

INTISARI

MODULASI EKSPRESI GEN KEKEBALAN DAN RESPONS STRES LELE (*Clarias* sp.) DENGAN PENAMBAHAN NANOPARTIKEL ALGINAT PADA PAKAN

Pemberian imunostimulan berbasis nanopartikel dapat meningkatkan bioavailabilitas dan efisiensi penyerapan senyawa aktif pada organisme akuatik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian NPs-A terhadap ekspresi gen sistem kekebalan dan respons stres pada lele (*Clarias* sp.). Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas enam perlakuan dan tiga ulangan, yaitu kontrol (P0), alginat 4 g/kg pakan (P1), NPs-A 4 g/kg pakan (P2), NPs-A 2 g/kg pakan (P3), NPs-A 1 g/kg pakan (P4), dan NPs-A 0,5 g/kg pakan (P5). Pemeliharaan lele dilakukan selama 60 hari dengan pemberian pakan 5% dari biomassa total ikan sebanyak dua kali sehari. Parameter yang diamati meliputi ekspresi gen kekebalan (IL-1 β , TNF- α , dan TLR 2) serta respons stres berupa konsentrasi kortisol dan ekspresi gen HSP 70. Pengambilan organ ginjal, hati, dan limpa dilakukan pada hari ke-0 dan ke-60 untuk analisis ekspresi gen, sedangkan pengambilan plasma darah untuk analisis kortisol dilakukan pada hari ke-60. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekspresi gen IL-1 β dan TNF- α cenderung meningkat pada seluruh perlakuan, dengan nilai tertinggi pada ginjal dan hati pada perlakuan NPs-A 4 g/kg pakan (P2), sementara pada limpa cenderung menurun. Ekspresi gen TLR 2 menunjukkan pola fluktuatif, dengan kecenderungan meningkat pada ginjal dan menurun pada hati dan limpa. Konsentrasi kortisol cenderung menurun dan terendah pada perlakuan P2, sedangkan ekspresi gen HSP 70 menunjukkan hasil yang fluktuatif dengan kecenderungan menurun pada limpa. Secara keseluruhan, pemberian NPs-A terbukti memodulasi ekspresi gen kekebalan dan respons stres, sehingga mekanisme fisiologis antara sistem imun dan stres dapat dioptimalkan melalui pemberian NPs-A dengan dosis yang tepat dalam pakan.

Kata Kunci: alginat, ekspresi gen kekebalan, nanopartikel, respon stres.

ABSTRACT

MODULATION OF IMMUNE GENE EXPRESSION AND STRESS RESPONSE IN CATFISH (*Clarias* sp.) BY DIETARY SUPPLEMENTATION OF ALGINATE NANOPARTICLES

Nanoparticle-based immunostimulants can enhanced bioavailability and absorption efficiency of active compound in aquatic organisms. This study aimed to evaluate the effects of alginate nanoparticles on immune-related gene expression and stress responses in catfish (*Clarias* sp.). The experiment was conducted using a completely randomized design (CRD) consisting of six treatments with triplicates: control (P0), alginate 4 g/kg feed (P1), NPs-A 4 g/kg feed (P2), NPs-A 2 g/kg feed (P3), NPs-A 1 g/kg feed (P4), and NPs-A 0.5 g/kg feed (P5). Catfish were reared for 60 days and fed twice daily at feeding rate of 5%. The evaluated parameters included the expression of immune-related genes (IL-1 β , TNF- α , and TLR2) and stress responses indicated by cortisol concentration and HSP70 gene expression. Kidney, liver, and spleen organs were collected on days 0 and 60 for gene expression analyses, while blood plasma was collected on day 60 for cortisol analysis. The results demonstrated that IL-1 β and TNF- α gene expression tended to increase across all treatments, with the highest expression levels observed in the kidney and liver of fish receiving alginate nanoparticles at 4 g/kg feed (P2), whereas a decreasing trend was observed in the spleen. TLR2 expression exhibited a fluctuating pattern, with an increasing tendency in the kidney but decreasing tendencies in the liver and spleen. Cortisol concentrations showed a decreasing trend, with the lowest levels recorded in the P2 treatment, while HSP70 expression displayed a fluctuating pattern with a decreasing tendency in the spleen. Overall, dietary supplementation with alginate nanoparticles effectively modulated immune gene expression and stress responses in catfish, indicating that the complex physiological interactions between the immune system and stress response can be optimized through the administration of alginate nanoparticles at appropriate dietary doses.

Keywords: alginate, immune-related gene expression, nanoparticles, stress response.