

**PENGARUH PEMBERIAN NUTRISI DENGAN TAMBAHAN PUPUK SUSULAN
PADA AWAL WAKTU YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN
spirulina sp.**

***THE EFFECT OF PROVIDING NUTRIENTS WITH ADDITIONAL FERTILIZERS AT
THE BEGINNING OF DIFFERENT TIMES ON THE GROWTH OF *spirulina* sp.***

Alfa Aulia Firdaus¹, Is Yuniar^{2*}, Nuhman³

Prodi Perikanan, Universitas Hang Tuah Surabaya

*Penulis Korespondensi : yuniar.uht@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian nutrisi dengan tambahan pupuk susulan pada awal waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan *Spirulina* sp. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 di Laboratorium Universitas Hangtuah. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial yang terdiri atas 5 perlakuan dan 5 kali ulangan yaitu A= tanpa pemberian pupuk susulan, B= pemberian pupuk susulan pada hari ke 3 dengan dosis 0,5 ml/L, C= pemberian pupuk susulan pada hari ke 4 dengan dosis 0,5 ml/L, D= pemberian pupuk susulan pada hari ke 5 dengan dosis 0,5 ml/L, E= pemberian pupuk susulan pada hari ke 6 dengan dosis 0,5 ml/L. Hasil uji kruskal wallis menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian nutrisi dengan tambahan pupuk susulan pada awal waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan *Spirulina* sp. Hasil anova menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian nutrisi dengan tambahan pupuk susulan pada awal waktu yang berbeda terhadap laju pertumbuhan harian *Spirulina* sp.

Kata kunci : *Spirulina* sp., guillard f2, pemupukan, pemupukan susulan, kepadatan populasi, laju pertumbuhan harian.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of providing nutrients with additional fertilizers at the beginning of different times on the growth of Spirulina sp. This research was conducted in December 2020 at the Hangtuah University Laboratory. This study used a one factorial completely randomized design (CRD) method consisting of 5 treatments and 5 replications, namely A = no supplementary fertilizers, B = supplementary fertilizers on day 3 at a dose of 0.5 ml / L, C = administration supplementary fertilizer on day 4 at a dose of 0.5 ml / L, D = supplementary fertilizer on day 5 at a dose of 0.5 ml / L, E = supplementary fertilizer on day 6 at a dose of 0.5 ml / L. The results of the kruskal wallis test showed that there was no effect of giving nutrients with additional fertilizers at the beginning of different times on the growth of Spirulina sp. The ANOVA results show that there is an effect of providing nutrients with additional fertilizers at the beginning of different times on the daily growth rate of Spirulina sp.

Keywords: *Spirulina* sp., Guillard f2, fertilization, supplementary fertilization, population density, daily growth rate.

PENDAHULUAN

Spirulina sp. merupakan salah satu pakan alami yang di gunakan pada pembenihan ikan, udang, dan kerang-kerang an. ketersediaan pakan alami menjadi peranan penting dalam pemenuhan gizi larva ikan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan. *Spirulina* sp. merupakan salah satu pakan alami yang telah dimanfaatkan sebagai pakan alami pada budidaya organisme laut seperti rotifer, larva lobster, kerang mutiara, abalone, udang, kakap, kerapu (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Nutrien sangat diperlukan dalam pertumbuhan *Spirulina* sp. diantaranya adalah unsur Fe, Cu dan Zn. Unsur Fe diperlukan tumbuhan untuk pembentukan klorofil, komponen enzim sitokrom, peroksidase, dan katalase apabila *Spirulina* sp. kekurangan unsur Fe maka akan mengalami klorosis (kekurangan klorofil).

Nutrien adalah bahan makanan yang diperlukan fitoplankton untuk pertumbuhan. Fungsi utama nutrien adalah sebagai sumber energi dan bahan pembangun sel. Nutrisi yang dibutuhkan pada mikroalga terdiri dari makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien untuk pertumbuhan mikroalga adalah senyawa organik seperti C, H, N, P, K, S Mg, dan Ca. Sedangkan mikronutrien yang dibutuhkan antara lain Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, Bo, Vn, dan Si (Kawaroe *et al.*, 2010).

penggunaan pupuk atau pemberian nutrien tambahan dapat memberikan periode yang lebih lama untuk fitoplankton mengalami pertumbuhan dan meningkatkan kepadatannya hingga pada akhirnya mengalami penurunan kepadatan ketika faktor pendukung pertumbuhannya sudah tidak dapat lagi mendukung pertumbuhan fitoplankton, Syaikhul *et al.*, (2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Universitas Hangtuah Surabaya, Jawa Timur pada bulan Desember 2020. Metode yang digunakan penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratoris, dengan teknik pengambilan data melalui observasi langsung dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena selain unit perlakuan maka semua faktor dibuat homogen atau dihomogenkan, Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan, 5 ulangan sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah botol air mineral sebagai tempat uji, aerator berfungsi sebagai aerasi, gelas takar untuk menakar media uji, timbangan elektrik untuk menimbang bahan uji, thermometer untuk mengukur suhu pada saat penelitian, pH meter berfungsi untuk mengukur kadar pH selama penelitian, DO meter berfungsi

untuk mengukur kadar DO selama penelitian, ember sebagai wadah tumbuhan uji sebelum di lakukan penelitian, sarung tangan untuk menghindari adanya kontaminasi dari mikroorganisme lain, bahan yang di gunakan yaitu air, nutrisi guillard f2, alkohol, Spirulina. Pupuk susulan yang di tambahkan pada hari sebagai berikut:

A :tanpa pemberian pupuk susulan (tanpa nutrisi susulan)

B : pemberian pupuk susulan pada hari ke 3 dengan dosis 0,5 ml/L

C : pemberian pupuk susulan pada hari ke 4 dengan dosis 0,5 ml/L

D : pemberian pupuk susulan pada hari ke 5 dengan dosis 0,5 ml/L

E : pemberian pupuk susulan pada hari ke 6 dengan dosis 0,5 ml/L

- Padat penebaran

Untuk memasukkan bibit yang akan dikultur, menggunakan rumus(Edhy dan Kurniawan, 2003).

$$V1 = \frac{V2 \times N2}{N1}$$

Keterangan :

V1 : Volume bibit untuk penebaran awal (ml)

N1 : Kepadatan bibit/ stock *Spirulina* sp (unit/ ml)

V2 : Volume media kultur yang dikehendaki (ml)

N2 : Kepadatan bibit *Spirulina* sp. yang dikehendaki (unit/ml)

- kepadatan populasi *Spirulina* sp. dihitung dengan menggunakan haemocytometer dengan menggunakan rumus perhitungan Big Block (Satyantini dan Masithah, 2007)

$$\frac{nA+nB+nC+nD}{t} \times 10^5$$

Keterangan :

nA :Jumlah sel fitoplankton pada blok A

nB :Jumlah sel fitoplankton pada blok B

nC :Jumlah sel fitoplankton pada blok C

nD : Jumlah sel fitoplankton pada blok D

4 :jumlah blok yang di hitung

- Laju pertumbuhan harian

dihitung dengan persamaan yang digunakan oleh Fogg (1975), dimana laju pertumbuhan yang dihitung diambil dari kepadatan *Spirulina* sp yang berada pada fase eksponensial karena pada fase ini terdapat laju pertumbuhan maksimum.

$$K = \frac{\ln(Nt - N0)}{t}$$

keterangan :

K : laju pertumbuhan harian (sel/ml/hari)

N0 :Kepadatan sel *Spirulina* sp. awal eksponensial (sel/ml)

Nt :Kepadatan sel *Spirulina* sp. Maksimum (sel/ml)

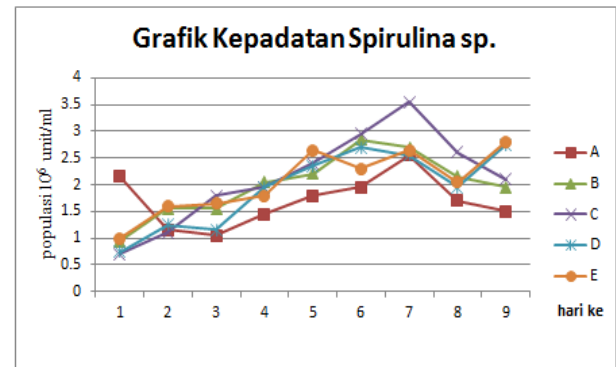
T :Selang waktu dari No ke Nt (hari)
Untuk pengukuran kualitas air dilakukan 1 hari dengan menggunakan beberapa alat ukur yang sesuai dengan parameter kualitas air yang akan diukur sekali kualitas air yang di ukur adalah suhu, DO, pH.

Analisa data ditabulasikan dalam suatu tabel dan dihitung rata-rata serta standar deviasinya. Untuk mengetahui normalitas penyebaran atau distribusi dan homogenitas data-data tersebut digunakan uji Kolmogorov-Smirnov (Uji Distribusi) dan bila data memiliki distribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji Anova. Bila uji Anova menunjukkan hasil yang signifikan (berbeda nyata atau sangat nyata) maka dilanjutkan dengan uji BNT. Apabila data-data tersebut memiliki sebaran atau distribusi yang tidak normal maka digunakan uji Non Parametrik (uji Kruskal-Wallis)

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Kepadatan *Spirulina* sp.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan selama sembilan hari. Diperoleh data yang meliputi data kepadatan populasi *Spirulina* sp. yang dikembangkan dalam media kultur.



Gambar.1 kepadatan *Spirulina* sp.

kepadatan populasi maksimum (puncak populasi) setiap perlakuan dicapai pada waktu yang relatif sama. Berdasarkan hasil penelitian kepadatan populasi *Spirulina* sp. mencapai puncak tertinggi pada hari ke 7 pada perlakuan C (penambahan pupuk pada hari ke 3).

Pada perlakuan A mencapai puncak tertinggi pada hari ke 7 kemudian terjadi penurunan pada hari ke 8 sampai hari ke 9 hal di karenakan tidak adanya penambahan pupuk pada perlakuan A sehingga perlakuan A terdapat penurunan paling rendah dengan kepadatan $1,5 \times 10^6$ unit/ml. walaupun pertumbuhan perlakuan A lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain, perlakuan A masih terdapat adanya peningkatan, hal ini terjadi karena fitoplankton memanfaatkan unsur hara yang tersedia secara alami dalam media kultur meskipun tersedia dengan sangat terbatas. Hal ini dijelaskan oleh Hu (2004) dalam Mukhlis *et al.*, (2017) bahwa ketika kandungan nitrogen turun dibawah nilai ambang batas, fotosintesis

masih berlanjut, meskipun berada pada tingkat yang lebih rendah. Terbatasnya jumlah nitrogen dalam media petumbuhan akan menghambat proses fotosintesis yang nantinya mempengaruhi kepadatan populasi.

Pada perlakuan D, di hari kesembilan mengalami peningkatan kembali dikarenakan perlakuan D di tambahkan pupuk pada hari ke 5, begitu juga dengan perlakuan E terjadi peningkatan di hari kesembilan di mana diketahui pada perlakuan E ditambahkan pupuk pada hari ke 6, menurut Utomo dan Winarti (2005) yang mengatakan terjadinya peningkatan populasi karena sel alga sedang aktif berkembang biak dan terjadi pembentukan protein dan komponen-komponen penyusun plasma sel yang dibutuhkan dalam pertumbuhan.

Pada perlakuan A, B, C setelah memasuki fase puncak perlakuan tersebut mengalami penurunan yang signifikan sampai hari ke 9, Menurut Fogg (1975) menyatakan, bahwa peningkatan populasi alga yang terjadi akan menyebabkan nutrisi berkurang sangat cepat dan berpengaruh terhadap penurunan laju pertumbuhan, serta dilanjutkan pada fase stasioner dan fase kematian. Fase kematian ditandai dengan kepadatan populasi yang terus berkurang karena laju kematian lebih tinggi dari laju

pertumbuhan. Meningkatnya laju kematian disebabkan oleh penurunan jumlah nutrisi pada tingkat yang tidak mampu lagi untuk menunjang berlanjutnya pertumbuhan dan terbentuknya buangan metabolik yang melampaui tingkat batas toleransi (Mc Vey, 1983 dalam Winarti, 2003).

Test Statistics^{a,b}

	Pertumbuhan
Chi-Square	9.049
Df	4
Asymp. Sig.	.060

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Media kultur dengan pemberian tambahan pupuk susulan tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan *Spirulina* sp. . fungsi pemupukan susulan adalah untuk mempertahankan kehidupan mikroalga ketika nutrisi sudah mulai berkurang, Pertumbuhan fitoplankton dalam kultur dapat ditandai dengan bertambah besarnya ukuran sel atau bertambah banyaknya jumlah sel yang secara langsung akan berpengaruh terhadap kepadatan fitoplankton (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

- **Laju Pertumbuhan harian *Spirulina* sp.**



Puncak populasi *Spirulina* sp. tertinggi pada hari ketujuh didapat pada perlakuan C dengan nilai sebesar $3,5 \times 10^6$ di mana perlakuan C di berikan pupuk susulan pada hari ke 4, hal ini disebabkan karena pada hari ke 4 *Spirulina* sp. Hasil puncak populasi dari setiap perlakuan berbeda-beda disebabkan adanya perbedaan hari pada penambahan pupuk pertumbuhan *Spirulina* sp. yang diberikan pupuk susulan pada hari ke 6 (perlakuan E) masih dapat mempertahankan jumlah sel *Spirulina* sp. Pada perlakuan E adanya penurunan pada hari ke 6 namun pada hari itu di lakukan penambahan pupuk susulan yang menyebabkan pada perlakuan E di hari ke 7 kemudian menurun pada hari ke 8 dan mengalami peningkatan lagi hari ke 9 meningkat kembali.

Adanya penurunan laju pertumbuhan di duga karena nutrisi tidak dimanfaatkan secara efektif sehingga akan menghasilkan tumpukan

bahan organik yang bersifat racun dan pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan (Utomo, 2005).

ANOVA

laju_pertumbuhan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.012	4	.003	3.553	.024
Within Groups	.016	20	.001		
Total	.028	24			

Perbedaan laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan tersebut disebabkan oleh kemampuan sel dalam menyerap unsur hara yang terdapat dalam media kultur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Handayani (2003), yang menyatakan bahwa tidak semua bahan dapat langsung diserap dan dipergunakan oleh sel, dan juga perbedaan laju pertumbuhan harian juga dipengaruhi oleh faktor nutrisi yang terkandung pada media kultur. Perbedaan laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan tersebut disebabkan oleh kemampuan sel dalam menyerap unsur hara yang terdapat dalam media kultur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Handayani (2003), yang menyatakan bahwa tidak semua bahan dapat langsung diserap dan dipergunakan oleh sel, dan juga perbedaan laju pertumbuhan harian

juga dipengaruhi oleh faktor nutrisi yang terkandung pada media kultur. Djarijah (1995), menyatakan bahwa media pupuk berpengaruh pada laju pertumbuhan karena laju pertumbuhan fotosintesis mikroalga dipengaruhi oleh faktor nutrisi yang terdapat dalam media kultur yang diberikan, pertumbuhan *Spirulina* sp. selain dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Astiani *et al.*, 2016).

Penambahan pupuk susulan di awal waktu yang berbeda memberi pengaruh terhadap laju pertumbuhan harian *Spirulina* sp. adanya perbedaan dalam penambahan kepadatan dikarenakan perbedaan waktu pada penambahan pupuk, puncak tertinggi di dapatkan pada perlakuan C dengan penambahan pupuk pada hari ke 4 dengan nilai rata-rata sebesar 1.664×10^6 unit/ml, Hal ini dijelaskan oleh Santosa (2010), bahwa nutrisi merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan komposisi biokimia alga, kondisi nutrisi yang optimum sangat penting untuk mendapatkan nilai produktivitas kultur alga yang baik, konsentrasi nutrisi yang rendah dapat menyebabkan penurunan laju

pertumbuhan karena sel-sel alga kekurangan unsur makanan.

• kualitas air

Parameter	Kisaran hasil	Kisaran pustaka	Pustaka
Suhu (°C)	25 - 28	32-35	Ciferri (1983)
DO (Mg/L)	5,2 – 7,0	5 – 7	Cholilk <i>et al.</i> , (1986)
pH (-)	7,2 – 8,5	7-9	Andersen, 2005

Hasil pengukuran suhu pada penelitian ini berkisar antara 25,9 - 28,0 pada kisaran tersebut *Spirulina* sp. Masih dapat tumbuh dengan baik, namun kisaran suhu tersebut dibawah kisaran pustaka di karenakan pada saat penelitian cenderung mendung dan hujan. Ciferri (1983) menyatakan bahwa suhu optimum untuk *Spirulina* sp. berkisar antara 32°C-35°C

Hasil pengukuran DO selama penelitian berkisar antara 5,2 – 7,0. Selain merupakan penyumbang utama dalam air, fitoplanton juga merupakan pengguna oksigen sehingga DO merupakan sebagai lingkungan hidupnya. Kandungan oksigen terlarut dalam air media kultur dapat ditentukan oleh keberadaan organisme dalam perairan seperti phytoplankton, yang berperan dalam proses fotosintesa untuk menghasilkan oksigen dalam perairan. Cholilk *et al.*, (1986), mengatakan kisaran kandungan oksigen terlarut yang optimal dibutuhkan

oleh organisme perairan adalah 5 – 7 Mg/L.

pH kualitas air pada pertumbuhan organisme merupakan faktor yang mempengaruhi kegiatan enzim. pH air pada penelitian yitu bekisar antara 7,2-8,5 Nilai tersebut masih dalam batas maksimum, menurut (Andersen, 2005) kisaran pH pada pertumbuhan *Spirulina* sp yaitu 7-9. Nilai pH mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan mikroalga serta dapat mengubah ketersediaan nutrien dan mempengaruhi fisiologi sel *Spirulina* sp. pH yang semakin meningkat akan menyebabkan peningkatan CO₂ terlarut.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian selama 9 hari didapatkan hasil tidak ada pengaruh penambahan pupuk susulan pada awal waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan *Spirulina* sp. puncak kepadatan populasi cenderung terjadi pada hari yang sama yaitu hari ke 7 namun hasil tertinggi di dapat pada perlakuan C (pemberian pupuk susulan pada hari ke 4) dihari dengan nilai rata-rata $3,5 \times 10^6$ unit/ml.

Laju pertumbuhan harian cenderung mencapai puncak pada hari ke

7, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan nilai $1,664 \times 10^6$ unit/ml dan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan D dengan nilai $1,59 \times 10^6$ unit/ml. Hasil statistik menunjukkan bahwa pengaruh pemberian nutrisi dengan tambahan pupuk susulan pada awal waktu yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan harian *Spirulina* sp. perlakuan terbaik adalah perlakuan C.

SARAN

Perlu di adakan penelitian lanjutan namun lebih memerhatikan posisi aerasi dan melakukan penelitian pada saat cuaca cenderung cerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, R.A. 2005. Algal Culturing Technique. Elsevier academic press.
- Astiania, F., Dewiyanti, I., & Mellisa, S. (2016). Pengaruh Media Kultur yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan & Biomassa *Spirulina* sp. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan & Perikanan Unsyiah, 1 (3) : 441- 447
- Cholik. F., Artati dan R.Arifudin., 1986. Pengelolaan kualitas air kolam. INFIS Manual seri
- Ciferri O. (1983). *Spirulina* the Edible Microorganism. American Society for Microbiology. Vol. 47. No. 4. Hal. 551-578. dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi. Ecolab, 9 (2) :
- Djarajah, A. B. 1995. Pakan Ikan Alami. Cetakan I. Yogyakarta. Penerbit. Kanisius.

- Edhy, W.A., dan Kurniawan. 2003. Plankton di Lingkungan PT. Central pertiwi Bahari. Suatu Pendekatan Biologi dan Manajemen Plankton dalam Budidaya Udang. Mitra Bahari: Lampung. hal. 3- 29.
- Fogg, G.E. 1965. Algae Culture and Phytoplankton Ecology. The University of Winconsin Press. Madisson, Milk Wauhe.
- Handayani L. 2003. Pertumbuhan Spirulina platensis yang Dikultur dengan Pupuk
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty, 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Kawaroe, dkk. 2010. Mikroalga Potensi dan pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar: Bandung. ITB
- Mukhlis, A., Abidin, Z., & Rahman, I. (2017). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Amonium Sulfat Terhadap Pertumbuhan Populasi Sel Nannochloropsis sp. Jurnal Biowallacea, 3(3),149-155.
nomor 26.
- Satyani, W.H dan E.D Masithah. 2007. Diklat Penuntun Praktikum Budidaya Pakan Alami. Program Studi Budidaya Pakan Alami. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 28
- Syaikhul, M., Auunurohim., Indah, T. D. T. 2012 Struktur Komunitas Fitoplankton pada Tambak dengan Pupuk dan Tambak Tanpa Pupuk. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh November
- Utomo, N. B. P., Winarti dan A. Erlina. 2005. Pertumbuhan Spirulina plantesis yang Dikultur dengan Pupuk Inorganik (Urea, TSP dan ZA) dan Kotoran Ayam. Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.