

PENGARUH PENCAHAYAAN BERBEDA TERHADAP RESPONS FISILOGIS JANTUNG PADA IKAN SIDAT (*Anguilla bicolor*) STADIA ELVER

ANINDHITA AZZAHRA NATASYA



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERIKANAN LAUT
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh Pencahayaan Berbeda terhadap Respons Fisiologis Jantung pada Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver” 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Anindhita Azzahra Natasya
C4503242030



@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.

RINGKASAN

ANINDHITA AZZAHRA NATASYA. Pengaruh Pencahayaan Berbeda terhadap Respons Fisiologis Jantung pada Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver. Dibimbing oleh MOCHAMMAD RIYANTO, WAZIR MAWARDI, dan ARI PURBAYANTO.

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan komoditas ekspor bernilai ekonomi tinggi yang memiliki sifat nokturnal. Masalah utama dalam pengelolaan sidat stadia elver adalah tingginya tingkat stres selama proses penangkapan, pemeliharaan, dan transportasi yang berdampak pada mortalitas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respons fisiologis berupa pola detak jantung sidat elver terhadap paparan spektrum cahaya yang berbeda (biru, putih, dan merah) sebagai indikator stres metabolik.

Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental laboratorium dengan alat perekam elektrokardiogram (EKG) untuk mengamati aktivitas kardiak secara real-time. Parameter kualitas air dijaga pada kondisi optimal dengan suhu berkisar antara 27–29°C dan pH pada angka 7–8 untuk memastikan stabilitas basal ikan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kondisi kontrol (tanpa cahaya) terhadap paparan lampu LED warna biru, putih, dan merah.

Hasil pengamatan menunjukkan variasi kardiak yang signifikan antar perlakuan spektrum warna. Paparan cahaya biru (CB) menghasilkan respons yang paling stabil dengan nilai median detak jantung sebesar 48 detak per menit (dpm) dan rentang interkuartil (IQR) 46–50,5 dpm. Nilai ini lebih rendah dan tenang dibandingkan kontrol 1 (50 dpm), mengindikasikan efek relaksasi fisiologis pada sidat. Sebaliknya, cahaya putih (CP) memicu peningkatan aktivitas jantung dengan median 69 dpm (IQR 66–70 dpm). Respons paling agresif ditemukan pada cahaya merah (CM) dengan lonjakan median tertinggi mencapai 77 dpm dan variabilitas data yang sangat lebar (IQR 72–82 dpm), mencerminkan tingkat stres metabolik yang ekstrem.

Temuan ini memberikan kontribusi praktis yang kuat bagi sektor perikanan. Dalam bidang budidaya, penggunaan spektrum biru atau kondisi gelap total sangat direkomendasikan dalam protokol transportasi benih guna menekan laju metabolisme dan emisi amonia, sehingga meningkatkan angka kelulushidupan (*survival rate*). Dalam bidang konservasi, data ini menjadi landasan ilmiah untuk manajemen pencahayaan yang tepat guna menjaga kebugaran fisik ikan selama proses adaptasi dan pelepasliaran (*restocking*). Simpulannya, optimasi spektrum cahaya berdasarkan kesejahteraan ikan (*fish welfare*) adalah kunci pengelolaan sumber daya sidat yang berkelanjutan.

Kata kunci: *Anguilla bicolor*, budidaya, detak jantung, elver, konservasi spektrum cahaya.



SUMMARY

ANINDHITA AZZAHRA NATASYA. The Effect of Different Lighting Spectrum on the Cardiac Physiological Response of Elver-Stage Eels (*Anguilla bicolor*). Supervised by MOCHAMMAD RIYANTO, WAZIR MAWARDI, and ARI PURBAYANTO.

The eel (*Anguilla bicolor*) is a high-value export commodity characterized by its nocturnal nature and visual sensitivity. A primary challenge in managing elver-stage eels, within both commercial supply chains and conservation efforts, is the significant metabolic stress incurred during handling. This study aims to analyze the physiological parameters of heart rate patterns in elver eels as an objective indicator of stress when exposed to various light spectrums (blue, white, and red). Understanding these responses is vital for establishing environmental standards that minimize cardiac disruption in eels.

The research methodology utilized a laboratory experimental approach with an electrocardiogram (ECG) recording system to monitor real-time cardiac activity. The study was conducted at the Fish Behavior Laboratory, IPB University. Throughout the observations, water quality was strictly maintained at optimal habitat conditions with a stable temperature between 27–29°C and a pH of 7–8. The experiments compared basal conditions (darkness) against stimulation from LED lights with different color spectrums.

The results revealed that variations in light spectrums triggered starkly contrasting cardiac responses. Exposure to blue light (CB) proved to be the most stable for elver eels, yielding a median heart rate of 48 beat per minutes (bpm) and a narrow interquartile range (IQR) between 46 and 50.5 dpm. This result was notably more relaxed than Control 1 (median 50 bpm), indicating that the blue spectrum provides a physiological calming effect. Conversely, white light (CP) significantly increased the cardiac rate to a median of 69 bpm (IQR 66–70 bpm). The highest stress response was observed under red light (CM), with a median spike reaching 77 bpm and extremely high data variability (IQR 72–82 bpm), reflecting severe physiological discomfort.

These findings offer strong strategic implications for two main sectors. In aquaculture, the application of blue light is highly recommended in seed transportation and acclimation protocols to suppress metabolic rates and ammonia emissions, directly enhancing the survival rate. For conservation, proper lighting management serves as a standard for maintaining the physical fitness of the fish during temporary domestication prior to restocking efforts. Therefore, integrating light spectrum optimization based on fish welfare is essential for the sustainable management of eel resources.

Keywords: *Anguilla bicolor*, aquaculture, cardiac rate, conservation, elver, light spectrum.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan 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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University

**PENGARUH PENCAHAYAAN BERBEDA TERHADAP
RESPONS FISIOLOGIS JANTUNG PADA IKAN SIDAT
(*Anguilla bicolor*) STADIA ELVER**

ANINDHITA AZZAHRA NATASYA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Teknologi Perikanan Laut

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERIKANAN LAUT
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 Tesis:

- 1 Prof. Dr. Ir. Sugeng Hari Wisudo, M.Si.
- 2 Dr. Vita Rumanti Kurniawati, S.Pi., M.T.

Judul Tesis : Pengaruh Pencahayaan Berbeda terhadap Respons Fisiologis Jantung pada Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver
Nama : Anindhita Azzahra Natasya
NIM : C4503242030

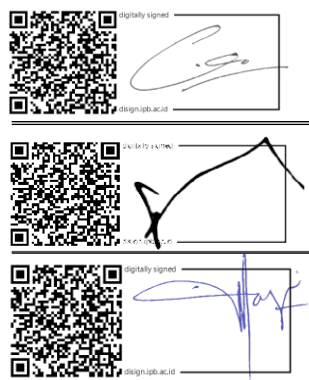
@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Mochammad Riyanto, S.Pi., M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Wazir Mawardi, M.Si.

Pembimbing 3:
Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Ronny Irawan Wahyu, M.Phil.
NIP. 19610906 198703 1 002

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si.
NIP. 19800118 200501 1 003

Tanggal Ujian:
14 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Penyusunan tesis berjudul “Pengaruh Pencahayaan Berbeda terhadap Respons Fisiologis Jantung pada Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tesis ini, antara lain kepada:

1. IPB University yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi di Program Studi Teknologi Perikanan Laut melalui program beasiswa SINERGI S1-S2 (*fast-track*).
2. Orang tua penulis, yakni Bapak Oentoeng Soegiono dan Ibu Siti Aisyah, serta kakak penulis Adhiwiratama Yoga Nararya dan seluruh keluarga besar atas doa, dukungan, kasih sayang, dan materi yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan di IPB University.
3. Prof. Dr. Ir. Mochammad Riyanto, S.Pi., M.Si., Dr. Ir. Wazir Mawardi, M.Si., dan Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penelitian hingga penyusunan tesis.
4. Prof. Dr. Ir. Ronny Irawan Wahyu, M.Phil. selaku moderator kolokium, Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA. selaku moderator seminar hasil, dan Dr. Ir. Vita Rumanti Kurniawati, S.Pi., M.T. selaku moderator sidang, serta Prof. Dr. Ir. Sugeng Hari Wisudo, M.Si. selaku dosen penguji luar komisi yang telah memberikan masukan, saran, serta mengawal jalannya proses evaluasi akademik dalam penyusunan tesis ini.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar Program Studi Teknologi Perikanan Laut atas ilmu, wawasan, serta pengalaman yang diberikan kepada penulis selama masa studi.
6. Ibu Siska dan Ibu Yuni selaku staf administrasi atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam mengurus administrasi akademis selama masa studi magister penulis.
7. Rahul Malik Fajri, Elizabeth Juleny Tapotubun, Ganang Dwi Prasetyo, M. Khadafi, dan rekan-rekan *Ganbate Family* lainnya atas kebersamaan, bantuan, dan semangat yang diberikan.
8. Tardha Amirah Adibah, Dirfas Heronseva Sudrajat, dan Prafio Tazanesda Raharjo sebagai teman-teman seperjuangan program SINERGI, serta seluruh teman-teman TPL angkatan 60 dan 61 yang selalu kebersamai, saling mendukung, dan memberikan kenangan berharga selama masa studi.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat serta memberikan kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang perikanan dan kelautan.

Bogor, Agustus 2026

Anindhita Azzahra Natasya



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Kerangka Pemikiran	4
METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2 Alat dan Bahan Penelitian	5
2.3 Prosedur Kerja	7
2.4 Analisis Data	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	15
3.1 Hasil	15
3.2 Pembahasan	22
SIMPULAN DAN SARAN	28
4.1 Simpulan	28
4.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan penelitian	6
2	Jenis, sumber, dan pengumpulan data	10
3	Parameter yang diamati selama perlakuan dan frekuensi pengukurannya	10
4	Pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap rataan denyut jantung ikan sidat	19
5	Variasi respon fisiologis detak jantung ikan terhadap perlakuan cahaya dalam berbagai studi	23

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran	4
2	Tempat penelitian	5
3	Lampu sorot LED RGB yang digunakan dalam penelitian	7

4	Kerangka kerja penelitian	8
5	Bak pemeliharaan ikan sidat	11
6	Sensor yang digunakan	11
7	Skema pengamatan detak jantung sidat	12
8	Tahapan pencatatan detak jantung sidat	13
9	Pola detak jantung PQRS	14
10	Sebaran detak jantung/menit (dpm) ikan sidat untuk semua perlakuan cahaya	15
11	Profil detak jantung ikan sidat (18 cm): (a) kontrol 1, (b) cahaya biru	16
12	Profil detak jantung ikan sidat (25 cm): (a) kontrol 2, (b) cahaya putih	16
13	Profil detak jantung ikan sidat (20 cm): (a) kontrol 3, (b) cahaya merah	16
14	Profil detak jantung ikan sidat pada perlakuan kontrol 1	17
15	Profil detak jantung ikan sidat pada perlakuan cahaya biru	17
16	Profil detak jantung ikan pada perlakuan kontrol 2	17
17	Profil detak jantung ikan sidat pada perlakuan cahaya putih	18
18	Profil detak jantung ikan sidat pada perlakuan kontrol 3	18
19	Profil detak jantung ikan sidat pada perlakuan cahaya merah	18
20	Sebaran detak jantung ikan sidat pada setiap perlakuan berdasarkan warna cahaya (N = 20)	19
21	Sebaran detak jantung sidat pada kontrol 1	20
22	Sebaran detak jantung pada cahaya biru	20
23	Sebaran detak jantung pada kontrol 2	20
24	Sebaran detak jantung ikan sidat pada cahaya putih	21
25	Sebaran detak jantung pada kontrol 3	21
26	Sebaran detak jantung pada cahaya merah	21
27	Box plot hubungan antara perlakuan cahaya dan detak jantung ikan sidat ($\pm$ SE)	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Tabulasi data detak jantung ikan sidat (<i>Anguilla bicolor</i>)	34
2	Hasil uji lanjut duncan pengaruh cahaya terhadap detak jantung	34
3	Profil detak jantung pada setiap perlakuan untuk semua sampel ikan sidat	36





@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.