

INTISARI

Pengaruh Nanopartikel Alginat dari *Sargassum polycystum* terhadap Pertumbuhan, Respon Imun Nonspesifik dan Histologi Usus Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)

Erlangga Adialam

Alginat yang berasal dari rumput laut cokelat *Sargassum polycystum* merupakan imunostimulan potensial bagi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), dimana aktivitas biologisnya dapat ditingkatkan melalui formulasi nanopartikel alginat (NPs-alginat). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi NPs-alginat dari *S. polycystum* dalam pakan terhadap pertumbuhan, respon imun nonspesifik, dan struktur histologi usus *L. vannamei*. Udang dipelihara selama 60 hari dan diberi pakan komersial yang disuplementasi dengan alginat atau NPs-alginat pada berbagai konsentrasi, yaitu perlakuan A (kontrol positif, alginat 2 g kg⁻¹ pakan), B (kontrol negatif, tanpa alginat), C (NPs-alginat 2 g kg⁻¹), D (NPs-alginat 1 g kg⁻¹), dan E (NPs-alginat 0,5 g kg⁻¹). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian alginat-NPs lebih efektif dalam meningkatkan penambahan bobot, rasio konversi pakan (FCR), parameter imun nonspesifik, serta kualitas histologi usus dibandingkan dengan alginat konvensional. Suplementasi NPs-alginat pada dosis 2 g kg⁻¹ pakan secara signifikan meningkatkan respon imun nonspesifik (THC, aktivitas fagositosis, *respiratory burst*, SOD, PO, lisozim, dan total protein plasma), panjang vili usus, ketebalan otot usus, serta rasio panjang vili terhadap diameter usus. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan alginat-NPs sebesar 2 g kg⁻¹ pakan menghasilkan efektivitas imunostimulasi alginat yang lebih tinggi pada dosis yang lebih efisien, meningkatkan kemampuan penyerapan nutrisi usus, dan mendorong pertumbuhan udang. Dengan demikian, alginat-NPs berpotensi menjadi strategi yang menjanjikan dalam manajemen kesehatan udang untuk meningkatkan produktivitas budidaya *L. vannamei*.

Kata kunci: Histologi usus, imunitas, pakan udang, budidaya udang, manajemen kesehatan udang

ABSTRACT

The Effect of Alginate-Nano Particles from *Sargassum polycystum* on Growth, Non-Specific Immune Response, and Intestinal Histology of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)

Erlangga Adialam

Alginate derived from a brown seaweed *Sargassum polycystum* is a potential immunostimulant for Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) where its bioactivity might be enhanced through alginate nanoparticle (alginate-NPs) formulation. This study aimed to evaluate the effects of dietary supplementation of Alginate-NPs from *S. polycystum* on growth performance, non-specific immune responses, and intestinal histological structure in *L. vannamei*. Shrimp was reared for 60 days and fed with a commercial diet supplemented with alginate or Alginate-NPs at different concentrations: A (positive control, 2 g kg⁻¹ alginate), B (negative control, without alginate), C (2 g kg⁻¹ alginate-NPs), D (alginate-NPs 1 g kg⁻¹), and E (alginate-NPs 0.5 g kg⁻¹). The results demonstrated that alginate-NPs improved weight gain, feed conversion ratio (FCR), nonspecific immune parameters (THC, phagocytic activity, respiratory burst, SOD, PO, lisozim, dan total plasma protein), and intestinal histology more effectively than conventional alginate. Supplementation with 2 g kg⁻¹ alginate-NPs significantly enhanced nonspecific immunity, villus length, intestinal muscle thickness, and the ratio of villus length to intestinal diameter. Overall, the findings indicate that incorporating 2 g kg⁻¹ alginate-NPs into shrimp diets resulted lower effective dose of alginate as an immunostimulant, improves intestinal nutrient absorption, and promotes shrimp growth, making it a promising approach for shrimp health management to improve the productivity of *L. vannamei* aquaculture.

Keywords: Intestinal histology, immunity, shrimp diet, shrimp aquaculture, shrimp health management