

## INTISARI

Peningkatan Respon Imun Non-Spesifik, Ekspresi Gen Imun, dan Ketahanan Penyakit pada Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Melalui Pemberian Sodium Alginat dari *Padina australis*

Toni Kuswoyo

Alginat merupakan salah satu jenis imunostimulan yang telah dilaporkan memiliki efek modulasi terhadap sistem imun non-spesifik pada ikan dan udang. Struktur molekul alginat mirip dengan lipopolisakarida (komponen utama dinding sel bakteri Gram-negatif), sehingga dapat dikenali oleh reseptor dan mengaktifasi respon imun non-spesifik yang di dalamnya melibatkan pelepasan molekul terlarut serta komponen humoral dan seluler yang dimediasi oleh leukosit yang bersirkulasi. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi penggunaan sodium alginat (SA) yang diekstraksi dari alga cokelat, *Padina australis*, terhadap respon imun non-spesifik seluler dan humoral, ekspresi gen imun, dan ketahanan penyakit terhadap infeksi bakteri *S. agalactiae* pada ikan nila merah (*Oreochromis sp.*).

Penelitian ini dibagi dalam 3 tahap: (i) tahap pertama dengan perlakuan dosis untuk mengetahui dosis terbaik suplementasi SA dalam mengaktifasi respon imun non-spesifik seluler dan humoral, serta ekspresi gen imun, (ii) tahap kedua dengan perlakuan periode suplementasi SA untuk mengetahui aktivasi respon imun non-spesifik seluler dan humoral, (iii) tahap ketiga dengan perlakuan interval suplementasi SA untuk mengetahui aktivasi respon imun non-spesifik seluler dan humoral, ekspresi gen imun, dan imunitas terhadap infeksi bakteri *S. agalactiae*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi SA mampu memicu respon imun non-spesifik seluler dan humoral, yaitu meningkatkan TLC, AF, *respiratory burst*, SOD, TPP, lisosim, dan ACH<sub>50</sub>; memodulasi ekspresi gen imun, yaitu meningkatkan transkripsi gen antioksidan (GPx), gen sitokin pro-inflamasi (TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , dan IL-1 $\beta$ ), dan gen peptida antimikroba (Hepcidin), sebaliknya menurunkan transkripsi gen sitokin anti-inflamasi (IL-10 dan TGF- $\beta$ 1); dan meningkatkan ketahanan terhadap infeksi *S. agalactiae* (menurunkan MR, meningkatkan RPS dan MTD) pada ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa suplementasi SA dari *P. australis* memiliki bioaktivitas, efektivitas, efisiensi, dan mekanisme aktivasi untuk meningkatkan imunitas ikan.

Kata kunci: alginat, respon imun, ekspresi gen, ketahanan penyakit, nila, alga cokelat.

## ABSTRACT

The Increase in Non-Specific Immune Response, Immune Gene Expression, and Disease Resistance in Red Tilapia (*Oreochromis sp.*) through Sodium Alginate Supplementation from *Padina australis*

Toni Kuswoyo

Alginate is an immunostimulant that is reported to have a modulating effect on the non-specific immune system in fish and shrimp. The molecular structure of alginate is similar to lipopolysaccharide (the main component of the cell wall of Gram-negative bacteria), so it can be recognized by receptors and activate non-specific immune response, including soluble molecules as well as cellular and humoral components mediated by circulating leukocyte. This study aimed to evaluate the use of sodium alginate (SA) extracted from brown algae, *Padina australis*, on cellular and humoral of non-specific immune responses, immune gene expression, and disease resistance against bacterial infection of *S. agalactiae* in red tilapia (*Oreochromis sp.*).

This study was divided into 3 stages: (i) the first stage was to evaluate the effect of SA supplementation under different doses in activating cellular and humoral of non-specific immune responses, as well as immune gene expression, (ii) the second stage with SA diet under different periods in regulating cellular and humoral of non-specific immune responses, (iii) the third stage with SA administration under different intervals to determine the cellular and humoral activation of non-specific immune responses, the expression of immune genes, and disease resistance to *S. agalactiae* infection.

The results showed that SA supplementation was proven to trigger cellular and humoral of non-specific immune responses, briefly increased TLC, AF, *respiratory burst*, SOD, TPP, lysozyme, and ACH<sub>50</sub> activities; modulated immune genes expression, namely up-regulated the transcription of antioxidant gene (GPx), pro-inflammatory cytokine genes (TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , and IL-1 $\beta$ ), and antimicrobial peptide gene (Hepcidin), but down-regulated the transcription of anti-inflammatory cytokine genes (IL-10 and TGF- $\beta$ 1); and increased resistance to *S. agalactiae* infection (decreased MR, increased RPS and MTD) in red tilapia (*Oreochromis sp.*). These findings indicated that the use of alginate from brown algae, *P. australis*, has bioactivity, effectiveness, efficiency, and activation mechanism to improve non-specific immune systems of fish.

**Keywords:** alginate, immune response, gene expression, disease resistance, tilapia, brown algae.