

ABSTRAK

Biji Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala* ssp. *Glabrata* (Rose) S. Zarate) merupakan polong yang tinggi kadar protein. Aplikasi proses perkecambahan memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan peptida Lamtoro Gung dalam menghambat aktivitas ACE (*Angiotensin I-converting enzyme*) atau ACE inhibitor (ACE-I). Selama perkecambahan, protease di dalam biji menjadi aktif dan menghidrolisis protein tersimpan pada biji sehingga menghasilkan peptida dengan berat molekul (BM) yang lebih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mempelajari aktivitas ACE-I biji Lamtoro Gung selama proses perkecambahan; 2) Mempelajari aktivitas ACE-I tepung kecambah Lamtoro Gung selama proses pencernaan *in vitro*; 3) Menentukan bioavailabilitas *in vitro* peptida ACE-I tepung kecambah Lamtoro Gung. Penelitian ini terdiri dari 3 tahap. Tahap 1 yaitu proses perkecambahan Lamtoro gung untuk menghasilkan peptida yang memiliki aktivitas ACE-I. Tahap 2 yaitu simulasi pencernaan *in vitro* menggunakan enzim pepsin dan pankreatin. Tahap 3 yaitu evaluasi penyerapan peptida hasil simulasi pencernaan *in vitro* menggunakan metode kantung usus terbalik dengan 3 segmen usus halus yang berbeda (duodenum, jejunum, dan ileum). Beberapa parameter uji yang dilakukan dalam penelitian yaitu perubahan karakteristik kimia, aktivitas proteolitik, derajat hidrolisis, aktivitas ACE-I, nilai cerna protein, pengujian total asam amino, penyerapan peptida, fraksinasi dan sekuensing peptida, klasifikasi serta penentuan pola penghambatan peptida yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkecambahan selama 48 jam memiliki aktivitas ACE-I tertinggi (70,62%). Nilai ACE-I berkorelasi positif dengan peningkatan konsentrasi peptida dan derajat hidrolisis (DH). Fraksinasi pada peptida tepung kecambah Lamtoro Gung dari perkecambahan jam ke-48, menunjukkan bahwa peptida fraksi 1-3,5 kDa memiliki nilai ACE-I tertinggi (76,14%), diikuti oleh fraksi < 1 kDa. Berdasarkan hasil pembacaan sekuen peptida, fraksi < 1 kDa ditemukan memiliki 4 peptida ACE-I, sedangkan fraksi 1-3,5 kDa memiliki 11 peptida ACE-I. Hidrolisis peptida tepung kecambah Lamtoro Gung menggunakan pepsin dan diikuti oleh pankreatin efektif meningkatkan aktivitas ACE-I pada peptida. Aktivitas ACE-I tertinggi diperoleh pada simulasi pencernaan selama 180 menit (89,70%). Hidrolisis tersebut menghasilkan peningkatan konsentrasi peptida fraksi < 1 kDa dan disertai dengan peningkatan aktivitas ACE-I-nya. Sebanyak 11 sekuen peptida ACE-I ditemukan pada fraksi peptida < 1 kDa. Evaluasi penyerapan peptida secara *in vitro* menunjukkan bahwa segmen usus jejunum menunjukkan penyerapan peptida tertinggi dibandingkan dengan segmen lainnya. Sebanyak 89,86% peptida terserap dalam jejunum. Ditemukan sebanyak 5 sekuen peptida dari peptida terserap segmen jejunum, yaitu PRPPKPP, SLEGGIPR, KAGQLRK, IAGLDVKR, dan PLELVGLR. Kelima sekuen peptida tersebut didominasi oleh asam amino hidrofilik bermuatan (+). Peptida yang dihasilkan memiliki BM 787–895 Da dengan pola penghambatan kompetitif dan bersifat sebagai *substrate type*.

Kata kunci: ACE, kecambah lamtoro gung, kantung usus terbalik, perkecambahan, simulasi pencernaan *in vitro*

ABSTRACT

Giant *Leucaena* (*Leucaena leucocephala* ssp. *Glabrata* (Rose) S. Zarate) seeds is a pod with a significant amount of protein. The ability of Giant *Leucaena* peptides to inhibit ACE (Angiotensin I-converting enzyme) may be improved by the germination process application. The protease in the seed activates during germination and hydrolyzes the stored protein to create peptides with a lower molecular weight (MW). The aims of this study are to: 1) investigate the ACE-I activity of Giant *Leucaena* seeds during germination; 2) investigate the ACE-I activity of germinated Giant *Leucaena* flour during in vitro digestion; and 3) determining the in vitro bioavailability of ACE-I peptides from germinated Giant *Leucaena* flour. There are three stages to this research. 1) The Lamtoro gung germination process, which results in peptides with ACE-I activity; 2) studying the ACE-I activity of germinated Giant *Leucaena* flour during the in vitro digestion process using pepsin and pancreatin enzymes; 3) Assessing the absorption of peptides as a result of simulating in vitro digestion utilizing the everted gut sac model and three separate small intestine segments (duodenum, jejunum, and ileum). The test parameters used in the study were changes in chemical properties, proteolytic activity, level of hydrolysis, ACE-I activity, in vitro protein digestibility, amino acid total, peptide absorption, peptide fractionation and sequencing, classification, and determination of the inhibition patterns of the obtained peptides. The results showed that germination for 48 hours had the highest ACE-I activity (70.62%). The ACE-I value correlated positively with the increase in peptide concentration and degree of hydrolysis (DH). Peptide fractionation of Germinated Giant *Leucaena* flour peptides for 48 hours using a dialysis membrane showed that the 1-3.5 kDa peptide fraction had the highest ACE-I value (76.14%), followed by the <1 kDa fraction. Based on the sequencing, the <1 kDa fraction was found to have 4 ACE-I peptides, while the 1-3.5 kDa fraction had 11 ACE-I peptides. Hydrolysis of Germinated Giant *Leucaena* flour peptides using pepsin followed by pancreatin effectively increased ACE-I activity in the peptides. The highest ACE-I activity was obtained in a digestion simulation for 180 minutes (89.70%). The hydrolysis resulted in an increase in the concentration of the peptide fraction < 1 kDa and was accompanied by an increase in its ACE-I activity. A total of 11 ACE-I peptide sequences were found in the < 1 kDa peptide fraction. Evaluation of peptide absorption in vitro showed that the intestinal jejunum segment showed the highest peptide absorption compared to other segments. As much as 89.86% of the peptide is absorbed in the jejunum. Five peptide sequences were found from absorbed peptides in the jejunum segment, namely PRPPKPP, SLEGGIPR, KAGQLRK, IAGLDVQR, and PLELVGLR. The five peptide sequences are dominated by hydrophilic (+) charged amino acids. The peptides produced have a MW of 787–895 Da with a competitive inhibition pattern and are a substrate type.

Keywords: ACE, everted gut sac model, in vitro digestion simulation, germinated Giant *Leucaena*, germination,