

SKRIPSI

**OPTIMASI PENGGUNAAN VAKSIN BAKTERI *Streptococcus iniae* PADA
INDUK IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) TERHADAP
KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP**



MUH ARHAM

10594087514

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2018**

**OPTIMASI PENGGUNAAN VAKSIN BAKTERI *Streptococcus iniae* PADA
INDUK IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) TERHADAP
KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP**

**MUH ARHAM
10594 0875 14**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : OPTIMASI PENGGUNAAN VAKSIN BAKTERI
Streptococcus iniae PADA INDUK TERHADAP
KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP

Nama : **Muh Arham**

NIM : 10594087514

Prodi : Budidaya Perairan

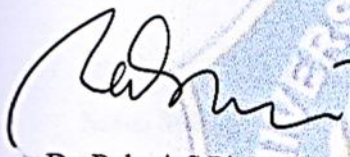
Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

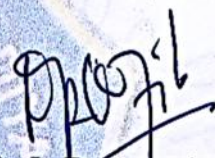
Takalar, 4 Januari 2018

Komisi Pembimbing :

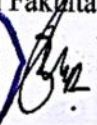
Pembimbing Utama,

Pembimbing Lapangan,



Dr. Rahmi, S.Pi., M.Si
Nidn : 0905027904

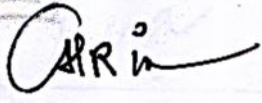

Dr. Ir. Darmawati, M.Si
Nidn : 0920126801

Diketahui :


Wakil Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Prodi,


Barhanuddin, S.Pi., MP
Nidn : 092066901


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd
Nidn : 0926036803

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : OPTIMASI PENGGUNAAN VAKSIN BAKTERI
Streptococcus iniae PADA INDUK TERHADAP
KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP

Nama : **Muh Arham**

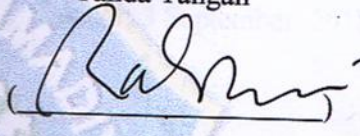
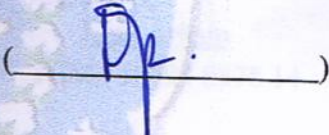

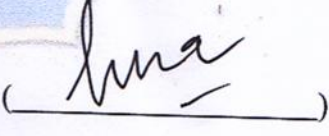
NIM : 10594087514

Prodi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Takalar, 4 Januari 2018

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

Nama	Tanda Tangan
1. <u>Dr. Rahmi, S.Pi., M.Si</u> Ketua Sidang	
2. <u>Dr. Ir. Darmawati, M.Si</u> Sekretaris	
3. <u>Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si</u> Anggota	
4. <u>Nur Insana Salam, S.Pi., M.Si</u> Anggota	

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**OPTIMASI PENGGUNAAN VAKSIN BAKTERI *Streptococcus iniae*
PADA INDUK IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) TERHADAP
KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP dilaksanakan di
Hatchery Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Kec.
Makassar, Kota. Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. karya ini adalah hasil dari
penelitian yang saya laksanakan dengan arahan dari pembimbing dan belum
diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber
informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain
telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar pustaka di bagian
akhir skripsi ini.**

Takalar, 3 September 2018



Muh Arham

NIM : 10594 0878 14

HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2018

Hak Cipta dilindungi undang – undang

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

ABSTRAK

Muh Arham 10594087514 Optimasi Penggunaan Vaksin Bakteri *streptococcus iniae* Pada Induk Ikan Nila Salin (*oreochromis niloticus*) TERHADAP KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP di Hatchery Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Kec. Makassar, Kota. Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Dibimbing oleh Rahmi, dan Darmawati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis vaksin yang terbaik terhadap induk ikan nila salin, kelangsungan hidup larva dan ketahanan benih. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dalam upaya meningkatkan produksi benih ikan nila salin. Penelitian ini dilaksanakan pada jum,at, 25 April 2018 – 31, Agustus 2018 di Hatcry Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Kec. Makassar, Kota. Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Alat dan bahan yang digunakan aquarium, airator, pakan brider pro, alat sipon, waring, spoid,bak pemeliharaan induk, vaksin bakteri *streptococcus iniae*, dan ikan nila salin.Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan.Perlakuan A : Dosis vaksin 0,1 ml/kg ikan (1×10^8 CFU / Kg Ikan), perlakuan B : Dosis vaksin 0,2 ml/kg ikan (2×10^8 CFU / Kg Ikan) perlakuan C : Dosis vaksin 0,3 ml/kg ikan (3×10^8 CFU / Kg Ikan) Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan persentse 80%, disusul perlakuan C, A (74% dan 71%) dan kelangsungan hidup terendah pada perlakuan tanpapenggunaanvaksinpadaindukikannila.

Kata kunci : vaksin bakteri *Streptococcus iniae*, kelangsungan hidup ikan (sr), Mortalitasdan ketahana benih

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga proposal penelitian yang berjudul : **OPTIMASI PENGGUNAAN VAKSIN BAKTERI *streptococcus iniae* PADA INDUK IKAN NILA SALIN (*oreochromis niloticus*). TERHADAP KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP** Bisa di kerjakan. Salam dan salawat kepada Nabi Muhammad Saw karna dialah nabi yang membawakan kita risalah kebaikan dan mengajak umantnya untuk selalu dalam kebenaran.

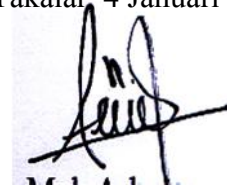
Dalam proses mengerjakan proposal penelitian sebagai langkah awal untuk menyelesaikan skripsi dan sebagai syarat untuk menyelesaikan starata 1 jurusan budidaya perairan fakultas pertanian universitas muhammadiyah makassar. Dalam penyusunan proposal penelitian ini harus memerlukan kesabaran, ketelitian serta banyak membaca referensi terkait dengan objek penelitian yang akan kita laksanakan. Karna yang memalukan bukan ketidak tahuan melainkan ketidak mauan untuk belajar_plato. Ucapan terima kasih kepada:

1. H. Burhanuddin S.Pi.,MP. Selaku dekan fakultas pertanian.
2. Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd selaku ketua prodi budidaya perairan.
3. Dr. Rahmi S.Pi.,M.Si selaku pembimbing utama.
4. Dr. Ir. Darmawati, M.Si. selaku pembimbing ke 2.
5. Farhanah Wahyu, S.Pi.,M.Si selaku penguji.
6. Nur Insana Salam, S.Pi.,M.Si selaku penguji.
7. Seluruh staf dosen pengajar dan staf administrasi
8. Ahmad dan Hasnah selaku orang tua.
9. Teman teman lembaga Aquatic Study Club Of Makassar (ASCM).
10. Teman teman lembaga Himpunan Mahasiswa Islam (HMI)

11. Teman teman lembaga Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas pertanian (BEM-FP).
12. Teman teman lembaga Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM).
13. Teman teman angkatan 014 Budidaya Perairan. dan
14. Adek saya Devi sasmita sangat membantu selama penyusunan skripsi ini.

Salah satu kebanggaan dan rasa syukur bagi saya, karna bisa mengenal beliau yang saya sebutkan namanya diatas, karna atas bimbinganya untuk selalu terus belajar sehingga saya bisa mengerjakan proposal penelitian ini. Serta teman teman lembaga yang saya sebutkan diatas.

Takalar, 4 Januari 2018



MUH.ARHAM

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN HAK CIPTA	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi Dan Morfologi Ikan Nila	5
2.1.1. Klasifikasi	5
2.1.2. Morfologi	5
2.2. Penyebaran Dan Habitat	7
2.3. Pertumbuhan	8
2.4. Reproduksi	9
2.5. Vitogenesis Pada Ikan	10
2.6. Imunitas Paternal Pada Ikan	12
2.7. Karakteristik Bakteri	14
2.8. Vaksinasi Pada Ikan Budidaya	17
2.9. Persyaratan Dan Jenis Jenis Vaksin	18

II. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	20
3.2. Alat dan Bahan	20
3.3. Hewan Uji	20
3.4. Rancangan Penelitian	21
3.4.1. Persiapan Wadah	21
3.4.2. Vaksin Induk	21
3.4.3. Pemeliharaan Induk	21
3.5. Rancangan Percobaan	21
3.6. Peubah Yang Diamati	22
3.6.1. Tingkat Kelangsungan Hidup (Sr)	22
3.6.2. Tingkat Kelangsungan Hidup Relatif (Rps)	22
3.7. Analisis data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Tingkat Kelangsungan Hidup (Sr) Benih Ikan Nila	23
4.2. RPS (Relative percent survival) benih Ikan Nila	25
4.3. Kualitas Air	27
V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
RIWAYAT HIDUP	32
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Morfologi Ikan Nila	7
2.	Diagram Transfer Imun Ikan	14
3.	Ikan Nila Yang Terinfeksi <i>streptococcus iniae</i>	15
4.	Grafik RPS yang induknya divaksin selama penelitian	25

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Alat Dan Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian	20
2.	Tingkat Kelangsungan Hidup benih yang induknya divaksin	23
3.	Kualitas Air Selama Penelitian	28

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (<i>O. niloticus</i>) selama penelitian	33
Lampiran 2.	Nilai (RPS) ikan nila (<i>O. niloticus</i>)	33
Lampiran 3.	Analisis Varias tingkat Kelangsungan hidup benih ikan nila	34
Lampiran 4.	Uji Tukey tingkat Kelangsungan hidup benih ikan nila pada tiap perlakuan	34
Lampiran 5.	Analisis Varias	35
Lampiran 6.	Uji Tukey RPS ikan setiap perlakuan selama penelitian	36
Lampiran 7.	Alat dan Bahan yang digunakan	37
Lampiran 8.	Dokumentasi kegiatan penelitian	38
Lampiran 9.	Surat penelitian	39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nilu salin merupakan hasil inovasi dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) yang menghasilkan ikan nilu salin yang toleran terhadap salinitas atau tingkat keasinan air lebih dari 20-30 ppt. Menurut Swain and Nayak (2009), kesehatan dan status sistem imun induk ikan sangat penting bukan hanya pada saat pemijahan tetapi juga untuk kesehatan larva yang dihasilkan. Salah satu kendala yang dihadapi pada budidaya ikan nilu saat ini, yaitu ikan rentan terhadap penyakit terutama penyakit bakterial.

Ikan nilu merupakan salah satu komoditi budidaya yang sedang pesat dikembangkan. Namun dalam perkembangannya, kegiatan budidaya ikan ini juga mengalami hambatan terkait masalah penyakit *Streptococcus iniae* yang salah satunya disebabkan oleh bakteri *Streptococcus iniae*. Kejadian ini terus berlanjut akibat daya tahan tubuh ikan rendah, selain faktor lingkungan yaitu tingginya padat penebaran, pencemaran perairan, perubahan iklim global yang juga mampu menyebabkan penurunan daya tahan tubuh ikan.

Infeksi patogen *Streptococcus iniae* dapat menyebabkan mortalitas 80 hingga 100% pada suatu wilayah budidaya ikan nilu. Hal ini disebabkan selain karena faktor virulensi yang tinggi, juga akibat gesekan antara ikan yang dapat menyebabkan luka dan terinfeksi oleh patogen ini. Mudahnya ikan terinfeksi akibat rendahnya daya tahan tubuh ikan itu sendiri. Hal ini erat hubungannya dengan kualitas induk yang akan menurunkan imun (imunitas maternal) kepada

benih yang dihasilkan. Induk yang telah terpapar antigen spesifik dari patogen, akan memproduksi antibodi spesifiknya (IgM). Melalui konsep ini, dianggap penting melakukan serangkaian penelitian yang berhubungan dengan vaksinasi induk. Hal ini diharapkan untuk merangsang induk menghasilkan antibodi spesifik yang dapat diturunkan sebagai pertahanan awal benih yang dihasilkan sebelum fungsi sistem imun bekerja sempurna pada benih.

Vaksinasi merupakan salah satu cara efektif dalam upaya penanggulangan penyakit pada ikan nila (Ellis, 1988). Melalui vaksinasi kekebalan tubuh pada ikan dapat lebih meningkat terhadap serangan penyakit tertentu selama beberapa waktu, sehinggakematian dapat lebih diminimalisir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan tilapia yang diberi vaksin anti *Streptococcus iniae* mencapai tingkat kelangsungan hidup sebesar 86,5%, sedangkan ikan yang tidak divaksinasi hanya mencapai 32% (Clark et al. 2002). bawaaan dan adaptif ditransfer dari induk ke anak, yang memainkan peran pentingHal ini menggiring kepada peningkatan intensifikasi budidaya yang menyebabkan ikan ini tidak terlepas dari masalah penyakit akibat infeksi virus dan bakteri dan dapat menyebabkan kerugian bagi pembudidaya.

Menurut Swain dan Nayak (2009), kesehatan dan status sistem imun induk ikan sangat penting bukan hanya pada saat pemijahan tetapi juga untuk kesehatan benih yang dihasilkan. Hal ini penting karena pada fase awal pertumbuhan, kemampuan embrio dan benih ikan masih terbatas atau sedikit dalam mensintesis antibodi spesifik. Setelah beberapa minggu menetas,tergantung dari spesiesnya, adanya imun yang diturunkan oleh induk menjadi esensial pada fase awal

pertumbuhan benih. Sistem imun spesifik pada induk ikan Vaksin dari protein dalam ECP bakteri *Streptococcus agalactiae* yang diaplikasikan pada ikan nila telah diteliti sebelumnya oleh Hardi et al.(2013). Nur et al. (2004) telah berhasil meningkatkan daya tahan benih ikan nila melalui vaksinasi induk terhadap infeksi *Streptococcus iniae* (salah satu bakteri penyebab penyakit Streptococcus). Sementara itu beberapa upaya vaksinasi induk belum dilakukan dengan tepat, sehingga memberikan tingkat dan lama perlindungan yang tidak maksimal terhadap benih. Agar vaksinasi pada induk dapat merangsang terbentuknya antibodi diperlukan dosis vaksin yang tepat, karena dosis yang rendah ataupun terlalu tinggi tidak mampu merangsang respon kebal (Ellis 1988). Selain itu waktu pemberian vaksin pada induk harus dilakukan beberapa waktu sebelum terjadi pemijahan (Sin et al. 1994), mengingat imunoglobulin ditransferkan dari serum induk ke kuning telur ketika telur masih dalam tahap perkembangan (Tizard 1982). Hal tersebut menjadi dasar dalam penelitian ini, dimana dianggap penting untuk dikaji perbedaan pengaruh pemberian vaksin pada induk berdasarkan tingkat kematangan gonad induk betina ikan nila, dengan harapan kedepannya hasil dari penelitian ini mampu mendukung keberhasilan produksi benih ikan nila yang berkualitas.

1.2 Tujuan dan kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui dosis terbaik dalam pemberian vaksin bakteri *Streptococcus iniae* pada induk ikan nila salin terhadap daya tahan benih yang dihasilkan dari inveksi bakteri. Sehingga berguna bagi pembudididaya ikan terhusus pada pembenihan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi ikan nila

2.1.1 klasifikasi

Ikan Nila adalah salah satu jenis ikan air tawar yang termasuk kedalam famili Cichlidae. Menurut Kottelat et al. (1993) klasifikasi Ikan Nila sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Osteichthyes

Ordo : Percomorphi

Family : Cichlidae

Genus : *Oreochromis*

Spesies : *Oreochromis niloticus*.

2.1.2 Morfologi

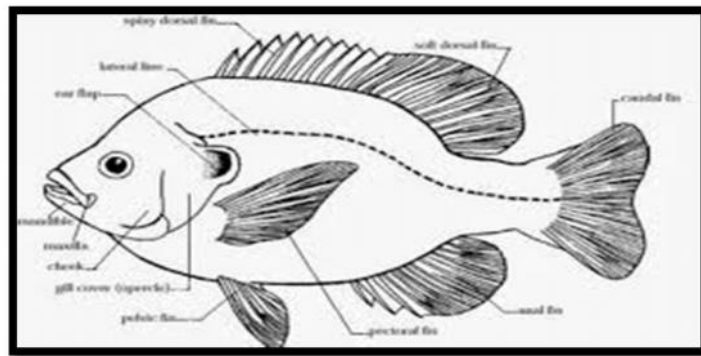
Berdasarkan bentuk morfologinya bagian kepala ikan nila ukurannya relatif kecil dengan mulut berada diujung kepala. Ikan nila memiliki bentuk mulut yang mengarah keatas, letak mulut subterminal dan meruncing, mata tampak menonjol, besar dan tepi mata berwarna putih (Kottelat et al., 1993). Daggu nila

jantan berwarna kemerahan atau kehitaman, sedangkan dagu nila betina berwarna putih (Dinas Kelautan dan Perikanan Sulteng, 2010).

Ikan Nila memiliki bentuk badan yang pipih kesamping memanjang. Tubuhnya memiliki garis *linea lateralis* yang terputus antara bagian atas dan bawahnya. *Linea lateralis* bagian atas memanjang mulai dari tutup insang hingga belakang sirip punggung sampai pangkal sirip ekor (Kottelat et al., 1993).

Ikan Nila memiliki lima sirip, yaitu sirip punggung, sirip dada, sirip perut, sirip anus, dan sirip ekor. Sirip punggung, sirip perut, dan sirip dubur mempunyai jari-jari keras dan tajam seperti duri. Sirip punggungnya berwarna hitam dan sirip dadanya juga tampak hitam. Bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam dan memanjang dari bagian atas tutup insang hingga bagian atas sirip ekor. Ada sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Sirip anus hanya satu buah dan berbentuk agak panjang. Sementara itu, sirip ekornya berbentuk bulat dan hanya berjumlah satu buah (Amri dan Khairuman, 2002). Ujung sirip ekor dan sirip punggung berwarna merah ketika berkembang biak, khususnya pada ikan nila jantan (Kottelat et al., 1993) Berdasarkan kelaminnya, ikan nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar, bentuk hidung dan rahang belakang melebar serta berwarna biru muda. Sirip punggung dan sirip ekor ikan nila jantan berupa garis putus-putus. Alat kelamin ikan nila jantan berupa tonjolan agak runcing yang berfungsi sebagai muara urin dan saluran sperma yang terletak di depan anus. Jika diurut, perut ikan nila jantan akan mengeluarkan cairan bening (cairan sperma) terutama pada saat musim pemijahan. Sementara itu, ikan nila betina memiliki ukuran sisik yang lebih kecil, bentuk hidung dan

rahang belakang agak lancip serta berwarna kuning terang. Ikan nila betina memiliki sirip punggung dan sirip ekor yang garisnya berlanjut (tidak putus) dan melingkar. Ikan nila betina mempunyai lubang genital terpisah dengan lubang saluran urin yang terletak di depan anus (Amri dan Khairuman, 2002).



Gambar.1 morfologi ikan nila Sumber (Jacob, S. 2008.*Fish Anatomy*).

2.2 Penyebaran Dan Habitat

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan spesies ikan yang berasal dari kawasan Sungai Nil dan danau-danau disekitar daerah Afrika. Ikan nila saat ini telah tersebar ke Negara beriklim tropis dan subtropis, sedangkan untuk wilayah yang beriklim dingin ikan ini tidak dapat hidup dengan baik (Dinas Kelautan dan Perikanan Sulteng, 2010). Ikan nila adalah kelompok famili Cichlidae yang tersebar di Amerika Tengah dan Selatan, Afrika, Asia, India, Srilanka, dan diintroduksi ke Indonesia dari Afrika pada Tahun 1969. Di Indonesia ikan ini tersebar di Sumatera, Borneo, Jawa, Sulawesi dan wilayah lainnya (Kottelat et al., 1993).

Ikan nila dapat hidup di air tawar, air payau, dan air laut dengan kadar garam antara 0-35 ppt, karena ikan nila bersifat euryhaline (Fitria, 2012). Ikan Nila dari air tawar yang dipindahkan ke air asin dengan proses adaptasi bertahap, yaitu dengan menaikkan kadar garam sedikit demi sedikit (Fitria, 2012). Habitat hidupnya cukup beragam, yaitu di sungai, danau, waduk, rawa, sawah, kolam, hingga tambak (Amri dan Khairuman, 2008).

2.3 Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran individu, biasanya pertumbuhan diukur dalam satuan panjang, berat dan atau energi. Dalam hubungannya dengan waktu pertumbuhan didefinisikan sebagai ukuran rata-rata ikan pada waktu tertentu (pertumbuhan mutlak) dan perubahan panjang atau berat pada awal pemeliharaan (pertumbuhan nisbi) (Effendie, 1979). Pertumbuhan ikan dapat diketahui dari pertumbuhan harian (g/hari) atau laju pertumbuhan rata-rata harian yang diukur dari berat ikan. Pertumbuhan ikan juga dapat diukur dari pertambahan berat yang dihitung dari selisih berat antara berat akhir dikurangi berat awal ikan (pertumbuhan mutlak) (Sukardi dan Yuwono, 2010).

Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal misalnya keturunan, seks, umur, parasit, dan penyakit. Pertumbuhan dipengaruhi oleh kematangan gonad, apabila ikan dalam fase reproduksi maka akan menyebabkan kecepatan pertumbuhan menjadi sedikit lambat. Sebagian dari makanan yang dimakan tertuju kepada perkembangan gonad (Bagenal 1967 dalam Effendie 1979). Faktor eksternal misalnya pakan (nutrisi) (Yolanda et al.,

2013). Tahapari (2010) menambahkan bahwa pertumbuhan ikan juga dipengaruhi beberapa hal antara lain jenis ikan, jenis kelamin, ukuran, kepadatan dan kondisi lingkungan perairan media pemeliharaan ikan. Pertumbuhan pada ikan dipengaruhi oleh faktor nutrisi. Jumlah nutrisi yang cukup di dalam pakan tidak hanya mampu memberikan energi untuk kegiatan metabolisme tubuh ikan, tetapi juga mampu memenuhi kebutuhan ikan nila untuk tumbuh (Aljabbar, 2005 dalam Yolanda et al., 2013). Pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya (Yolanda et al., 2013).

2.4 Reproduksi

Reproduksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Reproduksi adalah kemampuan individu untuk menghasilkan keturunannya sebagai upaya untuk melestarikan jenisnya atau kelompoknya. Tidak setiap individu mampu menghasilkan keturunan, tetapi setidaknya reproduksi akan berlangsung pada sebagian besar individu yang hidup dipermukaan bumi ini. Kegiatan reproduksi pada setiap jenis hewan air berbeda-beda, tergantung kondisi lingkungan. Ada yang berlangsung setiap musim atau kondisi tertentu setiap tahun (Yushinta Fujaya, 2004: 151).

Gonad adalah bagian dari organ reproduksi pada ikan yang menghasilkan telur pada ikan betina dan sperma pada ikan jantan. Ikan pada umumnya mempunyai sepasang gonad dan jenis kelamin umumnya terpisah (Sukiya, 2005: 20). Ikan memiliki ukuran dan jumlah telur yang berbeda, tergantung tingkah laku

dan habitatnya. Sebagian ikan memiliki jumlah telur banyak, namun berukuran kecil sebagai konsekuensi dari kelangsungan hidup yang rendah. Sebaliknya, ikan yang memiliki jumlah telur sedikit, ukuran butirnya besar, dan kadang-kadang memerlukan perawatan dari induknya, misal ikan Tilapia (Yushinta Fujaya, 2004: 151).

2.5 Vitogenesis Pada Ikan

Proses pemijahan ikan nila berlangsung sangat cepat, yaitu dalam waktu 50 - 60 detik mampu menghasilkan 20 - 40 butir telur yang telah dibuahi. Pemijahan terjadi beberapa kali dengan pasangan yang sama atau berbeda hingga membutuhkan waktu 20 - 60 menit. Telur ikan nila berdiameter 2,8 mm, berwarna abu-abu, kadang-kadang berwarna kuning, tidak lengket, dan tenggelam di dasar perairan. Telur yang telah dibuahi dierami dalam mulut (mouth breeder) induk betina kemudian menetas setelah 4 - 5 hari (Gomez-Marquez et al. 2003).

Secara mikroskopik, tingkat kematangan ovarium ikan nila diklasifikasikan menjadi 5 tingkatan. Pada kematangan gonad tingkat I: ovarium masih kecil, transparan, dan oosit muda hanya terlihat dengan menggunakan mikroskop. Pada kematangan gonad tingkat II, ovarium berwarna kuning terang, dan oosit dapat terlihat dengan mata. Pengamatan secara histologis memperlihatkan bahwa ovarium terdiri atas oosit muda dan oosit yang berisi protoplasma yang belum berkuning telur. Pada kematangan gonad tingkat III, ovarium besar, berwarna kuning gelap, dan ada oosit yang mulai mengandung kuning telur. Pada kematangan gonad tingkat IV, ovarium besar, berwarna

cokelat, banyak oosit berukuran maksimal dan mudah dipisahkan. Pada kematangan gonad tingkat V, ovarium berwarna kuning terang, ukurannya berkurang karena telur yang sudah matang telah dilepaskan. Ovarium berisi oogonia, oosit berprotoplasma, dan sedikit oosit mengandung kuning telur, dan banyak dijumpai folikel pecah (Dadzie dan Wangila, 1980). Siklus reproduksi ikan betina didasarkan pada proses vitelogenesis, yaitu sintesis vitelogenin (VTG) yang merupakan prekursor penyediaan vitelin telur.

VTG merupakan lipofosfolipoprotein yang disintesis dalam hati dibawah rangsangan Estradiol-17 β . Estradiol-17 β diproduksi oleh lapisan granulosa pada folikel yang disekresikan ke aliran darah. Sebagian akan menuju hati dan sebagian akan memberikan rangsang balik ke hipotalamus dan hipofisa. Estradiol-17 β yang menuju hati akan berperan dalam proses pembentukan VTG yang merupakan komponen utama kuning telur. Rangsangan yang diberikan estradiol-17 β kepada hipotalamus adalah memacu pelepasan gonadotropin releasing hormon (GnRH) yang selanjutnya hormon ini merangsang hipofisa untuk melepaskan gonadotropin yang berperan dalam merangsang ovulasi pada oosit. VTG setelah diproduksi kemudian dilepaskan ke peredaran darah dan bergabung secara bertahap ke dalam oosit, melalui reseptor yg dimediasi endositosis, VTG dipecah kedalam komponen yang lebih kecil (phosvitin, lipovitin, dan α -component), berkembang menjadi vitellin telur, kuning telur, atau vitelus. Akumulasi optimal dan proses dari VTG sangat penting untuk kualitas telur yang selanjutnya untuk ketahanan hidup larva yang baru menetas, dimana ini sebagai makanan cadangan untuk larva hingga permulaan mencari makan dilingkungannya, beberapa hari setelah menetas

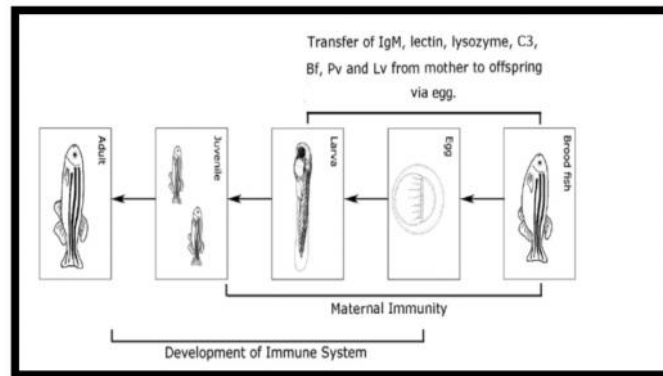
(Mañanós et al. 2009). Proses vitelogenesis mencakup lokalisasi dari protein serum spesifik mendekati lapisan sel theca. Protein tersebut setelah melalui saluran mencapai dinding oosit dan selanjutnya bergabung ke dalam ooplasma melalui reseptor spesifik. Oleh karenanya dianggap bahwa IgM kemungkinan bergabung ke dalam oosit bersamaan dengan VTG. Konsep ini utamanya didasarkan pada pembatasan IgM ke ovary matang dan konsentrasinya yang meningkat dalam oosit selama vitelogenesis, tetapi keberadaan IgM dalam ooplasma dari awal oosit vitelogenetik tampak sebelum masuknya VTG ditemukan pada ikan seperti sea bass (Swain and Nayak, 2009).

2.6 Imunitas Peternal Pada Ikan

Studi mengenai imunitas maternal penting karena perkembangan organ yang berperan dalam sistem imun (lymphomyeloid) pada ikan terjadi beberapa hari setelah menetas tergantung spesies dan kondisi lingkungannya, sehingga membutuhkan imun bawaan yang memungkinkan organisme tersebut bertahan dari serangan patogen pada masa awal pertumbuhannya. Menurut Mulero et al. (2007), telur ikan dilepaskan dan menetas dan masuk ke dalam lingkungan yang mengandung banyak patogen ketika kapasitas imunologinya masih sangat terbatas. Walaupun telur terlindungi oleh pembungkus sebagai dinding oleh beberapa substansi imun bawaan (agglutinin, presipitin, dan lisin) dan adaptif (imunoglobulin), yang dipindahkan ke telur selama proses vitelogenesis, cara yang paling efisien berurusan dengan keadaan yang tidak bersahabat adalah secara cepat membedakan diri dengan bukan diri melalui pengenalan pathogen-associated

molecular patterns (PAMPs). Bagaimanapun, imunitas adaptif ikan secara filogenetik dan ontogeni sangat terlindungi.

Secara morfologi, sistem imun dari ikan didasarkan pada struktur organ lymphomyeloid dan pembentukan Studi mengenai imunitas maternal penting karena perkembangan organ yang berperan dalam sistem imun (lymphomyeloid) pada ikan terjadi beberapa hari setelah menetas tergantung spesies dan kondisi lingkungannya, sehingga membutuhkan imun bawaan yang memungkinkan organisme tersebut bertahan dari serangan patogen pada masa awal pertumbuhannya. Menurut Mulero et al. (2007), telur ikan dilepaskan dan menetas dan masuk ke dalam lingkungan yang mengandung banyak patogen ketika kapasitas imunologinya masih sangat terbatas. Walaupun telur terlindungi oleh pembungkus sebagai dinding oleh beberapa substansi imun bawaan (agglutinin, presipitin, dan lisin) dan adaptif (imunoglobulin), yang dipindahkan ketelur selama proses vitelogenesis, cara yang paling efisien berurusan dengan keadaan yang tidak bersahabat adalah secara cepat membedakan diri dengan bukan diri melalui pengenalan pathogenassociated molecular patterns (PAMPs). Bagaimanapun, imunitas adaptif ikan secara filogenetik dan ontogeni sangat terlindungi. Secara morfologi, sistem imun dari ikan didasarkan pada struktur organ lymphomyeloid dan pembentukan leukosit untuk ikan dewasa. Organ *lymphomyeloid* utama pada ikan adalah, timus, *head kidney*, dan limpa. Timus adalah organ yang pertama menjadi lymphoid, selanjutnya diikuti oleh ginjal dan limpa (Swain and Nayak, 2009).



Gambar 2. Sebuah diagram yang menunjukkan transfer imun induk pada keturunannya (Zhang *et al.* 2013).

Beberapa peneliti telah mendokumentasikan perpindahan antibodi guna memberi perlindungan pada larva melalui imunisasi induk dengan antigen spesifik (Swain *and* Nayak, 2009). Pada teleostei, faktor imun alami dan adaptif seperti Ig/antibodi, faktor komplemen, molekul menyerupai serine protease, makroglobulin, serum amiloid A, dan jenis lektin yang lain umumnya ditransfer ke turunannya. Sama halnya dengan ikan yang memelihara anakan di dalam mulut, imunitas dapat ditransfer melalui mucus yang disekresi dari rongga mulut (Swain *and* Nayak, 2009). Imunitas materal melindungi organisme muda pada masa awal kehidupannya, dimana induk betina menyalurkannya melalui plasenta, atau melalui kolostrum, susu atau kuning telur. Pada ikan, kedua jenis imunitas alami dan adaptif disalurkan melalui induk betina ke keturunannya. Faktor tersebut mencakup imunoglobulin (Ig)/antibodi, faktor komplemen, lisosim, protease inhibitor menyerupai macroglobulin, jenis berbeda dari lektin dan serin protease seperti molekul (Swain *and* Nayak, 2009).

2.7 Karakteristik Bakteri

Streptococcus iniae pada ikan disebabkan oleh 6 spesies bakteri gram positif yang berbeda termasuk didalamnya *streptococci*, *lactocci*, dan *vagocci*. Spesies yang bersifat patogenik utama penyebab *Streptococcus iniae* adalah *Streptococcus parauberis*, *S. iniae*, *S. difficilis* (*S. agalactiae*), *Lactococcus garvieae*, *L. piscium*, *vagococcus salmoninarum* dan *Carnobacterium piscicola* (Bercovier et al. 1997; elder et al. 1997). Penularan *Streptococcus* dapat terjadi melalui persinggungan dengan ikan sakit. Gejala yang ditimbulkan tergantung pada tingkat serangan, yaitu kronis dan akut. Pada tingkat kronis, gejala yang nampak yaitu adanya memar seperti luka di permukaan tubuh, bercak merah pada sirip, berenang lambat dan lebih sering berada di dasar akuarium, juga menyebabkan nafsu makan menurun. Gejala lain yang sering muncul adalah mata menonjol (*exophthalmia*) dan berenang berputar . Apabila serangan akut terjadi, maka akan terjadi kematian yang diduga karena adanya toksin, kehilangan cairan pada saluran pencernaan dan tidak berfungsinya sebagian organ (Evans et al. 2006).



Gambar 3. Exophthalmia dan opasiti pada ikan nila yang terinfeksi *Streptococcus iniae* (Sumber : Sheehan et al., 2009)

Bakteri *Streptococcus iniae* berbentuk koloni dan tumbuh pada suhu 25-45°C (suhu optimum 37°C) selama 24-48 jam, berdiameter 0,5 µm, berwarna putih transparan pada media BHIA, berbentuk ratam permukaan convex dan pada agar darah ada yang α hemolitik, β hemolitik dan γ hemolitik. *Streptococcus iniae* merupakan bakteri gram positif, bentuk coccus dalam bentuk berpasangan atau rantai pendek, tidak motil, tidak membentuk spora, tidak membentuk kapsul dan bersifat acid fast negative (Bergey, 1994). *Streptococcus iniae* bersifat zoonosis (patogen terhadap manusia) yaitu menyebabkan selulitis. Pola penyerangan bakteri ini terutama pada ikan dewasa siap panen sehingga *Streptococcus iniae* sering dikaitkan dengan meningoencephalitis (infeksi yang terjadi pada selaput otak dan sel parenkim) dan memiliki andil besar terhadap kerugian yang diperoleh hingga mencapai ratusan juta dolar per tahun pada lingkup budidaya. *Streptococcus iniae* juga dapat menyebabkan wabah penyakit yang signifikan pada populasi ikan liar (Zlotkin et al. 1998).

Menurut Evans et al. (2006) penularan *Streptococcus iniae* dapat terjadi melalui persinggungan dengan ikan sakit. Gejala yang ditimbulkan tergantung pada tingkat serangan, yaitu kronis atau akut. Pada tingkat kronis, gejala yang nampak yaitu adanya memar seperti luka di permukaan tubuh, bercak merah pada sirip, berenang lambat dan lebih sering berada di dasar akuarium, juga menyebabkan nafsu makan menurun. Gejala lain yang sering muncul adalah mata menonjol (exophthalmia) dan berenang memutar (whirling). Apabila serangan akut terjadi, maka akan terjadi kematian yang diduga karena adanya toksin, kehilangan cairan pada saluran pencernaan dan tidak berfungsinya sebagian

organ. Tilapia yang terinfeksi *Streptococcus iniae* menunjukkan perubahan patologi pada beberapa organ, hemoragi operkulum, eksoptalmia dengan radang granuloma supuratif pada jaringan adipose mata (Miyazaki et al. 1984). Kelompok Cyprinid yang terinfeksi *Streptococcus iniae* memperlihatkan perubahan warna tubuh menjadi lebih gelap (darkening), tidak respon terhadap rangsangan (lethargy), hemoragi pada bagian sisi tubuh, kepala dan sirip (Russo et al. 2006).

Mian et al. (2009) menerangkan bahwa gejala klinis dari *Streptococcus iniae* adalah kurang nafsu makan, kelesuan, perut bengkak dan usus diisi dengan cairan gelatinous atau kekuningkuningan dan pada beberapa ikan terjadi hemoragik kecil di mata, eksoptalamia dan kornea keburaman (opasiti), selain itu hati membesar, kongesti ginjal dan limpa, dan adanya cairan di rongga peritoneal. Ikan tilapia yang sakit akan menjadi lesu, berenang tak menentu, dan menunjukkan tanda-tanda kekakuan dorsal. Ikan yang terinfeksi akan mengalami penurunan nafsu makan. Menurut Hardi (2011), bakteri yang menginfeksi otak ikan mengganggu kerja hipotalamus bagian lateral yang mengatur rasa lapar. Terganggunya sel-sel dalam hipotalamus yang berada dalam telencephalon (otak depan) akibat adanya *S. agalactiae* inilah yang menyebabkan ikan mulai mengalami penurunan nafsu makannya bahkan tidak mau makan pasca injeksi.

2.8 Vaksinasi Pada Ikan Budidaya

Program vaksinasi untuk mencegah beberapa penyakit ikan potensial pada perikanan budidaya merupakan salah satu upaya strategis pengelolaan kesehatan.

Vaksinasi pada perikanan budidaya telah terbukti memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap peningkatan produksi perikanan budidaya. Keberhasilan program vaksinasi pada perikanan budidaya diyakini akan berdampak pada menurunnya tingkat mortalitas ikan budidaya akibat infeksi pathogen, menurunnya penggunaan antibiotik pada budidaya ikan, dan menurunnya daya resistensi beberapa jenis pathogen terhadap antibiotik.

Vaksinasi merupakan suatu upaya preventif untuk meningkatkan kekebalan tubuh ikan secara aktif terhadap suatu penyakit, sehingga prospektif dan aman terhadap lingkungan maupun konsumen. apabila ikan terserang dengan mikroorganisme pathogen tersebut tubuh ikan akan mampu melawan infeksi. sehingga apabila ikan terserang dengan mikroorganisme pathogen tersebut tubuh ikan akan mampu melawan infeksi.

2.9 Persyaratan dan jenis Vaksin

Kategori vaksin adalah Aman bagi ikan, lingkungan perairan dan konsumen. Vaksin harus spesifik untuk pathogen tertentu. Vaksin harus dapat melindungi ikan dalam waktu yang lama. Adapun jenis Vaksin Berdasarkan penggolongan infeksius jenis penyakit pada ikan, maka idealnya jenis vaksin yang tersedia adalah vaksin untuk penyakit dari golongan mikotik, parasitic, bacterial dan viral. Namun jenis vaksin yang tersedia sampai saat ini baru vaksin untuk beberapa penyakit bacterial dan viral. Secara umum jenis sediaan vaksin dapat digolongkan menjadi 4 (empat) yaitu:

- 2.9.1 Vaksin in-aktif yang mengandung mikro organisme patogen (misalnya bakteri dan virus) yang telah dimatikan sebagian atau seluruh sel mikro organisme tersebut akan menstimulasi system kekebalan tubuh spesifik.
- 2.9.2 Vaksin hidup dan/dilemahkan, vaksin yang mengandung mikro organisme patogen (bakteri atau virus) yang masih hidup dan atau telah dilemahkan.
- 2.9.3 Vaksin toxoid, vaksin yang mengandung unsur toksik dari mikro organisme patogen (misalnya bakteri) yang telah diinaktivasi, sehingga tidak mampu menimbulkan penyakit pada ikan.
- 2.9.4 Vaksin DNA, vaksin yang mengandung sebagian materi genetic dari mikro organisme patogen (misalnya bakteri atau virus).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Jum,at, 25 April 2018 – 31, Agustus 2018. di Hatchery Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Kec. Makassar, Kota. Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2 Alat dan bahan

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Bahan	Fungsi Alat	Kegunaan Bahan
1	Akuarium	Induk Ikan Nila	Pemeliharaan Larva Ikan	Induk Ikan
2	Bak Fiber	<i>Vaksin Bakteri Streptococcus Iniae</i>	Pemeliharaan Induk Ikan	Mikroorganisme Penelitian
3	Airator	Pakan	Penyuplai Oksigen	Memenuhi Kebutuhan Nutrisi Ikan
4	Rak aquarium		Tempat aquarium	
5	Spoid		Memasukkan cairan vksin	
6	handcounter		Penghitung larfa	

3.3 Hewan Uji

Induk ikan di peroleh dari Hatchery Universitas Hasanuddin. Dalam proses penelitian ini ikan yang digunakan adalah ikan betina sebanyak 9 ekor yang telah dewasa dengan bobot rata-rata 250 g.

3.4 Rancangan Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah

Persiapan wadah budidaya sebagai tempat pemeliharaan induk ikan selama proses penelitian. Wadah ini berukuran 2 meter persegi dengan ketinggian air yang 50 cm.

3.4.2 vaksin induk

Vaksinasi induk adalah penyuntikan cairan vaksin *Streptococcus iniae* menggunakan spoid dan induk ikan dimasukkan kedalam media pemijahan.

3.4.3 pemeliharaan induk

Dalam proses pemeliharaan, induk diberipakan tigakali sehari, adapun pakan yang digunakan adalah brider pro dengan kandungan protein 34 %. Penggantian air dilakukan 3- 4 kali/ 7 hari, Penggantian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas air.

3.5 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

A : Dosis vaksin 0,1 ml/kg ikan (1×10^8 CFU / Kg Ikan)

B : Dosis vaksin 0,2 ml/kg ikan (2×10^8 CFU / Kg Ikan)

C : Dosis vaksin 0,3 ml/kg ikan (3×10^8 CFU / Kg Ikan)

D : Control

3.6 Peubah Yang Diamati

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan RAL (rancangan acak lengkap). Untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan Parameter efektifitas vaksin. Menurut Zonneveld *dkk.*, (1991), kelangsungan hidupan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

3.6.1 Tingkat kelangsungan hidup (SR) yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Nt = Jumlah benih ikan yang hidup pada awal pengujian (ekor)

No = Jumlah benih ikan yang hidup pada akhir pengujian (ekor)

3.6.2 Tingkat kelangsungan hidup relatif (Relative Percent Survival (%)) di hitung dengan menggunakan rumus:

$$RPS = \left(1 - \frac{Mv}{Mc}\right) \times 100\%$$

Mv = % Mortalitas benih ikanyang induknya di vaksin

Mc = % Mortalitas benih ikan yang induknya tidak divaksin (kontrol)

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) Gazpers (1991). Dari hasil uji ANOVA, jika terdapat perbedaan maka di lakukan uji Tukey. Pengolahan data menggunakan SPSS 17.0. Analisis kualitas air dilakukan secara deskriptif sesuai kelayakan hidup ikan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) Benih Ikan Nila

Kelangsungan Hidup (SR) adalah kelulusan hidup larva ikan nila antara jumlah ikan nila yang hidup pada akhir penelitian dibagi dengan jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian kemudian dikalikan dengan seratus persen, Menurut Djunaidah *et al.*, (2004) tingkat kelangsungan hidup adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu pada awal percobaan. Rata-rata persentase kelangsungan hidup larva ikan nila setelah divaksin bakteri dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kelangsungan hidup benih yang induknya divaksin selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	SR(%)
A	72	68	73	3,95
B	79	82	80	5,61
C	80	82	77	3,77
D(control)		28		0,46

Pengamatan tingkat kelangsungan hidup larva ikan nila dilakukan setelah 30 hari dari proses awal pemeliharaan larva ikan nila. Berdasarkan tabel 3, menunjukkan bahwa presentase tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan persentase 5,61 %, disusul perlakuan A 3,95 %, dan kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan C 3,77 % pada induk ikan nila. dari hasil analisis of varians anova. (lampiran 3) menunjukkan bahwa hasil pemberian vaksin dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila salin.

kemudian uji lanjut tukey, (lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan A, B, dan C tidak berbeda nyata dengan D. Sedangkan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C.

Dosis pemberian vaksin bakteri *Streptococcus iniae* yang digunakan yakni dosis **A** : 0,1 ml/kg ikan (1×10^8 CFU / Kg Ikan), **B** : 0,2 ml/kg ikan (2×10^8 CFU / Kg Ikan), **C** : 0,3 ml/kg ikan (3×10^8 CFU / Kg Ikan), dan **D** tanpa pemberian vaksin (control). Persentase rata-rata kelangsungan hidup menunjukkan bahwa, Dosis vaksin pada perlakuan **B** : 0,2 ml/kg ikan (2×10^8 CFU / Kg Ikan) memiliki persentase tingkat kelangsungan tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa Dosis vaksin 0,2 ml/kg ikan (2×10^8 CFU / Kg Ikan) adalah dosis yang tepat. Nilai sintasan yang diperoleh pada perlakuan dosis vaksin diatas memperlihatkan nilai yang berbeda pada setiap perlakuan.

Vaksin dengan antigen memiliki hubungan yang sangat erat karena vaksin sendiri adalah bahan atau antigen yang sengaja dimasukkan ke dalam tubuh ikan untuk merangsang kekebalan spesifik pada ikan. Kemudian antigen memiliki hubungan yang erat pula dengan titer antibodi, karena jenis antigen akan menentukan tingginya titer antibodi. Selain itu juga variasi antigenik dari bakteri yang digunakan tidak saja pada jenis antigen tetapi juga besarnya titer antibodi yang terbentuk. Dengan demikian tingginya titer antibodi tergantung dari jenis antigen yang digunakan dan variasi antigenik dari bakteri vibrio tersebut. Jika titer antibodi tinggi maka tingkat kelulusan hidupan dari ikan pun juga akan tinggi. Karena semakin baik efikasi vaksin yang digunakan untuk merangsang sel limfosit dalam membentuk antibodi maka semakin baik pula pertahanan baik itu

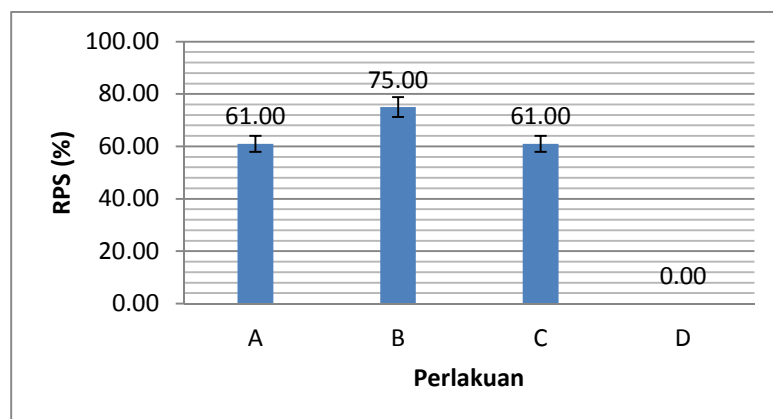
humoral maupun seluler. Sehingga akan menekan tingkat kematian yang tinggi akibat infeksi bakteri dan sebaliknya akan meningkatkan laju pertumbuhan.

Adanya kematian yang terjadi pada ikan Nila yang diinfeksi pada uji coba menunjukkan bahwa isolat patogen terhadap ikan. Ditegaskan oleh Austin and Austin (2007), *Streptococcus agalactiae* (Str.difficilis) merupakan salah satu bakteri yang patogen di ikan air tawar maupun air laut. Penyakit yang ditimbulkan adalah meningoencephalitis, disebut juga *Streptococcus*, dengan ikan yang biasa menjadi inang salah satunya adalah Tilapia(*Oreochromis sp.*)

4.2 RPS (Relative Percent Survival) Benih Ikan Nila

RPS (Relative Percent Survival) atau tingkat perlindungan relatif digunakan untuk menunjukkan efikasi vaksin atau penggunaan vaksin untuk melindungi ikan dari serangan bakteri. Menurut Kamiso dkk., (1993) mengatakan bahwa hasil uji laboratorium dimana RPS vaksinasi sekitar 58-100%.

Berdasarkan hasil penelitian tingkat perlindungan relatif benih hasil induk yang divaksin dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3. RPS (Relative Percent Survival) hasil benih yang induknya divaksin selama penelitian

Hasil penelitian yang disajikan pada Gambar diatas menunjukkan bahwa tingkat perlindungan relatif benih hasil induk yang divaksin tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata antar setiap perlakuan. Berdasarkan hasil pengamatan penelitian dari vaksin menunjukkan tingkat mortalitas pada perlakuan A.(61), B.(75),dan C.(61). Hasil analisis RPS, (lampiran 5) menunjukkan bahwa nilai RPS (Relative Percent Survival) berbeda nyata dengan masing-masing perlakuan. Selanjutnya Hasil uji lanjut tukey (lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan A tiidak berbeda nyata dengan perlakuan B,C dan D, sedangkan perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D, dan perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan C tapi berbeda nyata dengan A dan B.

Rendahnya nilai RPS dalam penelitian ini diduga karena kondisi lingkungan yang kurang memadai dan relatif tidak stabil, serta ukuran ikan yang tergolong masih kecil. Hal dikarenakan umur ikan sangat berpengaruh terhadap kemampuan vaksin. Semakin besar atausemakin tua ikan nila yang divaksin semakin tinggi RPS-nya. Karena menurut Thune(1980), semakin besar atau bertambahnya umur ikan, tanggapan kekebalannya semakinbaik, sebab organ tubuh yang berhubungan dengan tanggapan kekebalan sudah lebihberkembang.

Pemberian vaksin pada induk sebelum memijah memberi keuntungan lebih terhadap benih yang dihasilkan di mana mampu menekan mortalitas benih pasca uji tantang menggunakan bakteri *Streptococcus Sp* bila dibandingkan dengan benih yang berasal dari induk tanpa vaksin. Hal serupa juga sebelumnya telah dibuktikan oleh Hanif *et al.* (2005) pada induk dan benih *seabream (Sparus*

auratus) terhadap infeksi *Photobacterium damsel* subsp. *Piscida* (*Phdp*). Menurut Swain dan Nayak (2009), mempertahankan imunitas induk ikan pada level yang tinggi selama proses vitelogenesis dan oogenesis adalah hal terpenting untuk menekan kematian pada fase larva atau *post* larva melalui transfer imunitas maternal.

4.3 Kualitas Air

Management kualitas air pada proses penelitian sangat peting, beberapa parameter kualitas air yang diukur yaitu oksigen terlarut (DO) suhu dan ph menurut acehpedia, (2010). Kualitas air mempunyai peranan penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelulusan hidup pada ikan uji selama penelitian.

Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal pemeliharaan benih dari hasil induk yang divaksin dan pengukuran kualitas air dilakukan pada akhir pemeliharaan. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kualitas air selama penelitian.

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
PH	7,15 - 7,85	7,15 - 7,80	7,15 - 7,80	7,15 - 7,80
Suhu (°C)	25-30	25-30	25-30	25-30
DO (ppm)	4,05 - 4,50	4,05 - 4,50	4,07 - 4,52	4,05 - 4,53

Sumber: Sumber pengukuran pada penelitian 2018

Pada Tabel diatas, menunjukkan bahwa suhu air yang diukur selama penelitian berkisar antara 25 - 30°C kisaran angka tersebut masih berada dalam

batas aman karna menurut (Boyd, 1982). Salah satu parameter kualitas air yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme adalah suhu. Suhu perairan yang masih bisa ditolerir ikan nila adalah 15-37°C sedangkan suhu optimal untuk pertumbuhan nila adalah 25-30°C (Benard, 2010).

Dari hasil pengukuran pH air selama penelitian, berkisar antara 7,15 - 7,85 kisaran angka tersebut masih berada dalam batas aman karna menurut (Boyd, 1990). Kondisi pH perairan rendah akan mengganggu keseimbangan asam-basa darah dan meningkatkan daya racun. Derajat keasaman atau pH ideal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila adalah 7 - 8 walaupun demikian ikan nila masih bisa mentolerir pH antara 5-8,5 (Benard, 2010).

Oksigen merupakan gas yang terpenting untuk respirasi dan metabolisme dalam tubuh ikan. Oksigen sebagai bahan pernapasan dibutuhkan oleh sel untuk berbagai reaksi metabolisme, oleh sebab itu kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh kemampuannya memperoleh oksigen dari lingkungannya. Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,05 - 4,53 ppm, kisaran angka tersebut masih berada dalam batas aman karna menurut (Khairuman dan Amri. K, 2007). Ikan nila bisa tumbuh dan berkembang biak secara optimal pada kisaran oksigen terlarut 4-6 ppm namun masih bisa mentolerir 3-7 ppm.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penggunaan Penggunaan Vaksin Bakteri *Streptococcus Iniae* Pada Induk Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*) Terhadap Ketahanan Benih Dan Kelangsungan Hidup. ituberpengaruh terhadap kelangsungan hidup(sr) dan mortalitas benih dari hasil induk yang divaksin,dan dosis yang terbaik terdapat pada perlakuan B : 0,2 ml/kg ikan(2×10^8 CFU / Kg Ikan).

5.2 Saran

Untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh larva ikan nila sebaiknya indukan betina divaksin menggunakan bakteri *Streptococcus iniae*.Selain pemberian vitamin, manajemen pakan dan pengelolaan kualitas air sangat perlu dilakukan, dan vaksin induk untuk menunjang keberhasilan budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Harabi, A.H. 1996. Susceptibility of Five Species of Tilapia *Streptococcus* sp. Asian Fisheries Science 9. Asian Fisheries Society. Manila. Philippines.
- Anderson, DP. 1974. Fish immunology. Hongkong: TFH Publication Ltd. pp 182
- Buller. 2004. Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals : A Practical Identification Manual. CABI Publishing. Cambridge. pp 394.
- Bercovier, H., Ghittino, C. dan Elder, A. 1997. Immunization With Bacterial Antigens: Infections With Streptococci and Related Organism. Dev. Biol. Stand, 90: 153–160.
- Clark, J.S., B. Pealler & P.D. Smith. 2002. Prevention of *Streptococcus* in tilapia by vaccination. The Philippine Experience. ag.arizona.edu/azaqua/ista/editedpapers/H&D-%20Streptococcus/Clark.
- Dadzie S and BCC Wangila. 1980. Reproductive Biology, Length-Weight Relationship and Relative Condition of Pond Raised *Tilapia zilli* (Gervais). J. Fish Biol., 17: 295-306.
- Ellis, A.E. 1988. Fish Vaccination. Academic Press. New York. 255p.
- Elder A., Horovitz, A. dan Bercovier, H. 1997. Development and efficacy of a vaccine against *Streptococcus iniae* infection in farmed rainbow trout. Vet. Immunol. Immunopathol, 56: 175-183.
- Evans, J. J., P. H. Klesius, D. J. Pasnik, and J. F. Bohnsack. 2009. Human *Streptococcus agalactiae* Isolate in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Emerging Infectious Diseases. Vol. 15(5) : 774 - 776
- Gomez-Marquez JL, BP Mendoza, IHS Urgate and MG Arroyo. 2003. Reproductive aspect of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Coatetelco lake, Morelos, Mexico. Rev. Biol. Trop., 51: 221-228.
- Hardi. E.H. 2011. Kandidat Vaksin Potensial *Streptococcus agalactiae* Untuk Pencegahan Penyakit Streptococcosis Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 182 Hal.
- Mananns, E., Duncan, N. and Mylonas, C. 2009. Reproduction and control of ovulation, spermiation and spawning in cultured fish in Methods in reproductive aquaculture : marine and freshwater species. CRC Press. London. pp 3 – 80.

- Mian, G.F., Godoy, D.T., Leal, C.A.G., Yuhara, T.Y., Costa, G.M., Figueiredo, 2009. Aspect of the natural history and virulence of *S. agalactiae* infection in Nile tilapia. *Journal of Veterinary Microbiology* 136:180-183.
- Miyazaki, T., Kobota, S.S., Kaige, N. dan Miyashita, T. 1984. A Histopathological Study of Streptococcal Disease in Tilapia. *Fish Pathology*, 19(3): 167–172.
- Parera, R.P., S.K. Johnson & M.D. Collins. 1994. *Streptococcus iniae* associated with mortality of *Tilapia nilotica* x *T. aurea* Hybrids. *J. Aquatic An. Health* 6:335-340.
- Russo, R., Mitchell, H. dan Yanong, R.P.E. 2006. *Aquaculture*. Vol. 256 : 105–110. Elsevier.
- Schneider, F. and Poehland, R. 2009. Reproductive Biology and Phylogeny of Fishes (Agnathans and Bony Fishes) : Endocrinology of Reproduction. Science Publishers, Enfield, NH, USA. pp 54 – 93.
- Sheehan B., Labrie L., Lee Y. S., Wong F. S., Chan J., Komar C., Wendover N., Grisez L. 2009. Streptococcal diseases in farmed tilapia. *Aquaculture Asia Pacific* 5:26-29.
- Sin, Y.M., K.H. Ling & T.J. Lam. 1994. Passive transfer of protective immunity against *ichthyophthiriasis* from vaccinated mother to fry in tilapias, *Oreochromis aureus*. *Aquaculture* 120:229-237.
- Tizard. 1982. *An Introduction Veterinary Immunology*, 2nd Ed W.B. Company, Philadelphia. 263 pp.
- Swain, P. and Nayak S.K. 2009. Role of maternally derived immunity in fish. *Fish and Shellfish Immunology* 27:89-99.
- Williams, M.L., Azadi P, Lawrence ML. 2003. Comparison of cellular and extracellular products expressed by virulent and attenuated strains of *Edwardsiella ictaluri*. *Journal of Aquatic Animal Health* 15: 264-273.
- Yue, F., Zhou, Z., Wang, L., Maa, M., Wang, J., Wang, M., Zhang, H., and Song, L. 2013. Maternal transfer of immunity in scallop *Chlamys farreri* and its trans-generational immune protection to offspring against bacterial challenge. *Developmental and Comparative Immunology*, 41 : 569–577.
- Zhang, S., Wang, Z., and Wang, H. 2013. Review : Maternal immunity in fish. *Developmental and Comparative Immunology* 39:72–78.
- Zlotkin, A., Hershko, H. dan Eldar, A. 1998. Possible transmission of *Streptococcus iniae* from wild fish to cultured marine fish . *Appl. Environ. Microbiol.* 64:4065–4067.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

RIWAYAT HIDUP



penulis lahir pada tanggal 17, Agustus 1996 di Balla parang, Kec.Galesong, Kab. Takalar, Sulawesi Selatan. Penulis adalah anak pertama dari satu bersaudara, saya berasal dari pasangan orang tua yang bernama Ahmad dan Hj Hasna. Pada tahun 2002 penulis memulai menimba ilmu di SD Negeri 100 Pala'lak'kang, Kab. Takalar dan tamat pada tahun 2008. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 2 Galesong Selatan Kab. Takalar dan tamat pada tahun 2011. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Galesong Utara Kab. Takalar, dan tamat pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar fakultas Pertanian Prodi Budidaya Perairan. Penulis telah melaksanakan penelitian di Hatchery Universitas Hasanuddin Kec. Tamalanrea Kota. Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, pada bulan september dan memilih Judul **“OPTIMASI PENGGUNAAN VAKSIN BAKTERI *Streptococcus iniae* PADA INDUK IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*) TERHADAP KETAHANAN BENIH DAN KELANGSUNGAN HIDUP”**. Penulis telah menyelesaikan study di Universitas Muhammadiyah Makassar pada tahun 2018.

Lampiran 1. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*O. niloticus*) selama Penelitian

Perlakuan	No	Nt	Sr	Sr Rata-Rata
A 1	725	28	3,9	3,95
A 2	725	18	2,5	
A 3	725	40	5,5	
B 1	725	33	4,6	5,61
B 2	725	42	5,8	
B 3	725	47	6,5	
C 1	725	25	3,4	3,77
C 2	725	36	5,0	
C 3	725	21	2,9	
Control	725	10	1,4	0,46

Sumber : Data hasil olahan 2018

Lampiran 2. Nilai (RPS) ikan nila (*O. niloticus*)

Perlakuan	Mc	Mv	RPS (%)	RPS Rata-Rata
A 1	10	28	64	61
A 2	10	18	44	
A 3	10	40	75	
B 1	10	33	70	75
B 2	10	42	76	
B 3	10	47	79	
C 1	10	25	60	61
C 2	10	36	72	
C 3	10	21	52	
Control	10	10	0	0

Sumber : Data Hasil Olahan 2018

Lampiran 3. Analisis Varias tingkat Kelangsungan hidup benih ikan nila

ANOVA

ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.309	3	9.103	8.313	.008
Within Groups	8.760	8	1.095		
Total	36.069	11			

Lampiran 4. Uji Tukey tingkat Kelangsungan hidup benih ikan nila pada tiap Perlakuan

Multiple Comparisons

Dependent : Variable

ulangan tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	-1.66667	.85440	.281	-4.4028	1.0694
	C	.20000	.85440	.995	-2.5361	2.9361
	D	2.56667	.85440	.066	-.1694	5.3028
B	A	1.66667	.85440	.281	-1.0694	4.4028
	C	1.86667	.85440	.207	-.8694	4.6028
	D	4.23333*	.85440	.005	1.4972	6.9694
C	A	-.20000	.85440	.995	-2.9361	2.5361
	B	-1.86667	.85440	.207	-4.6028	.8694
	D	2.36667	.85440	.092	-.3694	5.1028
D	A	-2.56667	.85440	.066	-5.3028	.1694
	B	-4.23333*	.85440	.005	-6.9694	-1.4972
	C	-2.36667	.85440	.092	-5.1028	.3694

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Ulangan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
D	3	1.4000	
C	3	3.7667	3.7667
A	3	3.9667	3.9667
B	3		5.6333
Sig.		.066	.207

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 5. Analisis Varias

ANOVA

ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7551.333	3	2517.111	15.965	.001
Within Groups	1261.333	8	157.667		
Total	8812.667	11			

Lampiran 6. Uji Tukey RPS ikan setiap perlakuan selama penelitian

Multiple Comparisons

Dependent variable : ULANGAN
Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	-14.000	10.252	.552	-46.83	18.83
	C	-.333	10.252	1.000	-33.17	32.50
	D	51.667*	10.252	.004	18.83	84.50
B	A	14.000	10.252	.552	-18.83	46.83
	C	13.667	10.252	.569	-19.17	46.50
	D	65.667*	10.252	.001	32.83	98.50
C	A	.333	10.252	1.000	-32.50	33.17
	B	-13.667	10.252	.569	-46.50	19.17
	D	52.000*	10.252	.004	19.17	84.83
D	A	-51.667*	10.252	.004	-84.50	-18.83
	B	-65.667*	10.252	.001	-98.50	-32.83
	C	-52.000*	10.252	.004	-84.83	-19.17

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tukey HSD*

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
D	3	9.33	
A	3		61.00
C	3		61.33
B	3		75.00
Sig.		1.000	.552

Lampiran 7. Alat Dan Bahan

1. Batu Airasi Dan Selam



2. Aquarium



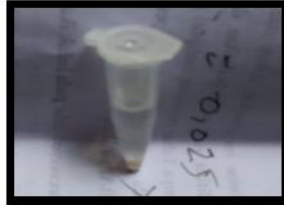
3. Waring



3. Pakan



4. cairan vaksin



6. Spoid



7. Airator



8. Ikan nila



9. Baskom



10. Bak Fiber



11. Pengitung Benih



Lampiran 8. Kegiatan Yang Dilaksanakan Selama Penelitian

1. Pemberian pakan



2. Vaksin induk



3. Panen telur



4. Penghitungan larva



5. Perendaman pakan



6. Pengecekan larva



7. Pembersihan aquarium



8. Telur yang baru dipindahkan



9. Pemberian pakan



10. Pembersihan Kolam Induk



11. Pemberian pakan pada induk

