

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

Thesis

submitted to
Study Program of Master in Fisheries Science



submitted by
Rafi Sukma Aulia
24/546291/PPN/05284

POSTGRADUTE PROGRAM
FACULTY OF AGRICULTURE
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2026

Tesis

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

disusun oleh
Rafi Sukma Aulia
24/546291/PPN/05284

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Februari 2026

Pembimbing Utama

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Ir. Alim Isnansetyo, M.Sc.
NIP. 19670626 199412 1 001



5 Maret 2026

Pembimbing Pendamping

Indah Istiqomah, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 19811128201012 2 001



5 Maret 2026

Penguji

Prof. Dr. Ir. Murwantoko, M.Si.
NIP. 19691001 199512 1 001



5 Maret 2026

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar master
Tanggal 13 Maret 2026

Mengetahui,
Ketua Departemen Perikanan
Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada



Prof. Dr. Ir. Alim Isnansetyo, M.Sc.
NIP. 19670626 199412 1 001

