



KEPADATAN FITOPLANKTON (*Skeletonema costatum*) DALAM SKALA LABORATORIUM MENGGUNAKAN PUPUK SILIKAT DENGAN DOSIS YANG BERBEDA

PHYTOPLANKTON (*Skeletonema costatum*) DENSITY ON LABORATORY SCALE USING DIFFERENT DOSES OF SILICATE FERTILIZER

Mita Ariyandani, Eka Lisdayanti*, Heriansyah

Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar

Jl. Alue Peunyareng, 23681, Aceh Barat, Indonesia

*Korespondensi: ekalisdayanti@utu.ac.id (E Lisdayanti)

Diterima 23 Juli 2024 – Disetujui 6 Oktober 2025

ABSTRAK. Pupuk Silikat merupakan salah satu makronutrient yang banyak dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam proses pertumbuhannya dan perkembangannya. Salah satunya jenis mikroalga yang memanfaatkan nutrient ini adalah *Skeletonema costatum*. Pertumbuhan *Skeletonema costatum* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrient terutama silikat yang berfungsi dalam pembentukan dinding sel diatom. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepadatan *Skeletonema costatum* pada pemberian pupuk silikat dengan dosis yang berbeda dalam skala laboratorium. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan empat dosis pupuk silikat, yaitu 3 ppm, 5ppm, 10ppm, 15ppm dan 20ppm. Kultur *S. costatum* diamati selama 10 hari pada kondisi laboratorium terkontrol. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan dan kepadatan sel yang dihitung setiap hari menggunakan hemocytometer. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pemberian silikat dengan dosis 20 ppm mampu menghasilkan kepadatan sel tertinggi mencapai 1.946.250 sel/ml. Pertumbuhan *S. Costatum* menunjukkan peningkatan jumlah sel yang signifikan ditandai dengan penambahan filamen sebanyak 7-12 filamen. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk silikat pada dosis optimum dapat meningkatkan pertumbuhan fitoplankton *S. Costatum* yang bermanfaat sebagai pakan alami dalam budidaya perairan. Waktu panen yang paling tepat berada pada fase pertumbuhan eksponensial. Sementara itu, hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan nilai yang masih berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan *S. Costatum*.

KATA KUNCI: Fitoplankton, pertumbuhan, silikat.

ABSTRACT. Silicate fertilizer is a micronutrient that is widely used by phytoplankton in its growth and development process. One type of microalgae that utilizes this nutrient is *Skeletonema costatum*. The growth of *Skeletonema costatum* is strongly influenced by the availability of nutrients, especially silicate, which functions in the formation of diatom cell walls. This research aims to determine the density level of *Skeletonema costatum* when applying silicate fertilizer at different doses on a laboratory scale. This research used an experimental method with four doses of silicate fertilizer, namely 3 ppm, 5ppm, 10ppm, 15ppm and 20ppm. The *S. costatum* culture was observed for 10 days under controlled laboratory conditions. The parameters observed were cell growth and density which were calculated every day using a hemocytometer. This research shows that applying silicate fertilizer at optimum doses can increase the growth of *S. Costatum* phytoplankton which is useful as natural food in aquaculture. The results of this study show that administration of silicate at a dose of 20 ppm was able to produce a cell density of 1.946.250 cells/ml. The growth of *S. Costatum* showed a significant increase in number, marked by the addition of 7-12 filaments. The most appropriate harvest time is in the exponential growth phase. Meanwhile, the results of measuring water quality parameters show values that are still within the optimal range for the growth of *S. Costatum*.

KEYWORDS: Phytoplankton, growth, silicate.

1. Pendahuluan

Salah satu fitoplankton jenis diatom yang banyak dimanfaatkan sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya ikan atau udang adalah *Skeletonema costatum*. Pakan alami banyak digunakan dalam kegiatan budidaya perikanan salah satunya yaitu fitoplankton jenis diatom. Karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik, tidak menyebabkan penurunan kualitas air dan tidak berdampak negative terhadap lingkungan (Kamariah *et al.*, 2023). faktor utama dalam mendukung keberhasilan larva atau benih ikan adalah ketersediaan pakan alami yang memadai dan berkelanjutan. *Skeletonema costatum* merupakan salah satu pakan alami karena memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi (Rudiyanti, 2011; Wikantara, 2019).

Ketersediaan nutrient seperti nitrat dan fosfat yang ada di lingkungan perairan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan *S. costatum* (Lusiana, 2021). Bahan nutrient yang gunakan untuk menunjang pertumbuhan diatom adalah dengan menggunakan pupuk (Putri *et al.*, 2023). Nutrient yang dibutuhkan fitoplankton terbagi menjadi dua bagian antara lain makro nutrient seperti nitrogen, fosfat dan silikat (Spilling *et al.*, 2015), sedangkan mikro nutrient meliputi Besi (Fe), Bromin (Br) dan Magnesium (Mg) (Walter, 1961).

Dinding sel diatom tersusun dari silikat yang mampu bertahan lama di dalam sedimen (Sanjaya & Danakusumah, 2018). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Boyd, 2019) bahwa silikat sangat dibutukan oleh diatom karna hampir keseluruhan dinding selnya terbuat dari silika. Kandungan silikat yang tidak mencukupi akan menghambat pertumbuhan sel *S. costatum*. Maka dari itu ketersediaan silikat harus cukup agar pertumbuhan sel dapat optimal (Indrayani *et al.*, 2022). Silikat memiliki banyak manfaat seperti membantu pembentukan dinding sel, mempercepat proses fotosintesis dan memperkuat ketahanan tanaman (Riski *et al.*, 2021).

Selain pupuk silikat ada beberapa nutrient salah satunya yaitu KNO_3 dan urea dengan dosis 100 ppm yang dapat meningkatkan kepadatan sel serta dapat membantu pertumbuhan dan biomassa *S. costatum* (Ambarwati *et al.*, 2018; Rosa *et al.*, 2021). Pemberian pupuk silikat dapat memberi pengaruh terhadap jenis kepadatan sel diatom, pemberian dosis 20 ppm dapat meningkatkan kepadatan sel hingga mencapai 5.667.000 sel/ml (Riski *et al.*, 2021). Pada kultur skala laboratorium maupun skala massal pada umumnya menggunakan pupuk silikat. Karena pupuk silikat sebagai salah satu nutrient yang sangat penting bagi diatom sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan kepadatan sel. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan sel *S. costatum* terhadap pemberian dosis silikat yang berbeda. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi dan menjadi referensi untuk peneliti selanjutnya, khususnya terkait penentuan dosis yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton jenis *S. costatum*.

2. Metodologi Penelitian

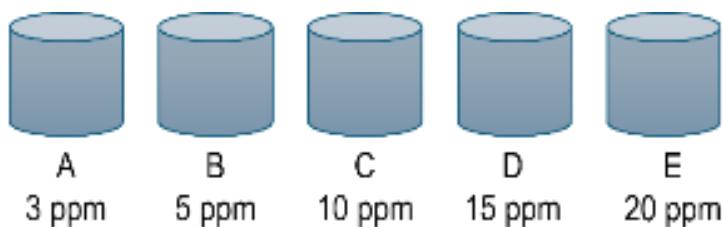
2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan Februari hingga Juni 2024 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujung Batee, Aceh Besar.

2.2 Bahan dan Alat

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya persiapan alat dan bahan. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu media kultur, media air, selang dan batu aerator, pipet tetes, stik pengaduk, lampu, refractometer, pH meter, mikroskop, handcounting dan ATK. Sedangkan bahan yang digunakan diantaranya *S. costatum*, pupuk silikat (SiO_2), guillard (NaNO_3 , Na_2HPO_4 , EDTA, FeCL) dan vitamin mix (vit B1, B6 dan B12). Penelitian ini terdiri dari lima perlakuan, setiap perlakuan menggunakan dosis yang berbeda-beda. Dosis yang digunakan diantaranya A= (3 ppm silikat ; 3 ppm guillard ; 3 ppm vitamin mix), B= (5 ppm silikat, 3 ppm guillard, 3 ppm vitamin mix), C= (10 ppm silikat,

3 ppm guillard, 3 ppm vt mix), D= (15 ppm silikat, 3 ppm guillard dan 3 ppm vit mix) dan E= (20 ppm silikat, 3 ppm guillard, vit mix 3 ppm). Kepadatan sel diamati setiap hari pada pukul 10:00 WIB. Pengamatan dimulai dari hari ke- 0 hingga kepadatan sel mengalami fase kematian.



Gambar 1. Wadah Perlakuan Dosis Silikat.

2.3 Persiapan Air

Media Air yang digunakan selama penelitian adalah air tawar dan air laut yang dicampurkan dan disaring serta diukur kadar salinitasnya hingga mencapai 27 ppt. Hal ini dikarenakan salinitas air pada lokasi penelitian adalah 34 ppt. Maka dari itu perlu dilakukan pengenceran salinitas dengan menggunakan persamaan (Fitriani *et al.*, 2017):

$$Sn = \frac{(s1 \times v1) + (s2 \times v2)}{v1 + v2} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

2.4 Seleksi Bibit

Pada tahap awal penelitian, dilakukan seleksi bibit *S. costatum* melalui pengamatan starter di bawah mikroskop. Seleksi ini bertujuan untuk memastikan bahwa inokulan yang digunakan memiliki kualitas sel yang baik sehingga dapat mendukung pertumbuhan optimal pada percobaan. Ciri-ciri inokulan yang dipilih adalah sel-sel fitoplankton terlihat panjang, penuh (tidak kosong), serta bebas dari kontaminasi oleh jenis alga lain atau mikroorganisme pengganggu. Seleksi inokulan dilakukan secara teliti untuk memperoleh kultur murni yang sehat sebelum perlakuan dengan dosis pupuk silikat yang berbeda.

2.5 Pengamatan Kepadatan

Pengamatan kepadatan sel *S. costatum* dilakukan dengan mengambil sampel dari setiap perlakuan (A, B, C, D dan E) menggunakan pipet tetes. Setiap sampel kemudian diberi kode agar tidak tertukar satu sama lain. Pengamatan kepadatan dilakukan setiap hari menggunakan haemocytometer dibawah mikroskop. Sampel diteteskan sebanyak dua tetes pada permukaan Haemocytometer, lalu ditutup dengan cover glass untuk mencegah terbentuknya gelembung udara di ruang hitung. Haemocytometer memiliki volume 0,1 mm³ atau setara dengan 0,0001 ml, sehingga dua tetes sampel yang diteteskan mewakili volume sebesar 0,0001 ml. Selanjutnya, sampel diamati di bawah mikroskop untuk menghitung jumlah sel serta mengamati bentuknya.

2.6 Analisis Data

Analisis parameter kualitas air, kepadatan, dan pertumbuhan sel *S. costatum* pada setiap perlakuan dengan dosis pupuk silikat yang berbeda akan dianalisis menggunakan microsoft excel. Hasil percobaan akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif berdasarkan grafik perbedaan pertumbuhan dan kepadatan *S. costatum*. Perhitungan pertumbuhan dan kepadatan sel *S. costatum* dilakukan dengan menggunakan persamaan Fitriani *et al.*,(2017):

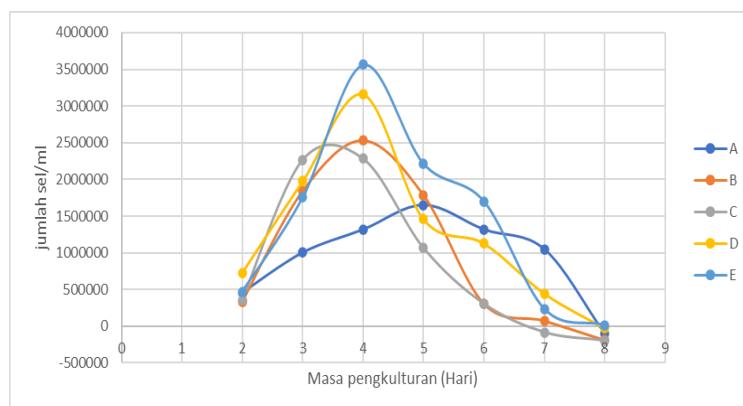
$$N = \frac{nA + nB + nC + nD}{4} \times 10.000 \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

- N = Kepadatan plankton (sel/ml)
 nA = Jumlah individu yang terdapat pada kotak A
 nB = Jumlah individu yang terdapat pada kotak B
 nC = Jumlah individu yang terdapat pada kotak C
 nD = Jumlah individu yang terdapat pada kotak D

3. Hasil Pengamatan dan Pembahasan

3.1 Pola Pertumbuhan *Skeletonema costatum*

Selama masa pertumbuhan, *Skeletonema costatum* melewati beberapa fase pertumbuhan yang sama pada setiap perlakuan, yaitu fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Pertumbuhan sel ditandai dengan peningkatan jumlah maupun ukuran sel. Pada fase awal *S. costatum* umumnya mengalami fase adaptasi, yaitu fase penyesuaian sel dengan lingkungan barunya di media kultur. Biasanya, fase adaptasi ini terjadi pada hari pertama setelah inokulan dimasukkan ke dalam media, dengan ciri media yang masih tampak jernih. Namun, fase adaptasi ini bersifat singkat. Pada penelitian ini, fase adaptasi tidak teramati karena sejak hari pertama setelah penebaran bibit inokulan, jumlah sel langsung menunjukkan peningkatan. Pertumbuhan sel yang diperoleh pada kultur *Skeletonema costatum* selama 10 hari disajikan dalam **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Sel *Skeletonema costatum* Selama 10 Hari.

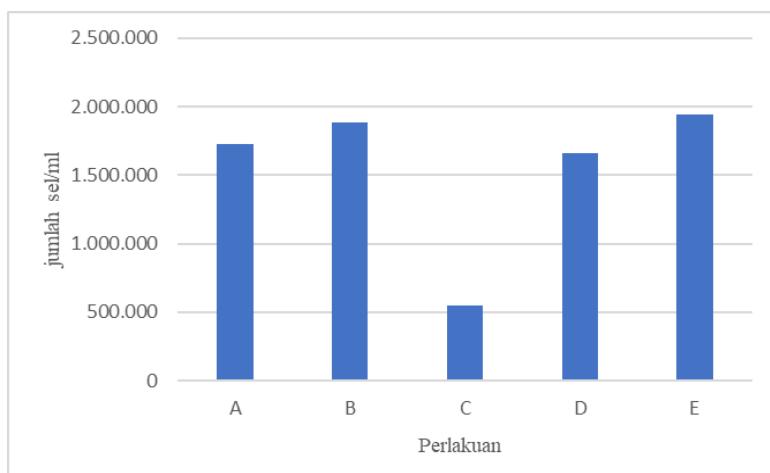
Berdasarkan hasil pengamatan kepadatan *S. costatum* **Gambar 2** diatas menunjukkan nilai kepadatan *S. costatum* yang berbeda-beda pada setiap perlakuan (3, 5, 10, 15 dan 20 ppm). Pada hari ke-1 perlakuan A, B, C, D dan E mengalami pertambahan jumlah sel dimulai dari ratusan hingga jutaan sel pada hari ke-4 dan mengalami penurunan jumlah sel mulai hari ke-5 hingga hari ke-10. Pada hari pertama kultur pada perlakuan A jumlah sel yang dihasilkan yaitu 160.000 sel/ml kemudian sel akan bertambah hingga mencapai puncak kepadatan sel pada hari ke-5 mencapai 1.648.750 sel/ml, pada perlakuan B hari ke-1 jumlah sel mencapai yaitu 265.000 sel/ml dan semakin bertambah hingga mencapai kepadatan puncak pada hari ke-4 mencapai 2.535.000 sel/ml, perlakuan C jumlah sel pada hari pertama kultur yaitu 182.000 sel/ml dan sel terus bertambah hingga mencapai puncak kepadatan pada hari ke-4 mencapai 2.282.750 sel/ml, perlakuan D pada hari ke-1 kultur jumlah sel sebesar 127.500 sel/ml dan jumlah sel terus bertambah hingga puncak kepadatan sel mencapai 3.160.000 sel/ml sedangkan pada perlakuan E saat masa awal kultur jumlah sel sebesar 115.000 sel/ml dan jumlah sel terus bertambah hingga mencapai puncak kepadatan sebesar 3.563.750 sel/ml. Pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan E mencapai 3.563.750 sel/ml. Selanjutnya berturut-turut diikuti pada perlakuan D mencapai 3.160.000 sel/ml, perlakuan B mencapai 2.535.000 sel/ml, perlakuan C mencapai 2.282.750 sel/ml dan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan A mencapai 1.648.750 sel/ml. Pada masa pengkulturan *Skeletonema costatum* mengalami pertumbuhan

pada setiap perlakuan serta mengalami fase pertumbuhan yang sama (Rudiyanti, 2011). Pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan E dengan jumlah mencapai 3.563.750 sel/ml hal ini dikarenakan silikat sangat berguna bagi pengembangan dinding sel diatom. Dosis silikat yang tinggi dapat mempercepat pembelahan sel dan juga mengakibatkan sel menjadi lebih sehat dan besar. Pertumbuhan terendah diperoleh pada perlakuan A mencapai 1.648.750 sel/ml. Hal ini disebabkan ketersediaan nutrien yang kurang mencukupi untuk pertumbuhan sel. Namun pada (**Gambar 2**) terdapat pada perlakuan C jumlah selnya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B. Hal ini disebabkan faktor eksternal yaitu Aerator yang tidak mengalir secara maksimal kedalam media kultur sehingga terjadi penggumpalan sel dan menyebabkan proses perhitungan menjadi tidak optimal. Pada saat melakukan proses perhitungan sel pada perlakuan C, sel yang diamati merupakan sel yang mengalami penggumpalan yang mengakibatkan kepadatan sel mengalami penurunan. Aerator sangat penting dalam proses pengkulturan yang bertujuan sebagai penyuplai oksigen kimedia kultur agar penyebaran sel diatom merata dan tidak mengalami penggumpalan (Suryono, 2013).

Jumlah sel akan semakin meningkat apabila asupan nutrient yang diberikan terpenuhi untuk pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan pemanfaatan nutrient oleh fitoplankton yang dapat menunjang pertumbuhannya sehingga populasi dan kelimpahannya meningkat (Ridwan *et al*, 2018). Ketersediaan Nutrient menjadi salah satu komponen tertepenting dalam pertumbuhan mikroalga. Kadar nutrient yang cukup akan menghasilkan kepadatan dan pertumbuhan sel dapat meningkat secara cepat. Salah satunya silikat yang memiliki peran penting sebesar 97,02% terhadap jumlah sel diatom (Sanjaya & Danakusumah, 2018).

3.2 Kepadatan Sel *Skeletonema costatum*

Hasil pengamatan kepadatan sel *S. costatum* pada setiap perlakuan memperlihatkan adanya variasi jumlah sel dari awal penebaran hingga akhir masa pengamatan. Sel mengalami perubahan dalam bentuk, ukuran dan warna. Hal ini sejalan dengan penelitian Dashkova *et al* (2022) bahwa sebelum memasuki fase stasioner *Thalassiosira* mengalami peningkatan bentuk diameter sel. Pada awal pengamatan, sel umumnya terdiri dari 5-6 filamen, memasuki fase eksponensial, jumlah filamen bertambah menjadi 7-12 dengan sel yang tampak penuh, berwarna kuning kecokelatan, dan terlihat lebih sehat. Ketersediaan nutrient yang semakin meningkat akan menyebabkan sel mengalami peningkatan jumlah sel dan Panjang filamen (Harliani *et al*, 2025). Rata-rata kepadatan sel selama penelitian pada perlakuan dosis silikat dapat dilihat pada **Gambar 3**.



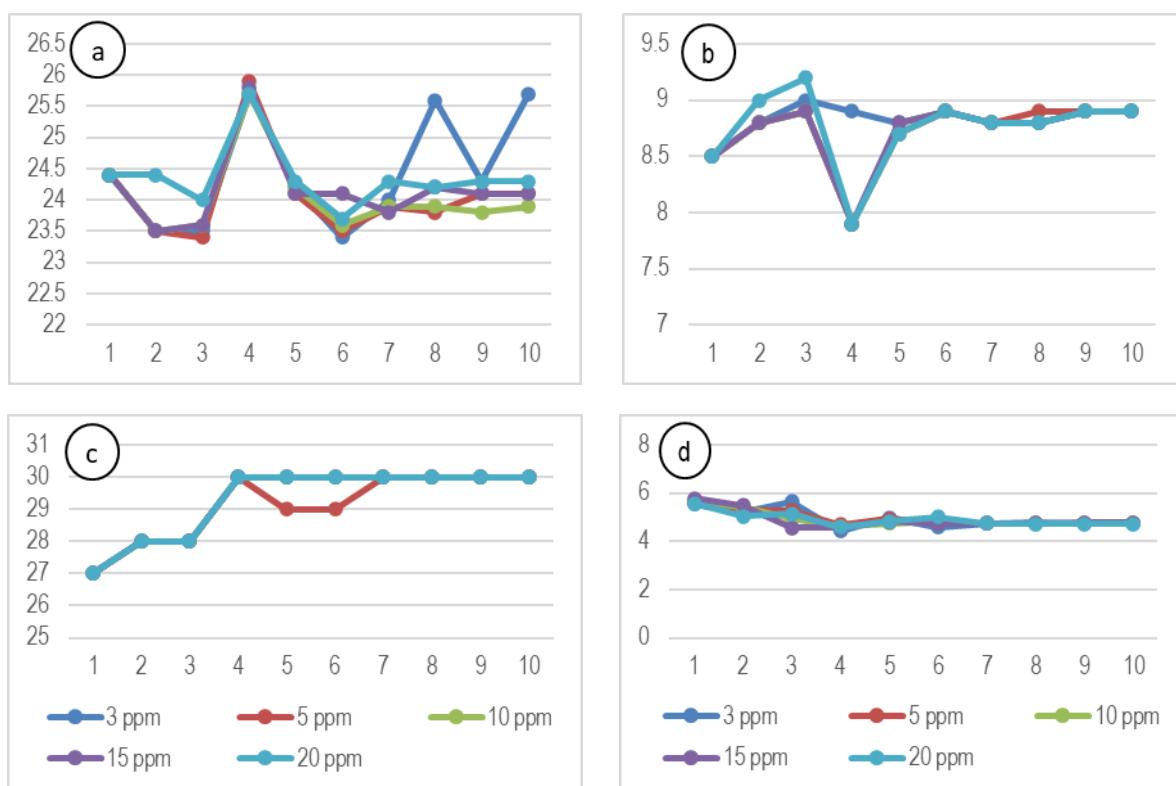
Gambar 3. Diagram Rata-Rata Kepadatan *Skeletonema costatum*.

Rata-rata kepadatan sel *Skeletonema costatum* menunjukkan grafik yang berbeda pada setiap perlakuan. Jumlah kepadatan sel *S. costatum* yang didapatkan pada fase stasioner dapat dilihat pada

gambar 3 bahwa kepadatan tertinggi terdapat pada perlakuan E mencapai 1.946.250 sel/ml berturut-turut diikuti dengan perlakuan B mencapai 1.888.750 sel/ml, perlakuan A mencapai 1.730.000 sel/ml, perlakuan D mencapai 1.660.000 sel/ml dan kepadatan terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 552.500 sel/ml. Dengan demikian perlakuan E adalah dosis yang sesuai untuk menghasilkan kepadatan sel yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena sel mampu menyerap pupuk silikat yang terdapat dalam media kultur. *Skeletonema costatum* mampu menyerap unsur hara lebih cepat. Sehingga proses pembelahan sel dapat berlangsung dengan cepat (Sutomo, 2013). Menurut Afriza *et al.*, (2025) menyatakan bahwa semakin besar dosis yang diberikan maka akan menyebabkan semakin tingginya juga kepadatan terhadap sel. Kepadatan tertinggi diperoleh pada perlakuan E dikarenakan pertumbuhan sel meningkat lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pupuk silikat 20 ppm merupakan nutrisi yang sesuai untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum*. Dengan nutrisi yang lebih tinggi maka akan menghasilkan kepadatan yang tinggi pula sehingga pertumbuhan *Skeletonema costatum* meningkat lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fauziah & Hatta, (2015); Tiara, (2016) kadar nutrien yang cukup dan memenuhi kan menghasilkan kepadatan sel yang lebih tinggi sehingga laju pertumbuhan sel menuju populasi puncak semakin cepat. Selain nutrient ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti lampu dan aerator yang harus mengalir dengan baik ke dalam media kultur.

3.3 Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan serangkaian karakteristik fisik dan kimia yang digunakan untuk menilai kondisi air selama masa pengkulturan. Pada saat proses pengkulturan parameter kualitas air dapat disesuaikan dengan dengan kondisi lingkungan asli *Skeletonema costatum*. Beberapa parameter kualitas air yang diukur menggunakan alat ukur diantaranya yaitu suhu, pH, Salinitas dan DO.



Gambar 4. Pengukuran Kualitas Air Pada Semua Perlakuan A) Suhu, B) Ph, C) Salinitas, D) DO.

Nilai pengukuran parameter suhu yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 23,4-25,9°C. Suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas sel. Suhu dapat

berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang mengakibatkan tidak efisien dan suhu yang optimal akan dapat mempercepat proses metabolisme sel. Pada hari ke-4 suhu meningkat disebabkan oleh aktivitas sel yang sedang berlangsung mencapai populasi puncak. Selain itu faktor cahaya yang dapat meningkatkan suhu pada media kultur. Dari hasil pengamatan bahwa pada saat sel menuju fase stasioner suhu akan menurun dan kepadatan sel juga menurun. Menurut (Yulina *et al*, 2020), bahwa untuk kultur *Skeletonema costatum* membutuhkan kisaran suhu dibawah 30°C. Berdasarkan nilai suhu yang diproleh selama penelitian masih dalam kategori baik untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum*.

Dapat dilihat pada gambar 4 bahwa Nilai pH yang diperoleh selama penelitian berkisar 7,9-8 dan masih dalam kategori baik. Nilai pH yang masih baik untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum* berkisar 7,5-8 (Firmansyah *et al*, 2013). Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap aktivitas sel karena sel sangat peka terhadap perubahan pH. Nilai pH 8 memberikan kepadatan sel yang cukup baik untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum* (Nurjamila *et al*, 2021).

Salinitas yang tidak optimal dapat menyebabkan kecepatan sel menuju populasi menjadi terganggu serta dapat mempengaruhi tekanan osmotik antar protoplasma dengan lingkungannya. Hasil nilai salinitas yang didapatkan pada media kultur selama penelitian berkisar antara 27-30 ppt. Peningkatan salinitas disebabkan oleh suhu yang tinggi yang menyebabkan salinitas tinggi. Selain itu juga adanya penguapan yang dapat menyebabkan air pada media semakin berkurang. Pengamatan nilai salinitas yang didapat masih dalam kategori baik untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum*. Kadar salinitas yang optimal untuk pertumbuhan diatom jenis ini berkisar antara 25-29 ppt (Liwun *et al*, 2020). Oleh karena itu salinitas yang terlalu tinggi dan redah akan dapat mempengaruhi aktivitas sel dalam bertumbuh sehingga dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi klorofil-a yang berpengaruh terhadap kepadatan populasi (Anggraeni *et al*, 2022).

Oksigen terlarut (DO) sangat penting dalam suatu perairan dan sangat dibutuhkan untuk proses respirasi. Selain itu DO juga berperan penting dalam proses fotosintesis untuk pembentukan molekul organik. Kadar oksigen yang optimal untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum* 4,65-6,27 mg/l (Maulana *et al*, 2017). Berdasarkan nilai parameter DO yang diproleh selama penelitian berkisar antara 4,43-5,78 yang masih dalam kategori baik untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum*. Nilai DO dapat dilihat pada gambar 7 menunjukkan setiap perlakuan pada hari ke-4 kadar oksigen menurun disebabkan suhu meningkat yang disebabkan oleh intensitas cahaya (Irawan & Handayani, 2020).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa pupuk silikat merupakan nutrien yang dibutuhkan oleh mikroalga jenis diatom sehingga silikat dapat meningkatkan pertumbuhan dan kepadatan sel *Skeletonema costatum*. Perlakuan dengan dosis silikat 20 ppm menghasilkan pertumbuhan sel tertinggi dari semua perlakuan mencapai 3.563.750 sel/ml dan memiliki kepadatan yang juga tinggi mencapai 1.946.250 sel/ml dibandingkan dengan dosis lainnya. Pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan A mencapai 1.648.750 sel/ml dan kepadatan terendah terdapat pada perlakuan C mencapai 552.500 sel/ml. Dosis silikat terbukti dapat meningkatkan kepadatan fitoplankton dan menunjukkan potensi penerapan pada skala pembesaran. Nilai parameter kualitas air selama pengkulturan meliputi pH, salinitas, suhu dan DO masih dalam kategori baik untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum*. Penelitian ini juga dapat menjadi sumber referensi bagi masyarakat khususnya para pembudidaya udang windu maupun pembudidaya pakan alami. Sehingga dapat mengkultur jenis fitoplankton salah satunya *S.costatum* yang membutuhkan asupan nutrient silikat sehingga didapatkan kepadatan sel yang lebih tinggi dan melimpah.

Daftar Pustaka

- Ambarwati, D. P., Yudiat, E., Supriyantini, E., & Maslukah, L. (2018). Pola Pertumbuhan, Biomassa Dan Kandungan Protein Kasar Kultur *Skeletonema costatum* Skala Massal Dengan Konsentrasi Kalium Nitrat Berbeda. *Buletin Oseanografi Marina*, 7(2), 75.
- Anggraeni, A., Utami, E., & Mahardika, R. G. (2022). Pengaruh Salinitas terhadap Kepadatan Populasi dan Konsentrasi Klorofil-a Spirulina pada Media Kultur Modifikasi Walne dan Air Limbah Budidaya Ikan. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 7(2), 112–120.
- Boyd, C. E. (2019). *Understanding Phytoplankton Blooms and Fish Production Key For Success*.
- Dashkova, F., Malashenkov, D.V., Baishulakova, A., Davidson, T.A., Vorobjev, I.A., Jeppesen, E & Barteneva, N.S. (2022). Changes In Phytoplankton Community Composition And Phytoplankton Cell Size In Response To Nitrogen Availability Depend On Temperature. *Microorganisme*. 10, 2-21.
- Fauziah, F., & Hatta, M. (2015). Pengaruh pemberian kascing (bekas cacing) dengan dosis yang berbeda dalam kultur *Skeletonema costatum*. *Aquatic Sciences Journal*, 2(1), 1-7.
- Firmansyah, M. Y., Kusdarwati, R., & Cahyoko, Y. (2013). Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami (*Skeletonemasp.*, *Chaetoscerosssp.*, *Tetraselmisssp.*) Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Nutrisi pada Artemia sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 5(1), 105–111.
- Fitriani, F., Fendi, F., & Rochmady, R. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik (NPK+Silikat) Dengan Dosis Berbeda Terhadap Kepadatan *Skeletonema Costatum* pada Pemberian Udang Windu. *Jurnal Akuakultur, Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil*, 1(1), 11–18.
- Herliani, M. Nurfadilah., & Bulan, D.E. (2025). Studi Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Ketersediaan Nutrien pada Tambak di Kampung Pegat Batumbuk, Kalimantan Timur Menggunakan Generalized Poisson Regression. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 23(4), 1085-1092.
- Indrayani, I., Haslianti, H., Asmari, A., & Ardiansyah, A. (2022). Pengaruh Penggunaan Sumber Silika Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Biomassa Diatom *Skeletonema* sp. (*Bacillariophyceae*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 8(2), 215-224.
- Irawan, D., & Handayani, L. (2020). Studi kesesuaian kualitas perairan tambak ikan bandeng (*Chanos chanos*) di Kawasan Ekowisata Mangrove Sungai Tatah. *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, 9(1), 10-18.
- Kamariah, K., Umar, N. A., & Budi, S. (2023). Explorasi Rasio Optimum Silikon dan Nitrogen (Si/N) Untuk Pertumbuhan Fitoplankton Jenis Diatom *Skeletonema Costatum*. *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(1), 22–29.
- Kamariah, K., Umar, N. A., & Budi, S. (2023b). Explorasi Rasio Optimum Silikon dan Nitrogen (Si/N) Untuk Pertumbuhan Fitoplankton Jenis Diatom *Skeletonema Costatum*. *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(1), 22–29.
- Liwun, R. R., Yulianti, L. I., & Sidharta, B. R. (2020). Potensi *Skeletonema costatum* (Greville) sebagai Fikoremediator Logam Berat Timbal (Pb) Limbah Batik. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 16–24.
- Lusiana, E. D. (2021). Analisis Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Ketersediaan Nutrien di Ranu Grati dengan Generalized Poisson Regression. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(1), 78–83.
- Maulana, P. M., Karina, S., & Mellisa, S. (2017). Pemanfaatan Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan Em4 Sebagai Alternatif Nutrisi Bagi Mikroalga *Spirulina* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 104-112.
- Nurjamila, Teniware, & Arbit, N. I. S. (2021). Kepadatan *Skeletonema costatum* Pada pH yang Berbeda. *SIGANUS: Journal of Fisheries and Marine Science*, 2(2), 126–134.

- Putri, N. A., Ukhyt, N., Fuadi, A., & Supartik. (2023). Pengaruh Treatment Pupuk Guillard Terhadap Pertumbuhan Diatom *Skeletonema Costatum* di BPBAP Ujung Batee, Aceh Besar. *Journal Fish Protech*, 6(1), 79-85.
- Regista, R., Ambeng, A., Litaay, M., & Umar, M. R. (2017). Pengaruh Pemberian Vermikompos Cair *Lumbricus rubellus Hoffmeister* pada Pertumbuhan *Chlorella* sp. *BIOMA: Jurnal Biologi MakassaR*, 2(1), 1-8.
- Ridwan, M., Suryono, S., & Nuraini, R. A. T. (2018). Studi Kandungan Nutrien Pada Ekosistem Mangrove Perairan Muara Sungai Kawasan Pesisir Semarang. *Journal of Marine Research*, 7, 283–292.
- Riski, R., Cinnawara, H. T., Patahiruddin, P., & Muchlis, A. M. (2021). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Silikat yang Berbeda Terhadap Kepadatan *Thallasiosira* sp. *Fisheries Of Wallacea Journal*, 2(2), 93-99.
- Rosa, M., Siregar, S. H., & Nurrachmi, I. (2021). Effect of Urea with Various Doses on *Skeletonema Costatum* Cell Growth. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 26(3), 192-198.
- Rudiyanti, S. (2011). Pertumbuhan *Skeletonema costatum* pada Berbagai Tingkat Salinitas Media. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(2), 69–76.
- Sanjaya, F., & Danakusumah, E. (2018a). Evaluasi Kerja Pertumbuhan Diatom (*Thallasiosira* sp.) Yang Diberi Dosis Silikat. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 3(2), 82–93.
- Sanjaya, F., & Danakusumah, E. (2018b). Evaluasi Kerja Pertumbuhan Diatom (*Thallasiosira* sp.) Yang Diberi Dosis Silikat. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 3(2), 82–93.
- Satyantini, W. H., Masithah, E. D., Alamsjah, M. A., Prayogo, P., & Andriyono, S. (2012). *Buku Penuntun Praktikum Budidaya Pakan Alami*. Universitas Airlangga.
- Schlegel, H. G., & Zaborosch, C. (2018). *General microbiology*. Cambridge university press.
- Spilling, K., Ylöstalo, P., Simis, S., & Seppälä, J. (2015). Interaction Effects of Light, Temperature and Nutrient Limitations (N, P and Si) on Growth, Stoichiometry and Photosynthetic Parameters of the Cold-Water Diatom *Chaetoceros wighamii*. *PLOS ONE*, 10(5), 1-8.
- Suryono, C. A. (2013). Filtrasi Kerang Hijau Perna Viridis Terhadap Micro Algae pada Media Terkontaminasi Logam Berat. *Buletin Oseanografi Marina*, 2(1), 41–47.
- Sutomo, S. (2013). Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Teluk Sekotong dan Teluk Kodek, Kabupaten Lombok. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), 131–144.
- Tiara, D. (2016). *Pertumbuhan Gizi Nannochloropsis Yang Diisolasi Dari Lampung Mangrove Centre Dengan Pemberian Dosis Urea Berbeda Pada Kultur Skala Laboratorium* [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Walter, William. G. (1961). Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater (11th ed.). *American Journal of Public Health and the Nations Health*, 51(6), 940–940.
- Wikantara, I. M. F. (2019). Penggunaan Software Color Analysis (Soca) untuk Menentukan Kepadatan *Skeletonema* sp. di Hatchery [Skripsi]. Universitas Hasanuddin.
- Yulina, Y., Iba, W., & Hamzah, M. (2020). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Protein *Chlorella vulgaris*. *Jurnal Media Akuatika*, 5(1),

