

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN BIOSURFAKTAN TERHADAP TINGKAT  
SURVIVAL RATE IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus* var.  
*Sangkuriang*) YANG TERPAPAR LIMBAH MINYAK SOLAR**

**FATIMAH NUR ILLIYINA  
C031 20 1026**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**EFFECTIVENESS OF BIOSURFACTANTS ON SURVIVAL RATE OF  
SANGKURIANG CATFISH (*Clarias gariepinus* var. *Sangkuriang*)  
EXPOSED TO OIL DIESEL EFFLUENTS**

**FATIMAH NUR ILLIYINA  
C031 20 1026**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN BIOSURFAKTAN TERHADAP TINGKAT  
SURVIVAL RATE IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus* var.  
*Sangkuriang*) YANG TERPAPAR LIMBAH MINYAK SOLAR**

**FATIMAH NUR ILLIYINA  
C031 20 1026**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

**Program Studi Kedokteran Hewan**

pada

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



**EFEKTIVITAS PEMBERIAN BIOSURFAKTAN TERHADAP TINGKAT SURVIVAL RATE IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus* var. *Sangkuriang*) YANG TERPAPAR LIMBAH MINYAK SOLAR**

**FATIMAH NUR ILLIYINA**  
**C031 20 1026**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Kedokteran Hewan pada 27 Juni 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

Mengesahkan:  
Pembimbing Tugas Akhir,



Andi Ninnong Renita R., S.Pi, M.Si  
NIDK : 8987550022

Mengetahui:  
Ketua Program Studi,



Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, Ap.Vet  
NIP. 19730216 199903 2 001



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Efektivitas Pemberian Biosurfaktan Terhadap Tingkat *Survival Rate* Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus* Var. *Sangkuriang*) Yang Terpapar Limbah Minyak Solar" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Andi Ninnong Renita Relatami, S.Pi, M.Si sebagai Pembimbing Utama dan drh. Muhammad Ardiansyah Nurdin sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang 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 skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 13 Juni 2024

Materai dan tandatangan



Fatimah Nur Illiyina

C031 20 1026



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, tiada kata yang lebih patut diucapkan oleh seorang hamba yang beriman selain ucapan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Mengetahui, pemilik segala ilmu, karena atas petunjuk-Nya maka skripsi yang berjudul “**Efektivitas Pemberian Biosurfaktan Terhadap Tingkat *Survival Rate* Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus var. sangkuriang*) Yang Terpapar Limbah Minyak Solar**” dapat diselesaikan.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian Sarjana Kedokteran Hewan dalam Program Pendidikan Strata Satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun adanya doa, restu dan dorongan dari orang tua yang tidak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini.

Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda **Rahmun Gidin Nur, S.H** dan ibunda **Harni K.** berkat dukungan, doa, dan kasih sayang yang tidak pernah putus. Serta dukungan dari saudara dan saudari penulis yang tercinta yaitu **Imas Nur Tiarani, Muhammad Nur Khalil, Muhammad Nur Muhaimin, dan Muhammad Nur Munadhil** yang selalu senantiasa menjadi tempat penulis mengeluh dan mengutarakan segala sesuatu yang dirasakan oleh penulis serta tak henti-hentinya memberi motivasi, dukungan, dan bantuan apapun itu kepada penulis. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan kesulitan yang mendasar, yang turut memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis sehingga penulis bisa sampai seperti ini.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin,
2. **Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes. Sp.PD-KGH., FINASIM., Sp.GK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin,
3. **Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** selaku Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin, sekaligus dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama perkuliahan,
4. **Andi Ninnong Renita Relatami, S.Pi, M.Si** selaku dosen Pembimbing Utama



erededikasi meluangkan waktunya untuk membimbing penulis s penelitian hingga berhasil menyusun skripsi ini,  
**Iansyah Nurdin, M.Si** selaku dosen Pembimbing Pendamping an kesempatan bagi penulis untuk dapat andil dalam penelitian

6. **Drh. Muhammad Fadhlullah Mursalim, M.Kes., Ph.D dan Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt**, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya memberikan saran yang bermanfaat untuk perbaikan skripsi penulis,
7. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan di Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin,
8. Panitia seminar proposal, seminar hasil, dan seminar tutup skripsi penulis yang telah membantu mengatur dengan baik jalannya proses seminar,
9. Staf tata usaha Fakultas **Ibu Tuti** dan staf tata usaha Program Studi Kedokteran Hewan **Pak Heri, Ibu Ida** dan **Ibu Ayu** yang selalu membantu penulis melengkapi berkas,
10. Teman-teman penulis "**Basgor Arifin**" yaitu **Dayana Amalia Darsan, Firdhani Alwaali, Aulia Shafwana, Daud Alkindy, S.KH, Putri Amalia Febriani Syahrir, S.KH** dan **Zahrotunnisa Aningpura**, yang telah berjasa dan senantiasa menemani penulis dan tempat berkeluh kesah perkuliahan dari maba hingga sekarang,
11. Teman-teman penelitian penulis **Dayana Amalia Darsan, Firdhani Alwaali, Ghina Rizqi Iqbal** dan **Muhammad Haikal Ramadhan**, yang telah bekerja sama dengan penulis untuk menyelesaikan penelitian ini,
12. Teman-teman penulis "**L180**" yaitu **Septiyana Herlambang, Aulia Arwita, Muh. Alief Rezkiyah Putra Alwiwikh** dan **Andi Sitti Fatimah** yang senantiasa mendengarkan dan menemani penulis di saat apapun itu,
13. Teman-teman penulis "**Itumo Saja**" yaitu **Salsabilla Ardiningrum, Ade Irmayani, Abdul Rahman** dan **Archangella Ghiriani Gareso** yang senantiasa menemani penulis serta sebagai tempat curhat penulis hingga tempat penulis mengeluh,
14. Teman-teman penulis "**D31**" yaitu **Uci, Mamat, Zan, Dayat, Ian, Marcel, Ilal, Mila, Reza** dan **Bahri** yang senantiasa menemani penulis dalam hal apapun itu dan selalu ada ketika penulis membutuhkan tempat untuk bercerita baik suka maupun duka,
15. Keluarga Besar "**PERBAKIN UNHAS**" yang senantiasa menjadi rumah kedua penulis, khususnya **Kak Vivi, Kak Akmal, Kak Asyraf, Kak Ridwan, Kak Yaya, Alif, Alya, Raina** dan **Fery** yang selalu senantiasa mendengar keluh kesah penulis, memberi saran, dukungan, motivasi, bantuan dan dorongan ketika penulis merasa jenuh serta yang selalu menghibur penulis kapan pun itu,
16. Pelatih penulis yaitu **Om Syahrul** dan **Om Asho** yang mengajarkan segala hal serta pelajaran hidup sebagai motivasi dan dukungan kepada



penulis "**FORBES GAMES UNHAS**" khususnya **Kak Fitrah, Zul, Kak Dicky, Kak Asdar, Yudi, Juna, Dilla, Aulad, Afdal** merupakan teman-teman dari berbagai UKM yang banyak al-hal baru kepada penulis jikalau penulis lagi bosan,

18. Teman-teman penulis "**KKNPK-63 DESA POPO**" yaitu **Kak Ode, Fira, Ummu, Idon, Dian, Itta, Nanda, Ira** dan **Erza** merupakan orang-orang yang mengisi hari-hari penulis semasa KKN walaupun saat ini sudah sibuk dengan kehidupan masing-masing tetapi selalu menyempatkan waktu untuk dapat bertemu,
19. Teman-teman penulis "**Sensey Music Stage**" yaitu **Kak Alif, Imha, Key, Hisyam, Cao, Mujib, Ikky, Lisa** dan **Arie** yang senantiasa menemani penulis ketika penulis lagi butuh hiburan nonton konser musik hingga senantiasa mencarikan tiket,
20. Teman-teman seangkatan 2020 Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin "CIONE" yang merupakan sebuah wadah untuk membentuk sejuta cerita baik dalam suka maupun duka mengarungi ombak badai semasa perkuliahan,
21. Kakanda **Muhammad Husain Ramadhan**, terima kasih telah mau direpotkan untuk menjadi tempat penulis meminta bantuan serta memberikan saran terkait skripsi penulis,
22. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang turut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis,
23. *Last but not least, myself, thank you for making it this far despite the ups and downs but I was able to finish this. I apologize to myself for complaining too much and I will promise to learn more so that I can make many people happy, especially my parents, siblings, family and people around me.*

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna serta memiliki banyak kekurangan didalamnya. Oleh karena itu, penulis mengaharapkan kritik dan saran yang membangun karya tulis selanjutnya dapat lebih baik. Namun, dengan adanya skripsi yang sederhana ini dapat ermantaat bagi yang membacanya, khususnya kepada Almamater Universitas Hasanuddin Makassar semoga Allah SWT membalas kebaikan dengan balasan yang lebih dari apa yang diberikan kepada penulis serta dimudahkan seluruh urusannya, Aamiin Ya Rabbal Alamin.

***Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Makassar, 13 Juni 2024

Fatimah Nur Illiyina



## ABSTRAK

FATIMAH NUR ILLIYINA. **Efektivitas Pemberian Biosurfaktan Terhadap Tingkat *Survival Rate* Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus var. Sangkuriang*) Yang Terpapar Limbah Minyak Solar** (dibimbing oleh Andi Ninnong Renita Relatami dan Muhammad Ardiansyah HNurdin).

**Latar Belakang.** Ikan lele sangkuriang merupakan salah satu jenis ikan lele yang memiliki keunggulan dapat bertahan hidup di lingkungan ekstrim dan memiliki tingkat kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) yang tinggi. Tingkat kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) ikan lele adalah presentase jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah ikan saat awal pemeliharaan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar dan dilanjutkan dengan pemberian biosurfaktan. **Metode.** Penelitian ini menggunakan 20 ekor ikan lele sangkuriang dengan bobot 100-150 gram dan ukuran 30-35 cm, dibagi dalam 4 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (A) yang tidak diberi intervensi limbah minyak solar, kelompok kontrol positif (B) yang diberi intervensi limbah minyak solar 200 ppm, kelompok perlakuan 1 (C) yang diberi intervensi limbah minyak solar 200 ppm + biosurfaktan *Lysinibacillus fusiformis* 600 ppm), kelompok perlakuan 2 (D) yang diberi intervensi limbah minyak solar 200 ppm + biosurfaktan *Bacillus cereus* 600 ppm. Masing-masing perlakuan dilakukan selama 7 hari. **Hasil.** Perhitungan *survival rate* ikan lele sangkuriang pada kelompok perlakuan kelompok kontrol negatif (A) tanpa diberi limbah minyak solar yaitu 100%, kelompok kontrol positif (B) yang diberi intervensi limbah minyak solar 200 ppm yaitu 33%, kelompok perlakuan 1 (C) yang diberi intervensi limbah minyak solar 200 ppm + biosurfaktan *Lysinibacillus fusiformis* 600 ppm) yaitu 83%, dan kelompok perlakuan 2 (D) yang diberi intervensi limbah minyak solar 200 ppm + biosurfaktan *Bacillus cereus* 600 ppm yaitu 67%. **Kesimpulan.** Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar dilanjutkan dengan pemberian biosurfaktan. Perlakuan pada kelompok C merupakan yang paling efektif terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang.

Kata kunci : Biosurfaktan, Ikan lele sangkuriang, Limbah Minyak Solar, *Survival Rate*



## ABSTRACT

FATIMAH NUR ILLIYINA. **Effectiveness Of Biosurfactants On Survival Rate Of Sangkuriang Catfish (*Clarias gariepinus var. Sangkuriang*) Exposed To Oil Diesel Effluents** (supervised by Muh. Ardiansyah Nurdin dan Andi Ninnong Renita Relatami).

**Background.** Sangkuriang catfish is one type of catfish that has the advantage of being able to survive in extreme environments and has a high survival rate (SR). The survival rate (SR) of catfish is the percentage of the number of live fish at the end of maintenance compared to the number of fish at the beginning of maintenance. **Aim.** This study aims to determine the survival rate of sangkuriang catfish exposed to diesel oil waste and continued with the provision of biosurfactants. **Method.** This study used 20 sangkuriang catfish with a weight of 100-150 grams and a size of 30-35 cm, divided into 4 groups, i.e. negative control group (A) without diesel oil effluent intervention, positive control group (B) with diesel oil effluent intervention 200 ppm, group 1 (C) with diesel oil effluent intervention 200 ppm + biosurfactant *Lysinibacillus fusiformis* 600 ppm, group 2 (D) with diesel oil effluent intervention 200 ppm + biosurfactant *Bacillus cereus* 600 ppm. Each treatment was conducted for 7 days. **Results.** The calculation of survival rate of sangkuriang catfish in the treatment group of negative control group (A) without being given diesel oil waste is 100%, positive control group (B) which is given 200 ppm diesel oil waste intervention is 33%, treatment group 1 (C) which is given 200 ppm diesel oil waste intervention + biosurfactant *Lysinibacillus fusiformis* 600 ppm is 83%, and treatment group 2 (D) which is given 200 ppm diesel oil waste intervention + biosurfactant *Bacillus cereus* 600 ppm is 67%. **Conclusion.** From these data it can be concluded that there are changes in survival rate of sangkuriang catfish exposed to diesel oil effluent followed by the administration of biosurfactants. The treatment in group C is the most effective treatment group for the survival rate of sangkuriang catfish.

Keywords: Biosurfactant, Diesel oil effluent, Sangkuriang catfish, *Survival rate*.





3.2.4	Amonia (NH <sub>3</sub> ) .....	15
3.2.5	Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	17
3.2.6	Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ).....	18
3.2.7	Kekeruhan.....	19
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>21</b>
4.1	Kesimpulan .....	21
4.2	Saran.....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>22</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>27</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>		<b>38</b>



## DAFTAR TABEL

1. Kelompok percobaan.....	8
----------------------------	---



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampak mikroskopis <i>Lysinibacillus fusiformis</i> .....	4
2. Tampak mikroskopis <i>Bacillus cereus</i> . .....	4
3. Ikan Lele Sangkuriang .....	5
4. Alur penelitian. ....	9
5. Diagram <i>survival rate</i> ikan lele sangkuriang .....	10
6. Diagram pemeriksaan suhu air ikan lele sangkuriang .....	12
7. Diagram pemeriksaan pH air ikan lele sangkuriang .....	13
8. Diagram pemeriksaan dissolved oxygen (DO) air ikan lele sangkuriang.....	14
9. Diagram pemeriksaan amonia (NH <sub>3</sub> ) air ikan lele sangkuriang .....	15
10. Diagram pemeriksaan nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) air ikan lele sangkuriang .....	17
11. Diagram pemeriksaan nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) air ikan lele sangkuriang.....	18
12. Diagram pemeriksaan kekeruhan air ikan lele sangkuriang .....	19



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Akuarium kelompok perlakuan .....	27
2. Minyak Solar dan Biosurfaktan .....	28
3. Pemberian intervensi (minyak solar dan biosurfaktan) .....	29
4. Pengambilan Sampel Air .....	30
5. Pemeriksaan sampel air .....	31
6. Pengamatan ikan akhir penelitian .....	32
7. Pengamatan ikan yang mati .....	33
8. Etik Penelitian .....	34
9. Identifikasi Bakteri ODB 3 .....	35
10. Identifikasi Bakteri ODB 5 .....	36
11. Data sebelum dilakukan intervensi .....	37
12. Data setelah dilakukan intervensi .....	37



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati dan sumber daya alam yang melimpah sehingga perlu dilindungi dan dikelola dengan baik untuk melestarikannya (Sitompul et al., 2019). Pengelolaan sumber daya alam di Indonesia sejak beberapa puluh tahun terakhir ini terus meningkat akibat dari penggunaan bahan bakar minyak, khususnya solar. Penggunaan bahan bakar minyak (BBM) jenis solar terus meningkat diakibatkan oleh banyaknya pengguna kendaraan bermotor yang berdampak negatif dan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan hingga 60% (Ghaniyyu dan Husnita, 2021).

Penggunaan solar di Indonesia mencapai 7,5 juta kiloliter (kL) tiap tahunnya. Solar merupakan sumber energi utama yang digunakan sebagai bahan bakar apabila digunakan dengan jumlah yang berlebih akan berdampak terhadap perubahan kualitas lingkungan. Penggunaan solar yang terus meningkat sangat berisiko terjadinya kasus tumpahan yang disebabkan akibat kebocoran tangki, pecahnya pipa, lahan pembuangan limbah minyak, kecelakaan transportasi ataupun tumpahan yang disengaja oleh oknum. Kasus tumpahan solar yang meningkat tiap tahun mengakibatkan tingginya risiko terjadinya pencemaran lingkungan karena solar memiliki toksisitas yang tinggi serta memiliki senyawa hidrokarbon yang berbahaya dan beracun (B3) (Riyanto et al., 2021).

Akibat dari kontaminasi bahan berbahaya dan beracun (B3) berpotensi untuk mencemari lingkungan khususnya mencemari perairan (Riyanto et al., 2021). Air memiliki banyak kegunaan salah satunya yaitu dapat digunakan sebagai media budidaya ikan lele khususnya ikan lele sangkuriang. Air yang digunakan harus mengandung unsur ion serta kualitas air yang baik untuk pembudidayaan ikan lele sangkuriang (Suwarsito et al., 2020).

Usaha budidaya ikan lele saat ini sangat berkembang pesat (Kusumawati et al., 2018). Salah satu ikan lele yang memiliki nilai kelayakan usaha, tergolong baik, serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dan bisa dikatakan layak untuk dibudidayakan adalah jenis ikan lele sangkuriang (Mistina et al., 2022). Ikan lele sangkuriang merupakan salah satu jenis ikan lele yang memiliki keunggulan dapat bertahan hidup di lingkungan ekstrim (Surya et al., 2021).

Tingkat kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) ikan lele adalah presentase jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah ikan saat awal pemeliharaan. Untuk mempertahankan *survival rate* (SR) serta pertumbuhan ikan, maka diperlukan makanan yang memenuhi nutrisi ikan. Faktor kelangsungan hidup ikan adalah padat tebar, pemberian pakan, dan kualitas air yang meliputi suhu, pH, DO (*dissolved oxygen*), amonia, dan oksigen terlarut (Arzad et al., 2019).

Salah satu tindakan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran bahan beracun (B3) dari limbah minyak khususnya solar terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan dapat diatasi dengan menggunakan biosurfaktan. Biosurfaktan



merupakan senyawa aktif yang berasal dari hasil metabolisme mikroorganisme. Biosurfaktan memiliki kemampuan untuk mengemulsi dan menurunkan senyawa hidrokarbon yang terdapat pada solar dengan memanfaatkan mikroorganisme (Riyanto et al., 2021). Oleh karena itu, biosurfaktan mampu digunakan untuk proses degradasi solar yang telah terpapar di perairan (Wardana et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk melihat efektivitas pemberian biosurfaktan terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Apakah terdapat efek pada tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar?
- 1.2.2 Apakah pemberian biosurfaktan efektif terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk melihat perubahan tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui apakah dengan pemberian biosurfaktan efektif terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar?

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian ini adalah dapat memberikan informasi ilmiah dan literatur untuk penelitian-penelitian selanjutnya tentang efektivitas pemberian biosurfaktan terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar.

### 1.4.2 Manfaat Aplikasi

Manfaat aplikasi pada penelitian ini adalah mengembangkan potensi biosurfaktan sebagai agen bioremediasi lingkungan akuatik yang tercemar limbah minyak solar dengan mengamati perubahan tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang.



uraian di atas, dapat diambil hipotesis penelitian bahwa biosurfaktan dapat efektif terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar.

## 1.6 Keaslian Penelitian

Untuk menentukan keaslian penelitian berdasarkan pengetahuan peneliti sebagai penulis dengan judul “Efektivitas Pemberian Biosurfaktan Terhadap Tingkat *Survival Rate* Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) yang Terpapar Limbah Minyak Solar”, peneliti yakin belum ada penelitian yang memiliki judul yang sama dengan penelitian saya, tetapi terdapat penelitian serupa dengan objek yang berbeda dengan judul penelitian:

1. Kajian Kesesuaian Kualitas Airtanah untuk Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) di Desa Karang Sari Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas (Suwarsito et al., 2020).
2. Aktivitas Biosurfaktan *Serratia Marcescens* strain MBC1 dalam Mengemulsikan Solar dengan Variasi pH dan Media (Riyanto et al., 2021).

## 1.7 Kajian Pustaka

### 1.7.1 Limbah Minyak Solar

Limbah merupakan bahan sisa dari suatu kegiatan dan proses produksi yang sudah tidak digunakan. Limbah terdiri menjadi limbah padat, limbah cair dan limbah gas (Umroningsih, 2022). Solar merupakan fraksi dari minyak bumi yang memiliki titik didih 250-340°C dan memiliki rantai hidrokarbon antara C<sub>16</sub>-C<sub>20</sub>. Umumnya solar digunakan sebagai bahan bakar kendaraan yang digunakan didalam mesin diesel. Kualitas solar dapat ditentukan dari bilangan sentana yakni tingkat kemudahan dari solar untuk menyala atau terbakar didalam mesin diesel (Nasrun et al., 2015).

Limbah minyak solar merupakan sisa buangan yang sudah tidak bermanfaat serta memiliki bahan berbahaya dan beracun (B3) karena mengandung logam berat sehingga harus dikelola dengan baik agar tidak terkontaminasi di lingkungan serta tidak membahayakan kesehatan manusia (Hilda et al., 2022). Kasus tumpahan solar di Indonesia yang tiap tahun meningkat mengakibatkan tingginya risiko terjadi pencemaran, salah satunya yaitu mencemari perairan yang berdampak terhadap kualitas air khususnya digunakan untuk budidaya ikan lele sangkuriang sehingga dapat menurunkan tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) serta berbahaya terhadap kesehatan ikan lele khususnya ikan lele sangkuriang (Suwarsito et al., 2020).

### 1.7.2 Biosurfaktan

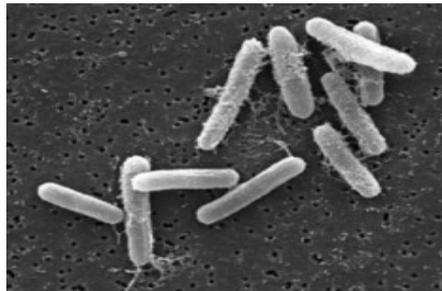
Biosurfaktan merupakan senyawa aktif yang berasal dari hasil metabolisme mikroorganisme yang bersifat ramah lingkungan (Reningtyas dan Mahreni, 2023). Biosurfaktan memiliki struktur senyawa yang tersusun atas dua bagian yaitu bagian kepala yang bersifat hidrofilik (larut dalam air) dan ekor yang bersifat hidrofobik (larut dalam minyak) (Linda, 2023). Biosurfaktan berfungsi untuk meningkatkan kemampuan emulsi, sehingga kontak antara bakteri dengan hidrokarbon akan meningkat (Linda dan Titah, 2021). Salah satunya yaitu ketika terjadi tumpahan minyak solar, biosurfaktan akan berperan mendegradasikan limbah minyak solar



tersebut dengan kemampuan mikroorganisme dari bakteri untuk menurunkan tegangan permukaan dan menstabilkan emulsi sehingga molekul hidrokarbon yang terdapat dalam solar dapat larut dalam air (Zia dan Linda, 2023).

Hidrokarbon yang terurai kemudian akan mulai masuk melalui dinding sel. Uraian hidrokarbon di dalam sel akan dimetabolisme hingga terjadi aktivasi enzim khusus untuk mengkatalisis reaksi pembentukan metabolit berupa biosurfaktan. Biosurfaktan ini diekskresikan keluar dari sel dan akan berfungsi kembali sebagai pengemulsi substrat untuk menurunkan tegangan permukaan (Reningtyas dan Mahreni, 2015).

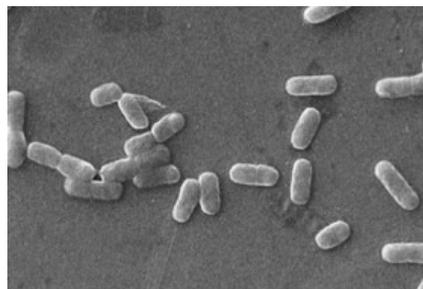
**a. *Lysinibacillus fusiformis***



**Gambar 1.** Tampilan mikroskopis *Lysinibacillus fusiformis*. Dapat dilihat morfologi bakteri *Lysinibacillus formis* dengan perbesaran 15.000x (Sari dan Simarani, 2019)

*Lysinibacillus fusiformis* berasal dari famili *Bacillaceae* dan filum *Firmicutes* (Ahsan dan Shimizu, 2021). *Lysinibacillus fusiformis* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk batang dan dapat membentuk spora (Mathivanan et al., 2021). *Lysinibacillus fusiformis* ini termasuk kedalam golongan gugus lipopeptida yang memiliki suhu optimal 25-30°C serta pH optimal yang dibutuhkan yaitu 6-10 (Jamal dan Ahmad, 2022).

**b. *Bacillus cereus***



n mikroskopis *Bacillus cereus*. Dapat dilihat morfologi bakteri an perbesaran 5.000x (Filho et al., 2018)

us merupakan senyawa aktif dari golongan gugus lipopeptida teri penghasil biosurfaktan (Zahed et al., 2022). *Bacillus cereus*



ini untuk memproduksi biosurfaktan memiliki suhu optimal 25-32°C (Setiani et al., 2020). *Bacillus cereus* termasuk kedalam bakteri gram positif serta merupakan salah satu bakteri yang mampu memproduksi biosurfaktan karena sangat toleran terhadap senyawa hidrokarbon dengan kadar yang tinggi (Bukhori et al., 2022).

### 1.7.3 Ikan Lele Sangkuriang

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu jenis ikan lele yang mempunyai keunggulan dapat bertahan hidup di tempat tertentu, tahan terhadap penyakit serta memiliki pertumbuhan yang cepat (Suraya et al., 2021). Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan ikan air tawar yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, memiliki tubuh yang panjang, kulit yang halus serta memiliki nilai yang tinggi dalam komoditas perikanan karena memiliki pasar yang baik di Indonesia maupun luar negeri (Ardianita et al., 2023).



**Gambar 3.** Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) (Waraulia et al., 2019)

Menurut Waraulia et al. (2019), klasifikasi taksonomi ikan lele dumbo yakni sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Sub kingdom	: Metazoa
Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Siluroidea
Famili	: Clariidae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>
Strain	: <i>Var. sangkuriang</i> (Augusta, 2017)



ngkuriang (*Clarias gariepinus*) yaitu hasil persilangan antara enerasi kedua dan lele dumbo jantan generasi keenam. Secara angkuriang (*Clarias gariepinus*) memiliki bentuk tubuh yang us, berlendir, tidak bersisik, memiliki warna khas yaitu hitam t berwarna putih, agak membulat dibagian tengah dan pipih )isekitar mulut terdapat 4 antena yang berfungsi sebagai alat

indra saat mencari makan, membantu lele untuk mencium dan melihat yang tidak berfungsi dengan baik (Akbar et al., 2023).

#### 1.7.4 **Survival Rate**

*Survival rate* (SR) atau tingkat kelangsungan hidup merupakan kondisi hasil akhir ikan yang hidup selama pemeliharaan. *Survival rate* dipengaruhi secara langsung oleh kualitas air. Oleh karena itu perlakuan debit air juga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup karena debit air yang tinggi menghasilkan *dissolved oxygen* (DO) yang lebih tinggi pula, semakin tinggi *dissolved oxygen* (DO) yang ada dalam perairan, nafsu makan ikan akan meningkat dan kondisi fisiologis dan metabolisme berjalan lancar tanpa adanya gangguan. Konsentrasi oksigen terlarut sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme dan proses fisiologis pada ikan (Mila dan Mistina, 2022).

Ikan yang memperoleh oksigen yang rendah akan mengakibatkan nafsu makan dari ikan menurun dan tingkat pernafasannya rendah yang berpengaruh terhadap tingkah laku dan proses fisiologisnya. Tingginya tingkat kelangsungan hidup didukung oleh media pemeliharaan yang terjaga kualitasnya. Kualitas air seperti suhu, pH, *dissolved oxygen* (DO), kadar ammonia, nitrat, nitrit dan kekeruhan masih dalam batas toleransi ikan dan tergolong optimal dapat mendukung kehidupan ikan (Mila dan Mistina, 2022). Serta faktor yang memengaruhi tingginya tingkat *survival rate* yaitu bergantung dari umur, kemampuan beradaptasi dengan lingkungan serta ketersediaan pakan (Khodijah et al., 2015).

#### 1.7.5 **Dampak Limbah Minyak Solar Terhadap Survival Rate**

Tumpahan minyak solar yang kini terus meningkat juga berdampak ke perairan hingga mengakibatkan banyaknya hewan yang mati khususnya ikan. Air yang tercemar limbah khususnya minyak solar akan berpengaruh terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang karena dapat menyebabkan pertumbuhan menjadi terhambat serta dapat menyebabkan kematian yang disebabkan karena ikan keracunan serta menimbulkan berbagai penyakit akibat minyak solar memiliki kandungan hidrokarbon yang berbahaya dan beracun (B3) sehingga oksigen tidak dapat larut dalam minyak (Toepak et al., 2020). Oleh karena itu, kandungan dari minyak solar ini dapat membatasi jumlah oksigen yang masuk kedalam perairan hingga ikan kesulitan untuk mendapatkan oksigen sehingga akan menyebabkan tingginya angka kematian pada ikan (Matur et al., 2018).



## BAB II METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2024. Hewan uji didapatkan dari Unit Pelaksana Teknis (UPT) Balai Benih Ikan Parang Tambung yang dipelihara dan diberikan perlakuan di Konservasi *Aquatic* Celebes. Pemeriksaan sampel dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar.

### 2.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratoris untuk melihat efektivitas pemberian biosurfaktan terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus var. sangkuriang*) yang terpapar limbah minyak solar.

### 2.3 Materi Penelitian

#### 2.3.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu akuarium berukuran 80 x 40 x 40 cm, botol kaca, *dissolved oxygen* (DO) meter, kamera Hp, meteran, pH meter, spektrofotometer, spidol, *thermometer*, timbangan digital dan *turbidity* meter.

#### 2.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu 20 ekor ikan lele sangkuriang dengan bobot 100-150 gram dan ukuran 30-35 cm, biosurfaktan, *handscoon*, label, masker medis, dan minyak solar. Biosurfaktan yang digunakan berasal isolat bakteri ODB 3 dan ODB 5 yang masing-masing telah diidentifikasi sebagai *Lysinibacillus fusiformis* dan *Bacillus cereus*. Biosurfaktan dan minyak solar yang digunakan diperoleh dari koleksi *Aviation Fuel Terminal Hasanuddin*.

### 2.4 Prosedur Penelitian

#### 2.4.1 Persiapan Sampel

Sampel hewan uji pada penelitian ini merupakan ikan lele sangkuriang yang akan diobservasi dan diberi intervensi berupa pemberian biosurfaktan. Sampel dihitung menggunakan rumus *federer* untuk mendapatkan jumlah sampel per kelompok percobaan, yaitu:

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15$$



mpel  
ompok/perlakuan

an menggunakan 4 kelompok perlakuan yang terdiri dari 1  
3 kelompok yang diberi perlakuan. Oleh karena itu, nilai *t* pada  
digunakan adalah 4 dan didapatkan hasil sebagai berikut:

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)(4 - 1) \geq 15$$

$$3(n - 1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

Berdasarkan rumus *federer* didapatkan jumlah sampel yang digunakan yaitu 6 per kelompok, sehingga total sampel yang digunakan adalah 24 ekor ikan lele sangkuriang:

**Tabel 1.** Kelompok percobaan. Dapat dilihat pada tabel terdapat kelompok kontrol dan kelompok perlakuan hewan uji

KODE	PERLAKUAN
A	Perlakuan kontrol negatif tanpa limbah minyak solar
B	Perlakuan kontrol positif dengan limbah minyak solar 200 ppm
C	Perlakuan limbah minyak solar 200 ppm + biosurfaktan <i>Lysinibacillus fusiformis</i> 600 ppm
D	Perlakuan limbah minyak solar 200 ppm + biosurfaktan <i>Bacillus cereus</i> 600 ppm

Sebelum intervensi, ikan lele sangkuriang diadaptasikan terlebih dahulu selama 7 hari dan diberi pakan komersil sebanyak 2x sehari secara *ad satiation*. Setelah masa adaptasi, intervensi langsung dilakukan sekaligus lalu dидiamkan selama 7 hari. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 2 kali yakni sebelum intervensi dan setelah intervensi dидiamkan selama 7 hari.

## 2.4.2 Parameter Pengamatan

### 1. *Survival Rate*

Tingkat kelangsungan hidup ikan (*survival rate*) dihitung dari persentase jumlah ikan yang hidup di akhir masa pemeliharaan dibanding dengan jumlah ikan pada saat tebar. Menurut Khodijah et al. (2015) dalam sumbernya menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Survival Rate} = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

#### Keterangan:



$N_t$  : ikan di akhir penelitian (ekor)

$N_o$  : ikan di awal penelitian (ekor)

an ini dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air H, *Dissolved Oxygen* (DO), amonia, nitrat, nitrit dan kekeruhan. peratur air diukur menggunakan *thermometer*. pH air diukur

menggunakan pH meter. *Dissolved Oxygen* (DO) air diukur menggunakan DO meter. Kekeruhan air diukur menggunakan *turbidity* meter. Sedangkan pengukuran amonia, nitrat dan nitrit air dilakukan dengan spektrofotometer.

Kualitas air merupakan parameter penunjang dalam keberhasilan suatu budidaya serta keberhasilan tingkat *survival rate* baik secara fisika, biologi dan kimia.

## 2.5 Analisis Data

Analisis data akan dijabarkan secara deskriptif dengan melampirkan gambar untuk melihat apakah terdapat pengaruh tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar, serta apakah pemberian biosurfaktan dapat efektif terhadap tingkat *survival rate* ikan lele sangkuriang yang terpapar limbah minyak solar.

## 2.6 Alur Penelitian

