ± 1.74 mg/kg, glycitein 7.11 ± 0.95 mg/kg, genistein 0.92 ± 0.32 mg/kg. Isoflavone levels showed significant differences between groups, with the highest antioxidant activity recorded in T5 ($IC_{50} 457.04 \pm 151.91$ ppm), but it was classified as weak activity. The results of the phenolic test showed a significant difference between treatment groups with a p-value <0.05 , and the highest total phenolic compound content was obtained on the fifth day, with an average of 2.12 ± 0.57 mg.GAE/g. Immunocytochemical tests revealed that the ethanol extract of white jack bean sprout tempeh can increase p53 protein expression in MCF-7 breast cancer cells. The increase in P53 expression occurred at the lowest concentration of $0.246 \mu\text{g/ml}$, with an area of 3.1% increasing to 12.3% at a concentration of 1 IC ($0.491 \mu\text{g/ml}$). However, at a concentration of 2 IC_{50} , there was a decrease in the area of p53. This study concludes that the white jack bean sprout tempeh extract has a cytotoxic effect on MCF-7 breast cancer cell culture in vitro. Increased p53 expression has the potential to inhibit Bcl2 gene regulation, which can affect cancer cell survival.

Keywords: Tempe, White Jack bean, MCF-7, p53, Bcl-2