



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

**Kombinasi Pupuk Walne dan Pupuk Guillard
Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. Skala Laboratorium**

D. Lestari*, N. Ela, D. Yuniati, Darsiani, A. F. A. Nasyrah, R. Nur

Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan
Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat
Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH, Talumung, Kec. Banggae Timur, Majene,
Sulawesi Barat 91412, Indonesia, Telp (0422) 22559
* Corresponding author: dianlestari@unsulbar.ac.id

Abstract

Chlorella sp. salah satu jenis fitoplankton yang sering dimanfaatkan dalam pembenihan organisme laut di hampir semua hatchery ikan atau udang. Hal ini dikarenakan, *Chlorella* sp. memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yakni mengandung protein sebesar 51-58%, karbohidrat 12-17%, lemak 14-22%, dan asam nukleat 4-5%. Walne merupakan pupuk yang digunakan untuk fitoplankton yang mengandung protein sebesar 51-58%, serta lemak sebesar 14-22% sedangkan Guillard merupakan pupuk yang dapat meningkatkan produksi ekstra seluler polisakarida. Kombinasi pupuk Walne dan pupuk Guillard diharapkan mampu melengkapi nutrisi terutama unsur vitamin ataupun unsur mikro yang tidak lengkap jika menggunakan salah satunya saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk Walne dan pupuk Guillard terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. skala laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perikanan SMKN Rea Timur, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan meliputi Walne 0,5 mL/L pada perlakuan A, Walne 0,3 mL/L dikombinasi dengan Guillard 0,2 mL/L pada perlakuan B, Walne 0,2 mL/L dikombinasi dengan Guillard 0,3 mL/L perlakuan C dan Guillard 0,5 mL/L pada perlakuan D. Parameter uji meliputi kepadatan dan laju pertumbuhan harian serta analisis data menggunakan *One Way ANOVA* untuk mengetahui nilai signifikan dari pengaruh perlakuan yang diberikan. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa kombinasi pupuk Walne dan pupuk Guillard memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. skala laboratorium. Perlakuan B dengan dosis Walne 0,3 mL/L + Guillard 0,2 mL/L memperoleh pertumbuhan yang paling baik untuk *Chlorella* sp. skala laboratorium.

Kata Kunci: *Chlorella* sp., Pertumbuhan, Pupuk Guillard, Pupuk Walne

PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan pakan yang digunakan dalam bentuk hidup, untuk larva udang atau benih ikan. Pakan alami ini terdiri dari fitoplankton dan zooplankton (Ghandi, 2023). Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis pelaku produktivitas primer yang berperan penting dalam menghasilkan bahan organik diperairan serta berperan besar terhadap kehidupan dan kelangsungan hidup organisme perairan (Putra *et al.*, 2024).

Fitoplankton dapat dimanfaatkan sebagai pakan untuk ikan terutama pada stadium larva udang. Manfaat fitoplankton pada benih ialah sebagai makanan alami pada benih, memungkinkan untuk memperoleh nutrisi yang diperlukan secara alami (Sihombing *et al.*, 2020). *Chlorella* sp. salah satu jenis fitoplankton yang sering dimanfaatkan dalam pembenihan organisme laut di hampir semua hatchery ikan atau udang. Hal ini

dikarenakan, *Chlorella* sp. memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yakni mengandung protein sebesar 51-58%, karbohidrat 12-17%, lemak 14-22%, dan asam nukleat 4-5% (Rachmaniah *et al.*, 2017).

Chlorella sp. dapat diperoleh dari proses kultur. Kultur fitoplankton dapat dilakukan dalam ruangan ataupun luar ruangan. Kultur dalam ruangan atau disebut skala laboratorium bertujuan untuk memperoleh biakan murni agar dapat memenuhi ketersediaan pakan alami dalam jumlah yang cukup, berkesinambungan dan tepat waktu (Lutur *et al.*, 2023). Sedangkan kultur diluar ruangan atau kultur massal bertujuan sebagai pakan awal dalam pembenihan dengan jumlah dan mutu yang baik, serta berkesinambungan selama masa pemeliharaan benih atau larva, agar tidak terjadi kegagalan pemeliharaan yang disebabkan oleh kekurangan pakan. *Chlorella* sp. dalam media kultur sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara terutama nitrogen dan fosfat, serta beberapa faktor lingkungan atau kualitas air seperti salinitas, pH, suhu, dan intensitas cahaya yang optimum (Rimba *et al.*, 2019). Kultur *Chlorella* sp. tidak cukup hanya mengandalkan lingkungan yang bersifat alami untuk mendukung pertumbuhan yang optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mencukupi kebutuhan nutrisi dengan melakukan pemupukan. Beberapa jenis pupuk yang memiliki unsur hara yang cukup untuk kultur *Chlorella* sp., seperti pupuk Walne, pupuk Guillard dan lainnya.

Walne merupakan pupuk yang digunakan untuk fitoplankton. Menurut Suminto (2009), Walne adalah media yang terbaik terhadap kelimpahan sel karena mengandung protein sebesar 51-58%, serta lemak sebesar 14-22%. Musdalifah dan Rinjani (2022), menyatakan bahwa penggunaan pupuk Walne dengan konsentrasi 1,5 mL/L menghasilkan laju pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* yang tertinggi yaitu 0,2244/hari, sedangkan dengan konsentrasi 2 mL/L menghasilkan laju pertumbuhan yaitu 0,1363/hari. Hasil penelitian dari Wardani dkk (2022), menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pupuk Walne 1,5 mL/L dan 2 mL/L tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan laju pertumbuhan dan kandungan klorofil-a mikroalga *Chlorella* sp. Sementara penelitian Setyaningsih dkk (2020), menggunakan pupuk Guillard dapat meningkatkan biomassa *Porphyridium* sp. dan produksi ekstra seluler polisakarida. Kombinasi pupuk Walne dan pupuk Guillard diharapkan mampu melengkapi nutrisi terutama unsur vitamin ataupun unsur mikro yang tidak lengkap jika menggunakan salah satunya saja. Berdasarkan uraian di atas, maka perlunya dilakukan penelitian penggunaan pupuk Walne dan Guillard pada kultur fitoplankton *Chlorella* sp.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 hari di Laboratorium Perikanan SMKN Rea Timur, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu toples 3 L sebagai wadah kultur, mikroskop untuk pengamatan jumlah sel, pipet tetes untuk memindahkan cairan pupuk, filter bag untuk menyaring air, oven untuk sterilisasi kering peralatan kultur, peralatan aerasi untuk suplai oksigen pada wadah kultur, lampu neon sebagai sumber pencahayaan, rak kultur untuk menyimpan wadah kultur, refrigerator untuk menyimpan inokulum (bibit murni *Chlorella* sp.), ember sebagai wadah penampungan air, cawan petri sebagai wadah menghitung kepadatan sel, pH meter untuk mengukur kadar pH media pemeliharaan, DO meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut, refraktometer untuk mengukur kadar salinitas, dan termometer untuk mengukur suhu media pemeliharaan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Chlorella* sp. sebagai organisme yang dibudidayakan, air laut sebagai media kultur, natrium thiosulfat sebagai penetralan air media kultur, kaporit untuk menginaktivikasi mikroba, *chlorine test* untuk menguji kandungan klorin, pupuk Walne dengan komposisi bahan kimia yaitu NaNO₃, Na₂ EDTA, H₃BO₃, Na H₂ PO₄ H₂O, Fe CL₃ H₂O, dan Mn Cl₂ 4H₂O serta pupuk Guillard dengan komposisi bahan kimia yaitu aquadest, NaNO₃, Na₂HPO₄, EDTA, dan FeCl₃. 6H₂O sebagai nutrisi untuk *Chlorella* sp., serta kapas untuk menyaring media kultur.

Prosedur Penelitian

Tahapan pertama yaitu persiapan media kultur. Air laut yang digunakan sebagai media kultur terlebih dahulu ditampung didalam ember dengan kapasitas 40 liter dengan menggunakan saringan kapas untuk mencegah masuknya kotoran ke dalam bak penampungan. Air laut tersebut ditambahkan larutan kaporit sebanyak 5 ppm dan diaerasi selama 1 jam kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah itu, air media dinetralkan dengan menggunakan Natrium Thiosulfate dengan dosis 2,5 ppm, kemudian dipengecekan kandungan *chlorin* dengan menggunakan *chlorin test* sebanyak 1 tetes dengan volume air media 5 mL. Apabila air tersebut telah netral maka berwarna putih jernih sebaliknya air akan berwarna kuning apabila belum netral.

Tahapan selanjutnya yaitu sterilisasi alat untuk kultur murni *Chlorella* sp. dengan cara dicuci menggunakan deterjen dan dikeringkan dibawah terik matahari. Kemudian wadah kultur diisi air steril yang

telah ditreatmen atau air yang telah melalui proses filterisasi. Sedangkan batu aerasi dan selang aerasi sebelum digunakan, direndam menggunakan air panas selama 5 menit kemudian ditiriskan.

Tahapan selanjutnya yaitu kultur *Chlorella* sp. Proses kultur dilakukan pada toples 3 liter dimulai dengan pemasangan selang dan batu aerasi. Saat pemasangan batu dan selang aerasi, ujung selang diberi kapas yang berfungsi sebagai filter. Setelah pemasangan selang dan batu aerasi, dilakukan penambahan pupuk ke media pemeliharaan sesuai dosis perlakuan. Selanjutnya menambahkan inokulum (bibit *Chlorella* sp.) ke dalam media pertumbuhan sebanyak 1 mL dari air media dan menutup wadah untuk mencegah kontaminasi kemudian diletakkan pada rak dan diinkubasi pada suhu ruangan 23°C dengan intensitas cahaya 1000-2000 lux, selanjutnya diberi label sesuai jenis fitoplankton, tanggal, bulan dan tahun. Kepadatan awal pada *Chlorella* sp. yakni 1.125.100 sel/mL. Proses kultur dilakukan selama 12 hari.

Tahapan selanjutnya yaitu perhitungan kepadatan *Chlorella* sp. yang dilakukan dengan menggunakan cawan petri yang diamati dengan mikroskop. Cawan petri dibersihkan terlebih dahulu menggunakan akuades dan dikeringkan dengan tissue, kemudian ditutup dengan *cover glass*. *Chlorella* sp. yang dihitung diambil dengan menggunakan pipet lalu diteteskan sebanyak 1 mL pada parit yang melintang hingga penuh, secara hati-hati agar tidak terjadi pengelembungan udara dibawah *cover glass*. Selanjutnya, sel fitoplankton diamati dibawah mikroskop cahaya dengan pembesaran lensa 10x. Untuk memudahkan perhitungan fitoplankton yang diamati biasanya digunakan alat bantu berupa hand counter. Perhitungan kepadatan dilakukan setiap pagi pukul 08.00 WITA selama penelitian. Proses pemanenan dimulai dengan melepas selang aerasi dari wadah kultur, lalu dидiamkan beberapa saat. Setelah itu, *Chlorella* sp. mengendap didasar wadah.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan dan setiap perlakuan masing-masing memiliki 3 ulangan, yaitu:

Perlakuan A= Walne 0,5 mL/L

Perlakuan B= Walne 0,3 mL/L + Guillard 0,2 mL/L

Perlakuan C= Walne 0,2 mL/L + Guillard 0,3 mL/L

Perlakuan D= Guillard 0,5 mL/L

Parameter Uji

Parameter uji yang diukur pada penelitian ini yaitu pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian dan kualitas air media pemeliharaan. Pertumbuhan mutlak ditentukan menggunakan rumus Sopian dkk (2019), sebagai berikut:

$$G = W_t - W_0$$

Keterangan:

G = Pertumbuhan mutlak (sel/mL)

W₀ = Kepadatan awal sel (sel/mL)

W_t = Kepadatan akhir sel (sel/mL)

Laju pertumbuhan harian dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Fogg, 1965).

$$LPH = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t}$$

Keterangan:

LPH = Laju Pertumbuhan Harian

N₀ = Kepadatan Sel Awal

N_t = Kepadatan Sel Akhir

t = Waktu

Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, pH, DO yang diukur setiap hari yaitu pada pukul 07.00 WITA.

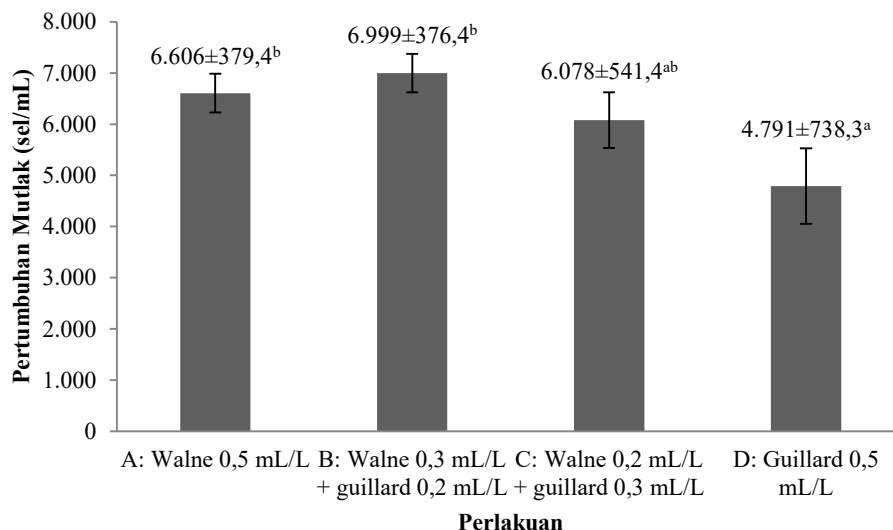
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter uji, dilakukan dengan uji lanjut W-Tukey dengan bantuan software SPSS Versi 22. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif, sesuai dengan kelayakan hidup *Chlorella* sp.

HASIL DAN PEMBAHASAN

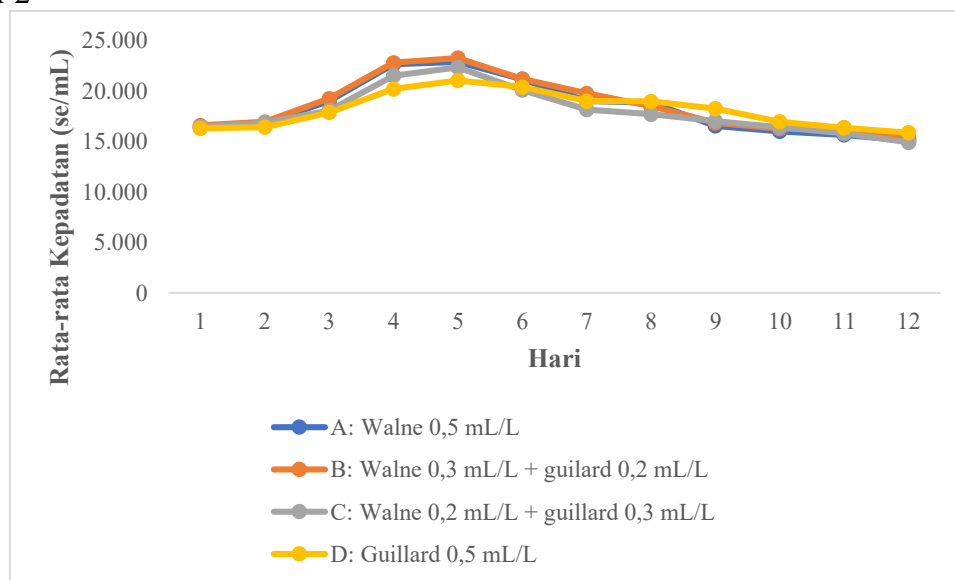
Hasil

Kepadatan *Chlorella* sp. dengan pemberian kombinasi pupuk Walne dan pupuk Guillard yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Pertumbuhan Mutlak

Fase pertumbuhan *Chlorella* sp. yang dipelihara selama 12 hari dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Pola Pertumbuhan Sel *Chlorella* sp.

Rata-rata laju pertumbuhan harian *Chlorella* sp. dengan kombinasi pupuk Walne dan pupuk Guillard yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian

Hari	LPS (sel/hari)			
	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	0,006±0,008 ^a	0,020±0,011 ^a	0,011±0,013 ^a	0,003±0,008 ^a
2	0,017±0,004 ^{ab}	0,021±0,002 ^b	0,018±0,005 ^{ab}	0,005±0,010 ^a
3	0,052±0,004 ^{ab}	0,057±0,010 ^b	0,035±0,011 ^a	0,032±0,004 ^a
4	0,083±0,006 ^b	0,085±0,002 ^b	0,070±0,010 ^{ab}	0,054±0,007 ^a
5	0,068±0,003 ^b	0,071±0,003 ^b	0,064±0,005 ^{ab}	0,051±0,007 ^a
6	0,044±0,009 ^a	0,044±0,009 ^a	0,035±0,011 ^a	0,037±0,005 ^a
7	0,022±0,008 ^a	0,028±0,003 ^a	0,015±0,009 ^a	0,022±0,007 ^a
8	-0,011±0,046 ^a	0,016±0,007 ^a	0,010±0,005 ^a	0,019±0,004 ^a
9	0,002±0,003 ^a	0,004±0,005 ^{ab}	0,005±0,005 ^{ab}	0,013±0,004 ^b
10	-0,001±0,005 ^a	0,000±0,003 ^a	0,001±0,005 ^a	0,004±0,004 ^a
11	-0,004±0,003 ^a	0,001±0,003 ^a	-0,003±0,004 ^a	0,001±0,004 ^a
12	-0,006±0,002 ^a	-0,005±0,001 ^a	-0,007±0,001 ^a	-0,002±0,003 ^a

Keterangan: Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0.05$)

Hasil pengamatan kualitas air selama pemeliharaan 12 hari berada dalam kisaran yang baik. Kisaran kualitas air yang terukur selama percobaan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Parameter Kualitas Air

Parameter	Perlakuan				Nilai Optimal
	A	B	C	D	
Suhu (°C)	22,5-23,8	22,2-23,8	22,4-23,6	22,1-23,6	25-35*
pH	7,31-8,56	7,17-8,45	7,32-8,59	7,31-8,53	7,5-8,5*
Salinitas (ppt)	28-29,6	28-29,4	28-29,7	28-29,5	20-28*
DO (mL/L)	5,23-5,76	5,15-5,78	5,21-5,81	5,23-5,77	1-5*

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa *Chlorella* sp. yang dipelihara dengan dosis pupuk berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak *Chlorella* sp. ($P<0,05$). Rata-rata pertumbuhan mutlak *Chlorella* sp. pada perlakuan B sebesar 6.999 sel/mL, perlakuan A sebesar 6.606 sel/mL, kemudian perlakuan C sebesar 6.078 sel/mL dan perlakuan D menunjukkan nilai terendah yaitu sebesar 4.791 sel/mL.

Hasil penelitian yang telah diperoleh menunjukkan pertumbuhan mutlak yang berbeda ($P<0,05$). Adanya perbedaan pada nilai pertumbuhan mutlak yang diperoleh, diduga disebabkan karena konsentrasi nutrisi dalam media bervariasi, sehingga pertumbuhan mutlak tidak sama pada seluruh perlakuan. Menurut Richmond (2003), bahwa penyediaan nutrisi pada media kultur sangat penting, tetapi jika distribusi nutrisi tidak merata atau konsentrasi tidak optimal, maka pertumbuhan sel akan berbeda. Pada penelitian ini, pertumbuhan mutlak tertinggi pada perlakuan B dengan dosis Walne 0,3 mL/L + Guillard 0,2 mL/L, hal ini diduga karena unsur hara pada media pemeliharaan mencukupi untuk menunjang pertumbuhan pada *Chlorella* sp. Pertumbuhan mikroalga dapat ditandai dengan adanya peningkatan jumlah sel selama proses pemeliharaan (Fitriani *et al.*, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk berbeda berpengaruh nyata terhadap kepadatan *Chlorella* sp. ($P<0,05$). Pada Gambar 2 diatas terlihat bahwa pada hari ke-1 sampai hari ke-2 adalah fase lag, kemudian mulai hari ke-2 sampai hari ke-4 fase eksponensial, kemudian hari ke-5 sampai hari ke-8 memasuki fase stasioner, kemudian hari ke-9 sampai hari ke-12 sudah memasuki fase kematian.

Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada fase lag hingga fase kematian memiliki fase pertumbuhan yang fluktuatif. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2 di atas bahwa, awal kultur *Chlorella* sp. beradaptasi dengan lingkungan dan akan mengalami fase pertumbuhannya. Winasis (2011), menyatakan bahwa pertumbuhan mikroalga dapat dibagi menjadi empat fase pertumbuhan yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Fase lag diamati pada kepadatan yang berbeda di semua perlakuan, yang mungkin disebabkan oleh *Chlorella* sp. dalam proses adaptasi terhadap lingkungan pada wadah pemeliharaan. Menurut Widiyanto dkk (2014), bahwa fase lag *Chlorella* sp. kurang dari 24 jam, hal ini terjadi karena *Chlorella* sp. sudah dikultivasi terlebih dahulu. Iriani dkk (2011), menambahkan bahwa fase lag merupakan fase dimana fitoplankton mengalami adaptasi fisiologis.

Fase eksponensial yaitu pertumbuhan kepadatan mengalami peningkatan secara cepat (Armanda, 2013). Menurut Boroh dkk (2019), fase eksponensial pertumbuhan *Chlorella* sp. biasanya terjadi pada hari ke-4 sampai hari ke-6, karena sel mengalami pembelahan yang cepat. Pada penelitian ini, fase eksponensial terjadi pada hari ke-2 sampai hari ke-4. Fase eksponensial tertinggi perlakuan B dengan kepadatan 23.250 sel/mL, peningkatan terjadi di hari ke-2 hingga hari ke-4. Hal tersebut diduga terjadi karena *Chlorella* sp. mampu menyerap dengan baik nutrisi pada pemberian pupuk Walne 0,3 mL/L ditambah Guillard 0,2 mL/L. Kandungan nutrisi pada perlakuan B mampu memberikan dampak pada media air selama masa pemeliharaan. Suminto (2009), berpendapat bahwa Walne merupakan media terbaik untuk pengayaan sel karena mengandung 51-58% protein dan 14-22% lemak.

Dari hasil penelitian, fase stasioner ditandai dengan keseimbangan antara angka pertumbuhan dan angka kematian. Fase stasioner ini terjadi setelah puncak kepadatan sel (Delilla *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil dari penelitian ini, fase stasioner terjadi pada hari ke-5 hingga hari ke-9. Andreas dkk (2014) menyatakan bahwa, bahwa pada fase stasioner *Chlorella* sp. terjadi pada hari ke 6. Terjadinya fluktuasi tersebut diduga terjadi karena *Chlorella* sp. berkompetisi pada ketersediaan unsur hara. Menurut Suantika dan Hendrawandi (2009), bahwa tahap stasioner ini berkurang karena unsur hara yang tersedia tidak mencukupi.

Fase kematian terjadi pada hari ke-10 hingga hari ke-12. Hal ini diduga karena kurangnya nutrisi yang tersedia dapat menjadi penyebab kematian. Sesuai dengan yang dipaparkan oleh Andreas dkk (2014), bahwa fase kematian *Chlorella* sp. terjadi pada hari ke 10 hingga hari ke 12. Menurut Armanda (2013), bahwa salah satu faktor yang mempercepat kematian tersebut adalah penurunan jumlah nutrisi dan peningkatan jumlah metabolit sekunder diatom yang dapat menghambat pertumbuhan sel alami. Fase kematian merupakan tahap akhir dari pola pertumbuhan fitoplankton. Fase kematian ditandai dengan penurunan kepadatan plankton. Pada tahap ini penurunan jumlah sel lebih besar dibandingkan pada fase stasioner.

Laju pertumbuhan harian pada kultur *Chlorella* sp. berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5. Namun, tidak berpengaruh nyata pada hari ke-1, hari ke-6, hari ke-7, hari ke-8, hari ke-9, hari ke-10, hari ke-11 dan hari ke-12. Berdasarkan data penelitian yang telah diperoleh dari pengamatan kultur, laju pertumbuhan harian tertinggi terjadi pada hari ke-5, dan terendah pada hari ke-12.

Pupuk Walne dan Guillard memiliki pengaruh pada laju pertumbuhan harian *Chlorella* sp., hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 di atas. Menurut Putri dan Alaa (2019), penggunaan pupuk Walne dan Guillard dinilai lebih baik untuk meningkatkan pertumbuhan mikroalga karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik. Pupuk Walne memiliki kandungan protein serta lemak yang tinggi, sedangkan pupuk Guillard terdiri dari senyawa natrium nitrat. Delilla dkk (2022), menyatakan bahwa semakin tinggi nilai laju pertumbuhan harian maka semakin cepat proses pembelahan sel dan semakin tinggi jumlah sel per satuan waktu. *Chlorella* sp. memerlukan berbagai unsur hara yang terdiri dari unsur hara makro dan unsur hara mikro untuk pertumbuhannya (Putra *et al.*, 2024).

Laju pertumbuhan tertinggi selama masa kultur terjadi di hari ke-4, hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara melimpah pada wadah kultur dan *Chlorella* sp. telah melakukan fase adaptasi sehingga *Chlorella* sp. mampu memanfaatkan nutrisi dengan baik untuk proses pertumbuhannya. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Andreas dkk (2014), bahwa puncak laju pertumbuhan *Chlorella* sp. dengan melalui teknologi pencucian bibit sel terjadi pada hari ke-7. Artinya proses pengulturan yang telah dilakukan pada penelitian ini dengan pemberian pupuk Walne dan guillard menghasilkan puncak pertumbuhan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Andreas dkk (2019). Meningkatnya laju pertumbuhan harian dikarenakan adanya pertumbuhan sel pada *Chlorella* sp., sedangkan laju pertumbuhan harian yang menurun dikarenakan mengalami fase penurunan pertumbuhan dan selanjutnya mengalami fase kematian.

Hasil pengamatan kualitas air selama pemeliharaan, menunjukkan bahwa pH dan DO dalam kisaran yang optimal untuk pemeliharaan *Chlorella* sp., sedangkan salinitas dalam kisaran cukup optimal. Namun, parameter suhu dalam kisaran tidak optimal untuk pemeliharaan *Chlorella* sp. Hal ini diduga karena selama penelitian dilakukan pengambilan sampel kultur *Chlorella* sp. untuk diamati pertumbuhannya serta pengukuran kualitas air, sehingga suhu terganggu. Wijoseno (2011), menyatakan bahwa sel tumbuh lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi. Namun, jika suhu terlalu tinggi, protein dan asam nukleat mengalami denaturasi, dan enzim penting serta metabolisme sel hilang. Menurut Boroh dkk (2019), bahwa suhu merupakan faktor pembatas penyebaran pada suatu organisme dan dapat mempengaruhi suatu stadium daur ulang organisme tersebut. Untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan reproduksi secara ekologis perubahan suhu dapat menyebabkan perbedaan komposisi dan kelimpahan pada *Chlorella* sp.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi pupuk Walne dan pupuk Guillard berpengaruh terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. pada skala laboratorium. Pertumbuhan

Chlorella sp. yang terbaik diperoleh pada dosis pupuk Walne 0,3 mL/L yang dikombinasi dengan Guillard 0,2 mL/L dengan rata-rata nilai pertumbuhan tertinggi pada hari ke-5 yaitu 23.250 sel/mL.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, S. Q., Suminto., D. Chilmawati. 2014. Studi Pola Pertumbuhan dan Kualitas Sel *Chlorella* sp. yang Dihasilkan Melalui Teknologi Pencucian Bibit Sel. Journal of Aquaculture Management and Technology, 3(4): 273-280.
- Armanda, D. T. 2013. Pertumbuhan Kultur Mikroalga Diatom *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve Isolat Jepara pada Medium f/2 dan Medium Conway. Bioma Jurnal, 2(1): 49-63.
- Boroh, R., Litaay, M., Umar, M. R., Ambeng. 2019. Pertumbuhan *Chlorella* sp. Pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. Bioma: Jurnal Biologi Makassar, 4(2): 129-137.
- Delilla, S., Syafriadiman, Hasibuan, S. 2022. Pengaruh Penambahan Boster Manstap Terhadap Kepadatan Sel *Chlorella* sp. Jurnal Perikanan Dan Kelautan, 2(27): 219-226.
- 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.
- Fogg, G.E. 1965. Algae Culture and Phytoplankton Ecology. The University of Winconsin Press. Madisson, Milk Wauhe.
- Ghandi, M. 2023. Pengaruh Jenis Pakan Alami Terhadap Produksi Embrio dan Larva *Oryzias celebensis* (Medaka Celebes) Untuk Studi Ekotoksikologi. Skripsi, Universitas Hasanuddin, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
- Iriani, D., Suriyaphan, O., Chaianate, N. 2011. Effect of Iron Concentration on Growth, Protein Content and Total Phenolic Content of *Chlorella* sp. Cultured in Basal Medium. Sains Malaysiana, 40(4): 353-358.
- Lutur, E. M., Ismail, I., Irsan, Rumakabis, M. U. 2023. Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Sudah Dipermentasikan Menggunakan EM4 Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. Skala Laboratorium. Barakuda, 5(2): 225-233.
- Musdalifah, Rinjani. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik (Guillard dan Walne) terhadap Laju Pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* Skala Laboratorium.
- Putra, A., Darsiani., Alianto., Annisa, B. C., Dian, L., Irma, Y. M., Muh, A., Fauzia, N., Era, I., Wa, O. S. W. 2024. Planktonologi. Get Pres Indonesia. Padang.
- Putri, D. S., Alaa, S. 2019. The Growth Comparison of *Haematococcus pluvialis* in Two Different Medium. Biota, 12(2): 90-97.
- Rachmaniah, O. R., Setyarini, Maulida. 2017. Pemilihan Metode Ekstraksi Minyak Alga dari *Chlorella* sp. dan Prediksinya Sebagai Biodiesel. Surabaya: Seminar Teknik Kimia.
- Richmond, A. 2003. Industrial Production of Microalgal Cell-mass and Secondary Products Major Industrial Species, Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology: 47 – 48.
- Rimba, B., Littay, M., Umar, M. R., Ambeng. 2019. Pertumbuhan *Chlorella* sp. Pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. Jurnal Biologi, 4(2): 129-137.
- Setyaningsih, I., Prasetyo, H., Agung priyono, D. R., Tarman, K., 2020. Antihyperglycemic Activity of *Porphyridium cruentum* Biomass and Extracellular Polysaccharide in Streptozotocin-induced Diabetic Rats. International Journal of Biological Macromolecules, 15(6):1381-1386.
- Sihombing, N. S., Santikawati, S., Halawa, F. L. 2020. Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Jurnal Penelitian terapan, 10(10).
- 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.
- Suantika, G., Hendrawandi, D. 2009. Efektivitas Teknik Kultur Menggunakan Sistem Kultur Statis, Semi-Kontinyu, dan Kontinyu Terhadap Produktivitas dan Kualitas Kultur *Spirulina* sp. Jurnal Matematika dan Sains, 14(2):1-10.
- Suminto. 2009. Penggunaan Jenis Media Kultur Teknis Terhadap Produksi dan Kandungan Nutrisi Sel *Spirulina platensis*. Jurnal Saintek Perikanan, 4(2): 53-61.
- Wardani, N. K., Supriyanti, E., Santosa, G. W. 2022. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Walne Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil-a *Tetraselimis chuii*. Journal Of Marine Research, 11(1): 77-85.
- Widiyanto, A., Susilo, B., Yulianingsih, R. 2014. Studi Kultur Semi-Massal Mikroalga *Chlorella* sp. pada Area Tambak dengan Media Air Payau (di Desa Rayunggumuk, Kec. Glagah, Kab. Lamongan). Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, 2(1): 1-7.

- Wijoseno. 2011. Uji Pengaruh Variasi Media Kultur Terhadap Tingkat Pertumbuhan dan Kandungan Protein, Lipid, Klorofil, dan Karotenid pada Mikroalga *Chlorella vulgaris* Buirenzorg. Skripsi. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok. 88 hlm.
- Winasis. 2011. Kepadatan *Chlorella* sp. yang Dikultur dengan Pupuk Komersial (Urea TSP, dan ZA) dan Kotoran Ayam. Pertanian Bogor. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.