

**PENGARUH SUPLEMENTASI MULTI ASAM AMINO TERHADAP  
SINTASAN DAN KETAHANAN STRES  
LARVA IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)**

**SKRIPSI**

**NUR WAHIDAH**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP SINTASAN  
DAN KETAHANAN STRES LARVA IKAN KAKAP PUTIH  
(*Lates calcarifer*)

NUR WAHIDAH  
L221 15 024

S K R I P S I

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021

## LEMBAR PENGESAHAN

PERIYATAAN BEBAS PLAGIASI

Judul : Pengaruh Suplementasi Asam Amino terhadap Sintasan dan Ketahanan Stres Larva Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*)

Nama : Nurwahidah

Nomor Pokok : L221 15 024

Program Studi: Budidaya Perairan

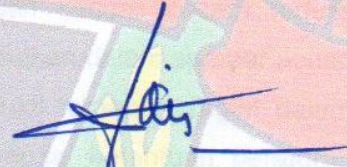
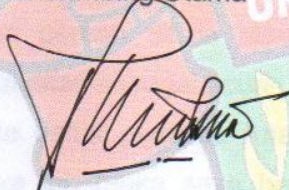
Departemen : Perikanan

Fakultas : Ilmu Kelautan Dan Perikanan

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M. Si  
NIP. 19650108 199103 1 002

Dr. Ir. Zainuddin, M. Si  
NIP. 19640721 199103 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal Lulus: 02 Februari 2021

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurwahidah  
NIM : L221 15 024  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Pengaruh Pemberian Multi Asam Amino Terlarut Terhadap Sintasan dan Tingkat Ketahanan Stres Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 18 Januari 2021



Nurwahidah  
L22115024

## PERNYATAAN AUTHORSIP

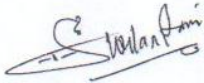
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurwahidah  
NIM : L221 15 024  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/ Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikan pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

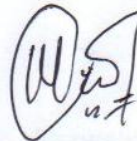
Makassar, 02 Februari 2021

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Sriwulan, MP.  
NIP. 19660630 199103 2 002

Penulis,



Nurwahidah  
NIM. L221 15 024

## ABSTRAK

**Nurwahidah, L221 15 024. Pengaruh Pemberian Multi Asam Amino Terlarut Terhadap Sintasan dan Tingkat Ketahanan Stres Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dibimbing oleh Muh. Yusri Karim sebagai Pembimbing Utama dan Zainuddin sebagai Pembimbing Anggota.**

---

Masalah utama yang dihadapi pada usaha pembenihan ikan kakap putih dewasa ini adalah masih rendahnya sintasan pada stadia larva, hal ini disebabkan nutrisi pakan yang rendah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian bahan organik berenergi tinggi yakni multi asam amino terlarut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum multi asam amino terlarut terhadap sintasan dan ketahanan stres larva kakap putih (*L. calcarifer*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2019 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar (BPBAP) Desa Mappakalombo Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Penelitian menggunakan wadah berupa baskom plastik hijau bervolume 30 L yang diisi air laut bersalinitas 30 ppt sebanyak 25 L. Hewan uji ini yang digunakan adalah larva ikan kakap putih pada umur 3 hari yang ditebar dengan kepadatan 25 ekor/L. Pakan yang digunakan adalah pakan alami rotifer dan nauplius artemia. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dosis multi asam amino terlarut, yaitu: 0, 75, 150 dan 220 ppm dengan masing-masing 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian multi asam amino terlarut berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) pada sintasan dan tingkat ketahanan stres (CSI) larva ikan kakap putih (*L. calcarifer*). Sintasan tertinggi dan CSI terendah larva ikan kakap putih dihasilkan pada dosis 150 ppm masing-masing 36,80% dan 98,67 sedangkan sintasan terendah dan CSI tertinggi pada 0 ppm masing-masing 15,09% dan 130,00.

Kata kunci : ketahanan stres, larva kakap putih, multi asam amino, sintasan

## ABSTRACT

Nurwahidah, L221 15 024. The Effect of Multi Dissolved Amino Acid on Survival Rate and Stress Resistance Levels of White Snapper Larvae (*Lates calcarifer*) supervised by Muh. Yusri Karim as Main Advisor and Zainuddin as Member Advisor.

---

The main problem faced in today's white snapper hatchery business is the low survival rate at the larval stage, this is due to low feed nutrition. One of the efforts that can be done is by providing high energy organic material, namely multi dissolved amino acids. This study aims to determine the optimum dose of multi dissolved amino acids on survival and stress resistance of white snapper (*L. calcarifer*) larvae. This research was carried out from August to October 2019 at the Center for Brackishwater Aquaculture Development, Mappakalombo Village, Galesong District, Takalar Regency, South Sulawesi. The study used a container in the form of a 30 L green plastic basin filled with 25 L of 30 ppt sea water. The test animals used were white snapper larvae at the age of 3 days which were stocked with a density of 25 fish / L. The feed used was natural rotifer and artemia nauplius feed. The study was designed using a completely randomized design (CRD) with 4 multi-dose treatments of dissolved amino acid, namely: 0, 75, 150 and 220 ppm with 3 replications each. The data obtained were analyzed using variance analysis. The results of the analysis of variance showed that the administration of multi-dissolved amino acids had a very significant effect ( $p < 0.01$ ) on survival and stress resistance level (CSI) of white snapper (*L. calcarifer*) larvae. The highest survival rate and lowest CSI of white snapper larvae were produced at a dose of 150 ppm, 36.80% each, while the lowest survival rate and highest CSI were at 0 ppm respectively of 5.09% and 98.67.

Keywords: stress resistance, white snapper larvae, multi amino acids, survival rate

## KATA PENGANTAR

Bismilaahirrahmaanirrahiim

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Sintasan dan Ketahanan Stres Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)” yang dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar.

Skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis berkat bantuan, dukungan dan doa banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang tercinta Bapak Hama Dg.Lira dan Ibu Hamida, terima kasih atas segala dukungan, doa dan semangat yang tak henti-hentinya baik secara moril dan materi.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si** selaku pembimbing utama yang telah senantiasa membimbing dan banyak meluangkan waktunya dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Ir. Zainuddin, M.Si** selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
4. **Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc, Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, Dr. Dan Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
5. **Pak Hamka** selaku devisa kepiting yang telah membantu, membimbing dan memfasilitasi penulis selama menjalankan kegiatan penelitian.
6. Seluruh staf dan pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Departemen Perikanan khususnya para dosen Program Studi Budidaya Perairan.
7. Kepada Sahabat saya Syila, hajra dan hadra, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.



8. Seluruh teman-teman BDP#15 yang tak bisa saya sebutkan satu persatu, atas dorongan dan bantuannya dalam menyusun skripsi ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

Kesempurnaan segalanya milik Allah SWT, oleh karena itu penulis sadar dalam hasil penelitian ini masih banyak kekurangan dan belum sempurna yang disebabkan oleh keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan.

Akhir kata penulis berharap agar hasil penelitian ini bermanfaat serta memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan selanjutnya, dan segala amal baik serta jasa dari pihak yang membantu penulis mendapatkan berkah dan karunia-Nya. Amiin.

Makassar, 02 Februari 2021

Penulis



Nur Wahidah

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap Nurwaidah 10 Juni 1997 sebagai anak pertama dari pasangan Samsu Alam dg Sempu dan Singara dg Bulan.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi semester sebelas program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penulis terlebih dahulu menyelesaikan sekolah dasar di SDN Paku pada tahun 2009, SMP Negeri 1 Bontorita pada tahun 2012, SMK Negeri 1 Galesong Selatan pada tahun 2015 dan diterima di Universitas Hasanuddin Program Studi Budidaya Perairan melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SNMPTN).

Penulis juga aktif dalam kegiatan kampus dan bertugas sebagai asisten laboratorium Mikrobiologi Akuatik, Parasit dan Penyakit Organisme Air, Patologi Ikan, Dasar-dasar Genetika Ikan, Program Studi Budidaya Perairan. Penulis juga aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa yaitu sebagai Koordinator Kaderisasi UKM Teater Kampus Unhas (TKU) Universitas Hasanuddin dan sebagai Koordinator Pengaderan dan Keilmuan KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS. Untuk menyelesaikan masa studinya penulis menulis skripsi dengan judul "Pengaruh Suplementasi Asam Amino Terhadap sintasan dan Ketahanan stres Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)"

1. Latar Belakang	13
2. Maksud Penelitian	13
3. Tujuan	13
4. Asam Amino	17
C. Prosedur Penelitian	14
1. Penyediaan dan Pengkondisian Larva	14
2. Penyediaan Pakan	14
D. Rancangan Percobaan dan Perlakuan	14
E. Pengukuran dan Menganalisa Hasil	15
1. Sintasan	15

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERNYATAAN AUTHORSIP</b> .....	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
A. Taksonomi dan Ciri Morfologi Ikan Kakap Putih .....	3
B. Siklus Hidup .....	4
C. Asam Amino .....	5
D. Sintasan .....	8
E. Ketahanan Stres .....	9
F. Kualitas Air .....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
A. Waktu dan Tempat .....	13
B. Materi Penelitian .....	13
1. Hewan Uji .....	13
2. Wadah Penelitian .....	13
3. Pakan .....	13
4. Asam Amino .....	14
C. Prosedur Penelitian .....	14
1. Penyediaan dan Pemeliharaan Larva .....	14
2. Penyediaan Pakan .....	14
D. Rancangan Percobaan dan Perlakuan .....	14
E. Pengukuran dan Pengamatan Peubah .....	15
1. Sintasan .....	15
2. Ketahanan Stres .....	15

3. Parameter Fisika Kimia Air .....	17
F. Analisis Data .....	17
<b>IV. HASIL .....</b>	<b>18</b>
A. Sintasan .....	18
B. Ketahanan Stres .....	19
C. Kualitas Air .....	20
<b>V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
A. Sintasan .....	21
B. Ketahanan Stres .....	22
C. Kualitas Air .....	23
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
A. Kesimpulan .....	25
B. Saran .....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Nilai sintasan larva ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ).....	18
2.	Nilai ketahanan stres larva (CSI) ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ).....	19
3.	Nilai kisaran kualitas air pada media pemeliharaan larva kakap putih.....	20

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Ikan Kakap Putih .....	3
2.	Siklus Hidup Ikan Kakap Putih .....	5
3.	Asam Amino.....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data sintasan larva ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ).....	32
2.	Hasil analisis ragam sintasan larva ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ) .....	32
3.	Hasil uji lanjut W-Tuckey sintasan larva ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ) .....	18
4.	Data ketahanan stress (CSI) larva ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ) .....	18
5.	Hasil analisis ragam CSI larva ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ).....	34
6.	Hasil uji lanjut W-Tuckey CSI larva ikan kakap putih ( <i>L. calcarifer</i> ) .....	34

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) merupakan salah satu komoditas perikanan bernilai ekonomis penting karena bernilai gizi tinggi dan dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi baik di dalam maupun di luar negeri. Kelebihan ikan ini adalah memiliki kemampuan toleransi pada kondisi lingkungan yang cukup luas, memiliki fekunditas tinggi, dan pertumbuhan yang cukup cepat (FAO, 2007; Philipose *et al.*, 2010; McGrouther, 2012) sehingga siap dipanen dengan ukuran 350 g-3 kg dalam waktu 6 -24 bulan (FAO, 2007; McGrouther, 2012). Permintaan akan pasaran maupun ekspor ikan kakap putih cukup tinggi yaitu 98,86 ton/tahun sehingga untuk memenuhi kebutuhan akan permintaan tersebut perlu ditingkatkan melalui budidayanya.

Penyediaan benih yang tepat, baik dalam jumlah, waktu, maupun mutu menjadi faktor utama untuk menjamin kelangsungan budidaya ikan kakap putih (Mayunar, 1991). Dalam pembenihan ikan kakap putih masih memiliki beberapa kendala yakni sintasan yang masih rendah. Sintasan yang rendah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah faktor abiotik yaitu ketersediaan makanan dan kualitas media hidup. Larva yang mempunyai umur 3 minggu kondisinya masih lemah, sehingga dapat mengakibatkan stres dan akhirnya mengalami kematian (Russel *et al.*, 1987).

Stres merupakan respon fisiologis yang terjadi pada saat hewan berusaha mempertahankan kondisi tubuhnya dari kondisi lingkungan. Penyebab stres dapat berasal dari perubahan lingkungan dan respon organisme lain. Stres pada ikan juga dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan. Ketika timbul stres dari luar, ikan membutuhkan energi yang banyak untuk mempertahankan homeostatis tubuhnya. Ketika batas daya tahan ikan telah tercapai atau terlewati, maka dapat mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun dan selanjutnya terjadi kematian.

Salah satu cara untuk menanggulangi stres dan meningkatkan sintasan larva ikan kakap putih adalah dengan memberikan asam amino yang dapat digunakan sebagai energi serta dapat berfungsi sebagai sumber materi untuk sintesis protein yang sangat dibutuhkan pada fase pembentukan organ pada larva. Kebutuhan energi dapat dipenuhi pada larva untuk mempertahankan



sintasan dan menunjang pertumbuhannya. Pada saat larva, sistem pencernaan ikan belum terbentuk secara sempurna sehingga pemanfaatan pakan buatan masih rendah. Dengan demikian diperlukan penambahan nutrisi yang bisa langsung dimanfaatkan oleh larva ikan kakap putih sebagai sumber energi, salah satunya adalah asam amino (Sumardjo, 2009).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian multi asam amino meningkatkan ketahanan stress dan sintasan beberapa larva ikan dan krustase. Oleh sebab itu, pemberian multi asam amino diduga juga dapat meningkatkan ketahanan stress dan sintasan larva ikan kakap putih. Seberapa besar peranan multi asam amino pada larva ikan kakap putih belum diketahui. Oleh sebab itu penelitian tentang penggunaan multi asam amino pada larva ikan kakap putih perlu dilakukan.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum multi asam amino terhadap sintasan dan ketahanan stress larva ikan kakap putih (*L. calcarifer*)

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pengaplikasian multi asam amino pada pemeliharaan larva dalam usaha pembenihan ikan kakap putih (*L. calcarifer*). Selain itu sebagai bahan acuan untuk penelitian penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Taksonomi dan Ciri Morfologi Ikan Kakap Putih

Menurut Razi (2013) ikan kakap putih diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Famili	: Centropomidae
Genus	: Lates
Spesies	: <i>Lates calcarifer</i> (Bloch, 1790)

Ikan kakap putih memiliki ciri-ciri morfologis yaitu badan memanjang, gepeng, kepala lancip dengan bagian atas cekung, cembung di depan sirip punggung dan batang sirip ekor lebar. Memiliki mulut lebar, gigi halus, dan bagian bawah *preoperculum* berduri kuat. Operculum memiliki dua duri kecil, cuping bergerigi diatas pangkal gurat sisi (*linea lateralis*). Pada sirip punggung berjari-jari keras 7-9 dan 10-11 jari-jari lemah. Sirip dada pendek dan membulat, serta pada sirip punggung dan sirip dubur terdapat lapisan bersisik. Sirip dubur berbentuk bulat, berjari keras 3 dan dan berjari lemah 7-8. Sirip ekor berbentuk bulat, serta bertipe sisir besar (Yaqin *et al.*, 2018) (Gambar 1).



**Gambar 1.** Ikan kakap putih

Pada ikan kakap putih dewasa bagian atas tubuh memiliki warna kehijauan atau keabu-abuan dan pada bagian bawah berwarna keperakan. Pada tubuh ikan kakap putih memiliki dua tingkatan warna yaitu kecoklatan dengan

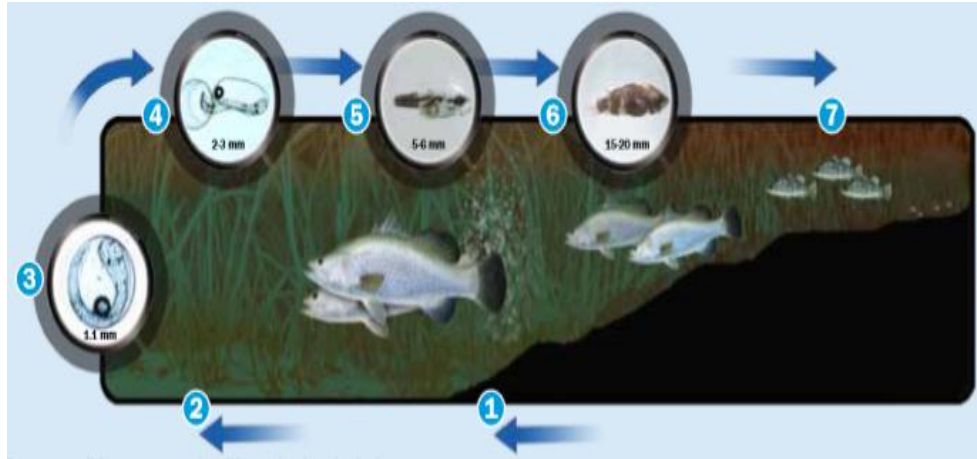
bagian sisik dan perut berwarna keperakan untuk ikan yang habitatnya di laut, dan ikan yang habitatnya di lingkungan tawar berwarna coklat keemasan (Razi, 2013).

## **B. Siklus Hidup**

Ikan kakap putih bersifat *euryhaline* atau mampu hidup pada kisaran salinitas yang cukup luas antara 0-35 ppt. Ikan ini merupakan salah satu ikan katadromus. Ikan dewasa ditemukan di muara sungai dimana salinitas berkisar antara 30-32 ppt dan kedalaman berkisar 10-15 m untuk pematangan gonad dan kemudian melakukan pemijahan. Pergerakan kearah pemijahan terjadi pada akhir musim panas dan pemijahan terjadi pada musim penghujan. Pemijahan pada musim hujan terjadi karena salinitas dan suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi siklus pemijahan (Grey, 1987 *dalam* Widiastuti *et al.*, 1999).

Larva yang baru menetas (umur 15-20 hari atau 0,4-0,7 cm) tersebar antara garis pantai hingga payau, sedangkan larva ukuran 1 cm dijumpai di bagian air payau (FAO 2007). Di bawah kondisi alam, ikan kakap putih tumbuh dalam air payau dan bermigrasi ke air laut untuk memijah. Dalam proses kehidupannya, ikan kakap putih melewati beberapa fase/ siklus kehidupan. Ikan kakap putih jantan yang telah dewasa matang gonad ketika berusia sekitar 3-5 tahun. Jantan berubah menjadi betina saat berusia sekitar 5 atau 6 tahun untuk selama umurnya, tetapi membutuhkan air asin (air laut) untuk mengalami perubahan seksual ini. Ikan ini bisa hidup setidaknya 20 tahun. Diawal musim hujan (oktober), ikan dewasa yang aktif secara seksual berpindah dari air tawar sungai menuju ke pantai untuk bertelur, mereka melepaskan sel telur dan spermanya ke dalam air, sebagian besar betina mampu memproduksi sampai dengan 32 juta telur selama musim bertelur tersebut. Hanya 24 jam setelah pembuahan, ikan kakap putih telah hampir siap untuk menetas dari telur. Setelah menetas, larva tidak sepenuhnya berkembang, mata dan mulutnya masih tertutup dan larva tersebut sangat bergantung pada nutrisi yang disuplai (salurkan) dari kuning telur. Pada keadaan pasang yang tinggi di musim hujan, larva dan telur terbawa ke daerah mangrove dan habitat yang basah (rawa), saat berumur 2-3 hari, mata dan mulutnya mulai terbuka dan larva mulai mencari makanan, saat kehidupan pertamanya tersebut, larva memakan plankton-plankton kecil seperti copepoda. Dan saat musim hujan berakhir (april) banjir

mulai surut, ikan-ikan yang juvenile ikut berpindah menuju air tawar, sebagian bertahan di daerah estuari. Setelah satu tahun, ikan kakap putih memiliki ukuran 30-40 cm dan menjadi predator yang rakus (FAO, 2007) (Gambar 2).



Gambar 2. Siklus hidup ikan kakap putih

### C. Asam Amino

Asam amino yang merupakan monomer (satuan pembentuk) protein adalah suatu senyawa yang mempunyai dua gugus fungsi, yaitu gugus amino dan gugus karboksil. Pada asam amino, gugus amino terikat pada atom karbon yang berdekatan dengan gugus karboksil (C- $\alpha$ ) atau dapat dikatakan juga bahwa gugus amina dan gugus karboksil dalam asam amino terikat pada atom karbon yang sama. asam amino secara umum adalah satu atom C yang mengikat empat gugus: gugus amina (NH<sub>2</sub>), gugus karboksil (COOH), atom hidrogen (H), dan satu gugus sisa (R, dari residue) atau disebut juga gugus atau rantai samping yang membedakan satu asam amino dengan asam amino lainnya. Atom C pusat tersebut dinamai atom C $\alpha$  ("C-alfa") sesuai dengan penamaan senyawa bergugus karboksil, yaitu atom C yang berikatan langsung dengan gugus karboksil. Oleh karena gugus amina juga terikat pada atom C $\alpha$  ini, senyawa tersebut merupakan asam amino. Asam amino biasanya diklasifikasikan berdasarkan sifat kimia rantai samping tersebut menjadi empat kelompok. Rantai samping dapat membuat asam amino bersifat asam lemah, basa lemah, hidrofilik jika polar, dan hidrofobik jika asam lemah, basa lemah, hidrofilik jika polar, dan hidrofobik jika nonpolar (Buwono, 2000).

Protein ikan kakap putih memiliki kandungan asam amino yang rentan terhadap kerusakan oksidatif seperti histidin, alanin, tirosin, metionin, valin, dan

phenilalanin. Menurut Sikorski (2010); Konusu dan Yamaguchi, 2013) protein ikan kakap putih mengandung 18 asam amino baik esensial maupun non esensial. Asam-asam amino tersebut antara lain: asam aspartat, asam glutamat, serin, histidin, arginin, glisin, treonin, alanin, tirosin, triptofan, isolat protein sangat rendah sehingga dapat diabaikan, oksidasi lipida yang dikatalisa oleh Fe natural masih dapat terjadi.

Kebutuhan nutrisi bagi larva pada masa perkembangan meliputi protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Sutisna dan Sutarmanto, 1995). Kebutuhan nutrisi pada larva lebih tinggi dibandingkan dengan ikan dewasa, karena nutrisi yang dibutuhkan tidak hanya untuk aktivitas dan pemeliharaan, tetapi juga untuk pertumbuhan (Fujaya, 2004). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas pakan merupakan faktor yang sangat penting dan berhubungan dengan perkembangan larva ikan (Samsudin *et al.*, 2010). Pakan ikan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami diantaranya plankton dan bentos. Kedua kelompok organisme tersebut berperan sebagai sumber karbohidrat, lemak, protein dengan susunan asam aminonya lengkap, serta mineral yang dibutuhkan bagi larva ikan (Deptan,1990).

Kandungan protein dengan asam amino essensial lengkap pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Secara kualitatif larva ikan membutuhkan asam amino essensial, yaitu arginin, histidin, isoleucin, lisin, metionin, finilelanin, thereonin dan valin (Sutisna dan Sutarmanto, 1995). Asam amino essensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan adalah arginin merupakan asam amino yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan optimal ikan muda. Di samping berperan dalam sintesis protein, arginin juga berperan dalam biosintesis urea. Histidin merupakan asam amino essensial bagi pertumbuhan larva ikan. Histidin diperlukan untuk menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh (Agustono *et al.*, 2009).

Protein (asam amino) merupakan zat gizi yang berfungsi sebagai sumber energi tubuh protein bersama dengan air mineral dan air merupakan bahan baku utama sel-sel dan jaringan tubuh, sedangkan protein bersama-sama dengan mineral dan vitamin, berfungsi dalam pengaturan suhu tubuh, pengaturan keseimbangan asam basa, pengaturan tekanan osmotik cairan tubuh, serta pengaturan proses metabolisme dalam tubuh. Dalam proses penyerapan, protein akan diubah menjadi asam piruvat selanjutnya menjadi Asetil KoA. Asetil KoA

merupakan komponen kimia yang penting dalam pembentukan energi tubuh. Dari seluruh Asetil KoA yang terbentuk, sebagian besar diantaranya masuk kedalam siklus asam trikarboksilat. Dalam siklus tersebut, Asetil KoA akan diubah menjadi energi kimia Adenosine Triphospat (ATP), yang dibutuhkan oleh tubuh dalam berbagai aktivitas, misalnya kontraksi otot, pembentukan komponen tubuh, pemeliharaan suhu tubuh, dan proses metabolisme. Adapun Asetil KoA yang tidak memasuki siklus asam trikarboksilat, akan disimpang sebagai cadangan lemak tubuh. Proses pembentukan energi dari zat makanan (Buwono, 2000).

Ikan harus memperoleh asam-asam amino dari protein makanannya, yang secara terus-menerus diperlukan bagi pertumbuhan sel dan pembentukan jaringan tubuhnya. Melalui sistem peredaran darah, asam asam amino tersebut kemudian diserap oleh seluruh jaringan tubuh yang memerlukannya. Pertumbuhan somatik, pertumbuhan kelenjar reproduksi, perkembangan dan pembangunan jaringan baru, atau pun perbaikan jaringan yang rusak selalu membutuhkan protein secara optimal, selalu diperlukan adanya suplai protein (asam asam amino esensial) dari makanan yang dikonsumsi (Buwono, 2000).

Dalam sel-sel dan jaringan tubuh, protein secara terus menerus dibentuk dan dibongkar kembali. Pada kondisi normal, protein yang dibentuk dan yang di rombak berada dalam jumlah yang sama. Jumlah protein yang di butuhkan di dalam ransum buatan dipengaruhi oleh komposisi asam-asam amino dalam ransum tersebut. Ikan tidak mempunyai kebutuhan protein yang mutlak, namun untuk menunjang pertumbuhannya, ikan membutuhkan suatu campuran yang seimbang antara asam-asam amino esensial dan non-esensial. Kebutuhan protein pada ikan berkaitan erat dengan kebutuhan energi total (baik yang berasal dari protein itu sendiri, maupun yang berasal dari karbohidrat dan lemak) (Buwono, 2000).

Fungsi biologi asam amino diantaranya: a. Penyusun protein, termasuk enzim, b. Kerangka dasar sejumlah senyawa penting dalam metabolisme (terutama vitamin, hormon dan asam nukleat), c. Pengikat ion logam penting yang diperlukan dalam dalam reaksi enzimatik (kofaktor) (Rafiqi dan Junaidi, 2012).

Terdapat 2 jenis asam amino berdasarkan kemampuan tubuh dalam sintesisnya, yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial (Aisyah,

2008). Asam amino esensial adalah asam amino yang sangat dibutuhkan oleh ikan dalam pertumbuhannya yang tidak dapat disintesis oleh ikan, tetapi diperoleh dari luar misalnya melalui makanan (Arginin, histidin, isoleucine, leucin, lysin, methionine, phenylalanine, threonine, tryptopahan dan valin). Asam amino non esensial adalah asam amino yang dapat disintesis di dalam tubuh ikan melalui perombakan senyawa lain di dalam tubuh ikan misalnya (Alanin, asparagine, asam aspartad, asam glutamat, cysteine, glutamin, glycin, prolin, serin dan tyrosin) (Aisyah, 2008).

#### **D. Sintasan**

Sintasan sangat erat kaitanya dengan mortalitas yakni kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme sehingga jumlahnya berkurang. Menurut Kotani *et al.* (2011) sintasan merupakan persentase populasi organisme yang hidup tiap periode waktu pemeliharaan tertentu, dilihat dari perbandingan antara jumlah organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan awal pemeliharaan.

Sintasan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas media hidup. Faktor lain yaitu kepadatan populasi, peningkatan predator parasit serta sifat biologis lainnya terutama yang berhubungan dengan daur hidup, penanganan dan penangkapan (Heltonika dan Yurisman, 2010)

Peranan multi asam amino pada sintasan yaitu asam amino merupakan komponen utama protein yang memiliki peran peting dalam pakan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Protein adalah sumber nutrisi utama yang dibutuhkan dalam pakan baik kualitas maupun kuantitasnya, protein berperan dalam pembentukan material untuk pertumbuhan ikan kakap putih, dan juga peting untuk memproduksi enzim dan bahan-bahan lainnya (Steffens, 1989). Protein akan terus menerus disintesis dan didegradasi dalam tubuh ikan. Suplai makanan dibutuhkan selama hidup dalam bentuk asam amino dan nitrogen non spesifik untuk pemeliharaan tubuh dan pertumbuhan (Robinson dan Li, 2007).

## E. Ketahanan Stres

Stres merupakan sebuah keadaan dimana organisme tidak mampu untuk mempertahankan keseimbangan fisiologi disebabkan beberapa faktor yang memiliki dampak merugikan bagi sintasannya (Floyd, 2010). Tingkat stres memberi respon seberapa efektif seekor ikan melawan kematian dan mengatur ulang norma-norma homeostatik ketika dihadapkan dengan rangsangan berbahaya (Sopinka *et al.*, 2016).

Adapun faktor-faktor penyebab stres yaitu faktor lingkungan (suhu, salinitas, pH, cahaya, pemeliharaan), dan faktor biotik seperti infeksi mikroorganisme akan menyebabkan dampak negatif terhadap perubahan fisiologis tubuh hewan. Perubahannya meliputi gangguan pertumbuhan, produktivitas, dan semua aktivitas yang merupakan akibat dari mekanisme homeostasis dalam tubuh bahkan bisa menyebabkan kematian (Royan *et al.*, 2014).

Pada saat mengalami stres maka tubuh organisme akan mengeluarkan tanda sebagai indikasi adanya gangguan, yaitu berupa respon primer dan respon sekunder. Peningkatan kadar glukosa darah karena terjadi pelepasan hormon stres yang menyebabkan perubahan dalam darah dan jaringan kimia merupakan respon sekunder, sedangkan respon primer yaitu pelepasan hormon stres yakni kortisol dan katekolamin ke dalam aliran darah melalui sistem endokrin (Nasichan *et al.*, 2016). Stres juga dapat dideteksi pada keseimbangan hidromineral, yaitu menyebabkan kelebihan air pada ikan air tawar dan kehilangan air pada ikan yang hidup di air laut. Stress juga mempengaruhi sistem imunitas yaitu menurunkan kemampuan imunitas yang akan berdampak buruk pada reproduksi. Tingkat glukosa darah dapat menjadi indikator terjadi awalnya stress karena tingkat glukosa darah sangat sensitif terhadap hormon yang mengatur stres (Setyo, 2006).

Dampak stres yang di induksi pada organisme akuatik dapat menyebabkan peningkatan penggunaan energi. Sebagian besar hewan menggunakan glikogen yang tersimpan ketika menghadapi stres (Hackett dan Mc-Cue, 2010; Brosnan dan Watford, 2015). Ketika glikogen habis, maka hewan akan memobilisasi dan mengkonversi lipid dan protein yang disimpan menjadi glukosa melalui glukoneogenesis untuk mempertahankan glukosa darah. Ketika glukoneogenesis (proses pembentukan glukosa dari asam amino atau gliserol)



tidak dapat lagi menghasilkan glukosa, maka organisme dapat mengalami sejumlah efek samping yang merugikan, dan jika tidak terpenuhi glukosa rendah dapat menyebabkan kematian (Hackett dan McCue 2010; Brosnan dan Wat-ford 2015).

Stres menyebabkan alokasi energi untuk pertumbuhan berkurang dikarenakan organisme menggunakannya untuk homeostasis sehingga pertumbuhan terhambat (Hastuti *et al.*, 2004).

## **F. Kualitas Air**

Suhu merupakan kualitas air merupakan komponen penting dalam kegiatan budidaya, karena berpengaruh langsung terhadap kondisi fisiologis kultivan. Sehingga kualitas air pemeliharaan larva perlu diperhatikan. Selain pakan atau kebutuhan nutrisi, kualitas air juga berpengaruh terhadap sintasan dan ketahanan stres. Oleh sebab itu, agar sintasan dan ketahanan stres larva maksimal maka diperlukan kondisi lingkungan yang optimum. Terdapat beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh pada kehidupan larva antara lain suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut dan amoniak (Nana dan Putra, 2011).

Suhu merupakan besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda. Suhu air dapat mempengaruhi berbagai proses baik biologi, fisika maupun kimia air. Suhu adalah salah satu faktor lingkungan penting yang dapat mempengaruhi produksi dalam budidaya perikanan. Air akan mengatur pengendalian suhu tubuh organisme, dan pada umumnya ikan sensitif terhadap perubahan suhu air, berbagai aktivitas penting biota air seperti pernapasan, konsumsi pakan, pertumbuhan, dan reproduksi akan di pengaruhi oleh suhu perairan (Muarif, 2016). Suhu yang optimal untuk pemeliharaan larva ikan kakap putih yaitu antara 27-31 °C (Sutrisno *et al.*, 1999).

Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan (Boyd, 2015). Menurut Effendi (2003), salinitas adalah jumlah semua garam dalam air setelah semua karbohidrat diubah menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas perairan laut umumnya berkisar antara 30-40 ppt. Perubahan salinitas akan menimbulkan kerusakan yang serupa dengan peningkatan suhu perairan yaitu kerusakan genetik, perubahan rata-rata pertumbuhan, perubahan pola

pemijahan, dan perubahan komposisi spesies. Seluruh organisme memiliki beberapa kisaran salinitas dan apabila kisaran itu terlampaui maka organisme tersebut akan mati atau pindah ke tempat lain. Menurut Sutrisno *et al* (1999) salinitas air optimal yang digunakan untuk pemeliharaan larva ikan kakap putih adalah 29-33 ppt.

Potensial hidrogen (pH) merupakan salah satu parameter penting dalam memantau kualitas perairan. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Air murni bersifat netral, dengan pH-nya pada suhu 25 °C ditetapkan sebagai 7,0. Larutan dengan pH kurang dari 7 disebut bersifat asam, dan larutan dengan pH lebih dari 7 dikatakan bersifat basa atau alkali. Nilai pH air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni aktivitas biologi, masukan air limbah, suhu, fotosintesis, respirasi, oksigen terlarut dan kelarutan ion-ion dalam air (Rahmi dan Ramses, 2017). Menurut Sutrisno *et al*. (1999) kisaran pH yang baik bagi pertumbuhan larva ikan kakap putih adalah 7,8-8,5, untuk pH diatas 9,5 akan dapat mengganggu pertumbuhan larva dan untuk pH dibawah 4 atau diatas 11 dapat menyebabkan kematian bagi larva yang dipelihara.

Oksigen terlarut adalah total jumlah oksigen yang ada (terlarut) di air. Oksigen dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Selain itu, oksigen dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik (Hutabarat dan Evans, 1985). Kebutuhan organisme terhadap oksigen terlarut relatif bervariasi tergantung pada jenis, stadium dan aktifitasnya (Gemilang *et al.*, 2017). Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut, selain dari difusi dari udara bebas (Salmin, 2005). Secara umum oksigen terlarut yang baik pada pemeliharaan larva ikan lebih besar dari 3 ppm (Boyd, 2015).

Amonia adalah salah satu parameter kualitas air yang merupakan masalah bagi ikan dan dalam kegiatan budidaya ikan, kadar amonia pada perairan alami biasanya lebih dari 0,1 ppm. Kadar amonia bebas yang melebihi 0,2 ppm bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan. Sumber amonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik dan nitrogen anorganik yang terdapat

didalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik oleh mikroba dan jamur. Kadar amonia yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan pupuk pertanian. Amonia di perairan dapat menghilang melalui proses volatilisasi karena tekanan parsial amonia dalam larutan meningkat dengan meningkatnya pH (Effendi, 2003). Menurut Boyd (2015) kadar amoniak yang aman bagi kehidupan organisme perairan adalah kurang dari 0,1 ppm.