

ABSTRACT

THE OPTIMIZATION ASSAY OF PH IN GROWTH AND FUKOIDANASE ENZYMATIC ACTIVITY BY *Cytobacillus kochii* GSD

By

WANDA ANDELLA PUTRI

Fukoidan is a sulfated polysaccharide with bioactive benefits such as antioxidant, anticancer, and anticoagulant properties. The utilization of fukoidan is limited due to its high molecular weight. Enzymatic hydrolysis by *Cytobacillus kochii* GSD can break down fukoidan molecules into oligosaccharides. The growth of *Cytobacillus kochii* GSD bacteria as a fukoidanase producing bacterium is influenced by various environmental factors, one of which is pH. pH is an important factor in bacterial growth for enzymatic production, but the optimal conditions for fukoidanase enzyme production have not yet been identified. The study was aimed to determine the growth of *Cytobacillus kochii* GSD bacteria under five pH conditions (3.6; 5; 7; 9; and 10.3) by counting the number of bacterial colonies using the total plate count method and turbidimetry, as well as analyzing the enzymatic activity of the bacteria at the optimal pH to observe the clear zone produced by adding a 10% *cetyl pyridinium chloride* (CPC) solution. The results showed that the optimal growth of *Cytobacillus kochii* GSD occurred at pH 7, with a colony count reaching 24.8×10^7 CFU/mL after 48 hours of incubation. Growth rate measurements using the turbidimetry method with a UV-Vis spectrophotometer indicated optimal growth at pH 7, with a peak growth of approximately 3.64×10^9 CFU/mL. Enzymatic activity testing using a 10% CPC solution produced the largest clear zone of 25,9 mm at 72 hour. Fucan extraction from *Sargassum* sp. yielded an average yield of 1,19%, with a maximum of 1,40% and a minimum of 0,86%, and FTIR spectroscopy confirmed the presence of fucan with O-H, C-H, C=O, S=O, and C-O groups. It is concluded that *Cytobacillus kochii* GSD bacteria grow optimally at pH 7. The fucan extracted under optimal environmental conditions is expected to be developed and utilized in the fields of food, health, and aquaculture.

Keyword: *Cytobacillus kochii* GSD, Enzymatic Activities, Fukoidanase, Fucoidan, pH

ABSTRAK

UJI OPTIMASI DERAJAT KEASAMAN (pH) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN AKTIVITAS ENZIM FUKOIDANASE BAKTERI *Cytobacillus kochii* GSD

Oleh

WANDA ANDELLA PUTRI

Fukoidan adalah polisakarida sulfat dengan manfaat bioaktif seperti anti-oksidan, antikanker, dan antikoagulan. Pemanfaatan fukoidan terbatas karena berat molekulnya yang tinggi. Hidrolisis enzimatis oleh *Cytobacillus kochii* GSD dapat memecah molekul fukoidan menjadi oligosakarida. Pertumbuhan bakteri *Cytobacillus kochii* GSD sebagai bakteri penghasil enzim fukoidanase dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, salah satunya adalah pH. pH adalah faktor penting dalam pertumbuhan untuk memproduksi enzimatis bakteri kondisi optimal untuk produksi enzim fukoidanase masih belum ditemukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan bakteri *Cytobacillus kochii* GSD pada 5 kondisi pH (3,6; 5; 7; 9; dan 10,3) dengan menghitung jumlah koloni bakteri dengan metode *total plate count* dan turbidimetri serta menganalisa aktivitas enzimatis bakteri pada pH optimal untuk melihat zona bening yang dihasilkan dengan pemberian larutan *cetyl pyridium chloride* (CPC) 10%. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan *Cytobacillus kochii* GSD paling optimal terdapat pada pH 7, dengan jumlah koloni mencapai $24,8 \times 10^7$ CFU/mL setelah 48 jam inkubasi. Pengukuran laju pertumbuhan dengan metode turbidimetri menggunakan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan pertumbuhan optimal pada pH 7 dengan puncak pertumbuhan sekitar $3,64 \times 10^9$ CFU/mL. Uji aktivitas enzimatis menggunakan larutan 10% CPC menghasilkan zona bening terbesar 25,9 mm pada jam ke-72. Ekstraksi fukoidan dari *Sargassum sp.* Menghasilkan rendemen rata-rata 1,19%, dengan nilai tertinggi 1,40% dan terendah 0,86%, serta spektrum FTIR membuktikan keberadaan fukoidan dengan gugus O-H, C-H, C=O, S=O, dan C-O. Disimpulkan bahwa bakteri *Cytobacillus kochii* GSD tumbuh optimal pada pH 7, hasil fukoidan yang telah dipecah pada kondisi lingkungan optimal diharapkan dapat dikembangkan dan dimanfaatkan pada bidang pangan, kesehatan dan akuakultur.

Kata Kunci: Aktivitas Enzimatis, *Cytobacillus kochii* GSD, Fukoidan, Fukoidanase, pH