

PENGUNAAN MEDIA KULTUR YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN *Chlorella* sp

The Used of Different Culture Medium on the Growth of Chlorella sp

Diana Chilmawati¹ dan Suminto¹

¹Program Studi Budidaya Perairan,
Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl. Hayam Wuruk No. 4A Semarang

Diserahkan : 15 Maret 2008; Diterima : 14 Juni 2008

ABSTRAK

Usaha budidaya ikan di perairan payau dan laut semakin berkembang dan tidak dapat terlepas dari tahap pembenihan. Diperlukan budidaya benih dengan pemberian pakan alami yang cukup dan berkualitas. Pakan alami belum dapat digantikan oleh pakan buatan terutama pada saat awal pemeliharaan larva. Salah satu jenis pakan alami adalah *Chlorella* sp. yang diberikan kepada jenis zooplankton maupun langsung kepada kultivan ikan atau udang. Media kultur Walne, Guillard's f/2 dan Erdschreiber merupakan media yang cocok digunakan untuk mengkultur phytoplankton. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penggunaan media Walne, Guillard's f/2 dan media Erdschreiber terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp dan mengetahui media terbaik dari ketiga media tersebut terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan, yaitu perlakuan A menggunakan Media Walne, perlakuan B menggunakan Media Guillard's f/2, dan perlakuan C menggunakan Media Erdschreiber. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media kultur yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap waktu lag phase dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konstanta pertumbuhan spesifik, puncak populasi dan kepadatan akhir *Chlorella* sp. Media Guillard f/2 memberikan pertumbuhan *Chlorella* sp terbaik dengan waktu lag phase tercepat (0,290 hari), konstanta pertumbuhan spesifik terbaik (0,655), puncak populasi tertinggi ($8,53 \times 10^7$ sel/ml) dan kepadatan akhir tertinggi ($2,77 \times 10^6$ sel/ml)

Kata Kunci : media, kultur, pertumbuhan, *Chlorella* sp

ABSTRACT

The effort of aquaculture especially in the brackish and marine water becomes more developed. That development cannot be separated from seeding phase. To sufficient the needed of seed, it is needed seed aquaculture by giving sufficient and quality life food, because it cannot be replaced yet by the imitation food on the early of larvae seedling. One of the life food is Chlorella sp that given to zooplankton variety directly to the fish or shrimp cultivan. Therefore the Walne, Guillard's f/2, and Erdschreiber culture mediums are suitable medium used to phytoplankton culture. The purpose of this research is to know the influence of medium of usage of Walne, Guillard's f/2, and Erdschreiber on the growth of Chlorella. Also to know the best medium from those three medium on the growth of Chlorella sp the research was Laboratories experimental character. The effort scheme used is completely randomized design 3 treatments and 3 times repetitions, Those 3 treatments are as follows: A. Walne Medium, B. Guillard's f/2 Medium, and C. Erdschreiber Medium. The result of the research shows that the used of different culture medium effect on the growth of Chlorella sp, that is significant difference ($P < 0,05$) on the Lag Phase time with best treatment B (0,290 days), great significant difference ($P < 0,01$) on the specific growth rate with best treatment B (0.655). Thus on the maximum density and final density (on Log No. sel/mL) is great significant differences with best treatment B (Guillard's f/2) each are 7.931 and 6.443. The best medium for Chlorella sp. from those three mediums used in this research is Guillard's f/2 medium.

Key Words : medium, culture, growth, *Chlorella* sp

PENDAHULUAN

Usaha budidaya ikan di Indonesia semakin berkembang seiring kemajuan di bidang lain. Pengembangan usaha budidaya tersebut tidak hanya dilakukan di perairan tawar tetapi juga dilakukan di perairan payau maupun laut.

Usaha pengembangan budidaya ini tidak dapat terlepas dari tahap pembenihan. Pembenihan merupakan titik awal dalam usaha pengembangan usaha budidaya karena usaha ini berkaitan erat dengan ketersediaan faktor produksi yang memegang peranan kunci agar usaha budidaya dapat berjalan.

Tahap pembenihan biasanya masih terdapat kendala-kendala tertentu didalamnya. Salah satu kendala yang dirasakan cukup serius untuk mengatasi masalah mortalitas larva ikan adalah kurangnya ketersediaan pakan alami, baik dalam jumlah maupun mutunya (jenis, ukuran, nilai gizi dan kecocokan bagi kultivan). Secara kualitatif pakan ikan alami tidak dapat digantikan dengan pakan ikan buatan macam apapun. Hal ini disebabkan karena tingginya tingkat mortalitas ikan seringkali dikaitkan dengan tidak cocoknya pakan ikan buatan yang diberikan.

Pakan alami, terutama phytoplankton, menurut Sachlan (1982), adalah jasad-jasad renik yang melayang dalam air tidak bergerak atau bergerak sedikit dan selalu mengikuti arus. Salah satu pengembangan budidaya pakan alami adalah phytoplankton dari jenis *Chlorophyceae* yaitu *Chlorella* sp. Jenis Phytoplankton ini banyak digunakan dalam pembenihan organisme laut di hampir semua hatchery sebagai pakan yang langsung diberikan pada benih ikan atau udang maupun sebagai tidak langsung dengan diberikan ke zooplankton terlebih dahulu yang selanjutnya zooplankton diberikan sebagai pakan pada benih ikan atau udang.

Pertumbuhan *Chlorella* sp sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, diantaranya unsur hara dalam media kultur serta kualitas air seperti salinitas, pH, suhu, intensitas cahaya yang optimum. Untuk mendapatkan persediaan *Chlorella* sp sebagai pakan alami, maka diperlukan suatu studi tentang penggunaan media kultur yang memberikan hasil terbaik terutama mengenai jumlah sel atau kepadatan *Chlorella* sp yang dihasilkan. Hal ini karena setiap media mempunyai komposisi unsur hara yang berbeda-beda antara satu media dengan yang lain, dimana masing-masing unsur hara tersebut juga mempunyai fungsi yang berbeda pula bagi phytoplankton yang akan dibudidayakan.

Selain itu, praktek dilapangan selama ini dalam memberikan pakan alami pada larva adalah pada saat pertumbuhan phytoplankton ada pada fase stasioner dimana pada fase ini jumlah phytoplankton relative tetap. Namun kandungan nutrisi terbaik dalam phytoplankton adalah pada saat pertumbuhannya ada pada fase eksponensial dimana laju pertumbuhannya maksimal.

Banyak media kultur yang sudah dikenal, beberapa diantaranya dapat digunakan untuk budidaya *Chlorella* sp. Media Walne, Media Guillard's f/2 dan Media Erdscheiber adalah media kultur yang cocok digunakan untuk budidaya phytoplankton jenis *Chlorophyceae* seperti *Chlorella* sp.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media kultur yang berbeda (media Walne, media Guillard's f/2 dan media Erdscheiber) terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp dan mengetahui media yang terbaik di antaranya yang dapat memberikan pertumbuhan *Chlorella* sp terbaik.

METODE PENELITIAN

Pakan alami *Chlorella* sp diperoleh dari stok murni yang telah dilakukan pemurnian berulang dan telah dikembangkan kultur bibit dalam skala laboratorium di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Air laut sebagai media hidup *Chlorella* sp didapat setelah melalui tahap sterilisasi dengan perebusan.

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah eksperimental laboratories dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan, yaitu: 1) perlakuan A menggunakan Media Kultur Walne; 2) perlakuan B menggunakan Media Kultur Guillard's f/2; dan 3) perlakuan C menggunakan Media Kultur Erdschreiber.

Penanaman bibit *Chlorella* sp. dilakukan setelah menghitung kepadatan stok dengan cara mengambil sampel plankton dari media stok dan kemudian dihitung dibawah mikroskop dengan haemocytometer. Untuk menentukan volume bibit yang ditambahkan dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$V1.N1 = V2.N2$$

Dimana :

V1 : Volume bibit yang ditanam

N1 : Kepadatan stok

V2 : Volume media kultur

N2 : Kepadatan dibutuhkan

Pemanenan dilakukan pada saat sel *Chlorella* sp mencapai puncak populasi dan masuk fase

stasioner karena pada saat fase ini sel *Chlorella* sp mengandung nutrisi yang tinggi (Hoff and Snell, 1987).

Data yang diambil meliputi pola pertumbuhan *Chlorella* sp yaitu lag phase, konstantan pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*), puncak populasi (*Maximum Cell Density*) dan Kepadatan akhir (*Final Cell Density*).

Perhitungan waktu lag phase adalah dengan cara mengitung regresi linear selama fase eksponensial (Suminto dan Hirayama, 1996), dengan rumus :

$$Y = A + B$$

Dimana :

Y : Logaritma kepadatan sel

A : Waktu (hari)

B : Konstanta

Waktu lag phase (A) dihitung kemudian dengan Y = kepadatan awak kultur, sehingga rumus tersebut kemudian digunakan untuk menghitung A menjadi :

$$Y = Ak + B$$

Dimana :

Y : logaritma kepadatan sel pada hari ke-0

B dan k : hasil perhitungan regresi linear selama fase eksponensial

A : Waktu lag phase

(Suminto dan Hirayama, 1996)

Konstantan pertumbuhan spesifik dihitung dari data kelimpahan populasi pada hari ke-0 sampai pada puncak populasi dengan rumus (Fogg, 1965) :

$$k = \frac{\text{Log } W_t - \text{Log } W_0}{\Delta t}$$

Dimana :

k : konstanta pertumbuhan spesifik

W_t : Jumlah populasi pada hari ke- t

W₀ : Jumlah populasi pada hari ke-0

Δt : waktu dari 0 – t (hari)

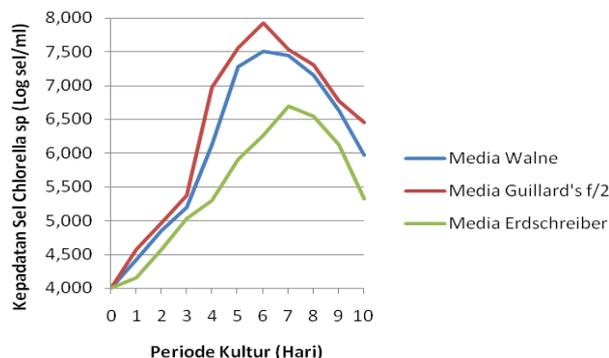
Data yang dianalisis secara statistik meliputi waktu lag phase, konstanta pertumbuhan spesifik, puncak populasi, dan kepadatan akhir.

Analisis ragam dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan beberapa media kultur terhadap parameter pertumbuhan (lag phase, konstanta pertumbuhan spesifik, puncak populasi, dan kepadatan akhir) *Chlorella* sp. Jika didapat perbedaan efek nyata maka analisis dilanjutkan dengan uji Wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dan perlakuan mana yang memberikan efek terbaik (Srigandono, 1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Grafik pertumbuhan *Chlorella* sp selama 10 hari dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan *Chlorella* sp pada Media Kultur yang Berbeda

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa kelimpahan tertinggi selama pengamatan adalah pada perlakuan B (media Kultur Guillard's f/2) diikuti oleh perlakuan A (Media Walne), dan perlakuan C (Media Erdschreiber).

Berdasarkan hasil analisis ragam, perbedaan media kultur *Chlorella* sp memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap waktu lag phase. Perlakuan terbaik dapat dilihat dari Uji Wilayah Ganda Duncan dimana perlakuan B dengan nilai waktu lag phase terkecil merupakan perlakuan terbaik.

Hasil perhitungan konstanta pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp terbaik didapatkan dari perlakuan B dengan nilai k adalah 0,655. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan media kultur yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap konstanta pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp. Berdasarkan hasil uji wilayah ganda Duncan, diketahui bahwa perlakuan B sebagai perlakuan terbaik.

Kelimpahan populasi *Chlorella* sp pada puncak populasi dicapai pada hari ke-6 pada perlakuan A ($3,18 \times 10^7$ sel/ml) dan perlakuan B ($8,53 \times 10^7$ sel/ml) dan pada hari ke-7 pada perlakuan C ($4,92 \times 10^6$ sel/ml).

Berdasarkan uji analisis ragam, media kultur yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap puncak populasi *Chlorella* sp. Perlakuan terbaik dapat dari hasil uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan bahwa puncak populasi tertinggi dicapai oleh perlakuan B diikuti perlakuan A dan perlakuan C.

Kepadatan akhir *Chlorella* sp pada penelitian ini dihitung pada hari pengamatan ke-10. Pada pengamatan terakhir ini kepadatan sel *Chlorella* sp pada media Guillard's f/2 (perlakuan B) masih yang tertinggi dengan nilai $2,77 \times 10^6$ sel/ml diikuti oleh perlakuan A (media Walne) $9,29 \times 10^5$ sel/ml dan perlakuan C (media Erdschreiber) $2,12 \times 10^5$ sel/ml. Hasil analisis ragam (Tabel 8), penggunaan media kultur yang berbeda ternyata berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kepadatan akhir pengamatan *Chlorella* sp. Perlakuan terbaik dapat dilihat dari Uji Wilayah Ganda Duncan dimana perlakuan B dengan nilai kepadatan akhir sel *Chlorella* sp terbesar merupakan perlakuan terbaik.

Pembahasan

Pertumbuhan *Chlorella* sp. ditandai dengan fase pertumbuhan dengan parameter-parameternya adalah waktu lag phase, konstanta pertumbuhan spesifik, kelimpahan pada puncak populasi dan kepadatan akhir pengamatan.

Perlakuan dengan menggunakan beberapa media kultur memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada waktu lag phase, dengan perlakuan terbaik adalah perlakuan B dimana perlakuan B memberikan waktu lag phase terkecil (0,290 hari atau 6,96 jam). Waktu lag phase menunjukkan lamanya adaptasi *Chlorella* sp dengan media barunya. Perbedaan lamanya masa adaptasi diduga karena adanya perbedaan kepekatan antara media kultur dengan cairan tubuh sel alga, dalam masa adaptasi sel-sel memulihkan enzim dan konsentrasi substrat ke tingkat yang diperlukan untuk pertumbuhan serta masuknya unsur hara ke dalam sel phytoplankton terjadi melalui proses difusi sebagai akibat perbedaan konsentrasi antara media kultur dengan cairan tubuh.

Perlakuan B dikarenakan kepekatan antara media kultur dengan cairan tubuh hampir sama sehingga masa adaptasinya lebih cepat. Sedangkan pada perlakuan C dan A disebabkan karena kepekatan antara cairan tubuh dengan media barunya berbeda, sehingga masa adaptasi sedikit lebih lama dibandingkan dengan perlakuan B.

Setelah masa adaptasi berakhir terjadi pertumbuhan yang dipercepat pada fase eksponensial hal ini tercermin dalam nilai konstanta pertumbuhan spesifik (k). Suminto dan Hirayama (1996), dalam penelitiannya menyatakan bahwa nilai k yang lebih besar mempunyai arti bahwa proses pembelahan sel alga menjadi lebih cepat, sehingga penambahan sel per satuan waktu akan lebih besar dari pada penambahan waktu itu sendiri.

Fase eksponensial pada perlakuan A dan perlakuan B mengalami penekanan (melenceng dari garis linear fase eksponensial) pada hari ke-3 dan pada perlakuan C terjadi pada hari ke-4. Hal ini disebabkan selain sel-sel dalam perlakuan-perlakuan media tersebut masih dalam penyesuaian dengan media barunya juga karena sel-sel tersebut belum optimal (maksimal) dalam memanfaatkan unsur hara yang ada pada media kultur. Penekanan jumlah sel pada fase eksponensial ini juga disebabkan karena perubahan kondisi lingkungan seperti suhu dan salinitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konstanta pertumbuhan spesifik (k) tertinggi adalah pada perlakuan B (0,655). Hal ini karena pada perlakuan B (media Guillard's f/2) selain mempunyai komposisi unsur hara makro juga mempunyai unsur hara mikro yang lebih lengkap dan lebih tersedia dalam jumlah yang cukup dibandingkan dengan perlakuan A (media Walne) dan perlakuan C (media Erdschreiber). Unsur-unsur yang terkandung dalam media Guillard's f/2 memiliki komposisi yang lebih kompleks sehingga sel *Chlorella* sp dapat tumbuh dengan cepat. Pada media ini unsur-unsur Fe, Mn, Cl, dan Zn lebih banyak tersedia dari pada media yang lainnya. Unsur-unsur tersebut digunakan *Chlorella* sp untuk proses fotosintesis, dimana hasilnya digunakan untuk pertumbuhan (Fogg, 1965). Pada media ini juga mengandung vitamin lengkap yang digunakan sebagai pemacu pertumbuhan terutama vitamin B12, dimana pada perlakuan B unsur lebih lengkap. Beberapa strain *Chlorella* sp mampu menyerap vitamin B12 yang terdapat dalam media kultur lebih banyak dari jenis lain (Yu *et.al.*, 1994). Seperti yang dinyatakan Maruyama (1989) dalam Yu *et.al.* (1994) bahwa ia menemukan vitamin B12 pada strain *Chlorella* sp tidak kurang dari $0,26 \mu\text{g}/100\text{g}$ kering. Selain itu media ini mempunyai unsur Si yang digunakan dalam pembentukan dinding sel selain untuk pemacu pertumbuhan.

Perlakuan A (media Walne), konstanta pertumbuhan spesifik *Chlorella* sp 0,584 lebih rendah dari pada perlakuan B. namun masih lebih tinggi dari perlakuan C. seperti pada perlakuan B, perlakuan A (media Walne) mempunyai komposisi unsur hara yang lengkap. Pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan pada perlakuan B disebabkan karena jumlah unsur yang tersedia lebih sedikit. Kelebihan media Walne ini adalah terdapatnya unsur Boron yang berfungsi untuk mempertahankan pigmen. Hal ini terbukti dengan lebih hijaunya sel *Chlorella* sp yang dikultur pada media ini. menurut Round (1973), kekurangan

Boron dapat menyebabkan sel alga kehilangan pigmen.

Perlakuan C (media Erdschreiber) pertumbuhan paling rendah (0,385). Hal ini disebabkan sangat sedikitnya unsur hara mikro yang tersedia walaupun unsur Nitrogen dan Fosfor sudah tinggi dan sudah terdapat pula unsur vitamin sebagai pemacu pertumbuhan. Unsur hara mikro yang tersedia dalam ekstrak tanah yang ditambahkan disebabkan sangat sedikit jumlahnya sehingga kurang mendukung pertumbuhan, sedangkan peranan unsur mikro nutrien dalam laju pertumbuhan sangat besar yaitu bersama-sama makro nutrien melakukan proses respirasi dan metabolisme.

Puncak populasi pada perlakuan A adalah $7,503 \log \text{ sel/ml}$ ($3,184 \times 10^7 \text{ sel/ml}$) dan pada perlakuan B adalah $7,931 \log \text{ sel/ml}$ ($8,531 \times 10^7 \text{ sel/ml}$) terjadi pada hari ke-6, sedangkan pada perlakuan C kelimpahan sel pada puncak terjadi pada hari ke-7 yaitu sebesar $6,692 \log \text{ sel/ml}$ ($4,92 \times 10^6 \text{ sel/ml}$). perlakuan C lebih lambat mencapai puncak populasi ini disebabkan karena unsur hara yang terdapat pada media Erdschreiber kurang dimanfaatkan secara optimal pada fase eksponensial. Terhentinya fase eksponensial menurut Fogg (1965), disebabkan berkurangnya nutrien. Jumlah nutrien yang semakin berkurang dengan meningkatnya jumlah populasi. Pada perlakuan B kelimpahan sel saat puncak sangat tinggi. Hal ini sangat menguntungkan bagi kultur pakan alami yang membutuhkan jumlah pakan yang cukup dan waktu yang cepat.

Fase kematian terjadi setelah masing-masing perlakuan media mencapai puncak populasi. Pengurangan populasi ini disebabkan karena kultur yang dilakukan pada volume yang terbatas yang menyebabkan jumlah *nutrien* yang terkandung dalam media juga terbatas sehingga *Chlorella* sp tidak mampu lagi mempertahankan kepadatan selnya,

Hasil penelitian menunjukkan kepadatan akhir perlakuan A adalah $9,289 \times 10^5 \text{ sel/ml}$, perlakuan B adalah $2,831 \times 10^6 \text{ sel/ml}$ dan perlakuan C adalah $2,118 \times 10^5 \text{ sel/ml}$. Secara umum pada waktu kematian sel secara drastis ini diduga ada hubungan tertutup dengan bakteri dan kandungan *nutrien* yang semakin sedikit, baik di dalam sel maupun media (Suminto dan Hirayama, 1996).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan bahwa penggunaan media kultur yang berbeda (media

Walne, media Guillard's f/2 dan media Erdschreiber) mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp serta perlakuan B (media Guillard's) memiliki pengaruh yang paling baik terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp.

Saran yang diberikan adalah perlu adanya penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai media kultur yang paling baik untuk kultur *Chlorella* sp dan jenis alga-alga yang lain untuk mendapatkan pakan alami yang cukup jumlah dan mutunya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Hartati dan semua staf Laboratorium Budidaya Perairan FPIK Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Fogg, G.E. 1965. Algae Culture and Phytoplankton Ecology. The University of Wisconsin Press. Madison, Milk Wauhe.
- Hoff, F.H. and T.W. Snell, 1987. Plankton Culture Manual. Fourth Edition. Ralard Printers, San Antonio, Florida.
- Round, F.E. 1973. The Biology of Algae. By Edward Arnold Ltd., London
- Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Jurusan Perikanan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Srigandono, B. 1990. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suminto dan K. Hirayama. 1996. Effect on Bacterial Coexistence on The Growth of Marine Diatom *Chaetoceros gracillis*. Fisheries Science 62 (1), 40-43 (1996), Nagasaki University.
- Yu, J.P., K. Hirayama dan A. Hino. 1994. The Role Bacterial in Mass Culture of The Rotifer (*Brachionis plicatilis*). Bulletin Natl. Res. Inst. Aquaculture, Suppl. 1 : 67-70, Japan.

LAMPIRAN

Tabel 1. Pola Pertumbuhan *Chlorella* sp dengan Media Kultur yang Berbeda pada Masing-masing Fase Pertumbuhan

Perlakuan	Pola Pertumbuhan			
	Durasi Waktu Lag (hari)	Laju Pertumbuhan Spesifik (per hari)	Kepadatan Sel Maksimum (Log jumlah sel/ml)	Kepadatan Akhir Penelitian (Log jumlah sel/ml)
Media Walne	0,401 ± 0,026	0,584 ± 0,019	7,503 ± 0,115	5,986 ± 0,243
Media Guillard's f/2	0,290 ± 0,007	0,655 ± 0,019	7,931 ± 0,114	6,443 ± 0,307
Media Erdschreiber	0,407 ± 0,061	0,385 ± 0,004	6,692 ± 0,026	5,326 ± 0,063

Tabel 2. Analisis Ragam Waktu Lag Phase Sel *Chlorella* sp

ANOVA

lag phase

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.026	2	.013	9.009	.016
Within Groups	.009	6	.001		
Total	.035	8			

Tabel 3. Uji Wilayah Ganda Duncan Waktu Lag Phase Sel *Chlorella* sp

lag phase

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2	3	.28967	
1	3		.40100
3	3		.40733
Sig.		1.000	.846

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 4. Analisis Ragam Konstanta Pertumbuhan Spesifik (SGR) Sel *Chlorella* sp

ANOVA

SGR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.118	2	.059	232.890	.000
Within Groups	.002	6	.000		
Total	.120	8			

Tabel 5. Uji Wilayah Ganda Duncan Konstanta Pertumbuhan Spesifik (SGR) *Chlorella* sp

SGR

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3	3	.38467		
1	3		.58367	
2	3			.65533
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 6. Analisis Ragam Kepadatan Puncak (MCD) Sel *Chlorella* sp

ANOVA

MCD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.374	2	1.187	132.119	.000
Within Groups	.054	6	.009		
Total	2.428	8			

Tabel 7. Uji Wilayah Ganda Duncan Kepadatan Puncak (MCD) Sel *Chlorella* sp

MCD

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3	3	6.69233		
1	3		7.50267	
2	3			7.93100
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 8. Analisis Ragam Kepadatan Akhir (FCD) Sel *Chlorella* sp

ANOVA

FCD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.884	2	.942	17.979	.003
Within Groups	.314	6	.052		
Total	2.199	8			

Tabel 9. Uji Wilayah Ganda Duncan Kepadatan Akhir (FCD) Sel *Chlorella* sp

FCD

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3	3	5.32600		
1	3		5.96767	
2	3			6.44267
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.