

ANALISIS EKSPRESI GEN Cu-SOD DAN HSP70 PADA BENIH HASIL SILANG IKAN LELE THAILAND DAN SANGKURIANG AKIBAT STRES NITRIT

LILIH SAFITRI



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**





PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Ekspresi Gen Cu-SOD dan HSP70 pada Benih Hasil Silang Ikan Lele Thailand dan Sangkuriang Akibat Stres Nitrit” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Lilih Safitri
C1401211033



- 

ABSTRAK

LILIH SAFITRI. Analisis ekspresi gen Cu-SOD dan HSP70 pada benih hasil silang ikan lele Thailand dan sangkuriang akibat stres nitrit. Dibimbing oleh ALIMUDDIN dan FAJAR MAULANA.

Kadar nitrit yang tinggi dalam air budidaya dapat menyebabkan stres oksidatif pada ikan. Nitrit dapat masuk ke dalam sel darah merah dan mengoksidasi besi dalam hemoglobin, dan menghambat transportasi oksigen. Persilangan ikan lele strain Thailand dan sangkuriang diketahui memiliki tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi dibandingkan persilangan sesama strain Thailand. Penelitian ini menganalisis ekspresi gen Cu-SOD dan HSP70 pada benih lele hasil persilangan Thailand dan sangkuriang yang hidup dan mati akibat stres nitrit. Uji dilakukan dengan konsentrasi nitrit 22,6 mg/L (LC70-H24) sebanyak tiga ulangan dan satu kontrol. Masing-masing berisi 50 ekor ikan. Sampel ikan mati diambil pada jam ke-12 dan ikan hidup pada jam ke-24. Parameter yang diamati meliputi kualitas air, kelangsungan hidup, sel darah merah, kadar glukosa, serta ekspresi gen Cu-SOD dan HSP70. RNA diisolasi menggunakan GENEzol dan dikonversi menjadi cDNA. Ekspresi gen dianalisis dengan qPCR. Hasil menunjukkan paparan nitrit menyebabkan stres oksidatif. Ikan hidup menunjukkan ekspresi HSP70 lebih tinggi, menandakan respons protektif, sementara ikan mati menunjukkan ekspresi Cu-SOD lebih tinggi yang menandakan respons antioksidan yang tidak efektif.

Kata kunci: Cu-SOD, ekspresi gen, HSP70, ikan lele, stres nitrit.

ABSTRACT

LILIH SAFITRI. Analysis of Cu-SOD and HSP70 gene expression in crossbred fry of Thai and sangkuriang catfish due to nitrite stress. Supervised by oleh ALIMUDDIN dan FAJAR MAULANA.

High nitrite levels in aquaculture water can cause oxidative stress in fish. Nitrite can enter red blood cells and oxidize iron in hemoglobin, inhibiting oxygen transport. Crossbreeding between Thai and Sangkuriang catfish strains is known to have a higher survival rate than crossbreeding between Thai strains. This study aims to analyze the expression of Cu-SOD and HSP70 genes in Thai and Sangkuriang catfish hybrids that survived and died due to nitrite stress. The test was conducted with a nitrite concentration of 22.6 mg/L (LC70-H24) in three replicates and one control. Each contained 50 fish. Dead fish samples were collected at 12 hours, and live fish at 24 hours. Parameters observed included water quality, survival rate, red blood cell count, glucose levels, and gene expression of Cu-SOD and HSP70. RNA was isolated using GENEzol and converted into cDNA. Gene expression was analyzed via qPCR. The results showed that nitrite exposure caused oxidative stress. Live fish exhibited higher HSP70 expression, indicating a protective response, while dead fish exhibited higher Cu-SOD expression, indicating an ineffective antioxidant response.

Keywords: catfish, Cu-SOD, gene expression, HSP70, nitrite stress.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS EKSPRESI GEN Cu-SOD DAN HSP70 PADA BENIH HASIL SILANG LELE THAILAND DAN SANGKURIANG AKIBAT STRES NITRIT

LILIH SAFITRI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan pada
Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
- 2 Dr. Ichsan Achmad Fauzi, S.Pi., M.Sc.

Judul Skripsi : Analisis Ekspresi Gen Cu-SOD dan HSP70 pada Benih Hasil
Silang Ikan Lele Thailand dan Sangkuriang Akibat Stres Nitrit

Nama : Lilih Safitri
NIM : C1401211033

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.

Pembimbing 2:
Fajar Maulana, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Budidaya Perairan:
Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197001031995121001



Tanggal Ujian: 07 Juli 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir dengan judul “Analisis Ekspresi Gen Cu-SOD dan HSP70 pada Benih Hasil Silang Ikan Lele Thailand dan Sangkuriang Akibat Stres Nitrit”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan penulis menyelesaikan pendidikan akhir jenjang sarjana Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih banyak atas doa dan dukungan yang diberikan oleh semua pihak dalam perjalanan selama kuliah dan proses pembuatan skripsi ini, yakni kepada:

1. Bapak Ihak Iskandar, Ibu Rosnani, Kakak dan Adik selaku keluarga inti yang selalu mendukung dan memberikan semangat dan doa;
2. Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi, M.Sc. dan bapak Fajar Maulana, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing yang sudah banyak membimbing dan memberikan saran perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Yani Hadiroseyani M.M selaku pembimbing akademik;
4. Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si. selaku dosen penguji tamu dan Dr. Ichsan Achmad Fauzi S.Pi, M.Sc selaku dosen gugus kendali mutu,
5. Bang Yudha Hanggara selaku senior di Laboratorium Reproduksi dan Genetika Organisme Akuatik, BDPP, FPIK, IPB yang telah memberikan saran dan masukan saat melakukan proses penelitian dan penulisan skripsi penulis;
6. Resa Nur Asiah, Putriku Nadzira Sativa, Annisa Rakhshan Kamila, dan Cindra Rahmatyanis Djatmiko selaku teman yang mendukung dan membantu dalam pengerjaan penelitian;
7. Seluruh staf kependidikan dan laboran Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor khususnya Kang Akbar Firdaus dan Ibu Lina Mulyani;
8. Staf Tata Usaha Departemen Budidaya Perairan;
9. Teman-teman BDP 58 yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
10. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Lilih Safitri



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Rancangan Percobaan	3
2.3 Prosedur Penelitian	3
2.4 Parameter Uji	6
2.5 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Hasil	8
3.2 Pembahasan	12
IV SIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	24

DAFTAR TABEL

1	Primer dan kontrol yang digunakan untuk qPCR	5
2	Hasil pengukuran kualitas air	9

DAFTAR GAMBAR

1	Tingkat kelangsungan hidup benih lele pasca ujiantang menggunakan nitrit 22,6 mg/L. Kontrol tanpa perlakuan nitrit, dan perlakuan uji nitrit dengan konsentrasi 22,6 mg/L selama 24 jam.	8
2	Mortalitas benih ikan lele pasca ujiantang menggunakan nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam. K (kontrol tanpa nitrit); U1, U2, U3 (ulangan perlakuan nitrit 22,6 mg/L).	9
3	Jumlah sel darah merah benih ikan lele dengan kondisi hidup dan mati pascacekaman nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam. Huruf yang sama di atas diagram batang menunjukkan tidak berbeda nyata (Independent-Samples T Test, $p>0,05$).	10
4	Warna kecoklatan pada darah ikan yang terpapat nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam (kiri) dan ikan normal yang berwarna merah cerah (kanan)	10
5	Kadar glukosa darah (mg/dL) benih ikan lele dengan kondisi hidup dan mati pascacekaman nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam. Huruf berbeda di atas diagram batang menunjukkan berbeda nyata (Independent-Samples T Test, $p<0,05$).	11
6	Ekspresi gen relatif Cu-SOD benih ikan lele dengan kondisi hidup dan mati pascacekaman nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam. Huruf berbeda di atas diagram batang menunjukkan berbeda nyata (Independent-Samples T Test, $p<0,05$).	11
7	Ekspresi gen relatif HSP70 benih ikan lele dengan kondisi hidup dan mati pascacekaman nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam. Huruf berbeda di atas diagram batang menunjukkan berbeda nyata (Independent-Samples T Test, $p<0,05$).	12

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan pembuatan stok nitrit (NO_2) 5.000 mg/L	20
2	Perhitungan dosis LC70	20
3	Hasil uji Independent Samples T Test kadar glukosa darah benih ikan lele kondisi hidup dan mati setelah perlakuan nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam	22
4	Hasil uji Independent Samples T Test sel darah merah benih ikan lele kondisi hidup dan mati setelah perlakuan nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam	22
5	Hasil uji Independent Samples T Test ekspresi gen relatif Cu-SOD di hati benih ikan lele kondisi hidup dan mati setelah perlakuan nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam	23



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- 6 Hasil uji Independent Samples T Test ekspresi gen relatif HSP70 di hati benih ikan lele kondisi hidup dan mati setelah perlakuan nitrit 22,6 mg/L selama 24 jam 23