

ABSTRAK

Koro pedang putih merupakan alternatif protein nabati sumber peptida bioaktif karena kaya akan asam amino hidrofobik. Protein dapat dihidrolisis menjadi peptida dan asam amino selama perkecambahan. Perkecambahan untuk meningkatkan peptida *inhibitor* DPP-IV (Dipeptidyl Peptidase-IV) pada koro pedang putih belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui durasi perkecambahan terbaik untuk menghasilkan peptida bioaktif dengan aktivitas *inhibitor* DPP-IV tertinggi, mengevaluasi aktivitas penghambatannya selama simulasi pencernaan *in vitro* menggunakan pepsin-pankreatin dan penyerapan peptida tersebut melalui metode kantong usus terbalik. Sampel peptida dengan aktivitas penghambatan tertinggi kemudian difraksinasi, diidentifikasi, dan dikarakterisasi. Kebaruan dari penelitian ini adalah informasi yang komprehensif mengenai profil peptida *inhibitor* DPP-IV yang dihasilkan dari tepung kecambah koro pedang putih. Tepung kecambah 60 jam memiliki aktivitas *inhibitor* DPP-IV terbaik ($41,57 \pm 0,34\%$; $IC_{50} = 2,24$ mg/mL). Data aktivitas proteolitik ($15,24 \pm 0,79$ unit/g), DH ($11,43 \pm 0,17\%$), dan konsentrasi peptida ($59,71 \pm 0,77$ mg/g) tertinggi mendukung hasil ini. Perkecambahan 60 jam meningkatkan aktivitas *inhibitor* sebesar 211,85%. Fraksi peptida <1 kDa tepung kecambah ini memiliki aktivitas *inhibitor* DPP-IV tertinggi sebesar $71,99 \pm 0,98\%$. *Sequence* peptida yang diidentifikasi dari fraksi peptida <1 dan 1-3,5 kDa memiliki valin, leusin, isoleusin, glisin, dan triptofan pada N-terminal dan juga memiliki alanin pada N-terminal kedua dari belakang yang memverifikasi keberadaannya sebagai *inhibitor* DPP-IV.

Selanjutnya tepung kecambah 60 jam dilakukan pencernaan *in vitro* (pepsin-pankreatin) dibandingkan sampel tanpa perkecambahan. Setelah 180 menit pencernaan, hidrolisat kecambah koro 60 jam (HG60) memiliki aktivitas *inhibitor* DPP-IV sebesar $62,19 \pm 0,18\%$ (meningkat 49,6% dibandingkan sampel sebelum dicerna). Fraksi <1 kDa hidrolisat tersebut memiliki aktivitas *inhibitor* DPP-IV sebesar $83,07 \pm 0,85\%$. Setelah penyerapan pada ketiga bagian usus (duodenum, jejunum, dan ileum), peptida memiliki aktivitas *inhibitor* sebesar $61,77 \pm 0,23\%$ sedikit lebih rendah dari aktivitas setelah pencernaan. Penyerapan terbaik diperoleh pada duodenum. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas *inhibitor* DPP-IV dari HG60 dapat dipertahankan setelah pencernaan dan penyerapan. Setelah penyerapan, teridentifikasi dua *sequence* peptida baru. KAVGDPI dan QGVVLRP memiliki alanin di N-terminal kedua dari belakang dan prolin di C-terminal pertama dan kedua, yang mengkonfirmasi keberadaan mereka sebagai *inhibitor* DPP-IV. Peptida ini memiliki BM berkisar 698 – 767 Da, memiliki pola penghambatan campuran, dan dapat berinteraksi dengan sisi katalitik enzim melalui ikatan hidrogen dan atau interaksi hidrofobik (*molecular docking*).

Kata kunci: kecambah koro pedang putih, *inhibitor* DPP-IV, fraksi peptida, simulasi pencernaan, penyerapan peptida, sekuen peptida

ABSTRACT

Jack bean (*Canavalia ensiformis* (L.) DC) is an alternative vegetable protein source of bioactive peptides because it is rich in hydrophobic amino acids. Proteins can be hydrolyzed into peptides and amino acids during germination. Germination to increase DPP-IV (Dipeptidyl Peptidase-IV) inhibitory peptide on jack bean has not been reported. Therefore, this study aims to determine the best germination duration to produce bioactive peptides with the highest DPP-IV inhibitory activity, evaluate their inhibitory activity during simulated digestion using pepsin-pancreatin, and the absorption of these peptides via everted gut sac method. Peptide samples with the highest inhibitory activity were then fractionated, identified, and characterized. The novelty of this research is comprehensive information regarding the peptide profile of DPP-IV inhibitors produced from jack bean sprouts flour. Germinated flour at 60 h had the best DPP-IV inhibitory activity ($41.57 \pm 0.34\%$; $IC_{50} = 2.24$ mg/mL). The highest data on proteolytic activity (15.24 ± 0.79 units/g), DH ($11.43 \pm 0.17\%$), and peptide concentration (59.71 ± 0.77 mg/g) support these results. Germination for 60 h increased inhibitor activity by 211.85%. The <1 kDa peptide fraction of this sprouted flour had the highest DPP-IV inhibitory activity of $71.99 \pm 0.98\%$. The peptide sequences identified from the <1 and 1–3.5 kDa peptide fractions had valine, leucine, isoleucine, glycine, and tryptophan at the N-terminal and also had alanine at the penultimate N-terminal verifying their presence as a DPP-IV inhibitor.

Furthermore, 60 h of sprouted flour was evaluated by simulating digestion using pepsin-pancreatin compared to the non-germinated sample. After 180 min of digestion simulation, the jack bean hydrolysate germinated for 60 h (HG60) had the highest inhibitory activity of $62.19 \pm 0.18\%$ (increase of 49.6% in comparison to the Penelitian telah mendapat surat DPP-IV inhibitory activity of $83.07 \pm 0.85\%$. After absorption in the three intestinal segments (duodenum, jejunum and ileum), the peptide has an inhibitory activity of $61.77 \pm 0.23\%$, slightly lower than its activity after digestion. The best absorption is obtained in the duodenum. These results indicate that the DPP-IV inhibitory activity of HG60 can be maintained after digestion and absorption. After absorption, two novel peptide sequences were identified. KAVGDPI and QGVVLRP have alanine at the penultimate N-terminal and proline at the first and second C-terminal, confirming their presence as DPP-IV inhibitors. These peptides have a molecular weight ranging from 698 to 767 Da, have a mixed inhibition pattern, and can interact with the catalytic side of the enzyme via hydrogen bonds and/or hydrophobic interactions (molecular docking).

Keywords: Jack bean sprout, DPP-IV inhibitor, peptide fraction, digestion simulation, peptide absorption, peptide sequence