

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK (NPK + SILIKAT)  
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEPADATAN  
PAKAN ALAMI *Skeletonema costatum***

**SKRIPSI**



**ARISANDI  
G 02 18 358**

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
2024**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK (NPK + SILIKAT)  
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEPADATAN  
PAKAN ALAMI *Skeletonema costatum***

**SKRIPSI**



**ARISANDI  
G 02 18 358**

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
2024**

## ABSTRAK

**ARISANDI (G0218358). Pengaruh Pemberian Pupuk (NPK + SILIKAT) dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kepadatan Pakan Alami *Sceletonema costatum*. Dimbimbing oleh MUH ANSAR sebagai Pembimbing Utama dan IRMA YULIA MADJID sebagai Pembimbing Anggota.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk (NPK +SILIKAT) dengan dosis yang berbeda terhadap kepadatan pakan alami *Sceletonema costatum*. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Agustus 2023 selama 9 hari masa kultur di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Poniang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan dosis pupuk NPK+Silikat yang ditambahkan pada pakan yaitu 5 ppm pada perlakuan A, 10 ppm pada perlakuan B, 15 ppm pada perlakuan C dan 20 ppm pada perlakuan D. Parameter uji meliputi kepadatan populasi sel, pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik serta analisis data menggunakan *One Way-ANOVA* untuk mengetahui nilai signifikan dari pengaruh perlakuan yang diberikan. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa pemberian pupuk NPK+Silikat berpengaruh nyata terhadap kepadatan populasi sel, pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik *Skeletonema costatum* dengan dosis terbaik diperoleh pada dosis 15 ppm.

**Kata Kunci : Kepadatan, NPK, Pertumbuhan, *Sceletonema costatum*, Silikat**

.

## **ABSTRACT**

**ARISANDI (G0218358). *The Effect of Fertilizer (NPK + SILICATE) with Different Doses on the Density of Natural Feed Skeletonema costatum. Supervised by MUH ANSAR as Main Advisor and IRMA YULIA MADJID as Member Advisor.***

*This research aims to determine the effect of applying fertilizer (NPK + Silicate) at different doses on the density of natural feed Skeletonema costatum. This research was carried out in August 2023 during a 9 day culture period at the Poniang Beach Fish Seed Center (BBIP). This research used a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications with a dose of NPK+silicate fertilizer added to the feed, namely 5 ppm in treatment A, 10 ppm in treatment B, 15 ppm in treatment C and 20 ppm in treatment D. Test parameters include cell population density, absolute growth and specific establishment rate as well as data analysis using One Way-ANOVA to determine the significant value of the effect of the treatment given. Research result It was found that the application of NPK+Silicate fertilizer had a significant effect on cell population density, absolute growth and specific growth rate Skeletonema costatum with the best dose obtained at a dose of 15 ppm.*

***Keywords: Density, Growth, NPK, Silicate, Skeletonema costatum***

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Pupuk (NPK + SILIKAT) dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kepadatan Pakan Alami *Skeletonema costatum*  
Nama : Arisandi  
NIM : G0218358

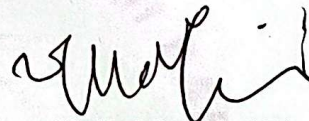
Disetujui oleh

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Muh Ansar, S. Pi., M.Si  
NIDN. 0005108603



Irma Yulia Madjid, S.Pi., M.Si  
NIDN. 0921078403

Diketahui oleh  
Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Sulawesi Barat



Prof. Dr.-Ir. Sitti Nurani S, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng  
NIP. 19710421199702 2 002

Tanggal disetujui :

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Pupuk (NPK + SILIKAT) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kepadatan Pakan Alami *Skeletonema costatum*

Nama : Arisandi  
NIM : G0218358

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji  
pada hari tanggal , dan dinyatakan memenuhi syarat

### Susunan Dewan Penguji

Dr. Darsiani, S.Pi., M.Si  
Penguji Utama

Dewi Yuniati, S.Pi., M.Si  
Penguji Anggota

Chairul Rusyd Mahfud, S.Pi., M.Si  
Penguji Anggota

Muh Ansar, S.Pi., M.Si  
Penguji Anggota

Irma Yulia Madjid, S. Pi., M.Si  
Penguji Anggota

Diketahui oleh  
Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani S, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng  
NIP. 19710421199702 2 002

Tanggal diterima:

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Fitoplankton merupakan organisme perairan yang menempati posisi sebagai produsen primer pada rantai makanan dan dasar dari jaring-jaring makanan. Fitoplankton dapat melakukan fotosintesis karena memiliki klorofil sehingga mampu menyerap cahaya matahari. Hasil dari fotosintesis fitoplankton berupa bahan organik inilah yang dimanfaatkan oleh zooplankton, larva ikan, maupun organisme lainnya sebagai sumber makanan alami (Andriani *et al.*, 2017). Fitoplankton juga merupakan organisme yang dapat dijadikan indikator biologi dalam menentukan kualitas perairan melalui pendekatan indikator spesies atau keragaman spesies. Hal ini juga karena fitoplankton memiliki siklus hidup pendek dan memiliki respon yang sangat cepat terhadap perubahan lingkungan (Ramadhania *et al.*, 2015).

Pakan merupakan salah satu kebutuhan penting yang harus diperhatikan untuk menentukan keberhasilan budidaya ikan. Salah satu jenis pakan ikan yang dibutuhkan terutama pada stadia benih adalah pakan alami, pakan alami terdiri dari *phytoplankton* dan *zooplankton* (Siregar, 2010). Pakan alami merupakan pakan yang organisme yang memiliki peranan sangat besar dalam mendukung kehidupan larva dan benih ikan maupun udang karna merupakan makanan awal dan sebagai makanan utama. Kandungan gizi pakan alami sangat tinggi khususnya asam amino dan enzim menjadikan keberadaannya sangat mutlak diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan (Angelina *et al.*, 2021).

*Skeletonema costatum* banyak digunakan pada pembudidayaan udang dan ikan karna mengandung nutrisi yang cukup baik yaitu 22,30 % protein, 2,55% lemak (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995). *S. costatum* juga mempunyai kandungan enzim *autolysis* sehingga mempermudah proses pencernaan makanan oleh larva ikan atau benih udang.

*S.costatum* membutuhkan nutrisi yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu makro nutrisi dan mikro nutrisi Makro nutrisi yaitu kelompok nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah cukup besar seperti nitrogen, fosfat, dan silikat. Sedangkan mikro nutrisi adalah kelompok nutrisi yang dibutuhkan dalam kadar kecil terdiri dari bahan organik dan anorganik (Chumaidi *et al.*, 2009). Dalam kultur pakan alami, pemberian pupuk dimaksudkan untuk meningkatkan unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang dibutuhkan organisme budidaya. Kebutuhan unsur hara dimaksudkan untuk meningkatkan kesuburan (Rosmarkam & Yuwono, 2002)

Pertumbuhan *S. costatum* sangat berpengaruh terhadap kandungan nutrisi yang diberikan sehingga mampu melakukan pembelahan sel dengan baik dan memiliki tingkat kepadatan yang bagus. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk (NPK+Silikat) dengan dosis yang berbeda terhadap kepadatan *S. costatum*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah adalah apakah pengaruh pemberian pupuk (NPK + Silikat) dengan dosis yang berbeda terhadap kepadatan *S. costatum*.



### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk (NPK + Silikat) terhadap kepadatan *S. costatum* dan untuk mengetahui kisaran pupuk yang baik untuk kepadatan *S. costatum*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Sebagai bahan referensi untuk pengaruh pemberian pupuk yang berbeda terhadap kepadatan *S. costatum* dan bisa menjadi panduan untuk kultur pakan alami *S. costatum*.
2. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi *Skeletonema costatum*

Klasifikasi *S. costatum* menurut Greville (1866), sebagai berikut :

Kingdom : Chromista

Divisi : Chrysophyta

Kelas : Bacillariophyceae

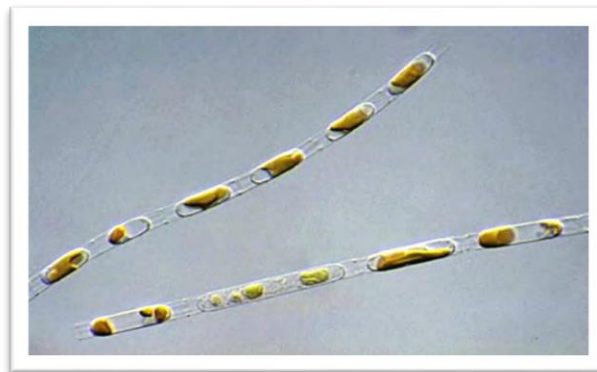
Ordo : Thalassiosirales

Famili : Skeletonemaceae

Genus : *Skeletonema*

Spesies : *Skeletonema costatum*

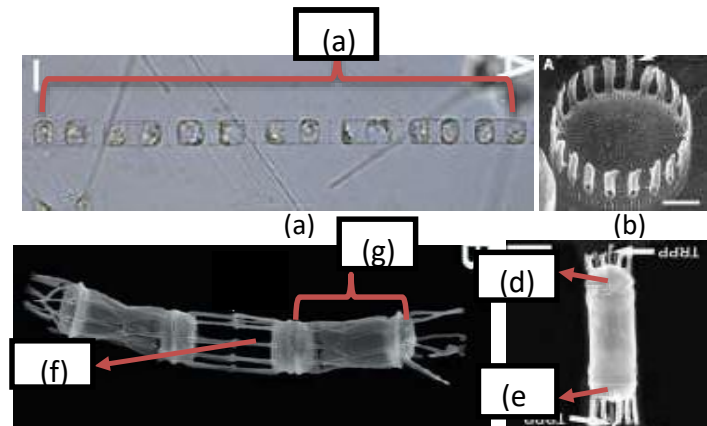
*Skeletonema costatum* dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut;



Gambar 1. *Skeletonema costatum*  
(Abdulgani *et al.*, 2007)

*S. costatum* merupakan salah satu jenis mikroalga unisel filamentik yang memiliki struktur sel berbentuk kotak cincin *perifer* yang terdiri atas *epitheca* (bagian yang lebih besar) dan *hypotheca* (bagian yang lebih kecil) yang bertangkup menjadi satu (frustula). Bagian *hypotheca* memiliki pola khas yang tersusun atas silicon oksida (SiO<sub>2</sub>) (Armanda, 2013). Secara morfologi, sel *S. costatum* mempunyai ukuran panjang 4-15  $\mu\text{m}$ , lebar 3,5-10  $\mu\text{m}$ , dan panjang

spina 3-8  $\mu\text{m}$  (Naik *et al.*, 2010). Antara sel yang satu dengan sel lainnya dihubungkan dengan spina sehingga membentuk untaian rantai yang panjang (7-9 sel/filamen) (Fitriani *et al.*, 2018). Morfologi *Skelenotema costatum* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi *Skelenotema costatum*

Keterangan : (a) Rantai Sel *S.costatum* pada Mikroskop Cahaya (b) Pola Struktur Frustula (c) Morfologi *S. costatum* pada SEM (d) *Epitheca* (e) *Hypotheca* (f) Spina (penghubung antar sel) (g) Satu sel *S. costatum* (Sarno & Kooistra, 2005)

## 2.2 Perkembangbiakan *Skeletonema costatum*

Perkembangan *S. costatum* terbagi menjadi dua cara, yaitu secara aseksual (vegetatif) dan secara seksual (generatif). Secara aseksual yaitu dengan mengadakan pembelahan sel (*binary fission*) 8 secara terus menerus apabila kondisi media hidupnya terpenuhi. Pembelahan sel *S. costatum*, yaitu protoplasma terbagi menjadi dua bagian yang disebut *epitheca* dan *hypotheca*, masing-masing bagian ini akan membentuk *epitheca* dan *hypotheca* baru yang ukurannya lebih kecil dari ukuran induknya. Pembelahan sel yang berulang-ulang mengakibatkan ukuran sel *S. costatum* semakin mengecil. Disaat ukuran sel telah mencapai 7  $\mu\text{m}$ , maka reproduksi *S. costatum* berubah menjadi reproduksi secara seksual melalui

pembentukan *axospora*. Mula-mula *epitheca* dan *hypotheca* ditinggalkan dan menghasilkan *auxospora* tersebut. *Axospora* akan membentuk *epitheca* dan *hypotheca* baru yang tumbuh menjadi sel vegetatif normal yang ukurannya besar. Setelah itu, sel vegetatif tersebut akan melakukan pembelahan sel lagi hingga membentuk seperti rantai (Fitriani *et al.*, 2017).

Selain itu komposisi kimia yang terkandung pada *S. costatum* yaitu protein 59%, lipid 8%, dan karbohidrat 33% (Junda *et al.*, 2015). Karetinoid dan diatomin merupakan pigmen yang paling dominan pada *S. costatum* (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995). *Skeletonema costatum* tumbuh optimum pada salinitas 17-25 ppt, pH 7,5-8 dan suhu 25- 27°C (Supriyantini, 2013).

### **2.3 Habitat *Skeletonema costatum***

*S. costatum* mampu hidup pada intensitas cahaya antara 500-10.000 lux. Sedangkan pada intensitas cahaya yang kurang dari 500 lux dapat mengakibatkan *Skeletonema* sp. tidak mampu tumbuh dan apabila intensitas cahaya melebihi dari 10.000 lux maka akan berakibat pada penurunan pertumbuhan (Isnansetyo & Kurniastuti, 1995). Derajat keasaman media hidup *S. costatum* berkisar antara 7-8. *Skeletonema costatum* tumbuh optimum pada salinitas 17-25 ppt, pH 7,5-8 dan suhu 25-27°C (Supriyantini, 2013).

*S. costatum* memiliki sifat *eurytermal* yang berarti sel ini memiliki kemampuan adaptasi yang cukup luas terhadap perubahan suhu. Tingkatan suhu yang ideal terhadap pertumbuhan *S. costatum* berkisar antara 25-27°C. Oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan *Skeletonema* sp. berkisar antara 4-6 mg/l. Salinitas juga merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh

terhadap pertumbuhan *S. costatum*. Salinitas yang berubah di dalam air bisa menyebabkan munculnya hambatan bagi kultur *S. costatum*. Salinitas yang optimum untuk pertumbuhan *S. costatum* berkisar antara 28-35 ppt (Isnansetyo & Kurniastuti, 1995).

#### **2.4 Reproduksi *Skeletonema costatum***

Valestrand *et al.* (2018), secara umum *Skeletonema costatum* bereproduksi dengan pembelahan sel sederhana. Cara ini memberikan hasil yang bagus dalam mengembangkan populasi melalui dua jalan yang berbeda yaitu:

- a. Cara ini dapat mendorong dalam jumlah yang besar secara cepat jika kondisinya untuk tumbuh.
- b. Ukuran terbesar yang dicapai sel tunggal sebagai bagian dari populasi berangsur-angsur berkurang dikarenakan setiap pembelahan sel yang terjadi sejak pembelahan sel inisialnya.

Secara normal *Skeletonema costatum* ini bereproduksi secara aseksual, yaitu dengan pembelahan sel. Pembelahan sel yang terus terjadi berulang-ulang ini berdampak pada ukuran sel yang menjadi lebih kecil secara berangsur-angsur hingga generasi tertentu. Apabila ukuran sel sudah di bawah 7 mikron, maka sistem reproduksinya tidak lagi secara aseksual melainkan berganti menjadi sistem seksual dengan pembentukan *auxospora*. Pada mulanya *epiteka* dan *hipoteka* ditinggalkan dan menghasilkan *auxospora* tersebut. *Auxospora* ini akan memproduksi *epiteka* dan *hipoteka* baru dan berkembang menjadi sel yang ukurannya membesar, kemudian melakukan pembelahan sel secara terus menerus hingga membentuk rantai (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995).

## **2.5 Kandungan *Skeletonema costatum***

Kandungan nutritif *Skeletonema costatum* mencapai protein 37 %, lemak 7 % dan karbohidrat 21 %. Menurut (Erlina *et al.*, 2004). *Skeletonema costatum* mengandung protein 51,77%, lemak 20,02%, abu 5,20% dan karbohidrat 16,585%,

*S. costatum* merupakan salah satu pakan alami yang banyak digunakan dalam usaha pembenihan udang, ikan, kerang-kerangan, dan kepiting. *Skeletonema costatum* sangat umum digunakan sebagai pakan larva udang windu yang dimulai sejak nauplius bermetamorfosa menjadi zoea. *Skeletonema costatum* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan pakan buatan, karena memiliki enzim autolisis sendiri sehingga mudah dicerna oleh larva dan tidak mengotori media budidaya (Sutomo, 2005)

## **2.6 Pertumbuhan *Skeletonema costatum***

Fase Pertumbuhan *Skeletonema costatum* terbagi menjadi 4 tahapan yakni, fase adaptasi, fase pertumbuhan (eksponensial), fase stasioner, dan fase kematian (Prayitno, 2016). Berikut adalah 4 tahapan fase *Skeletonema costatum*:

1. Fase adaptasi (fase lag), fase adaptasi dalam pertumbuhan mikroalga diartikan dengan adaptasi fisiologis dari metabolisme sel untuk pertumbuhan mikroalga, seperti meningkatnya kadar enzim dan metabolit dalam pembelahan sel dan fiksasi karbon. Proses adaptasi mikroalga dilakukan dengan memanfaatkan energi yang dihasilkan untuk bertahan hidup, sehingga pertumbuhan mikroalga cenderung melambat. Pada fase ini, sel diatom beradaptasi dengan medium dan lingkungan

kulturnya (suhu, salinitas, pH). Pada fase adaptasi ini, diatom mulai memanfaatkan nutrisi yang ada, meskipun belum optimum, sehingga beberapa enzim yang terkait pembelahan selnya juga belum tersintesis dengan optimal (Armanda, 2013).

2. Fase pertumbuhan, pada fase ini pertumbuhan populasi mikroalga memuncak, karena jumlah sel mengalami peningkatan secara cepat. Fase ini diawali dengan pembelahan sel yaitu laju pertumbuhan yang tetap dan terlihat dalam kondisi yang sangat optimal, karena terjadi pembelahan sel-sel baru (Armanda, 2013). Fase pertumbuhan merupakan fase dari sel yang beradaptasi secara optimal dalam memanfaatkan nutrisi dan metabolisme sel yang paling aktif terjadi pada fase ini. Kecepatan pertumbuhan sel secara maksimum akan tercapai selama fase ini, karena sintesis bahan sel pada fase ini sangat cepat dengan jumlah yang konstan. Selain itu ketersediaan nutrisi yang masih mencukupi, maka sel akan dapat menyerap nutrisinya untuk metabolisme selnya.
3. Fase stasioner, pada fase ini pertumbuhan populasi diatom cenderung stasioner, artinya terjadi keseimbangan antara pembelahan sel dan kematian sel. Fase ini berlangsung sangat singkat, sehingga kecenderungan yang ada adalah penurunan pertumbuhan populasi pada 24 jam ketiga kultur. Penurunan pertumbuhan populasi ini karena diatom sudah mulai mengalami fase kematian (Armanda, 2013). Fase stasioner ditandai dengan pertumbuhan mulai mengalami penurunan dibandingkan dengan fase eksponensial, karena bertambahnya populasi mikroalga dan

semakin berkurangnya nutrisi yang ada pada media. Pada fase ini laju reproduksi sama dengan laju kematian dalam arti penambahan dan pengurangan plankton relatif sama atau seimbang sehingga kepadatan fitoplankton cenderung tetap.

4. Fase kematian, fase kematian merupakan fase akhir dari pola pertumbuhan fitoplankton. Fase kematian ditandai dengan penurunan jumlah kepadatan plankton. Pada fase ini, penurunan jumlah sel lebih besar daripada fase stasioner. Penurunan jumlah sel ini karena seluruh sel secara alami mengalami kematian. Salah satu faktor yang mempercepat kematian ini adalah berkurangnya jumlah nutrisi dan semakin banyaknya metabolit sekunder diatom yang dapat menghambat pertumbuhan sel secara alami. Pada fase ini laju kematian lebih cepat dibandingkan laju reproduksi (Armanda, 2013; Isnansetyo & Kurniastuty, 1995)

## **2.7 NPK + SILIKAT (Nutrien)**

Salah satu cara untuk meningkatkan populasi atau meningkatkan *Skeletonema costatum* adalah dengan cara pemupukan, Jenis pupuk yang digunakan dalam kultur *Skeletonema costatum* berupa pupuk organik dan anorganik (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995). Jenis pupuk anorganik, khususnya pupuk teknis pertanian seperti Urea, NPK dan Silikat, ukuran partikel kecil dan mudah larut dalam air (Christiani, 2012).

Pupuk NPK merupakan pupuk yang dapat memacu pertumbuhan tunas muda dan meningkatkan daya tahan tumbuhan terhadap serangan penyakit. Pupuk



ini mengandung unsur N, unsur P dan Unsur K (Kushartono *et al.*, 2009). Nitrogen merupakan unsur makro yang bermanfaat untuk merangsang pertumbuhan suatu tumbuhan. Kekurangan N akan menghambat pertumbuhan mikroalga karena merupakan unsur yang digunakan dalam proses fotosintesis. Unsur P merupakan penyusun ikatan pirofosfat dari ATP (*Adenosine Tri Phosphat*) yang daya energi dan merupakan bahan bakar untuk semua kegiatan biokimia di dalam sel (Kushartono *et al.*, 2009). Unsur K merupakan unsur hara makro yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tumbuhan (Aryandhita & Kastono, 2021).

Dalam kultur pakan alami, pemberian pupuk dimaksudkan untuk meningkatkan unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang dibutuhkan organisme budidaya. Kebutuhan unsur hara dimaksudkan untuk meningkatkan kesuburan tanaman dengan cara mencampur atau memformulasi (*mixed ferilizer*) beberapa jenis pupuk menjadi satu bagian (Rosmarkam & Yuwono, 2002). Kandungan unsur hara atau unsur pembangun seperti unsur N, P, dan K pada pupuk jenis KCl (Kaliumklorida), pupuk jenis Silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_4\text{H}_2\text{O}$ ), memiliki kadar natrium, Silikat (Si) dan Oksigen ( $\text{O}_2$ ), serta pupuk jenis NPK (mark German) memiliki kandungan: 60% (N), 60% (P), 60% (K) (Sutejo, 1987).

## **2.8 Kualitas Air**

Kualitas air merupakan media paling penting bagi kehidupan organisme. Selain jumlahnya, kualitas air yang memenuhi syarat merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam budidaya. Kualitas air merupakan faktor lain yang berpengaruh besar pada pertumbuhan sel *S. costatum* karena air merupakan media

hidupnya. Parameter kualitas air yang diukur adalah parameter fisika, yaitu suhu, pH, dan salinitas. Sedangkan parameter kimia, yaitu DO.

### **2.8.1 Suhu**

Berdasarkan pendapat Asih (2014), bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan plankton berkisar antara 25°C-32°C. Suhu berperan sebagai pengatur proses metabolisme organisme yang ada dalam perairan. Suhu mempengaruhi suatu stadium daur hidup organisme dan merupakan faktor yang membatasi penyebaran suatu spesies. Dalam upaya mempertahankan kelangsungan hidup dan reproduksi secara ekologis perubahan suhu mengakibatkan perbedaan komposisi dan kelimpahan *Skeletonema costatum* (Suriawiria, 2003).

### **2.8.2 Oksigen Terlarut**

Efrizal (2006), menyatakan bahwa kadar oksigen dipengaruhi oleh proses fotosintesis dan proses fotosintesis dipengaruhi pula oleh melimpahnya fitoplankton sehingga semakin banyak fitoplankton maka semakin tinggi kadar oksigennya. Hal ini sesuai dengan parameter kualitas perairan yang tertuang dalam keputusan menteri lingkungan hidup nomor 51 tahun 2004 yang menyatakan bahwa DO yang baik itu untuk biota laut adalah lebih dari 5 ppm. Hal ini dikarenakan adanya hubungan antara populasi *S. costatum* dengan kadar oksigen terlarut di media pertumbuhannya.

Subarijanti (2005) dalam Kadim *et al.* (2017), berpendapat bahwa kandungan oksigen dalam air yang terukur berkisar antara 3-7 ppm, di mana

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

Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi organisme air. Kelarutan oksigen diperairan sangat mempengaruhi kimia air laut dan juga dalam kehidupan organisme. Kebutuhan organisme terhadap oksigen terlarut relatif bervariasi tergantung pada jenis, stadium dan aktifitasnya (Gemilang *et al.*, 2017).

### **2.8.3 Salinitas**

Salinitas yang ditolerir oleh *S. costatum* merupakan 15-34 dan optimalnya 25-29 ppt, karena kebanyakan jenis ini hidup pada permukaan air payau pada salinitas yang kurang tinggi. Salinitas yang tinggi atau lebih rendah dapat mengganggu proses metabolisme sel sehingga *S. costatum* bisa tumbuh dengan baik (Sriyani, 1995). Nilai salinitas diketahui bahwa salinitas yang optimum untuk pertumbuhan *Skeletonema* sp. berkisar antara 29-35 ppt (Rudiyanti, 2011). Salinitas juga merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan *S. costatum*.

#### 2.8.4 Derajat Keasaman

Nilai pH air laut yang cukup tinggi sekitar 7.5-8.0 dapat berperan sebagai penyangga (*buffer*) yang dapat mencegah terjadinya perubahan pH yang terlalu besar. Nilai pH dapat turun hingga 7.0 pada saat kondisi sedimen dalam keadaan anaerob dan mengandung H<sub>2</sub>S. Nilai pH ini jarang mencapai 6,0. Nilai pH sedimen dapat mencapai 9,0 ketika mikrofitobentos (diatom) di lapisan permukaan melimpah dalam proses fotosintesis terjadi secara intensif (Rukminasari *et al.*, 2014). pH merupakan suatu pertanyaan dari konsentrasi ion hidrogen (H<sup>+</sup>) terlarut dan ion OH<sup>-</sup> terlarut (sebagai tanda kebasaaan) berada pada jumlah yang sama, yaitu 10<sup>-7</sup> pada kesetimbangan. Penambahan senyawa ion (H<sup>+</sup>) terlarut dari suatu asam akan mendesak kesetimbangan ke kiri ion (OH<sup>-</sup>) akan diikat oleh (H<sup>+</sup>) membentuk air. Akibatnya terjadi kelebihan ion hidrogen dan meningkatkan konsentrasinya.

Besaran pH berkisar antara 0-14, nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang asam sedangkan nilai lebih besar dari 7 menunjukkan lingkungan yang basa, untuk pH dengan nilai 7 disebut sebagai netral. pH juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan skeletonema. Perubahan yang ada pada pH akan memberikan petunjuk terhadap terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat memunculkan perubahan dan ketidak seimbangan kadar CO<sub>2</sub> yang pada akhirnya berdampak membahayakan kehidupan biota laut. Perubahan pH bisa berdampak akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung (Odum, 1993).

Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan  $O_2$  maupun  $CO_2$ . Tidak semua makhluk mampu bertahan terhadap perubahan nilai pH, untuk merespon fenomena itu alam telah menyediakan mekanisme yang unik agar perubahan secara signifikan tidak terjadi atau terjadi tetapi dengan cara perlahan. Tingkat pH yang lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 sudah dapat dianggap tercemar (Sary, 2006).

Derajat keasaman pH merupakan parameter kualitas air yang memiliki peran sebagai pengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan dalam air, serta organisme laut hidup pada selang pH tertentu. Nilai pH menyatakan konsentrasi ion hydrogen dalam suatu larutan. pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi di dalam air. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme pada umumnya antara 7-8,5. Kondisi perairan yang sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, 2004). pH yang dibutuhkan untuk perairan kehidupan yaitu fitoplankton di 6,5-8,0 (Pescod, 1973). Perubahan nilai pH di suatu perairan akan mempengaruhi kehidupan biota, karena tiap biota memiliki batasan tertentu terhadap nilai pH yang bervariasi (Simanjuntak, 2012).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, N, Zuhdi, M. F. A, & Sukesu. 2007. Potensi Mikroalga *Skeletonema costatum*, *Chorella vulgaris*, dan *Spirulina platensis* sebagai Bahan Baku Biodiesel. *Laporan Penelitian*. Surabaya: ITS Press.
- Andi, M, & Akhmad, M. 2008. Pengubah Kualitas Air yang Berpengaruh Terhadap Plankton di Tambak Tanah Sulfat masam Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 3(3): 364.
- Andriani, Ayu, *et al.* 2017. Kelimpahan Fitoplankton dan Perannya sebagai Sumber Makanan Ikan di Teluk Pabean, Jawa Barat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 1(2): 133-144.
- Angelina, C., Swasti, Y. R., & Pranata, F. S. 2021. Peningkatan Nilai Gizi Produk Pangan Dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*): *REVIEW. Jurnal Agroteknologi*, 15(01): 79-93.
- Arfah, Y., N. Cokrowati., A. Mukhlis. 2019. Pengaruh Konsentrasi Urea Terhadap Pertumbuhan Populasi Sel *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Kelautan*, 12(1): 2476-9991.
- Armanda, D.T. 2013. Pertumbuhan Kultur Mikroalga Diatom *Skeletonema costatum* Isolat Jepara pada Medium F/2 dan Medium Conway. *Bioma*. 2(1): 9-12.
- Aryandhita, M. I., & Kastono, D. 2021. Pengaruh Pupuk Kalsium dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Hasil Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.). *Vegetalika*, 10(2):107–119.
- Asih. P., 2014. Produktivitas Primer Fitoplankton di Perairan Teluk Dalam Desa Malang Rapat Bintan. Skripsi. UMRAH FIKP. Tanjung Pinang. Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. 2015. *Laporan Penelitian Tahunan Laboratorium Pakan Hidup*. Jepara. Jawa Tengah.
- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi*. Studi tentang Ekosistem Air Daratan. USU Press.165 hal.
- Christiani, C. 2012. *Pemberian Pupuk Urea dan TSP dapat Berpengaruh Terhadap Peningkatan Kesuburan Plankton Kolam*. pp. 1-4.
- Chumaidi, S., I. Yunus, M. Sahlan R. Utari, A. Prijadi, P. Imanto, Hartati, Bastiawan, Z. Jangkaru, & R. Arifudin. 2009. Pemeliharaan Benur Ikan Botia (*Chromobotia Macracanthus*) Menggunakan Pakan Alami yang Diperkaya Nutrisinya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1): 11-18.

- Dawes, C.J., Lluís, A.O. Trono, G.C., 1994. Laboratory and Field Growth Studies of commercial strains of *Eucheuma denticulatus* and *Kappaphycus alvarezii* in the Philippines. *Applied Phycology*, 6: 21-24.
- Dini, W. W. 2012. Kombinasi Pupuk Urea dan Perasan *Eucheuma* sp. terhadap Populasi *Nannochloropsis oculata*. *Disertasi*. Universitas Airlangga.
- Efrizal, T. 2006. *Hubungan Beberapa Parameter Kualitas Air dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pulau Penyengat Kota Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Maritim. Universitas Raja Ali Haji. Tanjung pinang.
- Fauziah, F. & Hatta, M. 2015. Pengaruh Pemberian Kascing (Bekas Cacing) Dengan Dosis yang Berbeda Dalam Kultur *Skeletonema costatum*. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 2(1): 2406-9825,
- Fitriani, Fendi, & Rochmady. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik (NPK+Silikat) dengan Dosis Berbeda Terhadap Kepadatan *Skeletonema costatum* pada pembenihan Udang Windu. *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 1(1): 11-18.
- Gemilang, W. A., & Kusumah, G. 2017. Status Indeks Pencemaran Perairan Kawasan Mangrove Berdasarkan Penilaian Fisika-Kimia di Pesisir Kecamatan Brebes Jawa Tengah. *EnviroScienteeae*, 13(2): 171-180.
- Greville, R. K. 1866. Descriptions of New and Rare Diatoms. Series XVIII. *Transactions of the Microscopical Society & Journal*, 14(1): 1-9.
- Isnansetyo, A., & Kurniastuty. 1995. *Teknik kultur Phytoplankton Zooplankton (Pakan alam untuk pembenihan organisme laut)*. Kanisius. Yogyakarta.
- Junda, M., N. Kurnia, & Y. Mis'am. 2015. Pengaruh Pemberian *Skeletonema costatum* dengan Kepadatan Berbeda Terhadap Sintasan *Artemia salina*. *Jurnal Bionature*, 16(1): 21-27
- Kadim, M. K., Pasingi, N., & Paramata, A.R. 2017. Kajian Kualitas Perairan Teluk Gorontalo dengan Menggunakan Metode STORET. *Depik*, 6(3): 235-241.
- Kushartono, E. W., Suryono, E., & Setyaningrum. 2009. Aplikasi Perbedaan Komposisi N, P dan K pada Budidaya *Eucheuma cottonii* di Perairan Teluk Awur, Jepara. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14 (3) : 164-169.
- Masrun, Hasim, & Mulis. 2021. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan *Skeletonema costatum*. *JVST*, 2(1): 27-31.
- Mukhlis, A., Abidin, Z., & Rahman, I. 2017. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Amonium Sulfat terhadap Pertumbuhan Populasi sel *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Biowallacea*, 3(3):149-155.

- Naik, R. K, Sarno, D, & Kooistra, W. H. C. F. 2010. *Skeletonema (Bacillariophyceae) in Indian Waters : A reappraisal*. India: Hal 4.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Yogyakarta. Gajah Mada Universitypress.
- Pescod, M. B. 1973. Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries. Enviromental Engineering Division. *Asian Institute Technology*. Bangkok. 145p.
- Prayitno, J. 2016. Pola Pertumbuhan dan Pemanenan Biomassa dalam Fotobioreaktor Mikroalga untuk Penangkapan Karbon *Gowth Pattern and Biomass Harvesting In Microalgal Photobioreactor for Carbon Sequestration*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 17(1), 45–52.
- Ramadhania S. P. M., Priyanti & Ety Y. 2015. Fitoplankton sebagai Indikator Saprobiatas Perairan di Situ Bulakan Kota Tangerang. *Jurnal Al-Kauniah Jurusan Biologi*, 8 (2) : 113-122
- Riesya, D.A., dan T. Nurhidayati. 2013. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Ekstrak Tauge (MET) dengan Pupuk Urea terhadap Kadar Protein *Spirulina* sp. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2), 2337-3520.
- Riski., Tribuana, CP. H., Patahiruddin., & Muchlis, A. M. 2021. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Silikat yang Berbeda Terhadap Kepadatan *Thalassiosira* sp.. *Fisheries of Wallacea Journal*, 2(2): 93-99.
- Rosmarkam, A. & Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Rudiyanti, S. 2011. Pertumbuhan *Skeletonema costatum* Pada Berbagai Tingkat Salinitas Media. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(2) : 69 -76
- Rukminasari, N., Nadiarti., & Awaluddin, K. 2014. Pengaruh Derajat Keasaman (Ph) Air Laut terhadap Konsentrasi Kalsium dan Laju Pertumbuhan *Halimeda* sp. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*, 24(1): 28-34.
- Sarno, D., & Kooistra, W.H.C.F. 2005. Diversity In The Genus *Skeletonema (Bacillariophyceae)* an Assessment of The Taxonomy of *Skeletonema costatum* Like Species with the Description of Four New Species. *Journal Phycol*, 41: 151- 176.
- Sary. 2006. *Bahan Kuliah Manajemen Kualitas Air*. Politehnik vedca. Cianjur.
- Sidaningrat, I. G. A. N., Arthana, I. W., & Suryaningtyas, E. W. 2018. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton di Danau Batur, Kintamani, Bali. *Jurnal Metamorfosa V*, (1): 79-84.



- Simanjuntak, M. 2012. Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen terlarut dan pH di perairan Banggai, Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4 (2): 290-303.
- Siregar, 2010. *Pakan Alami Terdiri dari Phytoplankton dan Zooplankton*.
- Sopian, T., Junaidi, M., & Azhar, F. 2019. Laju Pertumbuhan *Chaetoceros* sp. pada Pemeliharaan dengan Pengaruh Warna Cahaya Lampu yang Berbeda. *Jurnal Kelautan*, 12 (1) : 36-44.
- Sriyani. 1995. *Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Plankton*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Supriyantini, E. 2013. Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Nutrisi. Supriyantini, E. 2013. Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Nutrisi *Skeletonema costatum*. *Buletin Oseanografi Marina*, 2: 51-57.
- Suriawiria, U., 2003. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Penerbit Alumni. Bandung. hal. 330.
- Sutejo, M. M. 1987. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.
- Sutomo. 2005. Kultur Tiga Jenis Mikroalga (*Tetraselmis* sp., *Chlorella* sp. dan *Chaetoceros gracilis*) dan Pengaruh Kepadatan Awal terhadap Pertumbuhan *C. gracilis* di Laboratorium. *Oseanologi dan Limnologi*. 37 : 43–58.
- Taw, N. 1990. *Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikroalga. Proyek Pengembangan Udang, United Nations Development Programme*. Rome: Food and Agriculture Organizations of the United Nations.
- Valestrand, L. 2018. Seasonal Cycle of Phytoplankton at Drobak with Emphasis on *Skeletonema*. *Thesis*. Departement of Bioscience Section for Aquatic Biology and Toxicology. University of Solo.
- Wang, J. & Li, Y. (2014). Influence of Light and Nutrient on the Growth of Diatome. *Journal of Ocean University of China*.
- Winanto, T. 2004. *Petunjuk Kualitas Air Phytoplankton*. Jakarta: Penebar Swadaya.