

INTISARI

Eksplorasi Potensi Senyawa Antibakteri Berbasis Peptida dari Hidrolisat Protein *Gracilaria* spp.

Klara Kharisma Bunga Chandra

Program studi Bioteknologi, Fakultas Sekolah Pascasarjana,

Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Resistensi antibiotik menjadi permasalahan serius dalam pengobatan penyakit infeksi. Pengembangan antibiotik baru merupakan hal yang esensial untuk dilakukan. Salah satu senyawa yang potensial untuk menggantikan antibiotik spektrum luas adalah peptida. Eksplorasi senyawa peptida antimikrobia khususnya di Indonesia belum banyak dilakukan baik pada tumbuhan, bakteri, maupun jamur. Rumput laut merah *Gracilaria* menjadi kandidat penghasil peptida antimikrobia yang tepat, karena rumput laut ini tidak mengganggu rantai pasok makanan dan bahan industri lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hidrolisat protein dari rumput laut merah *Gracilaria* spp., mengetahui aktivitas antibakteri dari fraksi peptida hasil hidrolisat rumput laut merah *Gracilaria* spp. dan mengetahui urutan asam amino dan karakteristik peptida antibakteri dari *Gracilaria* spp. Penelitian diawali dengan isolasi protein *Gracilaria* spp. dengan metode pengendapan TCA/aseton. Untuk mendapatkan peptida protein dihidrolisis spesifik dengan tripsin. Peptida dalam hidrolisat difraksinasi dengan kolom SPE penukar kation dilanjutkan uji potensi masing-masing fraksi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* IFO 13267 dan *Eschericia coli* IFO 3301. AMP pada fraksi dengan aktivitas antibakteri tertinggi diidentifikasi dengan LC-HRMS. Hasil yang diperoleh yaitu hidrolisat protein dari rumput laut merah *Gracilaria* spp. berhasil diperoleh dengan pemotongan enzim tripsin dengan konsentrasi efektif (enzim:substrat) 1:30. Nilai derajat hidrolisis pada ratio 1:30 adalah 91%. Aktivitas antibakteri dari fraksi peptida hasil hidrolisat rumput laut merah *Gracilaria* spp. diperoleh pada pH 3 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* IFO 13267 dan *Eschericia coli* IFO 3301. Diameter penghambatan pada metode disc diffusion adalah 1,4 mm pada *Staphylococcus aureus* dan 2 mm pada *Eschericia coli*. Nilai MIC kedua bakteri sama yaitu pada konsentrasi 40 µg/ml. Terdapat 7 fraksi yang terbaca pada LC-HRMS yaitu Sekuens terbaca yaitu VVINADAK, TVTLEESGK, SIVNADAEAR, EVTSSLVTDAGK, SHNGSDEWK, SAAEQSAPE, GAEDGNVYDEK dengan nilai confidency cukup tinggi. Model penambatan dilakukan pada peptida terpendek VVINADAK dan peptida terpanjang EVTSSLVTDAGK, dibandingkan dengan mekanisme aksi kloramfenikol. Hasil interaksi ligan dan reseptor lebih tinggi ikatan hidrogen pada peptida dibandingkan dengan kloramfenikol, sehingga penambatan peptida diduga memberikan efek antibakteri lebih besar.

Kata kunci: Peptida antimikrobia, *Gracilaria*, hidrolisat, LC-HRMS, resistensi antibiotik

ABSTRACT

Exploration of Active Peptide-Based Antibacterial Potentials from *Gracilaria* spp. Hydrolyzate

Klara Kharisma Bunga Chandra
*Biotechnology Study Program, Graduate School,
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

Antibiotic resistance is a serious problem in the treatment of infectious diseases. The development of new antibiotics is an essential thing to do. One of the potential compounds to replace broad-spectrum antibiotics is peptide. Exploration of antimicrobial peptide compounds, especially in Indonesia, has not been widely carried out either on plants, bacteria or fungi. *Gracilaria* red seaweed is a candidate for producing the right antimicrobial peptides, because this seaweed does not interfere with the supply chain of food and other industrial materials. The purpose of this study was to obtain protein hydrolysate from red seaweed *Gracilaria* spp., to determine the antibacterial activity of the peptide fraction hydrolyzed from red seaweed *Gracilaria* spp. and knowing the amino acid sequence and characteristics of antibacterial peptides from *Gracilaria* spp. The study began with protein isolation of *Gracilaria* spp. with the acetone precipitation method. To obtain specific hydrolyzed protein peptides with trypsin. The peptides in the hydrolyzate were fractionated using a cation exchange SPE column and continued to test the potency of each fraction as an antibacterial against *Staphylococcus aureus* IFO 13267 and *Eschericia coli* IFO 3301. AMP in the fraction with the highest antibacterial activity was identified by LC-HRMS. The results obtained were protein hydrolyzate from red seaweed *Gracilaria* spp. successfully obtained by cutting the trypsin enzyme with an effective concentration (enzyme:substrate) 1:30. The degree of hydrolysis at a ratio of 1:30 is 91%. Antibacterial activity of the hydrolyzed peptide fraction of red seaweed *Gracilaria* spp. obtained at pH 3 against *Staphylococcus aureus* IFO 13267 and *Eschericia coli* IFO 3301. The diameter of inhibition in the disc diffusion method was 1.4 mm in *Staphylococcus aureus* and 2 mm in *Eschericia coli*. The MIC value of the two bacteria was the same at a concentration of 40 µg/ml. There were 7 fractions that were read on the LC-HRMS, namely read sequences namely VVINADAK, TVTLEESGK, SIVNADAEAR, EVTSSLVTDAGK, SHNGSDEWK, SAAEQSAPE, GAEDGNVYDEK with a fairly high confidence value. The tethering model was carried out on the shortest peptide VVINADAK and the longest peptide EVTSSLVTDAGK, compared with the mechanism of action of chloramphenicol. The result of the interaction between the ligand and the receptor is that there is a higher hydrogen bond in the peptide compared to chloramphenicol, so that peptide docking is thought to have a greater antibacterial effect.

Keywords: LC-HRMS, antimicrobial resistance, antimicrobial peptides, *Gracilaria*, hydrolysate



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Eksplorasi Potensi Senyawa Antibakteri Berbasis Peptida dari Hidrolisat Protein *Gracilaria* spp.
Klara Kharisma Bunga Chandra, Prof. Tri Joko Raharjo, S.Si., M.Si., Ph.D., Tri Rini Nuringtyas, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>