

**ANALISIS KADAR TIMBAL DAN *METALLOTHIONEIN* PADA INSANG  
IKAN *Hemibragus planiceps* DAN *Pseudolais micronemus* SEBAGAI  
BIOINDIKATOR PENCEMARAN DI EKOSISTEM BENTIK KALI  
SURABAYA**

**TESIS**

**untuk memenuhi syarat**

**mencapai gelar akademik Magister Sains (M.Si.)**



**Muhammad Fadhil Mirza Rasyad  
NIM. 081814153001**

**Program Studi Magister Biologi  
Departemen Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga  
Surabaya  
2019**

**ANALISIS KADAR TIMBAL DAN *METALLOTHIONEIN* PADA INSANG  
IKAN *Hemibragus planiceps* DAN *Pseudolais micronemus* SEBAGAI  
BIOINDIKATOR PENCEMARAN DI EKOSISTEM BENTIK KALI  
SURABAYA**

**TESIS**

**untuk memenuhi syarat**

**mencapai gelar akademik Magister Sains (M.Si.)**



**Muhammad Fadhil Mirza Rasyad  
NIM. 081814153001**

**Program Studi Magister Biologi  
Departemen Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga  
Surabaya  
2019**

TESIS

**ANALISIS KADAR TIMBAL DAN METALLOTHIONEIN PADA INSANG IKAN *Hemibragus planiceps* DAN *Pseudolais micronemus* SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN DI EKOSISTEM BENTIK KALI SURABAYA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Fadhil Mirza Rasyad  
NIM. 081814153001

telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 26 Desember 2019

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing Utama

  
Dr. Hj. Alfiah Hayati, M. Kes  
NIP. 196404181988102001


Penguji I

  
Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si  
NIP. 196602211992032001

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Sucipto Hariyanto, DEA  
NIP. 1956090211986011002

Penguji II

  
Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc  
NIP. 195304051982031004

Penguji III

  
Dr. Listyani Suhargo, M.Si  
NIP. 196209171988102001

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Magister Sains  
Tanggal 9 Januari 2020

Mengetahui,  
Ketua Departemen Biologi

  
Dr. Sucipto Hariyanto, DEA  
NIP. 1956090211986011002

Koordinator Program Studi  
Magister Biologi

  
Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si  
NIP. 196602211992032001

**PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 26 Desember 2019

Yang menyatakan



Muhammad Fadhil Mirza Rasyad, S.Si.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Segala puji kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan segala kebbaikannya berupa kesehatan dan kesempatan hingga detik ini penulis dapat menyelesaikan Tesisnya yang berjudul "**Analisis Kadar Timbal Dan *Metallothionein* Pada Insang Ikan *Hemibragus planiceps* dan *Pseudolais micronemus* Sebagai Bioindikator Pencemaran di Ekosistem Bantik Kali Surabaya.**" Tesis ini disusun guna dijadikan syarat kelulusan untuk menyelesaikan pendidikan strata II pada program Magister (S2) Biologi Universitas Airlangga dan mendapat gelar Magister Sains (M.Si).

Hasil penulisan tesis ini nantinya diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dasar dalam memotivasi pemerintah dan masyarakat untuk terus menjaga Sungai Kali Surabaya sehingga dapat terus dimanfaatkan sesuai fungsi dan kegunaanya.

Banyak pihak yang membantu dalam penulisan tesis ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Papa, Mama, dan Keluarga tercinta yang selalu memberi doa, dukungan, dan motivasi serta kasih sayang yang tiada terputus.
2. Ibu Dr. Alfiah selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan, waktu, tenaga, dan kesabaran yang diberikan selama proses penyusunan tesis.
3. Bapak Dr. Sucipto Hariyanto selaku pembimbing II yang selalu memberi bimbingan, ilmu pengetahuan, saran, waktu, dan motivasi serta arahan terhadap segala persoalan selama persiapan hingga selesainya penyusunan naskah tesis.

4. Dr. Sri Pudji Astuti selaku dosen wali yang selalu memberi nasehat dalam pembuatan tesis ini.
5. Imam Dary Supriyadi Putra sebagai kakak, saudara, sahabat yang tidak pernah lelah membantu, menasehati dan memberi semangat dalam mengerjakan tesis ini
6. Seluruh jajaran dosen Biologi FST UA yang telah memberikan wawasan ilmu selama penulis menjadi mahasiswa S-2 Biologi.
7. Moch. Maulana Abdi zen, dan Nureka tiantono selaku kakak yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis disaat sakit dan kesulitan selama menyelesaikan tesis.
8. Anggy Widyanti dan Elma Sakinatus Sajidah selaku teman yang membantu proses penyusunan tesis.
9. Kawan-kawan kelompok bermain tercinta (Fina, Ines, Annisa Pramita, Fortun, Binti, Fatimah, Ria, Semma, Deszan, Dary, dan Andika) yang selalu memberi semangat untuk cepat sidang dan menyelesaikan tesis ini.
10. Sahabatku Fahmi dan Endra yang menemani selama proses penyelesaian tesis ini.

Surabaya, 26 Desember 2019

Muhammad Fadhil Mirza Rasyad, S.Si.