

**PENGGUNAAN SOFTWARE COLOR ANALYSIS (SOCA) UNTUK  
MENENTUKAN KEPADATAN *Skeletonema* sp. DI HATCHERY**

**SKRIPSI**

**I MADE FAJAR WIKANTARA**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

# **PENGGUNAAN SOFTWARE COLOR ANALYSIS (SOCA) UNTUK MENENTUKAN KEPADATAN *Skeletonema* sp. DI HATCHERY**

**I MADE FAJAR WIKANTARA  
L221 14 309**

**SKRIPSI**

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  
2019**



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penggunaan *Software Color Analysis (Soca)* Untuk Menentukan Kepadatan *Skeletonema* sp. Di Hatchery  
Nama Mahasiswa : I Made Fajar Wikantara  
Nomor Pokok : L221 14 309  
Program Studi : Budidaya Perairan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

  
Ir. Irfan Ambas, M.Sc., ph.D  
NIP. 19651231 198903 1 015

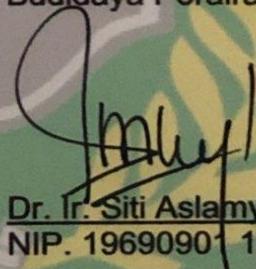
  
Dr. Ir. Dody Dh. Trijuno, M.App.Sc  
NIP. 19640503198903 1 004

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan

  
Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si  
NIP. 19690605 199303 2 002

  
Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP  
NIP. 19690901 199303 2 003



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

10 April 2019



Scanned with  
CamScanner

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Fajar Wikantara

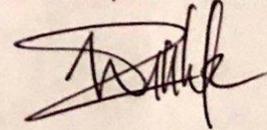
NIM : L221 14 309

Program Studi: Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul : "Penggunaan *Software Color Analysis* (SOCA) untuk Menentukan Kepadatan *Skeletonema* sp. di Hatchery" 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 terddapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 17 Mei 2019



I Made Fajar Wikantara  
L221 14 309



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Fajar Wikantara

NIM : L221 14 309

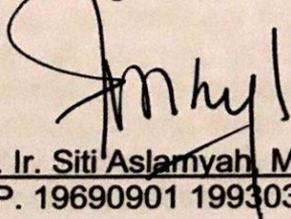
Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi 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 sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang penulis berhak mempublikasikannya dalam jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 17 Mei 2019

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Budidaya Perairan



Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP  
NIP. 19690901 199303 2 003

Penulis



I Made Fajar Wikantara  
L221 14 309



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## ABSTRAK

**I Made Fajar Wikantara.** Penggunaan *Software Color Analysis* (Soca) Untuk Menentukan Kepadatan *Skeletonema* sp. Di Hatchery. Dibimbing oleh Irfan Ambas dan Dody Dharmawan.

---

Pembenihan adalah kunci keberhasilan dalam usaha budidaya perairan. Faktor utama yang mendukung dalam keberhasilan pengelolaan larva atau benih ikan adalah ketersediaan pakan alami yang memadai dan berkesinambungan. Salah satu pakan alami yang sering digunakan dalam pembenihan adalah fitoplankton jenis *Skeletonema* sp. Pemberian *Skeletonema* sp. pada larva atau benih ikan dilakukan di Hatchery cenderung berdasarkan perkiraan dan pengalaman selama di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat standar warna dari *Software Color Analysis* sebagai penentu kepadatan alga *Skeletonema* sp. yang sesuai untuk larva udang windu.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2018 di hatchery CV. Puncak Sinunggal Desa Mallawa, Kecamatan Mallussetasi, Kabupaten Barru. Penelitian ini menggunakan *Software Color Analysis* yang dapat di unduh pada IOS atau Android dan toples bening 2 L. Sampel yang diamati pada fase eksponensial atau 24 jam setelah inokulasi yang diencerkan dengan menambahkan media kultur untuk mendapatkan beberapa gradasi warna dari coklat tua ke coklat muda.

Adapun komposisi warna dan kode warna yang didapatkan setelah pengenceran yaitu warna Seal Brown ( $>443 \times 10^4$  cell/mL), Dark Sienna ( $270-340 \times 10^4$  sel/mL), Auburn ( $209-240 \times 10^4$  sel/mL), Bistre ( $161-199 \times 10^4$  sel/mL), dan Dark Brown ( $<95 \times 10^4$  sel/mL). Kepadatan sel *Skeletonema* sp. meningkat seiring terjadinya perubahan warna, dimana kisaran terendah terdapat pada warna Dark Brown dengan kepadatan  $38-95 \times 10^4$  sel/mL dan tertinggi pada warna Seal Brown dengan kepadatan  $443-638 \times 10^4$  sel/mL. Hasil uji akurasi SOCA yaitu kesesuaian antara klasifikasi warna dan kepadatan *Skeletonema* sp. yang diuji pada beberapa hatchery dan backyard menunjukkan bahwa klasifikasi warna pada SOCA dan kepadatan *Skeletonema* sp. cukup akurat dengan tingkat akurasi  $>85\%$ . Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Software SOCA dapat diandalkan untuk menentukan jumlah pemberian pakan *Skeletonem* sp di hatchery.

Kata kunci : SOCA, *Skeletonema* sp, Kepadatan sel, Pakan alami



## ABSTRACT

**I Made Fajar Wikantara.** The use of *Software Colour Analysis* (SOCA) to determine *Skeletonema* sp. density in the hatchery. Supervised by Irfan Ambas and Dody Dharmawan.

---

Larvae rearing is a key factor for successful aquaculture business. Meanwhile, the main issue in larval rearing is continues supply of good quality and quantity of life feed. One the common life feed used in hatchery is *Skeletonema* sp. Feeding *Skeletonema* sp. In hatchery tend to be based on density estimation and experiences. This study aimed to establish colour indicators using *Software Colour Analysis* as a marker of *Skeletonema* sp. density which enable simple feeding with *Skeletonema* sp in hatchery according to *Skeletonema* sp desired density.

This research was conducted from April to May 2018 at hatchery CV. Puncak Sinunggal, Maliawa village, subdistrict Mallussetasi, Barru Regency. This study used *Software Colour Analysis*, which can be downloaded through Android and IOS devices, and 2L glass containers. *Skeletonema* sp samples tested were collected during the exponential phase (harvesting) or 24 hour after stocking. This highest density of *Skeletonema* sp were then diluted serially to obtain different colour gradation from dark brown to light brown.

The color observed and cell density obtained after the serial dilution were Seal Brown ( $>443 \times 10^4$  cell/mL), Dark Sienna ( $270-340 \times 10^4$  sel/mL), Auburn ( $209-240 \times 10^4$  sel/mL), Bistre ( $161-199 \times 10^4$  sel/mL), and Dark Brown ( $<95 \times 10^4$  sel/mL). *Skeletonema* sp. cell density increase in line with the increase of brown darkness, where lowest density was observed on Dark Brown ( $38-95 \times 10^4$  sel/mL) and the highest on Seal Brown ( $443-638 \times 10^4$  sel/mL).

Result of SOCA test to determine its color and cell density accuracy conducted at hatchery and backyard showed that SOCA is accurate in detecting *Skeletonema* sp. in hatchery with its accuracy  $>85\%$ . In brief, Software SOCA can be used to estimate feeding rate according to *Skeletonema* sp. color at hatchery.

Key words: Hatchery, Cell Density, Natural food, *Skeletonema* sp.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “PENGUNAAN *SOFTWARE COLOR ANALYSIS (SOCA)* UNTUK MENENTUKAN KEPADATAN *Skeletonema* sp. DI HATCHERY” ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktunya.

Dalam penulisan skripsi ini, banyak kendala dan kesulitan yang penulis hadapi. Namun, berkat bantuan dari berbagai pihak sehingga semua itu dapat terselesaikan dengan baik. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini terutama kepada:

1. Kepada orang tuaku tercinta Ayahanda I Nyoman Yudi Arsana dan Ibunda Ni Wayan Sarining serta saudaraku Ni Putu Linda Wikansari dan Ni Nyoman Shinta Devi Wikantari dan keluarga besar yang telah mendidik dan memberikan doa serta dukungan yang tulus dan ikhlas kepada penulis
2. Ir. Irfan Ambas M.Sc, ph. D. selaku pembimbing utama atas bimbingan, arahan, waktu, dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Dody Dharmawan Trijuno, M. App. Sc. selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya dalam memberi bimbingan, saran dan dampingan kepada penulis.
4. Seluruh dosen tim penguji Dr.Ir. Muhammad Iqbal Djawad M.Sc, ph.D. Ir. Badraeni, MP, dan Ir. Abustang, M.Si yang telah banyak memberi masukan yang bermanfaat
5. Ir. Abustang, M.Si selaku pembimbing akademik yang banyak memberikan nasehat dan arahan yang sangat bermanfaat.
6. Seluruh dosen dan staf Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan atas perhatian dan bantuan penulis selama masa studi akhir.
7. Bapak Yulius dan kak mail selaku teknisi di Hatchery perikanan yang telah membantu, membimbing, dan memfasilitasi penulis selama menjalankan kegiatan akademik.

penelitian, Irvan Eriswandy S.Pi, Zulfiana, dan Suryanti yang banyak membantu penulis selama penelitian.

t-sahabatku Irvan Eriswandy S.Pi, Muh. Faisal Pribadi, Muh Arz Zainal, dan David Hehanussa yang selalu memberikan semangat nasehat dan selama penelitian.



10. Keluarga besar perikanan khususnya Budidaya Perairan 2014 yang senantiasa memberi motivasi serta doa dan semangat.
11. Dwitha Riris Angraini Nainggolan S.H yang selalu memberikan semangat, nasehat dan doanya selama penelitian.
12. Keluarga besar UKM Basket Unhas yang senantiasa memberikan semangat dan doanya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, Untuk itu melalui kesempatan ini penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 17 Mei 2019

I Made Fajar Wikantara



## BIODATA PENULIS



I MADE FAJAR WIKANTARA Anak kedua dari tiga bersaudara, putra dari pasangan ayahanda I Nyoman Yudi Arsana dan ibunda Ni Wayan Sarining lahir pada tanggal 09 Desember 1995 di Kab. Singaraja, Bali. Penulis mengawali pendidikan formal di SDN Kompleks IKIP 1 dan lulus pada tahun 2008, Tahun 2011 lulus di SMP Negeri 24 Makassar, dan tahun 2014 lulus di SMA Swasta Dian Harapan Makassar. Pada tahun 2014 penulis diterima di Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan sejak saat itu telah terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Jurusan Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan. Selama studi di jenjang S1 penulis Pernah aktif di Organisasi intra kampus seperti Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Unit Bola Basket pada tahun 2015. untuk menyelesaikan masa studinya penulis menulis skripsi dengan judul *PENGGUNAAN SOFTWARE COLOR ANALYSIS (SOCA) UNTUK MENENTUKAN KEPADATAN Skeletonema sp. DI HATCHERY.*



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP .....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Klasifikasi dan Morfologi Skeletonema sp.....	3
B. Pertumbuhan Skeletonema sp. dan Faktor Yang Berpengaruh.....	4
C. Pemanfaatan Skeletonema sp. Di Hatchery. ....	6
D. Kultur Skeletonema sp.....	6
E. Kandungan Nutrisi dan Pemanfaatan Di Hatchery.....	8
F. Warna Skeletonema sp. ....	9
G. Software Color Analysis (SOCA).....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat .....	11
B. Alat dan Bahan Penelitian .....	11
C. Prosedur Penelitian .....	11
1. Wadah Penelitian .....	12
2. Fitoplankton Uji.....	12
3. Software Color Analysis .....	12
D. Metode Pengujian .....	12
1. Penentuan Standar Warna Dengan Kepadatan <i>Chlorella</i> sp. ....	15
2. Uji Akurasi Data Software Color Analysis .....	16
3. Analisis Data.....	16



<b>IV. HASIL</b>	
A. Software Color Analysis (SOCA) .....	17
B. Uji Akurasi .....	18
C. Aplikasi SOCA pada Pembenihan Udang.....	19
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	21
<b>VI. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	23
B. Saran .....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	24
<b>LAMPIRAN</b>	
Lampiran 1. Komposisi warna pada SOCA.....	26
Lampiran 2. Hasil penghitungan kepadatan sel <i>Chlorella</i> sp. ....	28
Lampiran 3. Dokumentas Kegiatan Penelitian .....	29



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nama bahan pembuatan pupuk.....	7
Tabel 2. Alat dan bahan penelitian serta kegunaannya .....	11
Tabel 3. Perbandingan pengenceran <i>Skeletonema</i> sp. dengan air.....	12
Tabel 4. Hasil pengamatan.....	17
Tabel 5. Uji Akurasi pada Beberapa Hatchery .....	18
Tabel 6. Teknik Pemeliharaan <i>Skeletonema</i> sp. Di Berbagai Hatchery .....	18
Tabel 7. Rekomendasi SOCA (Volume pemberian) pada Pembenihan Udang Sesuai Dengan Kebutuhan <i>Skeletonema</i> sp. ....	20



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Skeletonema</i> sp. ....	3
Gambar 2. Box SOCA .....	13
Gambar 3. Haemocytometer .....	14
Gambar 4. Hubungan Warna dengan Kepadatan Sel.....	21



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pembenihan merupakan langkah awal atau kunci keberhasilan dalam usaha budidaya perairan. Faktor utama yang mendukung dalam keberhasilan pengelolaan larva atau benih ikan adalah ketersediaan pakan alami yang memadai dan berkesinambungan. Menurut Erniati (2012) Penyediaan pakan alami yang berkualitas dan mencukupi sangat penting untuk pemeliharaan larva atau benih ikan berbagai biota perairan. Salah satu jenis pakan alami yang sering digunakan dalam pembenihan adalah fitoplankton jenis *Skeletonema* sp. karena plankton jenis ini mudah dikembangbiakkan dan memerlukan waktu yang relatif singkat dalam pemeliharannya (Rudiyanti, 2011).

Jenis pakan alami fitoplankton yang umum digunakan dalam kegiatan pembenihan ikan dan udang di hatchery antara lain adalah *Skeletonema* sp., *Chlorella* sp., *Tetraselmis* sp., dan *Nannochloropsis* sp. Salah satu fitoplankton yang berkadar protein tinggi adalah *Skeletonema* sp. yaitu kurang lebih 50%, memiliki kandungan yang dapat memacu pertumbuhan (growth factor) dan sangat bagus bagi ikan maupun udang (Sutikno dan Hermintatri, 2010). Erlina dkk., (2004) menyatakan bahwa kandungan nutrisi *Skeletonema* sp. mencapai protein 37%, lemak 7% dan karbohidrat 21%, sehingga *Skeletonema* sp. banyak digunakan sebagai pakan alami larva di hatchery.

Permasalahan di hatchery saat ini adalah pemberian *Skeletonema* sp. oleh teknisi yang hanya menggunakan perkiraan dalam menghitung jumlah *Skeletonema* sp. yang diberikan ke larva. Pemberian *Skeletonema* sp. berdasarkan perkiraan dapat menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi secara optimal. Pemberian pakan alami pada kegiatan pembenihan idealnya harus mengikuti jumlah standar yang direkomendasikan. Kepadatan pakan alami sesuai rekomendasi untuk masing-masing jenis larva sangat penting, karena kelebihan ataupun kekurangan dari yang direkomendasikan dapat memberi dampak yang negatif. Menurut Nofiyanti dkk. (2014) pemberian *Skeletonema* sp. di hatchery dimulai pada stadia naupli-5 atau naupli-6 (N-5 atau N-6) hingga mysis-3 (M-3) pada udang windu. Perkembangan larva pada stadia N-5 dan N-6 menjadi protozoa (P) merupakan keadaan dimana larva belajar

menemukan makanan dari luar tubuhnya. Untuk memberikan pakan alami seperti *Skeletonema* sp. agar sesuai dengan kepadatan yang direkomendasikan, maka kepadatan *Skeletonema* sp. hasil panen terlebih dahulu harus diketahui dengan cara penghitungan. Penghitungan kepadatan *Skeletonema* sp. dapat dilakukan dengan



menggunakan haemocytometer dengan bantuan mikroskop. Namun hal ini menjadi tidak praktis dilapangan khususnya pada hatchery skala rumah tangga.

Teknologi merupakan salah satu perangkat yang dapat mempermudah pekerjaan dan mempersingkat waktu. Salah satu teknologi yang diharapkan dapat menggantikan penggunaan mikroskop dan haemocytometer dalam perhitungan kepadatan *Skeletonema* sp. adalah *Software Color Analysis* (SOCA). SOCA merupakan software yang dapat mendeteksi dan mengekstraksi koordinat warna yang berbeda dari data pencitraan hyperspectral. Software ini dapat digunakan untuk memprediksi kepadatan fitoplankton dengan membandingkan warna hasil pemotretan dengan kepadatan fitoplankton hasil perhitungan dengan menggunakan haemocytometer yang selanjutnya dapat digunakan sebagai standar warna yang menunjukkan kepadatan *Skeletonema* sp.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai penentuan kepadatan *Skeletonema* sp. menggunakan SOCA sebagai alternatif untuk mengestimasi kepadatan *Skeletonema* sp. sehingga dalam menentukan kepadatan *Skeletonema* sp. tidak membutuhkan biaya mahal dan waktu yang lama serta mudah dalam pengoprasiaannya.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat standar warna dari *Software Color Analysis* (SOCA) untuk mengestimasi kepadatan *Skeletonema* sp. agar mempermudah pemberian pakan alami *Skeletonema* sp. di hatchery.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan dan mempermudah dalam menentukan kisaran kepadatan *Skeletonema* sp. dengan hanya melihat kode warna pada *Software Color Analysis* (SOCA). SOCA ini sebagai alternative yang praktis dalam menentukan kepadatan *Skeletonema* sp. dibanding dengan menggunakan haemocytometer.

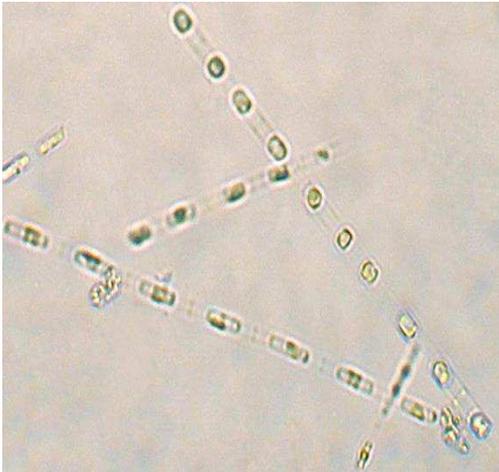


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Klasifikasi dan Morfologi *Skeletonema* sp.

*Skeletonema* sp. merupakan salah satu diatom euryhalin dengan bentuk kotak yang indah dengan warna coklat keemasan. Namun waktu puncak pertumbuhan *Skeletonema* sp. ini hanya satu hari. Menurut (Isnansetyo dan kurniastuty 1995) bahwa *Skeletonema* sp. di klasifikasi sebagai berikut:

Phylum : Bacillariophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Bacillariales  
Subordo : Coscinodiscinae  
Genus : *Skeletonema*  
Spesies : *Skeletonema* sp.



Gambar 1. *Skeletonema* sp.

*Skeletonema* sp. merupakan fitoplankton dari jenis diatomae yang bersel tunggal dan ukuran sel berkisar antara 4-15  $\mu\text{m}$ . Akan tetapi alga ini dapat membentuk untaian rantai yang terdiri dari beberapa sel. Sel berbentuk kotak yang terdiri atas epiteka pada bagian atas dan hipoteka pada bagian bawah. Bagian hipoteka mempunyai lubang-lubang yang berpola khas dan indah yang terbuat dari silikon oksida. Pada setiap sel dipenuhi oleh sitoplasma. Warna sel coklat dan pada setiap sel mempunyai frustula yang dapat menghasilkan skeletal eksternal. Karotenoid dan diatomin merupakan pigmen yang dominan pada phytoplankton ini (Arif, 2014).

Morfologi *Skeletonema* sp. bersel tunggal (uniseluler), berukuran 4-6  $\mu\text{m}$ . Akan ini dapat berbentuk uraian rantai yang terdiri dari berbagai sel. Sel kotak dengan sitoplasma yang memenuhi sel dan tidak memiliki alat gerak. *Skeletonema* sp. memiliki dinding sel yang cukup unik karena terdiri dua bagian yang (frustula) yang terbuat terdiri dari silikat, bagian kutup atas disebut epiteka dan



bagian bawah disebut hipoteka. Pada bagian epiteka terdiri dari komponen epival dan episingulum dan bagian hipoteka terdiri dari komponen hipovaf dan hipisingulum (Angkotasana, 2016).

## **B. Pertumbuhan *Skeletonema* sp dan Faktor Yang Berpengaruh**

Pertumbuhan *Skeletonema* sp. sangat tergantung pada intensitas lamanya penyinaran dan panjang gelombang cahaya yang mengenai sel-sel tanaman selama fotosintesis (Isnansetyo dan Kurniastuty 1995). pola pertumbuhan berdasarkan jumlah sel dapat dikelompokkan menjadi lima fase yaitu : fase adaptasi, fase pertumbuhan, fase penurunan pertumbuhan, fase stasioner dan fase kematian (Angkotasana, 2016).

Fase adaptasi, kondisi pada awal biasanya berbeda dengan lingkungan sebelumnya. Organisme sering tidak mudah beradaptasi dengan lingkungan baru dan mungkin menjadi tidak nyaman. Selama pada fase adaptasi atau fase lag ini, kultur alga menyesuaikan diri terhadap kondisi, laju pertumbuhan lebih rendah dan akan meningkat dengan waktu kultivasi. Sel menjadi sensitif terhadap suhu atau perubahan lingkungan lainnya.

Fase pertumbuhan, selama periode ini intensitas cahaya tidak terbatas dan perubahan konsentrasi nutrisi masih kecil pengaruhnya. Dalam sebuah kultur, dimana persediaan nutrisi dan cahaya tidak terbatas, biomas alga bertambah per waktu secara proporsional. Jumlah masa sel meningkat seiring terhadap waktu. Sel-sel membelah pada laju yang konstan. Keadaan ini sangat penting dalam menentukan keadaan kultur.

Fase penurunan pertumbuhan, pada fase ini alga tumbuh pada kultur yang padat, tidak ada penambahan atau pengurangan dari medium setelah inokulasi, penurunan logaritmik mulai terjadi. Mineral juga mulai terbatas, akumulasi limbah toksik meningkat.

Fase stasioner, pada fase ini suplai cahaya per sel alga menjadi terbatas dan peranan respirasi mulai meningkat. Kurva pertumbuhan mendekati nilai limit, yaitu fase stasioner.

Fase kematian, fase ini merupakan berakhirnya fase stasioner, yang mana populasi sel berkurang, sel-sel alga mulai mengeluarkan bahan organik, pertumbuhan terhambat. Terjadinya fase ini disebabkan oleh umur kultur yang sudah tua, suplai cahaya dan nutrisi terbatas. Pada fase ini laju kematian menjadi tinggi, populasi alga tidak secara sempurna.

urut Angkotasana (2016), untuk mendapatkan hasil kultur *Skeletonema* sp. kualitas baik, maka dibutuhkan beberapa faktor yang dapat mendukung



keberhasilan kultur. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Skeletonema* sp. diantaranya:

#### 1. Cahaya

Cahaya yang diterima banyak maka suhu cenderung meningkat. Kisaran cahaya yang baik untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum* adalah 500-12000 lux. Apabila lebih dari 12000 lux maka pertumbuhannya akan menurun (Sriyani, 1995).

#### 2. Salinitas

Kisaran nilai salinitas yang bisa ditoleransi oleh *Skeletonema* sp. antara 15-34 ppt dan optimalnya adalah 25-29 ppt. Karena jenis ini kebanyakan hidup di sekitar permukaan pantai dengan perairan bersifat payau dimana salinitasnya tidak terlalu tinggi. Salinitas yang terlalu tinggi atau rendah akan mengganggu proses metabolisme sel sehingga pertumbuhan *Skeletonema* sp. kurang bagus (Sriyani, 1995).

#### 3. Suhu

Suhu yang bisa ditoleransi oleh *Skeletonema* sp. berkisar 3-34°C, sedangkan suhu optimalnya 25-27°C. Apabila suhu terlalu rendah maka pertumbuhannya akan lambat dan selnya akan kecil-kecil. Bila suhu terlalu tinggi maka selnya akan hancur. Alternatif apabila suhu terlalu rendah maka peningkatan suhu dengan cara pemasangan lampu TL di atas permukaan media serta menutup ruangan agar suhu media meningkat. Sedangkan kalau suhu media terlalu tinggi bisa diusahakan dengan cara menambah sirkulasi ruangan dengan membuka jendela (Sriyani, 1995).

#### 4. Aerasi

Aerasi diperlukan terutama untuk pengadukan media sehingga tidak terjadi stratifikasi suhu pada air media serta pupuk yang diberikan bisa diterima secara merata. Aerasi juga dibutuhkan sebagai akselerasi pemasukan udara terutama CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>. Akselerasi yang baik untuk *Skeletonema* sp. tidak terlalu besar, karena apabila aerasi terlalu besar maka akan memutuskan filament sehingga *Skeletonema* sp. akan hancur (Sriyani, 1995).

#### 5. Nutrient

Nutrient yang dibutuhkan oleh *Skeletonema* sp. terbagi atas dua kelompok yaitu makro nutrien dan mikro nutrient. Makronutrien yaitu kelompok yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar seperti nitrogen, fosfat dan silikat sedangkan mikronutrien adalah kelompok nutrient yang dibutuhkan dalam kadar kecil yang bisa berupa terdiri dari bahan organik dan anorganik (Angkotasari, 2016). Fitoplankton membutuhkan lebih banyak nitrogen dari pada fosfat. Hal ini sesuai dengan pendapat Angkotasari (2016), yang mengatakan bahwa rasio N dan P untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar 6 : 1 sampai dengan 10 : 1.



### C. Pemanfaatan *Skeletonema* Sp. Di Hatchery

*Skeletonema* sp. merupakan salah satu jenis fitoplankton yang biasa dijadikan sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya, karena plankton jenis ini mudah dikembangbiakkan dan memerlukan waktu yang relatif singkat dalam pemeliharannya dibandingkan dengan fitoplankton jenis yang lain. Spesies ini sangat baik untuk makanan zooplankton. Junda dkk (2015) menyebutkan komposisi kimia yang terkandung yaitu protein 59%, lemak 8%, dan karbohidrat 33%.

Menurut Nofiyanti dkk. (2014) pemberian *Skeletonema* sp. di hatchery dimulai pada stadia naupli-5 atau naupli-6 (N-5 atau N-6) hingga mysis-3 (M-3) pada udang windu. Perkembangan larva pada stadia N-5 dan N-6 menjadi protozoa (P) merupakan keadaan dimana larva belajar mendapatkan makanan dari luar tubuhnya. Salah satu contoh dosis pemberian *Skeletonema* sp. Standar penggunaan dosis pakan alami *Skeletonema* sp. pada setiap stadia dalam proses produksi pembenihan udang windu berdasarkan SNI No. 01-6144-1999 antara lain, stadia Z1-Z2 =  $15 \times 10^3$ - $30 \times 10^3$  sel/mL, Z3-M2 =  $20 \times 10^3$ - $30 \times 10^3$  sel/mL, M3-PL3 =  $30 \times 10^3$ - $50 \times 10^3$  sel/mL dengan frekuensi 1-2 kali/hari.

### D. Kultur *Skeletonema* Sp.

Untuk memulai kultur *Skeletonema* sp. langkah awal yang diperlukan adalah pemberian pupuk. Setelah pupuk diberikan pada media dibiarkan pupuk merata terlebih dahulu sebelum dimasukkan stok *Skeletonema* sp. pada bak kultur. Pemberian pupuk berfungsi agar fitoplankton yang dikultur bias tumbuh dengan baik. Dosis pemupukan yang tepat dan cara pemupukan yang baik adalah salah satu faktor yang sangat menentukan dalam proses kultur untuk mendapatkan efisiensi dan efektivitas dari pemupukan yang baik. Pupuk yang digunakan untuk kultur *Skeletonema* sp. antara lain UREA 6 ppm, NPK 8 ppm, TSP 5 ppm dan silikat 5 ppm.

Proses kultur *Skeletonema* sp. dilakukan beberapa tahap (Angkotasan, 2016):

#### 1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Siapkan alat dan bak fiber cuci dengan sabun deterjen dan sikat kemudian bilas dengan air sampai bersih. Siapkan bahan yang digunakan untuk kultur *Skeletonema* laut, air laut diisi pada bak penampung bervolume 2 ton sebanyak 2 buah, lalu sudah melalui filter fisik dan pemberian kaporit dengan dosis sebanyak pemberian kaporit bertujuan untuk menetralkan ph air.

dan Air Laut Pada Bak Penampung



Adapun yang dilakukan dalam praktek kerja lapangan yaitu penampungan air pada bak penampung bervolume 2 ton sebanyak 2 buah, penampungan air dilakukan dengan mesin pompa. Air yang telah tertampung selanjutnya diberikan kaporit dengan dosis sebanyak 10 ppm sambil diberikan aerasi selama 2 jam. Pemberian aerasi bertujuan untuk mencampurkan kaporit secara merata (Homogen), setelah dua jam aerasi dimatikan dan dibiarkan selama 24 jam agar pertikel yang ada didalam air dapat mengendap ke dasar bak fiber. Setelah air diendapkan selama 24 jam/hari maka air siap dialirkan ke bak fiber bervolume 500 L untuk dikultur *Skeletonema* sp.

### 3. Pengisian air pada wadah (bak fiber)

Pengisian air pada wadah bak fiber bervolume 500 L dilakukan menggunakan pompa air. Air diambil dari bak penampung yang telah melalui filter fisik dan pemberian kaporit, air yang terisi dalam bak fiber selanjutnya diberikan thiosulfat dengan dosis sebanyak 25-30 butir/500 L air sambil diberikan aerasi. Pemberian thiosulfat sendiri bertujuan untuk menetralkan kandungan kaporit yang terdapat dalam bak penampung

### 4. Pembuatan Pupuk

Pupuk yang digunakan untuk fitoplankton coklat yaitu pupuk dengan formulasi Guillard. Adanya langkah-langkah selanjutnya pembuatan pupuk yaitu;

- 1) Menyaring aquades kedalam Erlemeyer dengan volume 1 L.
- 2) Menimbang bahan masing - masing pupuk sesuai dosis atau takaran

Tabel 1. Nama bahan pembuatan pupuk

Nama	Stock Solution	Pupuk Indoor	Pupuk Outdoor
Stock A			
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>		76 mL	150 mL
Aqudest		1000 mL	1000 mL
Stock B			
NaNO <sub>3</sub>		75 gr	375 gr
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>		5	25
Aquadest		1000 mL	1000 mL
Stock C			
FeCl <sub>3</sub>		3.15	15.75
ADTA		4.35	21.75
Aquadest		1000	1000 mL
Traece Metal			
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	0,36	1 mL	5 mL
MnCl <sub>2</sub>	18 gr	1 mL	5 mL
	1 gr	1 mL	5 mL
	0.98 gr	1 mL	5 mL
	2.2 gr		



Stock D			
Blotin	100 mL	5 mL	25 mL
Thiamin (vit,B12)	20 gr		
Cyanocobalamin(vit. B12)	100 mg		
Aquades	1000mL		

#### 5. Pemberian pupuk dan penebaran bibit *Skeletonema* sp.

Air laut yang sudah netral bervolume 500 L diberikan pupuk berupa vitamin 100 mL, nitrat pospat 100 mL, silikat 100 mL, dan trace metal 100 mL, setelah semua pupuk diberikan dan diamkan selama 15 menit sambil diberikan aerasi agar semua pupuk dapat tercampur merata maka air siap dikultur bibit *Skeletonema* sp. Aerasi diberikan selama 3-4 hari hingga bibit tersebut menghasilkan kepadatan yang tinggi dan siap dipanen.

#### 6. Pemeliharaan *Skeletonema* sp.

*Skeletonema* sp. dipelihara selama 3-4 hari , selama pemeliharaan harus selalu diperhatikan keadaan teknis seperti aerasi. Jika aerasi terlalu kuat maka sel-sel *Skeletonema* sp. akan rusak dan jika aerasi mati maka sel-selnya tidak akan berkembang bahkan akan mati. Faktor lain yang harus diperhatikan adalah lampu penerang tidak boleh padam sebab akan menghambat proses fotosintesis sehingga menyebabkan kematian.

#### 7. Panen *Skeletonema* sp.

Panen dilakukan 3-4 hari setelah bibit ditebar, sebab pada saat itu laju pertumbuhan hampir setara dengan laju kematian. Apabila pemanenan dilakukan terlalu cepat sebelum mencapai puncak populasi dikawatirkan zat hara masih cukup besar, sehingga sangat membahayakan pada organisme pemangsa. Sedangkan apabila pemanenan terlambat maka sudah banyak terjadi kematian pada *Skeletonema* sp. sehingga kualitasnya menurun.

### E. Kandungan Nutrisi dan Pemanfaatan Di Hatchery

Salah satu jenis fitoplankton sebagai pakan larva atau benih ikan adalah jenis *Skeletonema* sp., karena memiliki syarat yang dibutuhkan larva karena mudah dicerna, berukuran kecil, nutrisi tinggi, mudah dibudidayakan dan cepat berkembang biak (Sambu, 2016). Erlina dan Endrawati, (2004) menyatakan bahwa kandungan nutrisinya *Skeletonema* sp. mencapai protein 37 %, lemak 7 % dan karbohidrat 21 %. Menurut (2014) *Skeletonema* sp. mengandung protein 51,77%, lemak 20,02%, abu karbohidrat 16,585%.



Perkembangan fisiologis (organ penglihatan dan organ pencernaan) pada stadia ini masih belum sempurna, maka pakan yang diberikan hendaknya berupa fitoplankton dengan ukuran yang sangat kecil. Larva udang windu stadia Mysis mengalami perubahan kebiasaan makan dari herbivor menjadi karnivor. Perkembangan fisiologis pada stadia ini masih belum berkembang sempurna, maka pakan yang diberikan hendaknya berupa zooplankton dengan ukuran yang kecil dan gerakan yang lambat.

#### **F. Warna *Skeletonema* sp.**

Phytoplankton yang hidup di dalam perairan akan memberikan warna yang khas pada perairan tersebut seperti berwarna hijau, biru atau cokelat. Hal ini dikarenakan di dalam tubuh phytoplankton terdapat zat warna atau pigmen. Zat warna atau pigmen ini dapat diklasifikasikan seperti berikut (Gusriana, 2008):

- 1) Warna biru (Fikosianin)
- 2) Warna hijau (Klorofil)
- 3) Warna cokelat (Fukosantin)
- 4) Warna merah (Fikoeritrin)
- 5) Warna kuning (Xantofil)
- 6) Warna keemasan (Karoten)

Berdasarkan zat warna yang dimiliki, alga dapat dikelompokkan seperti berikut (Gusriana, 2008) :

- 1) Alga Hijau (Kelas Chlorophyceae)
- 2) Alga Cokelat (Kelas Bacillariophyceae/ kelas Phaephyceae)
- 3) Alga Keemasan (Kelas Chrysophyceae)
- 4) Alga Merah (Kelas Rhodophyceae)
- 5) Alga Hijau Kebiruan (Kelas Cyanophyceae)

*Skeletonema* sp. merupakan jenis diatome kelas Bacillarophyceace yang memiliki klorofil a, c, alfa, dan betakaroten, serta xantofil (fucoxantin, diadinoxantin, dan diatoxantin) sehingga warnanya menjadi coklat keemasan (Amanda, 2013). Perairan akan berwarna coklat keemasan jika ditumbuhi *skeletonema* sp, semakin

datan dalam suatu perairan maka warna yang terlihat akan menjadi coklat yang sangat pekat.

aya merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan perubahan pigmen pada *Skeletonema* sp. Kondisi cahaya yang berubah dapat



membatasi pertumbuhan dan produktifitas fitoplankton karena mengalami stress sehingga sel-sel diatom mengalami perubahan fisiologis untuk melindungi diri (produksi pelindung pigmen) atau mengakumulasi komponen lain yang merupakan hasil dari gangguan metabolisme yang dipicu oleh stress sehingga terjadi perubahan warna (Kumar and Prabu, 2014).

Semakin lama umur tanaman, maka semakin lama pula alga mendapat sinar matahari yang berfungsi dalam proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis terjadi pembentukan klorofil dan senyawa lain (Boy dkk, 2016). Selain itu menurut Setyaningsih et al. (2011) dalam Boy dkk. (2016) faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan kimiawi mikroalga antara lain umur, suhu, intensitas cahaya, nutrien, lama penyimpanan.

### **G. Colour Analysis**

Aplikasi colour analisis adalah alat untuk mendeteksi warna dan mengekstrak koordinat warna dan nilai perbedaan warna dari data pencitraan hyperspectral yang terlihat. Ini menyediakan penghubung interaktif untuk membantu memvisualisasikan data hyperspectral.

Software colour analysis merupakan teknologi android yang telah dikembangkan untuk memudahkan dalam penentuan warna pada setiap objek. Cara kerja aplikasi ini dapat mengubah kode warna hex string menjadi kode warna smali, mengkonversi kode warna smali ke kode warna hex string, memilih warna dari sebuah gambar dan koleksi warna material.

Color analysis merupakan suatu Sistem pengukuran warna yang dapat mengukur dalam presisi sampel yang besar atau kecil, cair atau padat, bubuk atau serpihan, halus atau bertekstur. Selain itu, juga dapat mengukur warna atau perbedaan warna sampel dalam kondisi pencahayaan yang berbeda. Software ini dapat digunakan untuk mengukur warna di luar ruangan atau dimana saja tanpa harus melakukan pengukuran di laboratorium sehingga tidak memerlukan waktu yang lama.

Software ini memberikan fleksibilitas untuk memproses, menampilkan, menganalisis, dan melaporkan hasil pengukuran warna. Color analysis juga dapat melaporkan data perbedaan absolut dan warna dalam semua skala warna yang banyak digunakan, untuk berbagai kondisi pencahayaan dan pengamatan. Penggunaan software ini dapat diterapkan di hatchery untuk menentukan

pakan alami, dimana pada kultur pakan alami mengalami perubahan warna dan kepadatannya. Semakin tinggi kepadatan pakan alami akan mengalami perubahan warna yang semakin gelap warna sesuai jenisnya.

