

SKRIPSI

GAMBARAN DARAH IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) YANG TELAH DIBERIKAN PAKAN SINBIOTIK DENGAN DOSIS YANG BERBEDA (*Bacillus Subtilis*) DAN DIPAPAR DENGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

Disusun dan diajukan oleh

VANIA TANUATMADJA
C031 17 1503



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021
SKRIPSI**

GAMBARAN DARAH IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) YANG TELAH DIBERIKAN PAKAN SINBIOTIK DENGAN DOSIS YANG BERBEDA (*Bacillus Subtilis*) DAN DIPAPAR DENGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

Disusun dan diajukan oleh

VANIA TANUATMADJA

C031 17 1503



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**GAMBARAN DARAH IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) YANG TELAH
DIBERIKAN PAKAN SINBIOTIK DENGAN DOSIS YANG BERBEDA (*Bacillus
Subtilis*) DAN DIPAPAR DENGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

Disusun dan diajukan oleh


VANIA TANUATMADJA
C031 17 1503


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas
Kedokteran Universitas Hasanuddin
pada tanggal 20 Agustus 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama

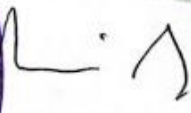
Pembimbing Pendamping


Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 19730216 199903 2 001


Andi Ninnong Renita R., S.Pi, M.Si
NIK. 73140951 119100 0 3

Ketua
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran




Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 19730216 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vania Tanuatmadja
NIM : C031171503
Program Studi : Kedokteran Hewan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

GAMBARAN DARAH IKAN NILA SALIN (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA YANG TELAH DIBERIKAN
PAKAN SINBIOTIK (*BACILLUS SUBTILIS*) YANG DI PAPAR DENGAN
BAKTERI *AEROMONAS HYDROPIILA*

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 Juni 2021

Yang Menyatakan



VANIA TANUATMADJA

ABSTRAK

VANIA TANUATMADJA. **Gambaran Darah Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*) Yang Telah Diberikan Pakan Sinbiotik (*Bacillus subtilis*) Dengan Dosis Yang Berbeda Yang Di Papar Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*** . Di bawah bimbingan DWI KESUMA SARI dan ANDI NINNONG RENITA RELATAMI

Ikan nila salin adalah strain dari ikan nila yang toleran terhadap perairan payau maupun laut dengan salinitas mencapai 20 ppt. Ikan nila salin memiliki daya tahan tubuh yang tinggi terhadap serangan berbagai macam penyakit, toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi, efisiensi terhadap pakan dan pertumbuhan yang cepat. Ikan nila salin merupakan salah satu komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani. Salah satu kasus wabah penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Probiotik atau mikroba hidup ketika diberikan pada hewan akuatik dalam jumlah yang cukup dapat memberikan pengaruh menguntungkan bagi kesehatan inang yaitu meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan. Bakteri probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bacillus subtilis*. Penelitian ini merupakan metode eksperimen dan pengolahan data secara deskriptif. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 240 ekor ikan nila salin yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan dan 3 ulangan. Kode A(kontrol) diberikan pakan tanpa tambahan bakteri kandidat probiotik, kode B diberikan pakan dengan tambahan probiotik 10^5 CFU/ml, kode C diberikan pakan dengan tambahan probiotik 10^7 CFU/ml, sedangkan kode D diberikan pakan buatan dengan tambahan probiotik 10^9 CFU/ml dan keempat kode tersebut dilakukan uji tantang dengan bakteri *A. Hydrophila*. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari lalu dilakukan uji tantang dan kemudian diambil darahnya. Darah yang telah diambil kemudian diteliti untuk dilihat hematokrit, eritrosit, leukosit, dan aktivitas fagositik. Dilakukan pengujian kualitas air pada hari terakhir penelitian untuk menguji pH dan amonia. Hasil penelitian menunjukkan. Nilai kadar hematokrit ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 55,55% dan nilai kadar hematokrit terendah yaitu pada perlakuan B 25,83%. Jumlah eritrosit tertinggi diperoleh pada perlakuan A yaitu $6,87 \times 10^6$ sel/mm³ dan jumlah eritrosit terendah diperoleh pada perlakuan B yaitu $3,50 \times 10^6$ sel/mm³. Jumlah leukosit tertinggi diperoleh pada perlakuan B yaitu $2,71 \times 10^4$ sel/mm³ dan jumlah sel darah putih terendah terdapat pada ikan A tanpa penambahan prebiotik 0% yaitu $0,8 \times 10^4$ sel/mm³. Adapun hasil pengamatan terhadap persentase indeks fagositik pada perlakuan A sebesar 72%, pada perlakuan B sebesar 100%, pada perlakuan C yaitu sebesar 87.5% dan pada perlakuan D yaitu sebesar 87.5%. Nilai pH dan amonia akuarium A,B,C,D masih dalam kisaran normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa gambaran darah terbaik yaitu pada perlakuan B.

Kata Kunci: *A. Hydrophila*, *Bacillus Subtilis*, Gambaran Darah, Ikan Nila, Pakan Probiotik.

ABSTRACT

VANIA TANUATMADJA. **Blood Description Saline Of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) That Has Fed Symbiotic Feed (*Bacillus Subtilis*) with different doses Infected By *Aeromonas Hydrophila*.** Supervised by DWI KESUMA SARI and ANDI NINNONG RENITA RELATAMI

Saline tilapia is a strain of tilapia that is tolerant of brackish and marine waters with a salinity of up to 20 ppt. Saline tilapia have high resistance to various diseases, tolerance to low and high temperatures, efficiency of feed and fast growth. Saline tilapia is one of the fishery commodities favored by the community in meeting the needs of animal protein. One of the cases of *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) disease outbreak caused by *A. hydrophila* bacteria. Probiotics or live microbes when given to aquatic animals in sufficient quantities can have a beneficial effect on the health of the host by increasing the balance of microbes in the digestive tract. This research is an experimental method and descriptive data processing. The sample used in this study amounted to 240 saline tilapia which were divided into 4 treatment groups and 3 replications. Code A (control) was given feed without additional probiotic candidate bacteria, code B was given feed with additional probiotics 10^5 CFU/ml, code C was given feed with additional probiotic 10^7 CFU/ml. while code D was given artificial feed with additional probiotics of 10^9 CFU/ml and the four codes were challenged with *A. Hydrophila* bacteria. Fish maintenance was carried out for 30 days and then a challenge test was carried out and then blood was taken. The blood that has been taken is then examined for hematocrit, erythrocytes, leukocytes, and phagocytic activity. Water quality testing was carried out on the last day of the study to test pH and ammonia. The results showed. The highest hematocrit value of tilapia was found in treatment A, which was 55.55% and the lowest hematocrit value was in treatment B 25.83%. The highest number of erythrocytes was obtained in treatment A, which was 6.87×10^6 cells/mm³ and the lowest number of erythrocytes was obtained. in treatment B that is 3.50×10^6 cells/mm³. The highest number of leukocytes was obtained in treatment B, which was 2.71×10^4 cells/mm³ and the lowest white blood cell count was found in fish A without the addition of 0% prebiotic, which was 0.8×10^4 cells/mm³. As for the results of observations on the percentage of the phagocytic index in treatment A by 72%, in treatment B by 100%, in treatment C by 87.5% and in treatment D by 87.5%. The pH and ammonia values of the A, B, C, D aquariums are still within the normal range. Thus, it can be concluded that the best blood picture is in description B.

Keywords: *A. Hydrophila*, *Bacillus Subtilis*, Blood Picture, Saline Tilapia, Probiotic Feed

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia–Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Gambaran Darah Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*) Yang Telah Diberikan Pakan Sinbiotik (*Bacillus subtilis*) Yang Di Papar Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*”**. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak–pihak yang telah membantu mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan dalam Program Pendidikan Sastra Satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi dan penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya doa, bantuan, bimbingan, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala rasa syukur penulis memberikan penghargaan setinggi–tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar–besarnya kepada kedua orang tua saya Ayahanda **Hermanto** dan Ibunda **Dewi**, serta keluarga besar yang secara luar biasa dan tidak henti–hentinya memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis baik secara moral maupun finansial. Selain itu, ucapan terima kasih pula kepada diri penulis sendiri yang telah berjuang keras hingga ke titik ini. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu baik selama proses penelitian, penyusunan skripsi, maupun proses perkuliahan, seperti:

1. **Prof. Dr. Dwi Aries Tina Palubuhu, M.A** selaku Rektor Universitas Hasanuddin,
2. **Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M(K), M.Med.Ed** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin,
3. **Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** selaku dosen pembimbing utama skripsi ini serta **Andi Ninnong Renita Relatami, S.Pi, M.Si** sebagai dosen pembimbing anggota yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu, arahan, serta saran–saran yang sangat membantu mulai dari proses penelitian hingga penyusunan skripsi selesai,
4. **Ibu Bunga** selaku kepala Laboratorium Patologi Balai Riset Budidaya Air Payau Maros, **Drh. Munawarah Syam** beserta staf paramedis laboratorium patologi beserta staf paramedis Laboratorium Patologi Balai Riset Budidaya Air Payau Maros yang telah menerima dan membantu penulis dalam melakukan penelitian. **Kak Uni** yang telah membantu penulis selama penelitian.
5. **PT Pertamina DPPU Hasanuddin** yang telah membantu mendanai penelitian ini hingga selesai
6. **Drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc** dan **Asmi Citra Malina, S.Pi., M. Agr., Ph.D** selaku dosen pembahas dan penguji dalam seminar proposal dan seminar

hasil yang telah memberikan masukan dan penjelasan untuk perbaikan proposal ini.

7. **Drh. Wa Ode Santa Monica, M.Si** selaku panitia seminar proposal, **Abdul Wahid Jamaluddin, M.Si., Apt** selaku panitia seminar hasil, dan **Drh Rasdiyanah M.Si** selaku panitia ujian tutup terima kasih atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
8. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagai pengalaman kepada penulis selama perkuliahan, serta staf tata usaha Fakultas **Ibu Tuti** dan **Ibu Ida**, dan juga staf tata usaha Program Studi **Ibu Ida** dan **Pak Tomo** yang selalu membantu melengkapi berkas dan menjawab pertanyaan penulis,
9. Teman seperjuangan Sudiang–Takalar–Maros **Afifah Ummiah J** yang telah menemani dan memberi semangat sepanjang penelitian ini.
10. **Kripik Renyah**, terima kasih banyak untuk semua bantuannya dan dukungan mental yang diberikan kepada penulis **Azizah Khaerunnisa, Nur Afzah Zainuddin, Mufidatul Asmi Ramadhani, Diva Adelia Goenardi**, dan **Nurul Istiana Alni**,
11. **Creative Ministry** yang telah memberikan dukungan doa dan semangat kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
12. Teman–teman gfJ **Valencia, Risca, Tika, Citra** yang selalu memberikan asupan makanan dan kopi selama penulis mengerjakan skripsi ini.
13. Teman–teman angkatan “**CYGOOR**” yang telah menerima dan menemani penulis selama masa perkuliahan,
14. Terima kasih kepada **Iqbal, Arief, Max** yang telah menyempatkan waktu membantu penulis mengangkat jergen air
15. **Regina Mulianina, Angelina Rudy Chandra, Desy Putri Melati** yang selalu mendengar keluh kesah penulis serta memberikan support
16. **Wendy** yang selalu menemani penulis serta memberikan support dan dukungan doa
17. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.

Makassar, 23 Juni 2021



VANIA TANUATMADJA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	3
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu.....	2
1.4.2 Manfaat Aplikasi	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	4
2.2 <i>Aeromonas hydrophila</i>	5
2.3 Probiotik <i>Bacillus subtilis</i>	6
2.4 Pakan Sinbiotik	6
2.5 Gambaran Darah	7
2.6 Immunologi Ikan Nila Salin	8
3. METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Jenis Penelitian dan Sampel	10
3.3 Materi Penelitian	10
3.4 Metode Penelitian.....	10
3.4.1 Persiapan Wadah dan Ikan Uji	10
3.4.3 Persiapan Probiotik.....	11
3.4.4 Uji Tantang.....	11
3.4.5 Pengambilan Sampel Darah.....	11

3.4.6	Parameter Pengamatan	11
b.	Jumlah Eritrosit	12
c.	Jumlah Leukosit	12
d.	Aktivitas Fagositik	12
e.	Kualitas Air	13
3.5	Analisis Data	13
4.	Hasil dan Pembahasan	14
4.1	Kadar Hematokrit	14
4.2	Jumlah Eritrosit	14
4.3	Kadar Leukosit	16
4.4	Aktivitas Fagositik	17
4.5	Kualitas Air	18
5.	Penutup	19
5.1	Kesimpulan	19
5.2	Saran	19
	DAFTAR PUSTAKA	20
	LAMPIRAN	23
	Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	23
	Lampiran 2. Data Penelitian	25
	Lampiran 3. Foto Hasil Penelitian	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	4
Gambar 2. Isolat <i>Aeromonas hydrophila</i>	5
Gambar 3. Gambaran Darah Ikan Nila	7
Gambar 4. Gambaran Darah Eritrosit Ikan A,B,C,D	13
Gambar 6. Gambaran Darah Leukosit Ikan A,B,C,D	14
Gambar 7. Gambaran Darah Aktifitas Fagositik Ikan A,B,C,D	15

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kelompok Perlakuan	9
Tabel 2.	Rata-rata Kadar Hematokrit	13
Tabel 3.	Rata-rata Kadar Eritrosit	14
Tabel 4.	Rata-rata Aktifitas Fagositik	15
Tabel 2.	Kualitas Air	16

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan yang sering di konsumsi oleh manusia dan memiliki nilai ekonomis tinggi (Hernandez *et al.* 2009). Ikan nila salin merupakan salah satu komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal serta rasa yang enak, dan juga berpotensi untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas (Angriani *et al.* 2020). Ikan nila salin merupakan kan nila unggul yang dapat hidup di perairan dengan salinitas tinggi yang disebut ikan nila salin yang mampu berkembang dan tumbuh di perairan payau dengan kadar garam >20 ppt atau bahkan di perairan laut dengan salinitas hingga 32 ppt melalui pemanfaatan karakter *euryhaline* yang dimiliki ikan nila (Aliah, 2017)

Peningkatan produksi ikan nila salin dalam memenuhi kebutuhan tersebut berdampak pada peminatan masyarakat, sehingga membutuhkan pakan yang lebih banyak. Harga bahan baku pakan yang berkualitas semakin meningkat, maka perlu dilakukan upaya efisiensi pakan yang diberikan untuk memenuhi kebutuhan tersebut dalam rangka peningkatan produksi ikan, pakan merupakan faktor penentu pertumbuhan dan merupakan biaya terbesar dalam produksi (60–70%). Meningkatnya intensifikasi budidaya juga memiliki dampak terhadap serangan penyakit pada ikan nila khususnya *Aeromonas hydrophila* (Kurniawan *et al.* 2019).

Penanggulangan penyakit bakterial pada ikan biasanya dengan cara diberikan antibiotik. Akan tetapi, jika ikan diberikan antibiotik secara terus menerus, dapat terjadi resistensi bakteri terhadap antibiotik. Selain itu adanya isu mengenai keamanan pangan dan keamanan lingkungan sering menjadi faktor pembatas dalam penggunaan antibiotik yang berlebihan. Penambahan probiotik merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk pencegahan penyakit. Probiotik adalah makanan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang berfungsi untuk memberi pengaruh yang menguntungkan bagi inang dengan cara meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan. Penambahan prebiotik pada pakan akan menstimulasi perbaikan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan ikan (Widanarni *et al.* 2014).

Bakteri *Aeromonas Hydrophila* bersifat patogen dan bisa menyebar secara cepat pada padat penebaran yang tinggi, selain itu bisa mengakibatkan kematian benih ikan hingga 90 %. Penyebaran penyakit dapat terjadi karena adanya kontak langsung dengan ikan yang terinfeksi. Selain itu, penyebaran penyakit dapat berasal dari air tempat pemeliharaan ikan yang terinfeksi. Infeksi bakteri *A. hydrophila* dapat menimbulkan penyakit dengan gejala yaitu bercak merah pada seluruh tubuh, kulit mudah terkelupas, exophthalmia (bola mata menonjol keluar), insang berwarna kebiruan atau pucat, sirip punggung, sirip dada, sirip perut, dan sirip ekor terlepas, terjadinya pendarahan pada anus, dan hilang nafsu makan (Sari *et al.* 2017)

Efisiensi pakan dapat dilakukan dengan penambahan probiotik penghasil enzim ke dalam pakan sehingga lebih mudah dicerna dan enzim dapat bekerja lebih efektif dalam meningkatkan kinerja pertumbuhan. Bakteri probiotik yang terkandung dalam pakan memiliki fungsi untuk meningkatkan aktivitas bakteri probiotik secara maksimal dalam pencernaan ikan, sehingga daya cerna ikan pun menjadi lebih tinggi dalam menyerap sari-sari makanan dan ikan dapat menghasilkan pertumbuhan yang baik (Widanarni *et al.*, 2008).

Prebiotik akan meningkatnya pertumbuhan dan aktivitas dari bakteri menguntungkan yang telah berkembang dalam saluran pencernaan ikan nila. Bakteri menguntungkan inilah yang nantinya akan diduga akan meningkatkan meningkatkan sistem imun ikan dengan memberikan hasil gambaran darah ikan nila yang normal (Hartika *et al.* 2014).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis kemudian mengangkat judul “Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Telah Diberikan Pakan Sinbiotik Yang Di Papar Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*” Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh paparan bakteri *Aeromonas hydrophila* terhadap gambaran darah ikan nila yang sudah diberi pakan sinbiotik (*Bacillus subtilis*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian pakan sinbiotik terhadap gambaran darah ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) setelah di papar dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*
2. Bagaimana mengetahui dosis pakan sinbiotik yang tepat untuk meningkatkan gambaran darah ikan nila yang telah di papar *Aeromonas hydrophila*

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh paparan bakteri *Aeromonas hydrophila* terhadap gambaran darah ikan nila yang sudah diberi pakan sinbiotik *Bacillus subtilis*.
2. Untuk mengetahui dosis pakan sinbiotik yang tepat untuk meningkatkan gambaran darah ikan nila yang telah di papar *Aeromonas hydrophila*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian kali ini adalah sebagai tambahan informasi untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai pengaruh imun pada ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) yang sudah di papar dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* serta untuk mengetahui dosis pakan sinbiotik yang tepat untuk meningkatkan gambaran darah ikan nila yang telah di papar *aeromonas hydrophila*

1.4.2 Manfaat Aplikasi

Manfaat aplikasi pada penelitian kali ini agar dapat melatih kemampuan peneliti dan menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya. Serta, dapat menjadi informasi bagi masyarakat tentang manfaat pakan sinbiotik.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian teori diatas dan teori yang akan dipaparkan pada halaman berikutnya, dapat ditarik hipotesis bahwa pakan sinbiotik (*bacillus subtilis*) mampu meningkatkan gambaran darah ikan nila dengan paparan *A. hydrophila*.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian gambaran darah ikan nila (*oreochromis niloticus*) yang telah diberikan pakan sinbiotik (*bacillus subtilis*) yang dipapar dengan bakteri *aeromonas hydrophila* belum pernah dilakukan. Namun, penelitian serupa pernah dilakukan oleh Putranto (2019) mengenai Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diberikan Pakan Bercampur Ekstrak Cair Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Jenis ikan air tawar yang paling populer di kalangan masyarakat salah satunya merupakan ikan nila. Oleh karena kepopulerannya itu, ikan nila memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan bagi masyarakat. Apabila ditinjau dari segi pertumbuhannya sendiri, ikan nila termasuk dalam jenis ikan yang memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan dapat mencapai bobot tubuh yang jauh lebih besar dengan tingkat produktivitas yang cukup tinggi (Aliyas *et al.* 2016).

Ikan nila salin adalah strain dari ikan nila yang toleran terhadap perairan payau maupun laut dengan salinitas mencapai 20 ppt. Ikan nila salin memiliki daya tahan tubuh yang tinggi terhadap serangan berbagai macam penyakit, toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi, efisiensi terhadap pakan dan pertumbuhan yang cepat. Ikan nila salin merupakan salah satu komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal serta rasa yang enak, dan juga berpotensi untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas (Angriani *et al.* 2020).

Ikan nila salin merupakan ikan nila unggul yang dapat hidup di perairan dengan salinitas tinggi yang disebut ikan nila salin yang mampu berkembang dan tumbuh di perairan payau dengan kadar garam >20 ppt atau bahkan di perairan laut dengan salinitas hingga 32 ppt melalui pemanfaatan karakter *euryhaline* yang dimiliki ikan nila (Aliah, 2017)



Gambar 1. Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Taksonomi ikan nila menurut Lukman *et al.* (2014) yaitu:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Subclass	: Acanthopterygii
Infraclass	: Eutheria
Order	: Perciformes
Family	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Species	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Morfologi dari ikan nila salin yaitu lebar badan ikan nila umumnya sepertiga dari panjang badannya. Bentuk tubuh ikan memanjang dan ramping, sisik ikan nila salin relatif besar, matanya menonjol dan besar dengan tepi berwarna putih. Ikan nila salin memiliki lima buah sirip yang berada di dada, perut, punggung, ekor, dan anus. Pada sirip dubur (*anal fin*) terdapat 3 jari-jari sirip keras dan 9 hingga 11 jari-

jari sirip lemah. Pada sirip ekornya (*caudal fin*) terdapat 2 jari–jari lemah dan mengeras dan 16 hingga 18 jari–jari sirip lemah. Pada sirip punggung (*dorsal fin*) terdapat 17 jari–jari sirip keras dan 13 jari–jari sirip lemah. Sedangkan di sirip dadanya (*pectoral fin*) memiliki 1 jari–jari sirip keras dan 5 jari–jari sirip lemah. Dan yang terakhir di sirip perut (*ventral fin*) memiliki 1 jari–jari sirip keras dan 5 jari–jari sirip lemah (Lukman *et al.* 2014).

Bentuk tubuh dari ikan nila salin jantan yaitu membulat dan agak pendek dibandingkan dengan ikan nila salin betina. Warna dari ikan nila salin jantan pada umumnya lebih cerah dibandingkan dengan betina. Pada bagian reproduksi ikan nila salin jantan, terdapat alat kelamin yang berbentuk memanjang dan memiliki warna yang terlihat cerah. Alat kelamin ini semakin cerah ketika telah dewasa atau matang gonad dan siap membuahi telur (Lukman *et al.* 2014).

Ikan nila salin bersifat *euryhaline* hal ini yang menjadikan ikan nila memiliki habitat hidupnya sangat luas dapat meliputi perairan tawar, muara sungai dan payau, selain itu ikan nila tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan yang cukup ekstrim. Akan tetapi, pada fase benih ikan nila masih rentan terhadap perubahan lingkungan yang drastis terutama adalah salinitas (Arie 2000).

2.2 *Aeromonas hydrophilla*

Penyakit pada ikan merupakan kondisi abnormal yang bisa menimbulkan gangguan pada ikan, baik secara tidak langsung maupun langsung. Pakan, organisme lain maupun kondisi lingkungan yang kurang menunjang kehidupan ikan merupakan faktor penyebab penyakit pada ikan. Maka dari itu, timbulnya penyakit pada ikan bisa terjadi karena interaksi yang tidak sesuai antara ikan, patogen, serta kondisi lingkungan. Interaksi yang tidak sesuai ini kemudian mengakibatkan stres pada ikan, sehingga dapat membuat mekanisme pertahanan tubuh di ikan menurun dan akhirnya ikan mudah terserang penyakit.

Penyakit ikan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu penyakit infeksi (disebabkan oleh bakteri, parasit, virus, dan jamur) dan penyakit noninfeksi (disebabkan oleh tumor, stress gangguan gizi pakan, dan traumatik) (Suwarsito dan Mustafidah 2011). Penyakit ikan biasanya timbul berkaitan dengan lemahnya kondisi ikan yang disebabkan beberapa faktor antara lain penanganan ikan, pakan yang diberikan sangat berlebihan dan keadaan lingkungan yang kurang mendukung (Mardiana dan Budi 2017).

Bakteri yang berasal dari lingkungan perairan dan dapat menyebabkan berbagai penyakit pada ikan merupakan bakteri dari *genus Aeromonas* yang memiliki sifat bakteri gram negatif, oksidasi positif, katalase positif dan bersifat fermentative. *Aeromonas hydrophilla* mulai dikenal di Indonesia sekitar tahun 1980; bakteri ini menyebabkan wabah penyakit pada ikan karper di Jawa Barat dan berakibat pada kematian ikan sebanyak 125 ton. Kematian ini disebabkan oleh bakteri *Aeromonas sp.* Bakteri *A. hydrophilla* menyebabkan infeksi keseluruhan tubuh ikan, yang disertai dengan pendarahan pada organ dalam tubuh. Bakteri ini dapat menyebar secara cepat pada padat penyebaran yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan kematian benih sampai 90%. Penyakit yang dapat timbul oleh serangan *A. hydrophilla* adalah penyakit bercak merah pada permukaan tubuh, kulit meradang yang diakhiri dengan luka yang seperti bisul. Ikan yang terinfeksi ini biasanya akan mati dalam waktu satu minggu (Arwin *et al.* 2016). Penyakit yang

ditimbulkan oleh *A. hydrophila* adalah *haemorrhagic septicaemia*, pengelupasan sisik dan ekor, serta pendarahan pada bagian insang dan anus, mata menonjol, dan pembengkakan pada abdomen (Austin *et al.* 1996).



Gambar 2. Isolat *Aeromonas hydrophila*

2.3 Probiotik *Bacillus subtilis*

Probiotik adalah mikroba hidup atau mikroba yang telah dimatikan yang memberikan keuntungan bagi inangnya (Lazado dan Caipang 2014). Probiotik atau mikroba hidup ketika diberikan pada hewan akuatik dalam jumlah yang cukup dapat memberikan pengaruh menguntungkan bagi kesehatan inang yaitu meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Nayak 2010). Beberapa studi melaporkan bahwa probiotik dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan dan respons imun ikan nila serta tingkat kelangsungan hidup dan aktivitas enzim pencernaan. Dosis probiotik dapat menjadi faktor menguntungkan bagi inang (Rusdani *et al.* 2014). Bakteri probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bacillus subtilis*. Dosis probiotik umumnya $10^5 - 10^{10}$ CFU/g pakan. Dosis optimum probiotik dapat bervariasi tergantung dari jenis inang dan tingkat kekebalan tubuhnya (Nayak, 2010).

Bakteri dalam saluran pencernaan terutama pada ikan telah diketahui memiliki peran baik (misalnya bakteri pada genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Bifidobacteri*, *Lactobacillus*, dan *Micrococcus*). Bakteri-bakteri tersebut telah terbukti sebagai bakteri yang memberikan keuntungan bagi sistem pencernaan ikan. Bakteri kandidat probiotik yang ditemukan pada usus hewan akuatik adalah *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas putida* dan *Bacillus licheniformis*. Beberapa penelitian menyatakan bahwa penambahan *Bacillus subtilis* dapat meningkatkan kualitas perairan dan dapat meningkatkan sistem pencernaan pada ikan (Wardika *et al.* 2014).

2.4 Pakan Sinbiotik

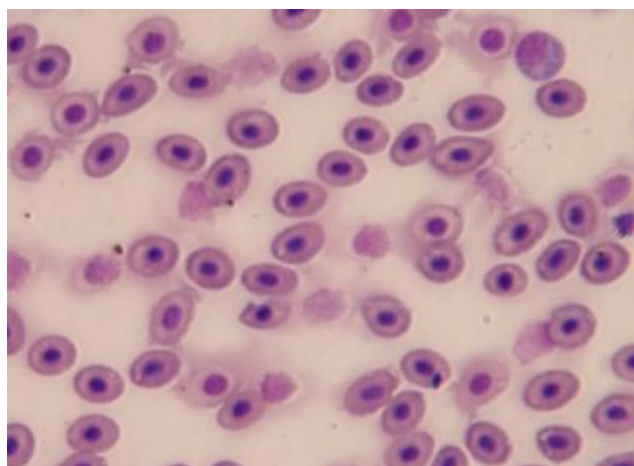
Sinbiotik adalah kombinasi probiotik dan prebiotik yang dapat meningkatkan kualitas pakan efisiensi, pertumbuhan, kelangsungan hidup dan populasi BAL ikan (Pangaribuan *et al.* 2017). Sinbiotik mengacu pada suplemen gizi yang menggabungkan probiotik dan prebiotik dalam bentuk sinergisme (Widanarni *et al.* 2016). Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan bahwa sinbiotik yang diberikan melalui pakan secara efektif dapat meningkatkan pertumbuhan, meningkatkan imunitas pada ikan, serta meningkatkan resistensi inang terhadap infeksi patogen (Geraylou *et al.* 2013).

Menurut Pangaribuan *et al* (2017) penambahan sinbiotik dalam pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat meningkatkan efisiensi pakan sebesar 55,46%, pencernaan protein 82,41%, laju pertumbuhan spesifik 4,18% serta kelangsungan hidup, hasil ini sangat bagus dibandingkan tanpa pemberian sinbiotik. Selain itu aplikasi sinbiotik dapat meningkatkan gambaran darah karena mampu mempertahankan kelangsungan hidup ikan nila merah yang lebih tinggi sebesar 83,33% setelah diuji tantang dengan *Streptococcus agalactiae* dibandingkan kontrol positif sebesar 25%.

2.5 Gambaran Darah

Sistem peredaran darah mempunyai banyak fungsi yaitu sebagai alat transport oksigen, karbondioksida, sari-sari makanan, maupun hasil metabolisme. Darah membawa substansi dari tempatnya dibentuk ke semua bagian tubuh dan menjaga tubuh untuk dapat melakukan fungsinya dengan baik. Eritrosit (sel darah merah) membawa oksigen, leukosit (sel darah putih) menjaga tubuh dari serangan patogen sedangkan kombinasi trombosit dan faktor pembeku berperan menyumbat kebocoran pembuluh darah tanpa menghambat alirannya. Darah terdiri dari dua kelompok besar yaitu sel dan plasma (Lusiastuti dan Esti. 2004).

Sel terdiri atas sel-sel diskret yang memiliki bentuk khusus dan fungsi yang berbeda seperti eritrosit, leukosit, limfosit, monosit dan trombosit, sedangkan komponen plasma adalah fibrinogen, ion-ion inorganik dan organik yang berfungsi membantu di dalam proses metabolik. Perubahan hematologi pada darah perifer dapat digunakan sebagai indikator adanya infeksi dan kondisi stres pada ikan; Adanya penurunan jumlah limfosit yang berkorelasi dengan peningkatan neutrofil setelah channel catfish diinjeksi dengan dosis fisiologis kortisol. Ikan yang terserang penyakit terjadi perubahan pada nilai hematokrit, kadar Hb, jumlah eritrosit dan jumlah leukosit. Pemeriksaan darah dapat digunakan sebagai indikator tingkat keparahan suatu penyakit (Lusiastuti dan Esti. 2004).



Gambar 3. Gambaran Darah Ikan Nila (Lusiastuti dan Esti. 2004).

2.6 Imunologi Ikan Nila Salin

Imun atau sistem kekebalan merupakan sistem mekanisme pada hewan akuatik yang melindungi tubuh dari pengaruh biologis dari luar dengan mengidentifikasi dan membunuh patogen. Pengaruh biologis luar, melindungi tubuh dari infeksi bakteri, virus sampai cacing parasit serta menghancurkan zat-zat asing dan memusnahkan sel organisme yang sehat dan jaringan agar tetap dapat berfungsi seperti biasa merupakan fungsi dari sistem imun. (Mardiana. 2013).

Sistem imun non-spesifik ikan antara lain terdiri dari penghalang fisik terhadap infeksi, pertahanan humoral dan sel-sel fagositik (leukosit granulosit dan agranulosit). Ikan memiliki sejumlah penghalang fisik terhadap infeksi antara lain kulit dan mukus. Mukus memiliki kemampuan menghambat kolonisasi mikroorganisma pada kulit, insang dan mukosa. Mukus ikan mengandung imunoglobulin (IgM) alami, bukan sebagai respon dari paparan terhadap antigen. Imunoglobulin (antibodi) tersebut dapat menghancurkan patogen yang menginvasi. Adapun sisik dan kulit merupakan pelindung fisik yang melindungi ikan dari kemungkinan luka dan sangat penting perannya dalam mengendalikan osmolaritas tubuh. Kerusakan sisik atau kulit akan mempermudah patogen menginfeksi insang. Pertahanan non-spesifik utama lainnya yaitu berupa sel-sel fagositik, yang utamanya terdiri dari monosit (prekursor-prekursor makrofag), makrofag dan granulosit (leukosit granular : neutropil, basofil dan eosinofil) (Kropshofer dan Vogt 2007).

Pada sistem imun spesifik, diperlukan waktu bagi sistem imun untuk mengenali agen terlebih dahulu sebelum memberikan respon yang merupakan kerjasama antara fagosit dan limfosit. Pada sistem imun ini ikan akan mengenali terlebih dahulu kemudian memberikan respon terhadap antigen tersebut. Respon spesifik ini berasal dari kerja sel-sel fagositik atau makrofag yang disebut *Antigen Presenting Cell* (APC) yang kemudian akan mengenalkan pada sel-sel imun spesifik yaitu sel T dan sel B. Keduanya saling bekerja sama sebagai sistem pertahanan tubuh (Nugroho dan Nur 2018).

Antibodi adalah bagian dari sistem imun yang berperan sebagai senjata utama respon humoral. Antibodi dapat mendeteksi agen asing yang terdapat dalam imunitas dan akan memicu produksi molekul protein khusus secara umum. Reseptor sel T berperan untuk mengidentifikasi agen asing secara spesifik dan mengikat molekul yang dapat diikat oleh reseptor sel T hal ini disebut antigen (*antibody generating surface*) (Mardiana. 2013).

Antibodi akan disintesis ketika ada respon dari luar berupa antigen yang kemudian dipresentasikan oleh sel-sel yang bertugas mempresentasikan antigen (*Antigen presenting cells, APCs*), antara lain makrofag, sel-sel dendrit dan lymphocyte B (sel B). APCs akan mempresentasikan epitop (determinan antigen) kepada sel T helper melalui molekul MHC (Major histocompatibility complex) kelas II. Sel T akan menerima epitop-epitop tersebut menggunakan reseptor yang disebut TCR (TCell receptor). Setelah menerima kiriman epitop dari APCs, sel T helper kemudian meresponnya dengan mensekresi sitokin. Sitokin (seperti interleukin) tersebut selanjutnya diterima oleh sel B dan sel B akan merespon signal yang diterima dengan mengadakan proliferasi menjadi sel B memori dan sel-sel plasma (Kropshofer dan Vogt 2007).

Salah satu yang berperan dalam sistem imun pada ikan nila yaitu sel darah. Sel darah berperan dalam membawa bahan makanan, oksigen, dan produk ekskresi

melalui tubuh pada jaringan dan organ yang berbeda. Jantung akan memompa darah ke seluruh tubuh. Darah terdiri dari sel–sel darah dan plasma darah. Leukosit atau yang dikenal dengan sel darah putih berbeda dengan sel lain di dalam tubuh karena leukosit tidak berasosiasi secara ketat dengan organ atau jaringan tertentu, melainkan bekerja secara independen seperti organisme sel tunggal dan mampu bergerak secara bebas dan berinteraksi dan menangkap serpihan seluler, partikel asing atau mikroorganisme asing (Mardiana. 2013).