

**STUDI PERFORMA PERTUMBUHAN, TINGKAH LAKU, DAN RESPON
STRES PADA KAVIAT ALBINO *Barbonymus schwanefeldii* (Bleeker, 1854)
DENGAN PEMICU MUSIK TEMPO LAMBAT**

(Skripsi)

Oleh

**MIKHAEL FIRDAUS GINTING
NPM 1814111009**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

STUDI PERFORMA PERTUMBUHAN, TINGKAH LAKU, DAN RESPON STRES PADA KAVIAT ALBINO *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854) DENGAN PEMICU MUSIK TEMPO LAMBAT

Oleh

Mikhael Firdaus Ginting

Stres merupakan salah satu faktor yang dapat menghambat pertumbuhan ikan, oleh karena itu perlu dilakukan studi untuk mengatasi masalah tersebut. Diketahui musik tempo lambat merupakan salah satu jenis musik yang mampu mengendalikan emosi dan tingkat stres makhluk hidup, namun belum banyak yang membahas mengenai metode terbaik dalam pemanfaatan musik tempo lambat untuk ikan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh pemaparan musik tempo lambat dengan frekuensi dan durasi yang berbeda terhadap laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, kadar glukosa darah, dan tingkah laku yang diamati dari respon pergerakan kaviat albino (*Barbonymus schwanenfeldii*) yang dipelihara selama 30 hari. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Metode pemaparan musik dilakukan dengan durasi dan frekuensi yang berbeda, dimana pembagian perlakuan menjadi P1 (pemaparan musik 30 menit x 3 kali/hari), P2 (pemaparan musik 30 menit x 2 kali/hari), P3 (pemaparan musik 15 menit x 3 kali/hari), P4 (pemaparan musik 15 menit x 2 kali/hari), dan P5 (kontrol). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kaviat albino pada perlakuan P3 (pemaparan musik 15 menit x 3 kali/hari) memiliki performa yang terbaik. Hal ini ditunjukkan dengan tingkah laku pergerakan kaviat albino yang menjadi lebih tenang dan responsif terhadap pakan yang diberikan, sehingga pertumbuhannya lebih cepat dan ukurannya lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lain, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa metode terbaik pemanfaatan musik untuk kaviat albino yakni 45 menit dimana metode pemaparannya dibagi menjadi 3 kali dalam sehari (15 menit x 3 kali/hari).

Kata kunci : musik, kaviat albino, pertumbuhan, stres, tingkah laku pergerakan.

ABSTRACT

THE STUDY OF GROWTH PERFORMANCE, BEHAVIOR, AND STRESS RESPONSE OF TINFOIL BARB *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854) WITH SLOW TEMPO MUSIC TRIGGER

By

Mikhael Firdaus Ginting

Stress is one of the problems that can inhibit fish growth. Therefore, further studies are needed to solve this problem. It is known that slow tempo music is able to control the emotions and stress levels of living things, but there is only a few studies that discussed about the best method of using slow tempo music for fish. Hence the purpose of this study was to determine the effect of slow tempo music with different frequencies and durations on specific growth rate, absolute body length, absolute body weight, blood glucose levels, and behaviour that observed from the movement responses of albino tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*) that cultured for 30 days. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and triplicate. The method of music exposed was carried out with different durations and frequencies, where the group was divided into P1 (music exposed for 30 minutes x 3 times/day), P2 (music exposed for 30 minutes x 2 times/day), P3 (music exposed for 15 minutes x 3 times/day), P4 (music exposed for 15 minutes x 2 times/day), and P5 (control). It's known that tinfoil barb in group P3 (music exposed for 15 minutes x 3 times/day) had better result than the other group. It was shown by their calm behaviour and more responsive to the feed, so they can grow faster and bigger than the other group. so, it can be concluded that the best method of using music for albino tinfoil barb it was 45 minutes where the exposure method is divided into 3 times a day (15 minutes x 3 times/day).

Key words: albino tinfoil barb, growth, movement behaviour, music, stress.

**STUDI PERFORMA PERTUMBUHAN, TINGKAH LAKU, DAN RESPON
STRES PADA KAVIAT ALBINO *Barbonymus schwanefeldii* (Bleeker, 1854)
DENGAN PEMICU MUSIK TEMPO LAMBAT**

Oleh

MIKHAEL FIRDAUS GINTING

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

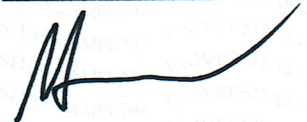
Ketua

: Dr. Yudha T. Adiputra, S.Pi., M.Si.



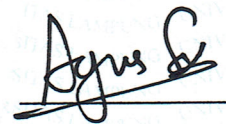
Sekretaris

: Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.

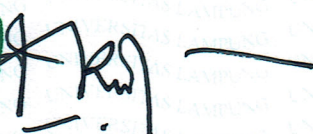


2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 September 2022

Judul : **STUDI PERFORMA PERTUMBUHAN, TINGKAH LAKU DAN RESPON STRES PADA KAVIAT ALBINO *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854) DENGAN PEMICU MUSIK TEMPO LAMBAT**

Nama : **Mikhael Firdaus Ginting**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814111009

Jurusan/Program Studi : **Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan**

Fakultas : **Pertanian**



Dr. Yudha T. Adiputra, S.Pi., M.Si.
NIP.19780708 200112 1 001

Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19830923 200604 2 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

~~_____~~
Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 19700815 199903 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis, skripsi/tugas akhir ini, merupakan asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni rumusan, gagasan, dan merupakan hasil penelitian saya sendiri tanpa adanya bantuan dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak ada karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali karya atau pendapat tersebut tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 8 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Mikhael Firdaus Ginting
NPM. 1814111009

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta, 26 Juli 2000, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Arnis Ginting dan Ibu Agustina br Sembiring. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Harapan Bunda pada tahun 2005, kemudian menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Swasta (SDS) Harapan Bunda (2012), selanjutnya Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 9 Bekasi (2015), dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 8 Bekasi (2018). Di tahun yang sama penulis mendapat kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke tingkatan yang lebih tinggi dimana penulis menjadi mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Biologi Akuatik dan aktif dalam organisasi jurusan, yaitu Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) sebagai anggota bidang Kerohanian. Selain itu penulis juga aktif di kegiatan luar kampus yang bergerak di industri hiburan (*entertainment*) sebagai salah aktor untuk beberapa serial yang ditayangkan di siaran televisi nasional dan *platform* digital lainnya.

Penulis berkesempatan mengikuti Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 30 hari di Desa Bojong Kulur, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Oleh karena pandemi Covid-19 masih berlanjut, penulis melakukan kegiatan Praktik Umum (PU) secara mandiri dengan membuat review tentang pengaruh suara terhadap kegiatan akuakultur. Penulis melakukan penelitian akhir dan dilaksanakan di kediaman penulis di Villa Nusa Indah, Jl. Melati 1, No. 46. Kabupaten Bogor, dengan judul penelitian “Studi Performa Pertumbuhan, Tingkah Laku, dan Respon Stres pada Kaviat Albino *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854) dengan Pemicu Musik Tempo Lambat”.

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya penulis bisa sampai di tahap terakhir dalam menyelesaikan studi, guna meraih gelar Sarjana Perikanan.

Segala bentuk pencapaian, baik nilai, tulisan, maupun hasil penelitian ini penulis persembahkan sepenuhnya untuk kedua orang tua penulis Bapak Arnis Ginting dan Ibu Agustina br.

Sembiring yang tiada letih untuk selalu mendoakan dan memperjuangkan masa depan anak tercinta guna meraih cita-citanya setinggi mungkin. Segala upaya sudah dilakukan dan hanya ini yang bisa penulis berika. Kiranya Tuhan memberikan waktu dan kesempatan untuk selalu membahagiakan kedua orang tua penulis hingga masa tua nanti.

Penulis juga bersyukur memiliki teman dan keluarga yang senantiasa selalu mendukung semua yang penulis kerjakan, biarlah karya ini bisa menjadi kebanggaan untuk kita semua, dan buah dari hasil jerih payah selama ini dapat kita nikmati bersama-sama di masa depan nanti. Tuhan memberkati kita sekalian.

Motto

Pantang pulang sebelum berhasil!

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih, dan karunia-Nya skripsi ini dapat ditulis dengan baik. Skripsi yang berjudul “Studi Performa Pertumbuhan, Tingkah Laku, dan Respon Stres pada Kaviat Albino *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854) dengan Pemicu Musik Tempo Lambat” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan.
3. Dr. Yudha Trinoegraha Aduputra, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang sudah membimbing dan memotivasi penulis untuk selalu memberikan yang terbaik dalam setiap tugas yang diberikan, terutama dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan Dosen Pembimbing II yang sudah membimbing penulis dengan penuh semangat serta motivasi yang luar biasa sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P. selaku Dosen Penguji sekaligus Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah memberikan bimbingan, inspirasi, kritik dan saran kepada penulis baik dari perkuliahan sampai pada penyelesaian tugas akhir ini berjalan dengan baik.

6. Seluruh dosen dan jajaran staf Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung.
7. Arnis Ginting dan Ibu Agustina br. Sembiring selaku orang tua dan Ellen Ginting selaku adik yang sudah memberikan segalanya untuk selalu mendukung, menemani, serta mendoakan perjalanan penulis dalam memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.
8. Bulang, Nenek Ribu, Bayang, Tigan, dan seluruh anggota keluarga besar penulis yang tidak bisa penulis ucapkan satu–satu, untuk doa, penyemangat, dan motivasi yang telah diberikan,
9. Bang Agus Wibowo, S.Pi. selaku kakak tingkat dan teman berdiskusi yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan inspirasi, kritik, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Chatim, Dr. Kendah, Farah, Farhan, Tarso, Bu Sedah, dan seluruh jajaran staf Dunia Air Tawar Taman Mini yang sudah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar dan berbagi pengalaman serta mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian untuk tugas akhir agar dapat berjalan dengan baik.
11. Teman–teman seperjuangan Poseidon dan Octopus'18 yang sudah menemani, memberikan dukungan moral, serta berbagi kisah selama penulis menjalani perkuliahan mulai dari awal hingga akhir di Universitas Lampung.

Kiranya Tuhan yang membalas semua kebaikan saudara–saudari sekalian dan penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan bisa menjadi berkat bagi perkembangan ilmu akuakultur. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan di karya tulis selanjutnya, dan oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih dan salam sehat untuk kita semua.

Bandar Lampung, 8 Juni 2023
Penulis



Mikhael Firdaus Ginting
1814111009

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Manfaat	4
1.4 Kerangka Teoritis.....	4
1.5 Hipotesis.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Morfologi dan Fisiologi Kaviat Albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>)	8
2.2 Pertumbuhan Kaviat Albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>).....	9
2.3 Kemampuan Ikan Mendengar Suara.....	10
2.4 Pengaruh Suara terhadap Fisiologis Ikan.....	11
2.5 Stres pada Ikan	12
2.6 <i>Noisy Stress</i>	13
2.7 Musik	14
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Rancangan Penelitian	17

3.4	Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1	Persiapan Alat dan Bahan	18
3.4.2	Pemaparan Musik.....	19
3.4.3	Pemberian Pakan.....	20
3.4.4	Pengambilan Sampel.....	20
3.5	Parameter Penelitian	21
3.5.1	Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)	21
3.5.2	Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)	22
3.5.3	Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM)	22
3.5.4	Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)	22
3.5.5	Kadar Glukosa Darah.....	23
3.5.6	Respon Gerak Ikan.....	23
3.6	Analisis Data	24

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil... ..	25
4.1.1	Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)	25
4.1.2	Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)	26
4.1.3	Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM)	26
4.1.4	Kelangsungan Hidup (TKH).....	27
4.1.5	Kadar Glukosa Darah.....	28
4.1.6	Respon Gerak Ikan.....	28
4.2	Pembahasan.....	30

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Simpulan... ..	35
5.2	Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA	36
-----------------------------	----

LAMPIRAN	43
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	16
2. Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	17
3. Pengukuran kadar glukosa kaviat albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>)	25
4. Kategori respon gerak ikan	25
5. Laju pertumbuhan spesifik (LPS) kaviat albino.....	44
6. Pertumbuhan panjang mutlak (PPM) kaviat albino	44
7. Pertumbuhan bobot mutlak (PBM) kaviat albino	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Faktor internal dan eksternal pertumbuhan ikan.....	2
2. Diagram kerangka teoritis	6
3. Kaviat albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>)	9
4. Mekanisme pendengaran ikan.....	11
5. Perbandingan frekuensi suara	14
6. Rancangan tata letak unit penelitian	18
7. Gambaran pemaparan musik.....	20
8. Laju pertumbuhan spesifik (LPS) kaviat albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>) selama 30 hari pemeliharaan.....	25
9. Pertumbuhan panjang mutlak (PPM) kaviat albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>) selama 30 hari pemeliharaan.....	26
10. Pertumbuhan berat mutlak (PBM) kaviat albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>) selama 30 hari pemeliharaan.....	27
11. Tingkat kelangsungan hidup (TKH) kaviat albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>) selama 30 hari pemeliharaan.....	27
12. Pengamatan respon gerak kaviat albino (<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>).....	29

DAFTAR LAMPIRAN

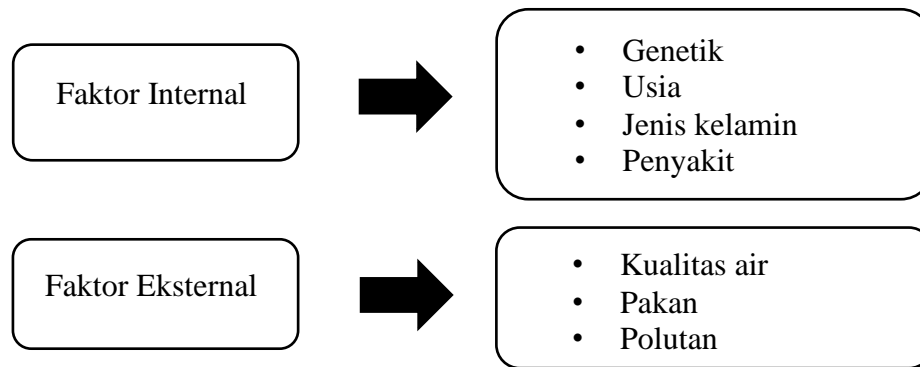
Lampiran	Halaman
1. Analisis data	44
2. Alat dan bahan	50
3. Dokumentasi kegiatan penelitian	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stres pada ikan merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi oleh para pembudi daya ikan, permasalahan ini cukup kompleks karena mencakup aspek fisiologi, tingkah laku, imun, hingga reproduksi ikan (Anderson *et al.*, 2011). Dalam keadaan stres ikan akan berusaha untuk menyesuaikan kondisi tubuh dengan habitanya secara terus menerus, sehingga energi yang diserap oleh ikan digunakan untuk proses penyesuaian tersebut sehingga menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat, sedangkan pertumbuhan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam kegiatan budi daya ikan (Sibagariang *et al.*, 2022).

Adapun faktor yang memengaruhi tingkat stres ikan secara keseluruhan tidak berbeda jauh dengan faktor pertumbuhan ikan. Menurut Karimah *et al.* (2018) faktor pertumbuhan pada ikan dipengaruhi oleh genetik, usia, jenis kelamin, pakan dan kualitas air tempat ikan hidup. Adapun menurut Ismail (2016) bahwa tingkat stres pada ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal, dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam ikan tersebut yang terdiri dari genetik, jenis kelamin, dan usia ikan. Selain itu, faktor eksternal atau faktor luar umumnya dipengaruhi oleh lingkungan sekitar perairan. Adapun faktor eksternal yang dimaksud seperti kualitas air, pakan, dan polutan. (Gambar 1).



Gambar 1. Faktor internal dan eksternal yang memengaruhi tingkat stres pada ikan.

Sumber : Ismail (2016); Karimah *et al.* (2018).

Polutan menjadi sumber masalah yang bersifat mematikan bagi ikan. Umumnya polutan sering dikaitkan dengan bahan–bahan kimia yang menyebabkan polusi udara maupun air, seperti limbah tekstil, limbah rumah sakit, limbah rumah tangga, dan lain–lain (Swaleh *et al.*, 2018). Namun tidak banyak yang menyadari bahwa suara juga termasuk ke dalam sumber polutan yang dikategorikan polusi suara. Seiring berkembangnya zaman, hampir seluruh peralatan yang digunakan dalam kegiatan budi daya ikan merupakan mesin. Contohnya seperti budi daya ikan sistem RAS (*recirculating aquaculture system*) umumnya menggunakan peralatan mesin yang menghasilkan suara bising secara konstan. Menurut Papoutsoglou *et al.* (2013) suara–suara peralatan bermesin di lingkungan budi daya ikan dapat memicu stres pada ikan. Belum lagi ditambah dengan kegiatan manusia yang kerap kali mengganggu keseimbangan alam (antropogenik) yang dapat menimbulkan suara yang beragam dan tidak teratur. Tentu saja fenomena antropogenik tersebut sangat mengganggu produktivitas kegiatan budi daya ikan yang berada di wilayah perkotaan (Cartolano *et al.*, 2020).

Kenyataannya tidak semua suara menyebabkan dampak buruk bagi kehidupan makhluk hidup. Dari sekian banyak jenis suara, terdapat jenis suara yang disukai oleh makhluk hidup, jenis suara tersebut adalah musik (Snowdon, 2021). Musik memiliki berbagai manfaat, salah satunya dapat mengontrol tingkat emosional bagi pendengarnya. Pemanfaatan musik sudah diterapkan di berbagai bidang, contohnya penelitian yang dilakukan oleh Hikmatyar *et al.* (2018) yang menggunakan musik tempo lambat dapat menurunkan tekanan darah pasien, sehingga

pemanfaatan musik bisa menjadi salah satu alternatif dalam terapi para penderita hipertensi. Selanjutnya Mutiasari *et al.* (2018) melalui riset di bidang peternakan membandingkan pengaruh pemaparan musik klasik dan musik *jazz* terhadap sapi perah, diketahui bahwa sapi yang diberi pemaparan musik klasik cenderung menghasilkan susu yang lebih banyak dibandingkan dengan sapi yang diberi perlakuan musik *jazz*.

Meskipun riset pemanfaatan musik mulai dikembangkan untuk beberapa bidang pekerjaan, namun kenyataannya pemanfaatan musik dalam riset pengembangan lingkungan budi daya ikan masih sangat jarang untuk dibahas, sehingga hal ini menjadi peluang untuk dikaji lebih dalam. Sebagai langkah awal, percobaan pemanfaatan musik ini dapat diaplikasikan pada kegiatan budi daya ikan hias, selain mudah ditemukan, ikan hias juga memiliki beragam variasi, sehingga memudahkan untuk dipelajari karakteristik tiap jenis ikan dalam menangkap suara musik.

Kaviat albino (*Barbonymus schwanenfeldii*) merupakan salah satu varian genetik dari kaviat hitam, dimana kaviat albino cenderung lebih sering dijadikan sebagai ikan hias. Sebagai ikan hias, kaviat sering dijadikan sebagai *tank mate* jenis ikan lainnya karena bersifat omnivora sehingga cocok untuk digabungkan dengan beberapa ikan predator. Oleh karena minat pasar yang cukup tinggi menyebabkan kaviat albino juga memiliki varian genetik lainnya, seperti kaviat albino tubuh pendek (*short-body*) dan kaviat albino ekor panjang (*slayer*). Beberapa instansi sudah mulai melakukan riset guna mengembangkan kaviat, baik untuk kebutuhan konsumsi maupun ikan hias, seperti Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Jambi, Dunia Air Tawar Taman Mini Indonesia Indah, serta beberapa perusahaan budi daya ikan hias milik swasta ikut serta dalam pengembangan kaviat karena dinilai sebagai salah satu komoditas yang cukup menjanjikan di masa mendatang.

Sehubungan dengan suara sebagai salah satu sumber polusi, penelitian kali ini justru menggunakan suara sebagai alternatif untuk membantu mengurangi stres pada ikan, yaitu dengan menggunakan suara musik. Diharapkan dengan adanya pemaparan musik dapat memberikan dampak positif pada ikan, bukan hanya dapat mengurangi stres, tetapi juga dapat membantu proses pertumbuhan ikan. Adapun

jenis musik yang digunakan, yaitu musik tempo lambat yang dipaparkan kepada ikan uji selama 30 hari dengan durasi dan frekuensi yang berbeda. Guna mendapatkan hasil yang akurat, penelitian ini menggunakan kaviat sebagai ikan uji. Hal ini disebabkan kaviat termasuk ke dalam golongan cyprinidae yang diketahui peka terhadap suara, sehingga dapat diketahui pengaruh serta manfaat musik bagi kehidupan kaviat, baik untuk membantu pertumbuhan serta mampu mengontrol stres. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai informasi dasar untuk kajian lebih dalam mengenai pemanfaatan musik untuk diterapkan kepada jenis ikan lainnya.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi pengaruh musik tempo lambat serta manfaatnya dalam performa pertumbuhan, tingkah laku, dan tingkat stres kaviat.
2. Menganalisis batas kemampuan kaviat dalam mendengarkan musik selama kegiatan pemeliharaan berlangsung.

1.3 Manfaat

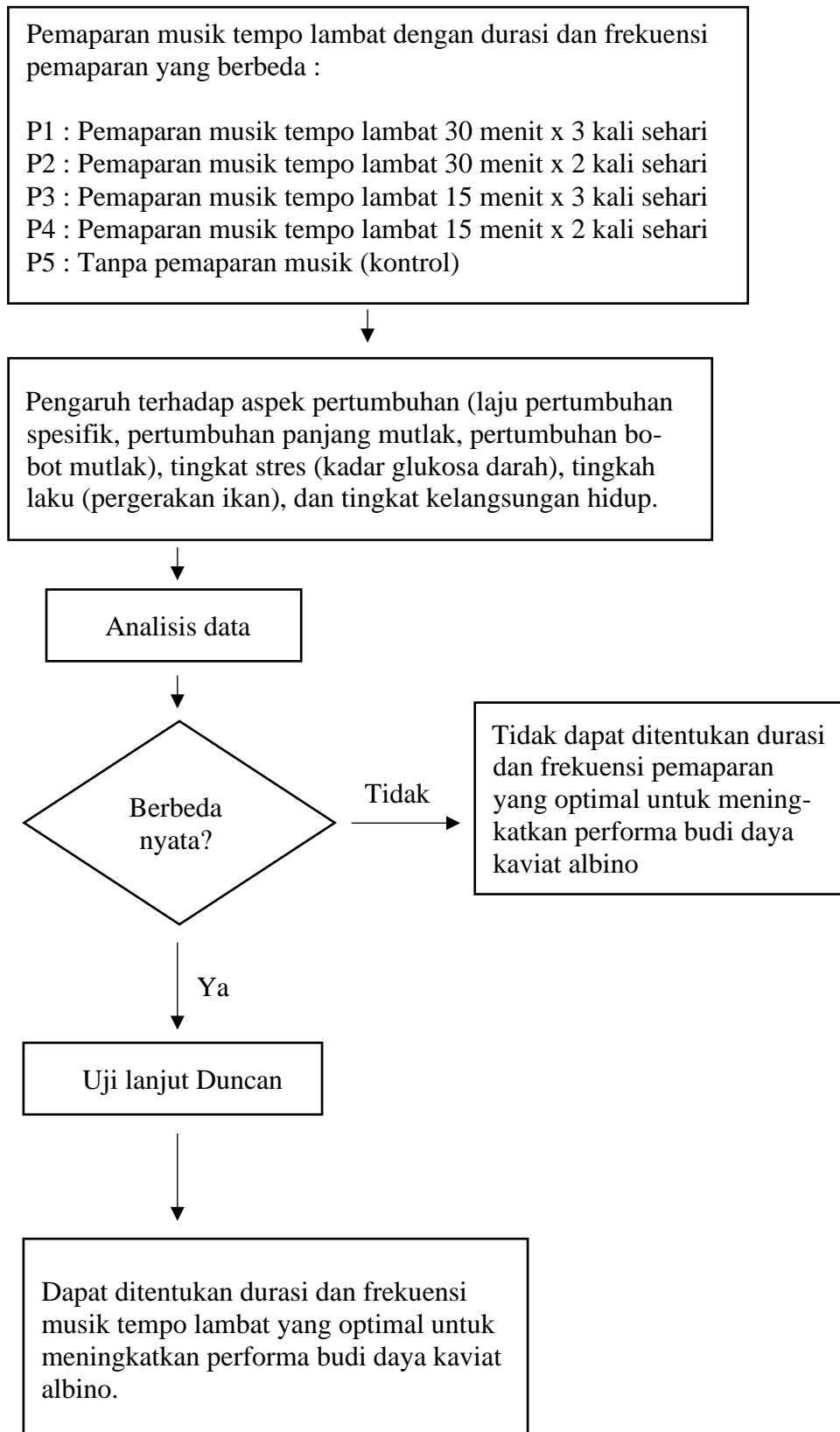
Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari metode efektif dalam pemanfaatan musik tempo lambat guna membantu pertumbuhan dan mengontrol tingkat stres kaviat.
2. Menentukan respon serta tingkah laku kaviat ketika diberi perlakuan musik tempo lambat.

1.4 Kerangka Teoritis

Stres masih menjadi permasalahan yang sering dihadapi dalam kegiatan budi daya ikan saat ini. Adapun faktor yang dapat memengaruhi stres pada ikan antara lain hama, penyakit, polutan, dan kualitas air. Polutan masih menjadi salah satu sumber masalah yang sering kali menjadi penyebab stres pada ikan, polusi suara ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, mulai dari sarana prasarana kegiatan budi daya ikan yang bertenaga mesin, sampai ke aktivitas manusia sehari-hari

(antropogenik). Penelitian ini akan mencoba untuk menggunakan suara yang sebelumnya dianggap sebagai salah satu polutan penyebab stres pada ikan, menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi stres pada ikan, yaitu musik. Berdasarkan hasil studi sebelumnya jenis musik terbaik untuk makhluk hidup adalah musik tempo lambat. Penelitian kali ini menggunakan kaviat albino sebagai hewan uji karena termasuk kedalam famili cyprinidae yang diketahui peka terhadap suara. Adapun metode pemaparan musik tempo lambat dilakukan dengan durasi dan frekuensi yang berbeda. Dengan adanya perbedaan durasi dan frekuensi musik tempo lambat ini diharapkan peneliti dapat mengevaluasi pengaruh musik tempo lambat terhadap pertumbuhan dan tingkat stres kaviat. Untuk ilustrasi singkat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram kerangka teoritis

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Laju pertumbuhan spesifik :

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pengaruh pemaparan musik tempo lambat dengan durasi dan frekuensi yang berbeda (30 menit x 3/hari, 30 menit x 2/hari, 15 menit x 3/hari, 15 menit x 2/hari) tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik kaviat albino.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal terdapat satu perlakuan pemberian musik tempo lambat dengan durasi dan frekuensi yang berbeda, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik kaviat albino.

2. Pertumbuhan panjang mutlak :

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pengaruh pemaparan musik tempo lambat dengan durasi dan frekuensi yang berbeda (30 menit x 3/hari, 30 menit x 2/hari, 15 menit x 3/hari, 15 menit x 2/hari) tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak kaviat albino.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal terdapat satu perlakuan pemberian musik tempo lambat dengan durasi dan frekuensi yang berbeda, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak kaviat albino.

3. Pertumbuhan bobot mutlak :

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pengaruh pemaparan musik tempo lambat dengan durasi dan frekuensi yang berbeda (30 menit x 3/hari, 30 menit x 2/hari, 15 menit x 3/hari, 15 menit x 2/hari) tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak kaviat albino.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal terdapat satu perlakuan pemberian musik tempo lambat dengan durasi dan frekuensi yang berbeda, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak kaviat albino.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi dan Fisiologi Kaviat Albino (*Barbonymus schwanefeldii*)

Berikut klasifikasi kaviat albino menurut Kottelat *et al.* (1993) :

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Kelas : Actinopterygii
- Ordo : Cypriniformes
- Famili : Cyprinidae
- Subfamili : Cyprininae
- Genus : *Barbonymus*
- Spesies : *Barbonymus schwanefeldii*

Kaviat albino merupakan ikan hasil rekayasa genetik dari kaviat hitam, dimana letak perbedaannya hanya terdapat pada corak warna, yaitu kaviat albino didominasi oleh pigmen kulit berwarna putih. Kaviat memiliki nama sebutan yang berbeda-beda tiap daerah contohnya seperti tengadak, kapat, kapiék, lampan, dan lain-lain. Menurut Aisyah *et al.* (2017) kaviat memiliki bentuk tubuh yang bulat pipih, serta memiliki sisik yang berwarna perak dan beberapa ada yang berwarna kuning keemasan, namun yang menjadi ciri khas dari kaviat ini terletak pada corak warna siripnya. Seluruh bagian sirip kaviat mulai dari ventral, dorsal, pektoral, sampai bagian ekor berwarna merah.



Gambar 3. Kaviat albino (*Barbonymus schwanenfeldii*).
Sumber : Tan (2014).

Kaviat hidup di perairan tawar yang dijumpai di wilayah sungai ataupun perairan deras. Kaviat dewasa biasanya memiliki ukuran panjang tubuh 35 – 40 cm dengan berat tubuh berikisar antara 150 – 400 gram, kaviat dapat melakukan pemijahan ketika usianya sudah mencapai 1,5 – 2 tahun (Febrian *et al.*, 2020). Umumnya kaviat cenderung memiliki sifat herbivora jika di alam, namun menurut penelitian yang dilakukan oleh Desrita *et al.* (2021) selain fitoplankton dan alga, ternyata kaviat juga menyukai pakan alami berupa cacing dan serangga. Hal ini membuktikan bahwa kaviat merupakan jenis ikan omnivora.

2.2 Pertumbuhan Kaviat Albino (*Barbonymus schwanenfeldii*)

Di antara seluruh jenis ikan cyprinidae, kaviat termasuk ke dalam kategori ikan dengan pertumbuhan yang lambat. Hal ini di didukung dengan pernyataan Huwoyon dan Kusmini (2017) yang menyatakan bahwa kaviat memiliki laju pertumbuhan spesifik sebesar 0,94%/hari, sedangkan ikan mas (*Cyprinus carpio*) memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat, yaitu 7,32%/hari. Demikian pula ikan koan (*Ctenopharyngodon Idella*) yang memiliki laju pertumbuhan lebih cepat, yaitu 5,87%/hari (Balami dan Pokhrel, 2020). Hal ini yang menyebabkan kegiatan budi daya kaviat tidak terlalu produktif, sehingga masalah ini menjadi peluang sekaligus tantangan untuk kegiatan budi daya guna mencari cara lain atau metode khusus guna membantu laju pertumbuhan kaviat.

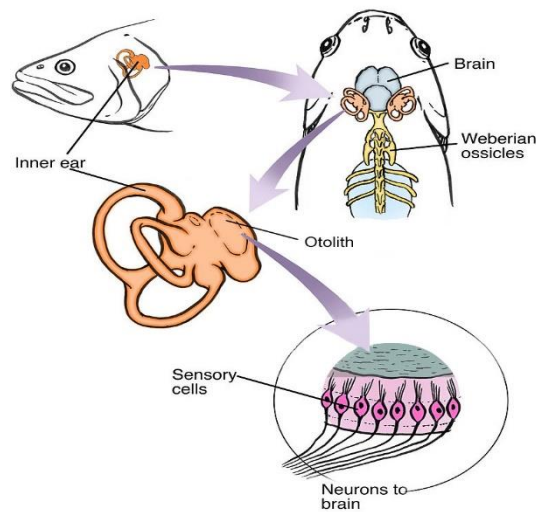
Kusmini *et al.* (2020) menyatakan bahwa kaviat memiliki kemampuan adaptasi yang rendah pada lingkungan budi daya. Hal inilah yang membuat sifat kaviat menjadi lebih mudah stres, dan akibatnya pertumbuhan kaviat menjadi lambat

ketika dibudi daya, sehingga hasilnya tidak akan mungkin maksimal. Di samping itu, masalah lain yang sering ditemukan dalam budi daya kaviat adalah sering terjadinya aktivitas *inbreeding* yang disebabkan karena keterbatasan jumlah indukan. Aktivitas *inbreeding* merupakan ancaman karena dapat menurunkan diversitas genetik suatu spesies yang dapat berdampak langsung terhadap kualitas hidup generasi selanjutnya (Wang *et al.*, 2020).

2.3 Kemampuan Ikan Mendengar Suara

Secara biologi Yan *et al.* (2000) dan Putland *et al.* (2018) menyatakan bahwa kemampuan mendengar ikan berasal dari tiga organ penting, yaitu melalui gurat sisi, gelembung renang, dan *inner ear* atau telinga dalam. Adapun *inner ear* yang dimaksud merupakan gabungan dari beberapa organ, yaitu cilia dan otolit. Brazier (2017) menyatakan bahwa suara yang didapatkan ikan akan ditangkap melalui reseptor gurat sisi dan cilia, kemudian getaran suara tersebut masuk ke gelembung renang, dimana getaran suara tersebut akan disalurkan menuju otolit yang terhubung dengan saraf otak dan diidentifikasi suara yang diterima.

Popper *et al.* (2003) menyatakan bahwa umumnya ikan memiliki kapasitas untuk menerima gelombang suara sebesar 1.000 Hz, namun ada juga beberapa ikan yang memiliki kemampuan khusus dalam beradaptasi sehingga mampu menerima gelombang suara yang lebih tinggi lagi mulai dari 3.000–4.000 Hz. Di tingkatan tertinggi gelombang suara yang mampu diterima ikan adalah sebesar 180 kHz, ukuran suara tersebut sudah masuk ke dalam golongan *ultrasound*, dan hanya dua famili ikan saja yang memiliki kemampuan tersebut, yaitu ikan mas (*cyprinidae*) dan lele (*siluridae*). Kedua jenis ikan ini memiliki struktur pendengaran yang lebih baik dibandingkan dengan jenis ikan lainnya (Maiditsch *et al.*, 2014). Berdasarkan besaran suara, rata-rata besaran suara yang dapat ditoleransi ikan pada umumnya adalah berkisar antara 60–130 dB, akan tetapi jenis ikan *cyprinid* memiliki kemampuan yang lebih dari jenis jenis ikan pada umumnya karena mampu mendengar besaran suara mulai dari 65 – 145 dB Popper *et al.* (2019).



Gambar 4. Mekanisme pendengaran ikan.
Sumber : Brazier (2017).

2.4 Pengaruh Suara terhadap Fisiologis Ikan

Suara di dalam air muncul akibat adanya berbagai pergerakan yang disebabkan oleh faktor biotik maupun abiotik dari perairan tersebut. Adapun contoh suara tersebut seperti pergerakan ikan yang sedang berenang, arus, ataupun suara ombak. Suara – suara tersebut masuk ke dalam golongan suara dengan frekuensi yang rendah, dimana ikan sendiri memiliki kemampuan untuk mendengar suara dengan frekuensi yang rendah sampai < 500 Hz (Popper *et al.*, 2014; De Jong *et al.*, 2020). Riset yang dilakukan oleh Braithwaite dan Girvan (2003) menyatakan bahwa ikan stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) menggunakan suara dari arus air sebagai pemandu ketika sedang berburu, dengan adanya suara dan arus tersebut stickleback dapat menentukan jarak dengan habitat mereka, sehingga hal tersebut dapat meminimalisir kemungkinan mereka tersesat ketika ingin kembali ke habitat semula. Hal yang sama juga berlaku bagi ikan-ikan yang hidup di terumbu karang, dimana dengan adanya ombak, ikan-ikan tersebut mampu menentukan kedalaman serta mendapatkan gambaran dari dasar laut, sehingga ikan-ikan di terumbu karang dapat menentukan habitat yang cocok untuk mereka tempati di wilayah terumbu karang tersebut. Selain itu juga suara ini biasanya digunakan ikan sebagai salah satu alat untuk melakukan berbagai kegiatan, seperti berkomunikasi, mende-

teksi predator, mencari makan, dan untuk menentukan pasangannya (Simpson *et al.*, 2005; Hunting-ford *et al.*, 2012).

Pada kegiatan budi daya Davidson *et al.* (2008) juga sempat melakukan riset mengenai pengaruh suara mesin yang digunakan pada budi daya ikan trout dengan sistem resirkulasi. Setelah diteliti selama 5 bulan, didapatkan hasil bahwa ikan yang diberi perlakuan suara sebesar 117 dB memiliki performa pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan suara 149 dB. Pada perlakuan suara 149 dB di bulan pertama pertumbuhan ikan trout (*Oncorhynchus mykiss*) cenderung lambat, dan setelah pemaparan di bulan selanjutnya terdapat fakta menarik dimana justru pertumbuhan trout berubah menjadi normal. Menurut analisis Davidson *et al.* (2008) hal ini disebabkan trout dapat beradaptasi dengan pengaruh suara yang diberikan, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pemaparan suara dalam jangka yang lama tidak akan terlalu berpengaruh terhadap performa ikan karena mereka akan secara langsung beradaptasi dan akan terbiasa dengan kondisi lingkungannya, hanya saja pertumbuhan ikan di masa awal pemeliharaan menjadi terhambat karena stres.

2.5 Stres pada Ikan

Stres pada ikan dapat didefinisikan sebagai kondisi terganggunya homeostatis tubuh ikan, sehingga menyebabkan ketidaknyamanan fisik dan psikologis ikan, dengan ini ikan akan menunjukkan respon adaptif guna menoleransi segala gangguan yang ada di lingkungan hidupnya (Lestari dan Syukriah, 2020). Timbulnya stres pada ikan dapat disebabkan oleh 2 faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam ikan tersebut yang terdiri dari genetik, jenis kelamin, dan usia ikan. Selain itu, faktor eksternal atau faktor luar umumnya dipengaruhi oleh lingkungan di sekitar perairan. Adapun faktor eksternal yang dimaksud seperti kualitas air, pakan, dan polutan (Ismail, 2016).

Dalam kondisi stres ikan membutuhkan pasokan energi yang lebih banyak sebagai bentuk pertahanan dari berbagai macam gangguan (Martines – Prochas *et al.*,

2009). Akibatnya terjadi gangguan hormonal pada ikan dan secara perlahan dapat memengaruhi sifat, tingkah laku, serta dapat memicu reaksi lain yang dapat mengganggu sistem metabolisme tubuh ikan, contohnya hilangnya nafsu makan dan tidak mau memijah (Schreck, 2010; de Jong *et al.*, 2020). Akibat perubahan tersebut tentu saja stres dapat memengaruhi bentuk fisik ikan, contohnya warna yang memudar, kurus, sirip–sirip yang patah, sehingga jika dibiarkan secara terus menerus ikan akan mudah terserang penyakit. Menurut Lestari dan Syukriah (2020) dalam kondisi yang kronis, gangguan stres dapat menyebabkan kematian bagi ikan. Selain itu juga dengan pertumbuhan yang terhambat akibat stres dapat memengaruhi kualitas daging ikan yang dipelihara.

2.6 Noisy Stress

Noisy stress diartikan sebagai stres akibat suara bising. Seiring berkembangnya jaman dan teknologi membuat aktivitas manusia meningkat, dimana kerap kali aktivitas tersebut mengganggu keseimbangan alam dan tidak jarang sifatnya destruktif, hal inilah yang disebut sebagai antropogenik. Menurut De Jong *et al.* (2020). Antropogenik juga sering terjadi di daerah laut. Berbagai aktivitas manusia seperti suara kendaraan (kapal laut), pengeboran minyak lepas pantai, penggunaan gelombang sonar, kegiatan penangkapan ikan, dan sumber suara dari aktivitas lainnya dapat mengancam biota laut. Riset yang dilakukan oleh Spiga *et al.* (2017) menemukan bahwa ikan sea bass (*Dicentrarchus labrax*) yang terpapar suara dari antropogenik mengalami perubahan sifat dan tingkah laku, dimana yang mulanya ikan ini adalah predator (karnivora) berubah menjadi menjadi anti predator.

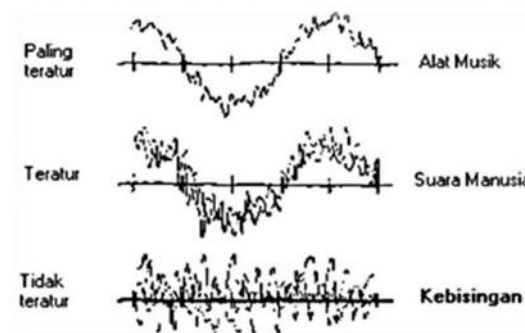
Pengaruh dari *noisy stress* masih kurang diperhatikan dalam kegiatan budi daya ikan. Saat ini hampir seluruh peralatan dalam kegiatan budi daya ikan sudah menggunakan peralatan bermesin, yang mampu menghasilkan suara sebesar 70–160 dB, ukuran ini dapat memicu stres pada ikan (Bart *et al.*, 2001). Mungkin beberapa jenis ikan mampu untuk beradaptasi dan terbiasa dengan kebisingan tersebut, namun hal ini akan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ikan

yang nantinya akan menjadi tolak ukur tingkat keberhasilan kegiatan budi daya ikan.

2.7 Musik

Musik merupakan salah satu cabang seni yang dapat berupa segala bentuk bunyi yang dihasilkan dari suara ataupun benda, memiliki irama serta melodi dengan alunan nada serta ketukan yang diulang-ulang. Musik dapat didengar dan dirasakan melalui indera pendengar, biasanya musik dapat memberikan pesan secara emosional, yang dapat direspon oleh manusia maupun makhluk hidup lain. Bahkan dalam beberapa penelitian dinyatakan bahwa ketika sedang mendengarkan musik, respon otak menjadi tenang dan detak jantung mengikuti ketukan dari lagu yang didengar, sehingga musik sering dijadikan alat bantu untuk proses relaksasi (Halimah, 2017).

Secara fisik, musik termasuk ke dalam golongan gelombang mekanik longitudinal dimana gelombang tersebut mampu merambat melalui media yang dapat bergetar (Yasid *et al.*, 2017). Media rambat tersebut dapat berupa air, udara, gas, dan benda yang dapat bergetar lainnya. Umumnya bunyi dari musik dapat disalurkan dari mulut ataupun melalui benda lainnya seperti alat musik yang ditiup, dipetik, atau dipukul (gitar, piano, terompet, suling, gendang, dan lain-lain). Jika digambarkan dengan menggunakan gelombang frekuensi, musik merupakan jenis suara yang memiliki jenis gelombang paling teratur dibandingkan jenis suara lainnya.



Gambar 5. Perbandingan frekuensi jenis suara.
Sumber : Setiawan (2010).

Meskipun sudah disusun secara berkelompok, jumlah *genre* musik yang diketahui sangat bervariasi, dan variasi ini akan terus bertambah seiring berkembangnya jaman. Adapun jenis *genre* musik yang cukup familiar di kalangan masyarakat, antara lain : pop, *jazz*, R&B, *gospel* (rohani), klasik, *blues*, rock, dan dangdut (Giri dan Ayu, 2018).

Pemanfaatan musik sudah diterapkan di berbagai bidang, seperti penelitian yang dilakukan oleh Hikmatyar *et al.* (2018) dengan menggunakan musik tempo lambat, diketahui bahwa musik ternyata dapat menurunkan tekanan darah para pasien, sehingga pemanfaatan musik bisa menjadi salah satu alternatif dalam terapi para penderita hipertensi. Selanjutnya di dunia peternakan Mutiasari *et al.* (2018) melalui riset yang membandingkan pengaruh pemaparan musik klasik dan musik jazz terhadap sapi perah, diketahui bahwa sapi yang diberi perlakuan musik klasik cenderung menghasilkan susu yang lebih banyak dibandingkan dengan sapi yang diberi perlakuan musik *jazz*.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari pada 20 April – 19 Juni 2022 di Kampung Bubulak, Villa Nusa Indah 1, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat.

3.2 Alat dan Bahan

Berikut peralatan yang akan digunakan pada penelitian, terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Alat	Fungsi / Kegunaan
1	<i>Speaker portable</i>	Sebagai sumber suara dalam kegiatan pemaparan musik.
2	Timbangan digital	Alat untuk menimbang berat tubuh ikan.
3	Kontainer ukuran 70 liter	Wadah pemeliharaan ikan.
4	Corong seng	Media perambatan suara dari <i>speaker</i> .
5	Kotak triplek	Mencegah terjadinya kebocoran suara.
6	Karpet peredam suara	Untuk menahan suara.
7	Lampu neon	Penerangan untuk ikan.
8	Aerator	Pembuat arus air.
9	Pakan pelet PF – 800	Pakan ikan.
10	Alat suntik	Mengambil darah ikan.
11	Alat monitor glukosa darah	Mengukur kadar glukosa darah ikan.
12	Pompa sifon elektrik	Untuk membantu proses pergantian air.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian (lanjutan)

No	Nama Alat	Fungsi / Kegunaan
13	Minyak atsiri	Untuk membius ikan sebelum proses pengambilan darah.
14	Aplikasi Sound Meter	Mengukur besaran sura yang dihasilkan dari <i>speaker</i> .
15	Aplikasi Elvasense	Mengukur kadar glukosa darah melalui telepon android.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yang terdapat di Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

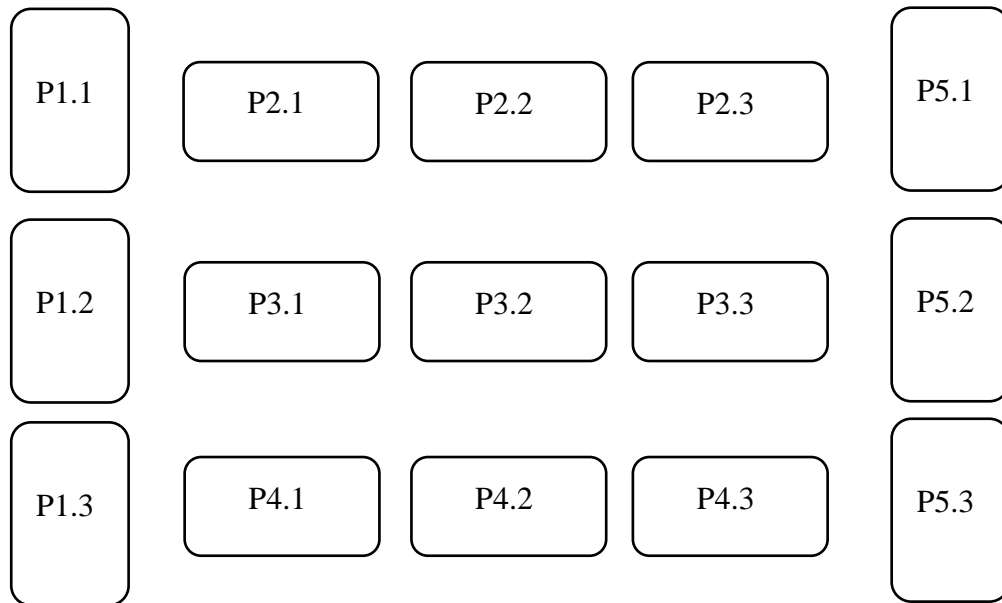
No	Nama Bahan	Fungsi / Kegunaan
1	Kaviat albino (usia 3 bulan) = 75 ekor	Sebagai hewan uji.
2	Musik <i>Orchestra</i> "Nearer My God to Thee-André Rieu"	Sebagai bahan uji pemaparan musik tempo lambat.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode : RAL (rancangan acak lengkap) dengan model linier = $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$, dengan penjelasan pembagian perlakuan, sebagai berikut :

- P1 : Pemaparan musik tempo lambat selama 30 menit, sebanyak 3 kali sehari.
- P2 : Pemaparan musik tempo lambat selama 30 menit, sebanyak 2 kali sehari.
- P3 : Pemaparan musik tempo lambat selama 15 menit, sebanyak 3 kali sehari.
- P4 : Pemaparan musik tempo lambat selama 15 menit, sebanyak 2 kali sehari.
- P5 : Tanpa pemaparan musik (kontrol).

Berikut merupakan rancangan tata letak pada penelitian ini tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan tata letak unit penelitian

Penelitian ini menggunakan kaviat albino berusia 3 bulan, dengan pertimbangan pada usia ini kaviat masih dalam proses pertumbuhan dimana kaviat akan mencapai tahap dewasa ketika berusia 1,5 tahun. Sementara untuk kematangan gonad yang optimal bagi kaviat adalah pada saat usia 2 tahun. Pada 3 bulan kaviat mampu untuk memakan pelet, sehingga tidak memengaruhi kebutuhan gizi ikan jika tidak diberikan pakan alami, dan alasan terakhir adalah ketika sudah mencapai usia 9 bulan maka kondisi fisik kaviat sudah tergolong kuat, sehingga ketika diberi perlakuan dan dilakukan pengambilan sampel darah, kaviat masih mampu untuk bertahan hidup, sehingga meminimalisir adanya kematian.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

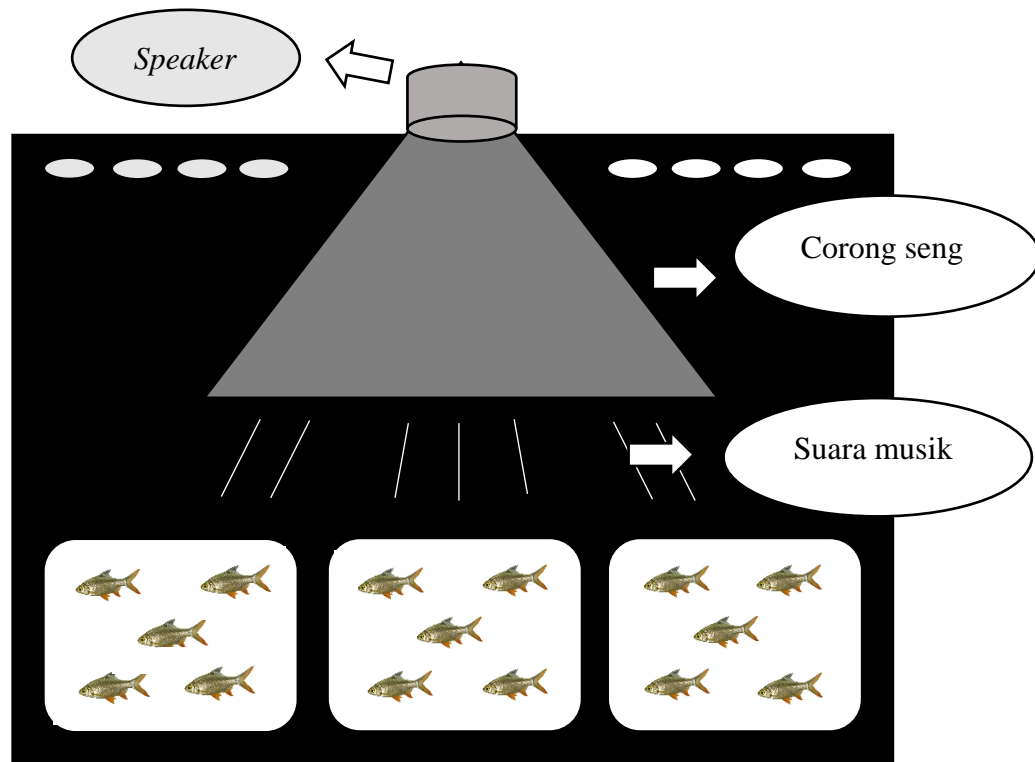
Penelitian diawali dengan mempersiapkan berbagai alat dan bahan yang diperlukan selama kegiatan penelitian berlangsung. Ikan uji yang digunakan pada adalah jenis kaviat albino berusia 3 bulan, yang berasal dari hasil pengembangbiakan petani lokal “Empang Pak Wali” yang terletak di Jalan Swadaya No.75, RT.6/RW.1, Pondok Ranggan, Kecamatan Cipayung.

Aklimatisasi ikan dilakukan selama 15 menit, lalu ikan – ikan tersebut dipelihara di dalam kontainer yang telah dibagi menjadi 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Oleh karena itu dibutuhkan 15 kontainer, dan masing–masing kontainer diisi 5 ekor ikan. Adapun perlengkapan lainnya, yaitu kotak penutup suara yang terbuat dari papan triplek sebanyak 5 buah, papan triplek tersebut dilengkapi dengan karpet peredam yang tujuannya mencegah terjadinya kebocoran suara saat pemaparan musik berlangsung. Selain itu, kotak penutup suara juga dilengkapi dengan lampu neon kecil sebagai pencahayaan, lalu di bagian atas kotak diberi lubang sebagai tempat untuk menempelkan corong suara yang terbuat dari lembaran seng. Di atas corong seng tersebut diberi jaring kawat sebagai penahan dari *speaker* yang digunakan. Jadi *speaker* tersebut akan mengarah ke bagian bawah dan suara yang dihasilkan akan merambat dari corong seng menuju wadah pemeliharaan kaviat albino.

3.4.2 Pemaparan Musik

Dalam pemaparan musik terdapat 2 hal yang perlu diperhatikan, yaitu durasi dan frekuensi pemaparan musik karena tidak mungkin pemaparan musik dilakukan dalam jangka waktu yang lama dengan jumlah pemutaran yang berulang–ulang, dimana hal tersebut tentu saja akan memicu stres pada ikan. Hal inilah yang mendasari penelitian kali ini menggunakan metode pemaparan musik dengan durasi dan frekuensi pemaparan yang berbeda. Selain itu dengan adanya perbedaan ini dapat diketahui metode terbaik untuk pemanfaatan musik bagi ikan.

Jadwal pemaparan musik disesuaikan dengan perlakuan masing–masing. Untuk perlakuan pemaparan musik dengan frekuensi 2 kali sehari, yaitu pada waktu pagi dan sore, sementara itu untuk perlakuan pemaparan musik dengan frekuensi 3 kali sehari mengalami penambahan menjadi pagi, siang, dan sore. Adapun kekuatan volume *speaker portable* yang digunakan, yaitu 98% dengan besaran suara yang dihasilkan berkisar antara 65–72 dB. Untuk lebih jelas gambaran pemaparan musik dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Gambaran pemaparan musik

3.4.3 Pemberian Pakan

Jadwal pemberian pakan ikan dilakukan sebanyak 2 kali sehari, yaitu pagi pukul 08.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB menggunakan pakan PF-800 secara *ad libitum*. Setelah dilakukan pengukuran awal, kebutuhan pakan kaviat albino ditentukan sebesar 1 gram/hari. Pakan diberi 5 menit setelah pemaparan musik guna mengetahui pengaruh pemaparan musik terhadap tingkah laku serta respon kaviat terhadap pakan.

3.4.4 Pengambilan Sampel

Kegiatan pengambilan sampel ikan dilakukan tujuh hari sekali sebagai pertimbangan untuk mengurangi tingkat stres pada ikan. Untuk pengambilan sampel dengan parameter laju pertumbuhan spesifik (LPS), pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dan pertumbuhan berat mutlak (PBM) dilakukan dengan cara menghitung

panjang ikan dari kepala sampai pangkal ekor menggunakan penggaris, serta mengukur berat ikan dengan menggunakan timbangan digital. Untuk pengambilan sampel parameter tingkat kelangsungan hidup ikan (TKH) adalah dengan melakukan perhitungan dari jumlah ikan yang masih hidup sejak hari pertama sampai hari terakhir selama penelitian berlangsung. Untuk parameter kadar glukosa darah ikan, pengambilan sampel darah dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pada awal penelitian (ikan belum diberi perlakuan) dan yang kedua pada saat hari terakhir penelitian. Ikan yang diambil sampel darah dibius pada wadah toples plastik berukuran 250 ml, lalu diberi minyak cengkeh sebanyak 2 ml, dan dibiarkan sekitar 2 menit. Ikan diletakkan di atas baki, dan pengambilan darah dilakukan pada pembuluh gurat sisi ikan dekat dengan bagian pangkal ekor. Setelah itu darah diambil dengan menggunakan *syringe*, lalu darah diteteskan di atas *test kit* produksi Elvasense dimana kadar glukosa darah diukur secara otomatis melalui aplikasi monitoring glukosa darah dari Elvasense melalui perangkat android.

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Perhitungan untuk mengetahui laju pertumbuhan spesifik berdasarkan persamaan menurut Mulqan *et al.* (2017) :

$$\text{LPS} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Keterangan :

LPS = Laju Pertumbuhan spesifik ikan (%/hari)

W_t = Berat tubuh ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Berat tubuh ikan pada awal penelitian (g)

T = Lama waktu pemeliharaan

3.5.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)

Dalam menghitung panjang mutlak kaviat albino dilakukan berdasarkan persamaan menurut Lugert *et al.* (2016) :

$$PPM = L_t - L_o$$

Keterangan :

PPM = Panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang tubuh ikan pada akhir penelitian

L_o = Panjang tubuh ikan pada awal penelitian

3.5.3 Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM)

Dalam menghitung berat mutlak kaviat albino dilakukan berdasarkan persamaan menurut Lugert *et al.* (2016):

$$PBM = W_t - W_o$$

Keterangan :

PBM = Berat mutlak (g)

W_t = Berat tubuh ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Berat tubuh ikan pada awal peneltian (g)

3.5.4 Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

Dalam menghitung kelangsungan hidup kaviat albino menggunakan perhitungan berdasarkan Iskandar dan Elrifadah (2015) :

$$TKH = \frac{(N_o - N_t)}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

TKH = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

N_o = Jumlah awal populasi ikan

N_t = Jumlah akhir populasi ikan

3.5.5 Kadar Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa darah kaviat menggunakan alat monitor gula darah produksi Elvasense, yang dapat dioperasikan secara langsung melalui perangkat android. Pengukuran kadar glukosa darah ini memerlukan aplikasi khusus dari Elvasense untuk mengoperasikan *testkit* yang dipakai untuk mengukur kadar glukosa darah melalui android. Adapun cara menggunakan alat monitor gula darah ini adalah dengan mengambil sampel darah, lalu ditempelkan pada *testkit* berupa kertas yang di bagian ujungnya sudah dilengkapi dengan tempat peletakkan dan sensor darah, lalu kertas tersebut dimasukkan ke dalam alat ukur yang sudah disambungkan ke perangkat android. Setelah itu ditunggu beberapa saat sampai proses pengukuran kadar glukosa darah selesai dan hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar android yang digunakan. Terdapat 2 tingkat nilai kadar glukosa yang digunakan pada alat ini, yaitu rendah = 40–50 mg/dl, normal = 50–90 mg/dl, dan tinggi = 90–120 mg/dl.

3.5.6 Respon Gerak Ikan

Pada parameter ini akan mengamati tingkah laku ikan melalui respon gerak yang muncul selama masa penelitian berdasarkan cara berenang dan respon ikan terhadap pakan yang diberikan ketika pemaparan musik berlangsung. Untuk mempermudah pengamatan, respon gerak ikan dibagi ke dalam beberapa kategori pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori respon gerak ikan

Kategori	Respon gerak ikan
A	Aktif
B	Sedikit respon
C	Pasif

3.5.7 Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis sidik ragam untuk parameter laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, dan tingkat kelangsungan hidup dengan uji lanjut menggunakan uji Duncan, serta nilai signifikan $P < 0,05$ atau tingkat kepercayaannya 95 %. Aplikasi yang digunakan untuk analisis data pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS 20.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, kesimpulan yang diambil dari studi ini, yaitu :

1. Musik tempo lambat memiliki pengaruh nyata terhadap performa pertumbuhan dan tingkah laku kaviat albino. Hal ini ditandai dengan perlakuan P3 (15 menit x 3 kali/hari) merupakan perlakuan dengan hasil yang terbaik, jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
2. Batas kemampuan kaviat dalam mendengar suara musik adalah 90 menit, hal ini dikarenakan perlakuan P1 (30 menit x 3 kali/hari) mendapatkan hasil yang paling rendah dan tidak jauh berbeda dengan kontrol, meskipun tidak ditemukannya kematian ikan akan tetapi metode ini tidak terlalu menimbulkan dampak yang signifikan pada kaviat.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dalam pemanfaatan musik tempo lambat untuk ikan, yaitu :

1. Metode efektif pemaparan musik tempo lambat bagi kaviat albino adalah dengan durasi 45 menit, dan untuk hasil yang maksimal, metode pemaparan dibagi menjadi 3 kali sehari, sehingga untuk studi selanjutnya disarankan untuk tidak melebihi durasi tersebut.
2. Pemaparan musik tempo lambat dapat merubah tingkah laku kaviat albino dari yang semulanya aktif, berubah menjadi lebih tenang. Diharapkan ada kajian lebih lanjut mengenai pemanfaatan musik untuk jenis ikan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Bakti, D., dan Darma. 2017. Pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan lemeduk (*Barbodes schwanenfeldii*) di Sungai Belumai Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica*, 4(1) : 8–12.
- Anderson, P. A., Berzins., I. K., Fogarty, F., Hamlin., H. J., dan Guillette Jr., L. J. 2011. Sound, stress, and seahorses: The consequences of a noisy environment to animal health. *Aquaculture*. 311 : 129–138.
- Balami S., dan Pokhrel S. 2020. Production of common carp (*Cyprinus carpio* var. *communis*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fingerling in a polyculture system in Chitwan. *Nepal Journal Aquaculture and Fisheries*, 4(27) : 1–5.
- Barton, B. A. 2002. Stress in Fishes: A diversity of responses with particular reference to changes in circulating corticosteroids. *Integrative and Comparative Biology*, 42 : 517–525.
- Braithwaite V. A., dan Girvan J. R. 2003. Use of water flow direction to provide spatial information in a small-scale orientation task. *Journal of Fish Biology*, 63(1) : 74–83.
- Brazier, B. 2017. The science bit : fish hearing, *Off Scale Magazine*. 16 : 1–3.
- Cartolano, M. C., Berenshtein, I., Heuer, R. M., Pasparakis, C., Rider, M., Hammerschlag, N., Paris, C. B., Grosell, M., dan McDonald, M. D. 2020. Impacts of a local music festival on fish stress hormone levels and the adjacent underwater soundscape. *Environmental Pollution*, 265 : 1–41.
- Catli, T., Yildirim, O., dan Turker, A. 2015. The effect of different tempos of musica during feeding, on growth performance, chemical body composition, and feed utilization of turbot (*Psetta maotica*, Pallas 1814). *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh*, 10(4) : 641–653.
- De Jong, K., Forland, T. N., Amorim, M. C. P., Rieucan, G., Slabbekoorn, S., dan Sivle, L. 2020. Predicting the effects of anthropogenic noise on fish reproduction. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 30 : 245–268.

- Davidson, J., Bebak, J., dan Mazik, P. 2008. The effects of aquaculture production noise on the growth, condition factor, feed conversion, and survival of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 288(3–4) : 337–343.
- Desrita, Hasugian, F. K., Yusni, E., Manurung, V. R., dan Rambey, R. 2021. Feeding habits of tinfoil barb, *Barbonymus schwanenfeldii* in the Tasik River, South Labuhanbatu, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(4) : 2131–2135.
- Desrita, Manik, B. D., Rambey, R., Susetya, I. E., dan Hasibuan, S. J. 2020. Morphology and weight-length relationship of tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*) at Tasik River, South Labuhanbatu Regency, Sumatera Utara *International Conference on Agriculture, Environment and Food Security*, 782(4) : 1–7.
- Djauhari, R., Matling., Monalisa, S. S., dan Sianturi, E. 2019. Respon glukosa darah ikan betok (*Anabas testudineus*) terhadap stres padat tebar. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(2) : 1–7.
- Faisal. 2020. *Ikan Kapiat, Pemakan Kutu Ikan Koi*. <https://www.icalofish.com/2020/07/ikan-kapiat-ikan-pemakan-kutu-ikan-koi.html>. Diakses tanggal 29 Desember 2021.
- Febrian, W., Mayasari, S., Setiowibowo, C., dan Sofian. 2020. Tingkat keberhasilan pemijahan ikan kapiat (*Puntius schwanenfeldii* Blkr) Dengan injeksi hormon berbeda. *Jurnal Perikanan Darat dan Pesisir*, 1(1) : 1–9.
- Giri, Gst., dan Ayu. V. M. 2018. Klasifikasi musik berdasarkan genre. *Jurnal Ilmu Komputer*, 11(2) : 103–108.
- GrandAquatic. 2014. *Albino Red Tail Tinfoil Barb*. (<http://al-aquarium.com/product/albino-red-tail-tinfoil-barb/>). Diakses tanggal 29 Desember 2021.
- Halit, K, Ergun, S, Yilmaz, S, Guroy, B., dan Yigit, M. 2018. Impacts of urban noise and musical stimuli on growth performance and feed utilization of koi fish (*Cyprinus carpio*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19(6): 513–523.
- Halimah, Lely. (2017). Musik dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(2) : 1–9.
- Hamid, M. (2017). *Pengaruh pemberian gelombang bunyi terhadap laju perkembangan benih ikan mas (Cyprinus carpio Linn.)*. (Skripsi). Makassar : UIN Alauddin Makassar. 102 hlm.
- Hikmatyar, M. I., Bustamam, N. & Simanjuntak, K. 2018. Pengaruh musik instrumental tempo lambat yang disukai dan tidak disukai terhadap tekanan darah

- pasien hipertensi. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*. 2(2) : 77–83.
- Huntingford, F., Jobling, M., dan Kadri, S. 2012. *Aquaculture and Behavior*. UK : Wiley Blackwell. 357 hlm.
- Huwoyon, G., dan Kusmini, I. 2017. Pertumbuhan ikan tengadak albino dan hitam (*Barbonymus schwanenfeldii*) dalam kolam. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1) : 47–54
- Ismail, K. 2016. *Kiat Mengatasi Stres Pada Ikan*. Mediatama. Solo. 68 hlm.
- Karimah, U., Samidjan, I., dan Piyandono. 2018. Performa pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) yang diberi jumlah pakan yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1) : 128–135 .
- Khairul. 2017. Studi fisika kimia perairan terhadap biota akuatik di ekosistem Sungai Belawan. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu UNA*. pp 1132–1140.
- Kottelat, M., Whitten, J. A., Kartikasari, N. S., dan Wirjoatmodjo, S. 1993. *Fresh-water fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Hongkong : Periplus Editions. 428 hlm.
- Kusmini, I. I., Radona, D., dan Putri, F. P. 2018. Pola pertumbuhan dan faktor kondisi benih ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) pada wadah pemeliharaan yang berbeda. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*. 25(1) : 1–9.
- Kusmini, I. I., Radona, D., Prakoso, V. A., Gustiano, R., Soelistyowati, D. T., Carman, O., dan Hidayat, K. W. 2020. Outbreeding performance of tinfoil barb *Barbonymus schwanenfeldii* from Java and Kalimantan for aquaculture development. *E3S Web of Conferences*, 147 : 1–7.
- Lestari, D. I., dan Syukriah. 2020. Manajemen stres pada ikan untuk akuakultur berkelanjutan. *Jurnal Ahli Muda Indonesia*. 1(1) : 96–105.
- Lugert, V., Thaller, G., Tetens, J., Schulz, C., dan Krieter, J. 2016. A review on fish growth calculation: multiple functions in fish production and their specific application. *Reviews in Aquaculture*, 8(1) : 30–42.
- Maiditsch, I., dan Ladich, F. 2014. Effects of temperature on auditory sensitivity in eurythermal fishes: common carp *Cyprinus carpio* (family *Cyprinidae*) versus wels catfish *Silurus glanis* (family *Siluridae*). *PLoS ONE*, 9(9) : 1–11.
- Malini, D. M., Madihah., Apriliandri, A. F., dan Arista, S. 2018. Increased blood glucose level on pelagic fish as response to environmental disturbances at

- East Coast Pangandaran, West Java. IOP Conf. Series: *Earth and Environmental Science*, 166 : 1–8.
- Martinez-Porchas, M., Martinez-Cordova, L. R., dan Ramos-Enriquez, R. 2009. Cortisol and glucose: reliable indicators of fish stress?. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(2) : 158–178.
- Montgomery, J. C., Jeffs, A., Simpson, S. D., Meekan, M., dan Tindle, C. 2006. Sound as an orientation cue for the pelagic larvae of reef fishes and decapod crustaceans. *Advances in Marine Biology*, 51 : 143–196.
- Morais, P., Dias, E., Cerveira, I., Carlson, S. M., Johnson, R. C., dan Sturrock, A. 2018. How scientists reveal the secret migrations of fish. *Frontiers For Young Minds*, 6(67) : 1–10.
- Mulqan, M., El Rahimi, S. A., dan Dewiyanti, I. 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (*Oreochromis niloticus*) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1) : 183–193.
- Mutiasari, D. N., Akhdiat, T., Permana, H., dan Widjaja, N. 2018. Pengaruh musik terhadap performa sapi perah FH laktasi. *Sains Peternakan*. 16 (1) : 30–33.
- Papoutsoglou, S. E., Karakatsouli, N., Louizos, E., Chadio, S., Kalogiannis, D., Dalla, C., Polissidis, A., dan Papadopoulou-Daifot, Z. 2007. Effect of Mozart's Music (Romanze-Andante of "Eine Kleine Nacht Musik", Sol Major, K525) stimulus on common carp (*Cyprinus carpio L.*) physiology under different light conditions. *Aquacultural Engineering*, 36 : 61–72.
- Papoutsoglou, S. E., Karakatsouli, N., Batzina, A., Papoutsoglou, E. S., dan Tsopekos, A. 2008. Effect of Mozart's music stimulus on gilthead seabream (*Sparus aurata L.*) physiology under different light intensity in a recirculating water system. *Journal of Fish Biology*, 73 : 980–1004.
- Papoutsoglou, S.E., Karakatsouli, N., Skouradakis, C., Papoutsoglou, E.S., Batzina, A., Leondaritis, G., dan Sakellaridis, N. 2013. Effect of musical stimuli and white noise on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth and physiology in recirculating water conditions. *Aquacultural engineering*, 55 : 16–22 .
- Popper A. N., Fay R. R., Platt, C., dan Sand, O. 2003. *Sound Detection Mechanisms and Capabilities of Teleost Fishes*. In : *Sensory Processing in Aquatic Environments*. New York: Springer-Verlag. pp. 3–38 .
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., dan Fay R. R. 2014. Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles. *Sound Exposure Guidelines*. pp 33–51.

- Popper, N. A., Hawkins, D. A., Sand, O., dan Sisneros, A. J. 2019. Examining the hearing abilities of fishes. *The Journal Of The Acoustical Society Of America*, 146(2) : 948–955.
- Putland, R. L., Montgomery, R. C., dan Radford, C. A. 2018. Ecology of fish hearing. *Journal of Fish Biology*, 95(1) : 39–52.
- Ren, Z., Wang, J., Wang, C., Mu, C., Ye, Y., dan Shi, C. 2022. Music stimulus has a positive effect on survival and development of the larvae in swimming crab *Portunus trituberculatus*[J]. *Journal of Oceanology and Limnology*, 40(3): 1277–1285.
- Roshita, R.C. (2018). *Pengaruh Musik Slow (Instrumental) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Kejadian Hipertensi Remaja Dalam Rentang Usia 15–17 Tahun Di SMK Plus Nahdlatul 'Ulama Sidoarjo*. Karya Tulis Ilmiah. Surabaya : Politeknik Kesehatan Menteri Kesehatan. 99 hlm.
- Rupiyono, L. A. 2020. Perstude lahap : an alternative of violin effective learning. *Jurnal Seni Musik*, 9(1) : 21–27.
- Schreck, C. B. 2010. Stress and fish reproduction: the roles of allostasis and hormesis. *General and Comparative Endocrinology*, 165 : 549–556.
- Setiawan, M. F. 2010. Tingkat kebisingan pada perumahan di perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 12(2) : 191–201.
- Shabrina, D. A., Hastuti, S., dan Subandiyono. 2018. Pengaruh probiotik dalam pakan terhadap performa darah, kelulushidupan, dan pertumbuhan ikan tawes (*Puntius javanicus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2 : 26–35.
- Shinozuka, K., Ono, H., dan Watanabe, S. 2013. Reinforcing and discriminative stimulus properties of music in goldfish. *Behavioural Processes*, 99 : 26–33.
- Sibagariang, D. I. S., Pratiwi, I. S., Saidah, dan Hafriliza, A. 2020. Pola pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) hasil budidaya masyarakat di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa. *Jurnal Jeumpa*, 7(2) : 443–449.
- Simpson, S. D., Meekan, M., Montgomery, J., McCauley, R., dan Jeffs, A. 2005. Homeward sound. *Science*, 308 : 221–231.
- Snowdon C. T. 2021. Animal signals, music and emotional well-being. *Animals*, 11(9) : 1–15.
- Spiga, I., Aldred, N., dan Caldwell, G. 2017 Anthropogenic noise compromises the anti-predator behaviour of the european seabass, *Dicentrarchus labrax* (L.). *Marine Pollution Bulletin*, 122(1) : 297–305.

- Swaleh, S., Usmani, N., dan Banday, U. Z. 2018. Effect of anthropogenic activities on aquaculture in north India and consequences for fish health resulting from bioaccumulation of heavy metals and histological alterations. *Borneo Journal of Marine Science and Aquaculture*, 2 ; 16–25.
- Tan, E. 2016. *Sharing My Shortbody Tin Foil Barb*.
<https://www.arowanafishtalk.com/forums/showthread.php?48638-Sharing-my-shortbody-tin-foil-barb>. Diakses tanggal 7 Januari 2022.
- Vasantha, L., Jeyakumar, A., dan Pitchai, M.A. 2003. Influence of music on the growth of koi carp, *Cyprinus carpio* (Pisces: *Cyprindae*). *Naga, The World-Fish Center*, 26(4) : 25–26.
- Wang, J, Li J., Ge, Q., Chen, Z., dan Li, J. 2020. Effects of inbreeding on genetic characteristic, growth, survival rates, and immune responses of a new inbred line of *Exopalaemon carinicauda*. *International Journal Genomics*, 2020(8) : 1–11.
- Yasid, A., Yushardi, dan Handayani, R. D. 2016. Pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap perilaku lalat rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2) : 190–196.
- Yan, H. Y., Fine, M. L., Horn, N. S., dan Colón, W. E. 2000. Variability in the role of the gasbladder in fish audition. *Journal of Comparative Physiology A*, 186 : 435–445.