

PAPER NAME

14. Berita Biologi 19. 3A. 2020-5-15.pdf

AUTHOR

Qadar

WORD COUNT

4813 Words

CHARACTER COUNT

28603 Characters

PAGE COUNT

11 Pages

FILE SIZE

1.5MB

SUBMISSION DATE

Nov 22, 2022 4:08 PM GMT+7

REPORT DATE

Nov 22, 2022 4:09 PM GMT+7

● 14% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 13% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 3% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material
- Manually excluded sources
- Manually excluded text blocks

PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS *Oedogonium* sp. PADA INTENSITAS CAHAYA YANG BERBEDA

[Growth and Productivity of *Oedogonium* sp. on Different Light Intensity]

Niken TM. Pratiwi^{1*}✉, Qadar Hasani^{2*}✉, Ahmad Muhtadi³, dan Neri Kautsari⁴

¹Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat

²Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung

³Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

⁴Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Samawa, Sumbawa. Nusa Tenggara Barat

e-mail: niken_tmpratiwi@yahoo.com; masqod@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

Oedogonium sp. is an important, not only from an academic standpoint but also has great ecological significance, especially in limnology. This study examines the growth and productivity of *Oedogonium* sp. under different light intensity in laboratory scale. The main research includes *Oedogonium* sp. culture, measurement of growth (doubling time (DT) and relative growth rate (RGR)), measurement of primary productivity, and the effect of light measurement on cells through observation of histological preparations. The results showed that *Oedogonium* sp. on indoor culture showed negative growth (RGR of -0.054), whereas in semi-outdoor culture showed positive growth (RGR 0.046 - 0.47 g / day and DT for 14.72 - 15.09 days. Primary productivity and respiration in 1000 lux lighting cultures showed greater value than cultures in 650 lux lighting. The length of *Oedogonium* sp. ranged from 18.68 - 34.47 μm in dark light, 51.33 - 95.00 μm in moderate light, and 48.83 - 70.75 μm in bright light. This study showed that in indoor culture, the availability of light, temperature, pH and DO significantly affect the growth of *Oedogonium* sp., whereas in semi-outdoor culture, temperature, pH and DO factors was not limiting factors. The difference of light intensity influenced the growth and productivity of *Oedogonium* sp.

Key words: Doubling time, primary productivity, relative growth rate, respiration

ABSTRAK

Oedogonium sp. penting tidak hanya dari sudut pandang akademis tetapi juga memiliki signifikansi ekologis yang besar terutama bidang limnologi. Penelitian ini menelaah tentang pertumbuhan dan produktivitas *Oedogonium* sp. berdasarkan perbedaan intensitas cahaya pada skala laboratorium. Penelitian utama meliputi kultur *Oedogonium* sp., pengukuran pertumbuhan (*doubling time* (DT) dan pertumbuhan relatif (*relative growth rate*/RGR)), pengukuran produktivitas primer, dan pengukuran pengaruh cahaya terhadap sel melalui pengamatan preparat histologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Oedogonium* sp. pada kultur dalam ruangan menunjukkan pertumbuhan negatif (RGR sebesar -0,054), sedangkan pada kultur semi-luar ruangan menunjukkan pertumbuhan positif (RGR 0,046 – 0,47 g/hari dan DT selama 14,72 – 15,09 hari). Produktivitas primer dan respirasi pada kultur pencahayaan 1000 lux menunjukkan nilai yang lebih besar daripada kultur dengan pencahayaan 650 lux. Ukuran panjang sel *Oedogonium* sp. berkisar antara 18,68 – 34,47 μm pada cahaya gelap, 51,33 – 95,00 μm pada cahaya sedang, dan 48,83 – 70,75 μm pada cahaya terang. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada kultur dalam ruangan, ketersediaan cahaya, suhu, pH, dan DO berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Oedogonium* sp., sedangkan pada kultur semi-luar ruangan, faktor suhu, pH, dan DO bukan merupakan faktor pembatas. Perbedaan intensitas cahaya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produktivitas primer alga *Oedogonium* sp.

Kata kunci: Doubling time, produktivitas primer, relative growth rate, respirasi

PENDAHULUAN

Alga merupakan komponen utama ekosistem perairan dan merupakan produser primer dalam rantai makanan. Karena ukuran yang kecil, alga sering kali diabaikan dalam studi limnologi (Cambra dan Aboal, 1992). Makroalga air tawar memiliki beragam aplikasi, antara lain sebagai target biofuel (Cole *et al.*, 2014), bioremediasi air limbah (Westhead *et al.*, 2006; Mulbry, *et al.*, 2008; Saunders, *et al.*, 2012), pupuk dan kondisioner tanah, serta sebagai penyerap karbon (Cole *et al.*, 2014). Terlepas dari potensi aplikasi biomassa, makroalga air tawar sejauh ini kurang dimanfaatkan sebagai bahan baku. Hingga saat ini, hanya sedikit penelitian

tentang makroalga air tawar dalam rangka mengidentifikasi spesies sasaran untuk pemanfaatan biomasanya. Lawton *et al.* (2013) mengidentifikasi genus kosmopolitan *Oedogonium* sebagai target aplikasi biomassa karena produktivitasnya yang tinggi, komposisi biokimia yang menguntungkan, distribusi kosmopolitan dan dominasi kompetitif terhadap spesies alga lainnya. Temuan ini didasarkan pada kinerja strain *wild type strain* dari monokultur *Oedogonium*.

Oedogonium sp. merupakan alga hijau (Chlorophyceae) yang banyak ditemukan di perairan tawar Indonesia. *Oedogonium* sering dijumpai pada perairan tawar yang jernih dan dangkal, seperti

*Kontributor Utama

*Diterima: 3 Juli 2020 - Diperbaiki: 21 Agustus 2020 - Disetujui: 2 November 2020

kolam budidaya ikan, pinggiran danau, tepian sungai dangkal dan berarus lambat, atau pun kolam koleksi tumbuhan air (Rai, 2012; Patil *et al.*, 2015; Kargupta dan Kumari, 2016). Beberapa tumbuh dan berasosiasi dengan tumbuhan alga biru, seperti: *Chaetophora*, *Spirogyra*, *Bulbochaete*, dan lain-lain (Kargupta dan Kumari, 2016).

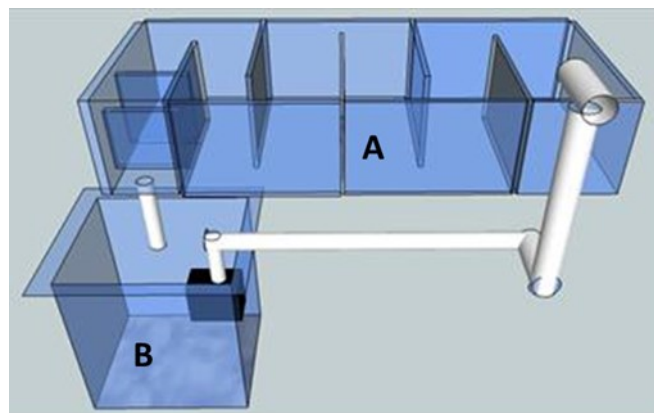
Oedogonium sp. merupakan jenis alga berfilamen yang termasuk keluarga Oedogoniales (Awasthi *et al.*, 2006), kelas Chlorophyceae (Prescott, 1954; Kargupta dan Kumari, 2016). *Oedogonium* sp. penting tidak hanya dari sudut pandang akademis tetapi juga memiliki signifikansi ekologis yang besar terutama di bidang limnologi karena menempati ceruk khusus dalam ekosistem dan sebagai makanan untuk sejumlah organisme air (Olojo *et al.*, 2003; Kone dan Teugels, 2003; Awasthi *et al.*, 2006), digunakan untuk reduksi logam berat dan produksi antibiotik (Redondo *et al.*, 2006), dan digunakan sebagai indikator kualitas air (Bajpai *et al.*, 2011; Srivastava *et al.*, 2014). Di samping itu, beberapa jenis ikan juga memanfaatkan alga berfilamen dalam proses pembesarnya (Cambra dan Aboal, 1992). Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan *Oedogonium* spp. Terjadi karena belum banyaknya penelitian yang dilakukan di Indonesia, baik pada tingkat dasar maupun terapan. Oleh karena itu penelitian mengenai produktivitas alga tersebut perlu dilakukan sebagai informasi dasar.

Oedogonium, sama seperti alga lainnya, melakukan fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari (Odum, 1996; Rai, 2012). Cahaya merupakan sumber energi yang sangat melimpah dan selalu tersedia di bumi. Keberadaan cahaya menjadi sangat penting bagi organisme, tidak terkecuali alga di perairan. Aktivitas fotosintesis, selain membutuhkan cahaya, juga memerlukan nutrisi. Tinggi rendahnya intensitas cahaya dan ketersediaan nutrisi akan berpengaruh terhadap pertumbuhan (biomass) dan produktivitas primer perairan. Khususnya cahaya, ketiadaan cahaya ataupun cahaya yang sangat tinggi akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis, khususnya sel (kloroplas). Penelitian ini berupaya untuk menelaah tentang tingkat produktivitas primer dan tingkat produksi biomassa alga *Oedogonium* sp. berdasarkan tingkat intensitas cahaya pada skala laboratorium.

BAHAN DAN CARA KERJA

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium berkanal sistem *carrousel*, yang terbagi atas akuarium penampung media tumbuh dengan volume 30 x 30 x 30 cm³, dan akuarium berkanal (Gambar 1). Kualitas air meliputi DO, pH intensitas cahaya, dan suhu diukur secara *in situ* masing-masing menggunakan DO meter, pH meter, Lux meter, dan termometer. Bibit *Oedogonium* sp. diperoleh dari kolam kultur Laboratorium



Gambar 1. Rangkaian akuarium sistem resirkulasi, akuarium berkanal (*carrousel*) (A) dan akuarium penampung air media (B). (gambar diadopsi dari Zulmi (2012). [The recirculation system aquarium, the carrousel aquarium (A) and the water tank aquarium (B).] (Image adopted from Zulmi (2012).

Produktivitas dan Lingkungan Perairan Institut Pertanian Bogor. Pengukuran biomassa *Oedogonium* sp. menggunakan timbangan digital, sedangkan pengukuran konsentrasi oksigen pada botol-gelap terang menggunakan metode titrasi.

17 **Pelaksanaan Penelitian**
Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan buatan yang sesuai dan dapat menunjang kelangsungan hidup *Oedogonium* spp. Penelitian pendahuluan berupa kultur *Oedogonium* spp. pada wadah budidaya dalam ruangan dan semi-luar ruangan. Kultur *Oedogonium* sp. dalam ruangan dilakukan menggunakan cahaya buatan (cahaya lampu listrik), sedangkan kultur semi-luar ruangan dilakukan di luar ruangan (beratap) dengan memanfaatkan cahaya matahari. Pengukuran biomassa *Oedogonium* sp. dilakukan setiap 24 jam sekali, hingga dapat diketahui kondisi mana yang dapat mendukung pertumbuhan biomassa *Oedogonium* sp.

Penelitian utama

1. Kultur *Oedogonium* sp.
Kultur *Oedogonium* sp. pada penelitian utama dilakukan secara semi-luar ruangan. Hal tersebut dilakukan karena berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, *Oedogonium* sp. yang dikultur dalam ruangan tidak mengalami penambahan biomassa dan akhirnya tidak dapat bertahan hidup. Kultur *Oedogonium* sp. dilakukan dengan biomassa awal seberat 10 gram untuk setiap perlakuan. Biomassa ini adalah biomassa basah dengan catatan sebelum ditimbang *Oedogonium* sp. diletakkan terlebih dahulu pada kertas tisu selama dua menit agar kandungan air di mikroalga tersebut dapat terserap. Metode serupa juga pernah dilakukan oleh McKernan dan Juliano (2001), Brubaker et al. (2011), dan Sulfahri et al. (2013). Kultur *Oedogonium* sp. dilakukan dengan penambahan pupuk komersil Gandasil-D sebanyak 1,2 mL dalam 12 L air.

2. Pengukuran pertumbuhan

Pengukuran pertumbuhan biomassa *Oedogonium* sp. dilakukan setiap 24 jam dengan

menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian 0,005 g. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, ditampilkan dalam bentuk grafik pertumbuhan dengan menggunakan perangkat lunak MS Excel. Selanjutnya dihitung waktu penggandaan (*doubling time/DT*) *Oedogonium* sp. DT adalah waktu yang dibutuhkan oleh *Oedogonium* sp. untuk menggandakan biomassa dari besarnya biomassa awal. Pendekatan yang digunakan untuk menentukan doubling time adalah pendekatan laju pertumbuhan relatif (*relative growth rate/RGR*) yakni membandingkan bobot awal dengan bobot akhir biomassa selama pengamatan. Nilai RGR dan DT *Oedogonium* sp. dihitung menggunakan formula Ertekin et al., (2015) seperti berikut.

$$RGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{(t_i - t_0)}$$

$$DT = \frac{\ln 2}{RGR}$$

Keterangan:

- RGR: *Relative Growth Rate/* Pertumbuhan spesifik harian (g/hari)
- ln : Logaritma natural
- W0 : Bobot basah awal (g)
- Wt : Bobot basah akhir (g)
- ti-t0 : Waktu (hari)
- DT : *Doubling time/Waktu* penggandaan biomassa (hari)

3. Pengukuran produktivitas primer

Pengukuran produktivitas primer dilakukan menggunakan metode oksigen (metode *Winkler*) atau metode botol gelap-terang yang perhitungannya berdasarkan atas terbentuknya oksigen selama berlangsungnya proses fotosintesis. Penentuan produktivitas dilakukan dengan perlakuan botol gelap-terang (Botol BOD bervolume 250 mL) yang masing-masing berisi air dan 1 gr *Oedogonium* sp. pada botol gelap dan botol terang, serta hanya berisi air untuk botol initial. Metode ini merupakan modifikasi McKernan dan Juliano (2001); Brubaker et al. (2011); dan Sulfahri et al. (2013). Masing-masing botol selanjutnya diinkubasi ke dalam akuarium berukuran 60 x 30 x 30 cm³ berisi air 18 L air di dalam ruangan dengan intensitas cahaya 650 dan 1000 lux. Inkubasi dilakukan selama 4 jam agar terjadi reaksi

fotosintesis pada botol terang dan respirasi pada botol gelap (Yulianto *et al.*, 2014). Setelah 4 jam semua botol kemudian diambil dan dilakukan pengukuran DO dengan menggunakan metode titrasi berdasarkan APHA (2012). Pendugaan kadar oksigen dalam larutan contoh dapat dihitung dengan persamaan Asriyana dan Yuliana (2012).

$$DO \text{ (ppm)} = \frac{A \times N \times 8000}{V - 2}$$

Keterangan :

A : mL Na₂SO₃ untuk titrasi

N : Normalitas Na₂SO₃

V : volume botol BOD

2 : faktor koreksi penambahan 1 mL MnSO₄ dan 1 mL asida

Produktivitas dihitung dengan menggunakan formula Umalay dan Cuvin, (1988), Asriyana dan Yuliana (2012) sebagai berikut.

$$FB = \frac{(O_2 \text{ dalam BT} - O_2 \text{ dalam BG}) \times 1000}{(PQ)(t)} \times 0,375$$

Keterangan:

FB : Fotosintesis Bersih (mgC/m³/jam)

O₂ : Oksigen terlarut (mg/L)

BT : Botol Terang

BG : Botol Gelap

PQ : Koefisien Fotosintesis (1,2)

T : Lama inkubasi (jam)

1000 : adalah konversi liter menjadi m³,

0.375 : adalah koefisien konversi oksigen menjadi carbon (12/32).

4. Pengaruh cahaya terhadap sel alga

Untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap sel *Oedogonium* sp. dilakukan percobaan dengan memberikan berbagai intensitas cahaya pada media/bak kultur budidaya dengan masing-masing tingkat pencahayaan: Rendah (0,1–15 lux), sedang/normal normal (200–500 lux), dan tinggi (800-1200 lux). Biomasa yang digunakan merupakan biomasa *Oedogonium* sp. hasil penelitian pendahuluan pada akuarium yang bersirkulasi pada kultur sem-luar ruangan. Setelah 22 jam pencahayaan selanjutnya pada sampel *Oedogonium* sp. dilakukan pembuatan preparat histologi di Laboratorium Hama & Penyakit Ikan Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor. Pembuatan preparat histologi dilakukan dengan metode Luna (1969).

5. Pengujian pengaruh cahaya terhadap faktor lingkungan dan pada pertumbuhan *Oedogonium* sp.



Gambar 2. Inkubasi *Oedogonium* sp. dengan Botol Gelap-Terang (*Incubation of Oedogonium* sp. by Dark-Light Bottles)

dilakukan dengan metode regresi berganda dengan mempertimbangan nilai koefisien regresi dan p-value masing-masing faktor untuk menentukan pengaruh nyata dari masing-masing faktor tersebut.

HASIL

Pertumbuhan *Oedogonium* sp.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada bak kultur dalam ruangan dengan instensitas cahaya 100–200 lux menunjukkan pertumbuhan yang negatif. Pada hari ke-1 hingga hari ke-3 pertumbuhan *Oedogonium* sp. cenderung konstan. Selanjutnya pada hari ke 4 dan seterusnya menunjukkan pertumbuhan negatif dan akhirnya mengalami kematian pada hari ke-7 (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa cahaya yang tersedia tidak dapat mendukung pertumbuhan *Oedogonium* sp., (Tabel 2). Pada wadah kultur semi-luar ruangan, *Oedogonium* sp. menunjukkan pertumbuhan yang positif dan terus meningkat hingga akhir penelitian (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan cahaya matahari memberikan efek yang positif terhadap pertumbuhan *Oedogonium* sp. (Zang et al., 2014).

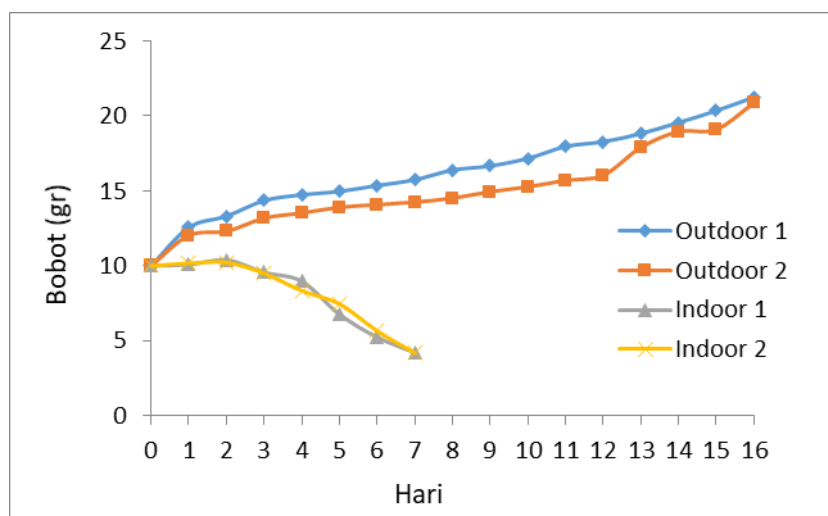
Pertumbuhan positif *Oedogonium* sp. pada kultur semi-luar ruangan ditunjukkan dengan nilai RGR 0,046–0,47 gr/hari dan doubling time (DT) selama 14,72–15,09 hari, sedangkan pada kultur

dalam ruangan menunjukkan pertumbuhan negatif dengan nilai RGR sebesar -0,054 (Tabel 1). Perbedaan pertumbuhan *Oedogonium* sp. secara fisik tampak nyata. Ukuran/biomassa *Oedogonium* sp. pada kultur semi-luar ruangan tampak lebih besar daripada pada kultur dalam ruangan (Gambar 3 dan Gambar 4).

Faktor ketersediaan cahaya matahari menyebabkan pertumbuhan *Oedogonium* sp. terganggu pada kultur dalam ruangan. Kondisi ini menyebabkan perbedaan kualitas air pada perlakuan. Dalam hal ini, selanjutnya faktor kualitas air memberikan pengaruh yang berbeda antara percobaan yang dilakukan dalam ruangan dan semi-luar ruangan (Tabel 2).

1 Produktivitas primer

Produktivitas primer (PP) merupakan sintesis bahan organik melalui proses fotosintesis yang dipengaruhi oleh keberadaan cahaya dan nutrient Alianto et al. (2008). Berdasarkan hasil pengamatan, nilai produktivitas primer kotor (PG), respirasi (R) dan produktivitas primer bersih (PN) *Oedogonium* sp. menunjukkan hasil yang berbeda pada perlakuan intensitas cahaya yang berbeda. Nilai produktivitas primer harian *Oedogonium* sp. berdasarkan perlakuan cahaya disajikan pada Tabel 3.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan *Oedogonium* sp. selama percobaan (*Graph of Oedogonium* sp. growth, during the experiment)

Tabel 1. Laju pertumbuhan relatif dan waktu penggandaan (*doubling time*) *Oedogonium* sp. (*Relative growth rates and doubling time of Oedogonium sp.*)

Perlakuan (<i>treatments</i>)	Bobot H-0 (g) <i>Weight H-0 (g)</i>	Bobot akhir (g) <i>Final Weight (g)</i>	RGR (g/hari) <i>RGR (g/day)</i>	DT (hari) <i>DT (Days)</i>
Outdoor 1	10	21,24	0,047	14,72
Outdoor 2	10	20,86	0,046	15,09
Indoor 1	10	4,22	-0,054	
Indoor 2	10	4,19	-0,054	

Catatan: tanda (-) berarti mengalami Penurunan bobot/kematian
Note: sign (-) decreased weight / death

Tabel 2. Hubungan faktor lingkungan terhadap pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada kultur *indoor* dan *semi outdoor* (*The relationship of environmental factors to the growth of Oedogonium sp. in indoor and semi outdoor cultures*)

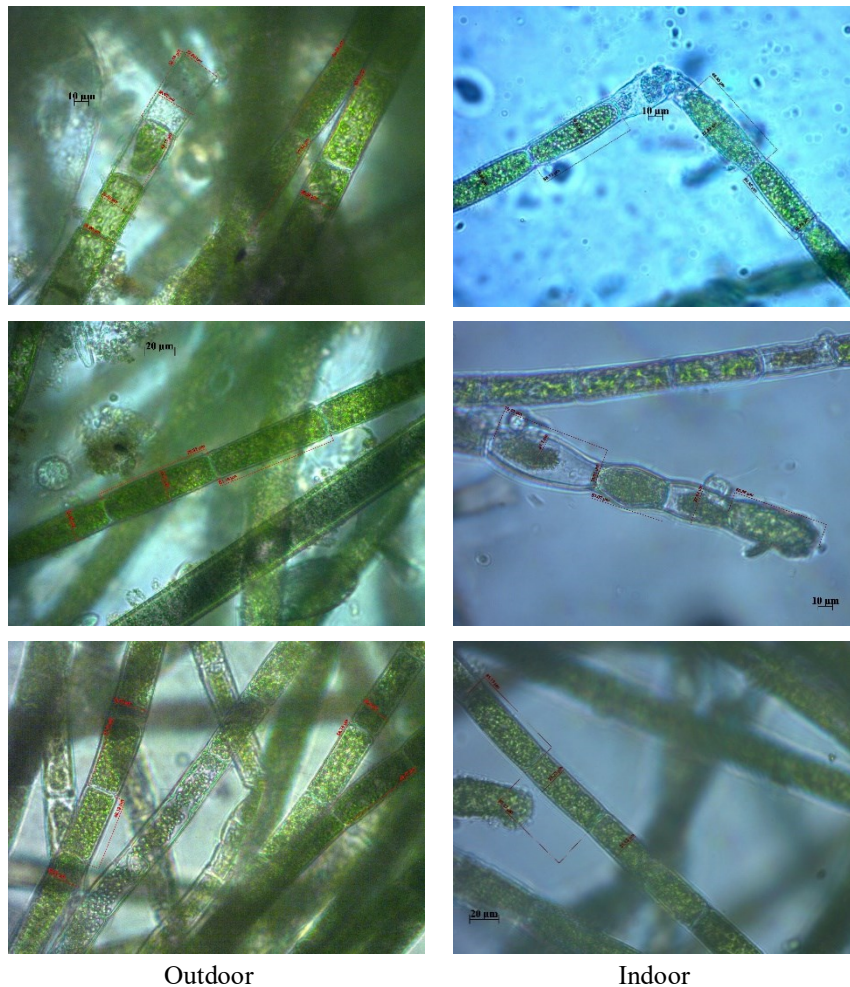
Faktor <i>Factors</i>	Rata-rata nilai (<i>Averages</i>)		Koefisien regresi		p-value	
	<i>Indoor</i>	<i>Semi Out-door</i>	<i>Indoor</i>	<i>Semi Out-door</i>	<i>Indoor</i>	<i>Semi Outdoor</i>
R Square	0,75	0,45				
Intercept			-108,74	81,45	0,20	0,01
pH	7,56	7,82	-2,18	-0,97	0,63	0,64
DO	6,51	6,43	0,14	-2,63	0,90	0,02*
Suhu	27,11	27,87	4,88	-1,47	0,08**	0,17

Ket: *) $P < 0,05$; **) $P < 0,1$; Rata-rata nilai adalah nilai kualitas air selama percobaan.

*Note: *) $P < 0.05$; **) $P < 0.1$; The mean value is the value of water quality during the experiment*

Tabel 3. Produktivitas primer harian *Oedogonium* sp. berdasarkan perlakuan cahaya (*Daily primary productivity of Oedogonium sp. based on different light treatment*)

Intensitas cahaya (lux)	PG (produktivitas primer kotor) mg C m^{-3}	R (Respirasi) mg C m^{-3}	PN (Produksi primer bersih) mg C m^{-3}
1000	598.54	315.02	283.518
650	535.53	283.52	252.016



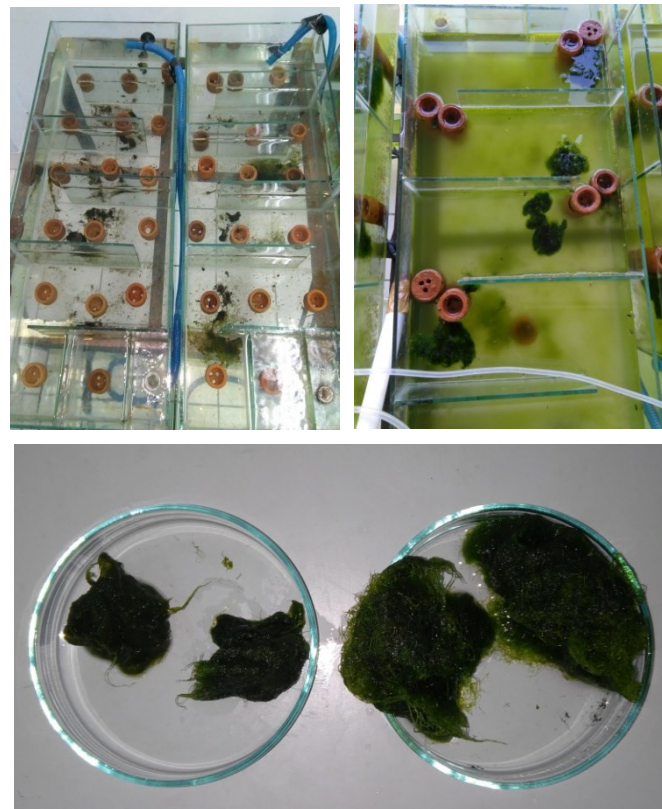
Gambar 3. Pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada perlakuan cahaya yang berbeda. *Oedogonium* sp. pada kultur Outdoor tampak lebih padat daripada kultur indoor (*Growth of Oedogonium* sp. at different light treatments. *Oedogonium* sp in outdoor culture appeared denser than in indoor culture)

Pengaruh cahaya terhadap sel

Untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap sel *Oedogonium* sp. dilakukan percobaan dengan memberikan berbagai intensitas cahaya dengan masing-masing tingkat pencahayaan yaitu rendah (0,1–15 lux), sedang/normal (200–500 lux), dan tinggi (800–1200 lux) Setelah 22 jam pencahayaan. Hasil yang ditunjukkan melalui

preparat histologi sel *Oedogonium* sp. setelah mendapatkan perlakuan cahaya disajikan pada Gambar 4.

Berdasarkan preparat histologi terlihat bahwa *Oedogonium* sp. yang diperlakukan dengan cahaya yang tinggi, menunjukkan performa sel yang lebih segar atau gemuk dan lebih lengkap dibandingkan dengan sel yang ditumbuhkan pada kondisi gelap.



Gambar 4. Perbedaan pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada kultur *indoor* (kiri) dan semi *outdoor* (kanan). Gambar atas menunjukkan kondisi bak kultur, gambar bawah menunjukkan perbedaan biomassa. (*Differences in the growth of Oedogonium* sp. in *indoor* (left) and semi-*outdoor* (right) cultures. The top image shows the condition of the culture bath, the bottom image shows the difference in biomass)

Hal ini diduga terjadi sebagai bagian dari upaya adaptasi dari *Oedogonium* sp. terhadap cahaya yang kuat.

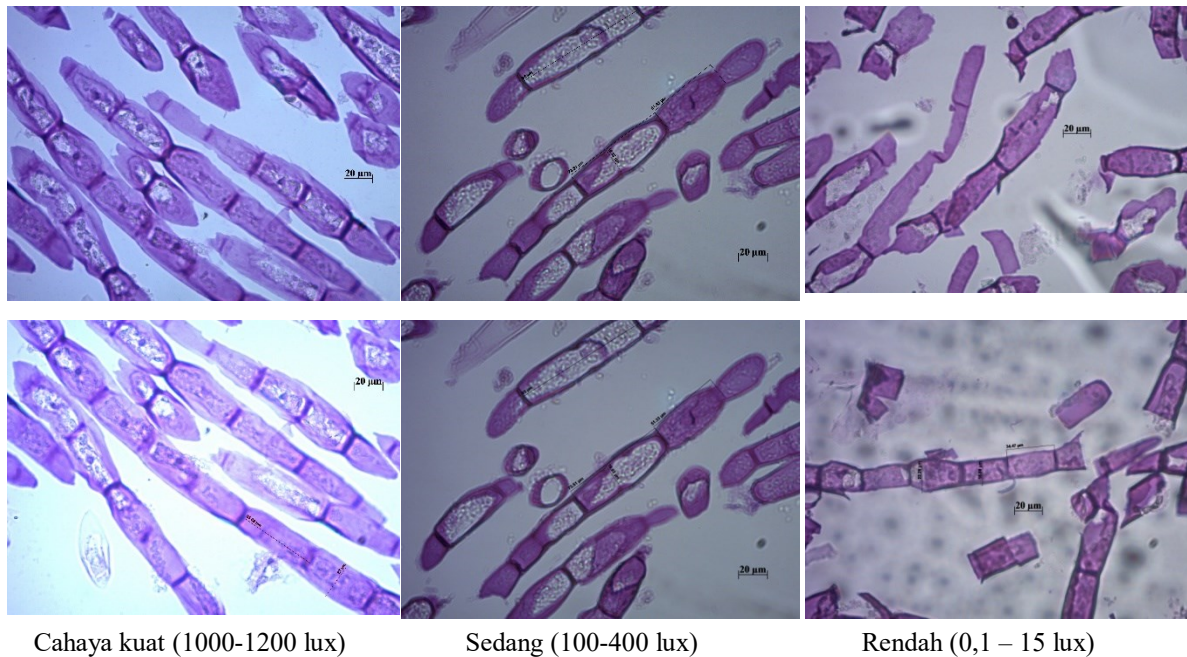
PEMBAHASAN

Pertumbuhan *Oedogonium* sp.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada bak kultur dalam ruangan pada hari ke-1 hingga hari ke-3 cenderung konstan dan menunjukkan pertumbuhan negatif mulai hari ke-4 dan seterusnya dan mengalami kematian pada hari ke-7. Hal ini menunjukkan bahwa cahaya yang tersedia tidak dapat mendukung pertumbuhan *Oedogonium* sp., karena fotosintesis merupakan faktor kunci yang berkontribusi secara substansial terhadap

pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kirk, 2011; Zang ²¹ *et al.*, 2012). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ketidakmampuan faktor lingkungan dalam menunjang proses fotosintesis yang memadai disinyalir akan dapat menyebabkan meningkatnya kematian *Oedogonium* sp. yang dikultur. Pada wadah kultur semi-luar ruangan, *Oedogonium* sp. menunjukkan pertumbuhan yang positif dan terus meningkat hingga akhir penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan cahaya matahari memberikan efek yang positif terhadap pertumbuhan *Oedogonium* sp. (Zang *et al.*, 2012).

Ketiadaan cahaya yang cukup pada ruangan laboratorium berdampak pada DT yang bernilai negatif. Sementara pada percobaan di luar ruangan



Gambar 4. Preparat histologi sel *Oedogonium* sp. pada perlakuan cahaya yang berbeda. Bentuk sel pada intensitas cahaya 1000-1200 lux tampak lebih sempurna. (*Histological preparations of *Oedogonium* sp. on the different light treatments. Cell shape at light intensity 1000-1200 lux is more perfect than others*)

(± cahaya alami), *Oedogonium* sp. terus mengalami pertumbuhan hingga di perkirakan akan mengalami penambahan bobot dua kali dari awal pada hari ke 14 - 55 (RGR 0,04 mg/hari). Nilai RGR yang tinggi menunjukkan kemampuan menggandakan diri (DT) yang cepat. DT *Oedogonium* sp. pada percobaan ini lebih cepat jika dibandingkan dengan DT Lemnaceae (16 jam) di India (Hasan dan Chakrabarti, 2009), namun lebih lambat dibanding DT *Azolla* (10-14 hari) di Indonesia (Pratiwi et al., 2016); juga lebih lambat dari pertumbuhan *Azolla* sp. di India yang mencapai 2–10 hari (Hasan dan Chakrabarti, 2009).

Perbedaan DT juga dipengaruhi oleh suhu. Suhu mempengaruhi proses fisiologis pada tanaman berupa laju transpirasi, laju penyerapan air dan nutrisi serta fotosintesis. Suhu outdoor (luar laboratorium) lebih alami dibanding di indoor (dalam laboratorium). Dengan demikian pertumbuhan di dalam laboratorium lebih rendah (menuju kematian) dibanding di luar laboratorium. Suhu pada perairan juga dipengaruhi oleh intensitas

cahaya yang masuk ke air. Intensitas cahaya pada penelitian ini berkisar antara di dalam 100–200 lux dan di luar laboratorium 600-700 lux.

Produktivitas primer

Nilai produktifitas primer *Oedogonium* sp. harian pada perlakuan cahaya 650 lux masing-masing menunjukkan nilai PC sebesar 535,53 mg C/m³/hari; R sebesar 283,52 mg C/m³/hari dan PN sebesar 252,02 mg C/m³/hari. Pada perlakuan cahaya sebesar 1000 lux menunjukkan nilai yang sedikit lebih besar yaitu PC sebesar 598,54 mg C/m³/hari; R sebesar 315,02 mg C/m³/hari dan PN sebesar 283,52 mg C/m³/hari. Walaupun nilai ini lebih rendah dari produktivitas primer (PP) bersih dari *Spirogyra* sp. (1812,99 mg C m⁻³) dan *Hydrodictyon* sp. (2010,05 mg C m⁻³) hasil penelitian (Pratiwi et al., 2016), namun juga menunjukkan bahwa faktor intensitas cahaya memberikan pengaruh yang penting terhadap produktivitas alga *Oedogonium* sp. Hal ini disebabkan oleh perlakuan pada percobaan ini di

dalam skala laboratorium, sedangkan penelitian Pratiwi *et al.* (2016) dilakukan di luar ruangan (alami). Selain itu, Pratiwi *et al.* (2016) menjelaskan *Oedogonium* sp. mampu memanfaatkan nutrisi secara optimum untuk pertumbuhan, sehingga menghasilkan PP bersih yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Spirogyra* sp. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa *Oedogonium* sp. mengalami pertumbuhan biomassa tiga kali lipat lebih cepat dalam tiga hari dibandingkan dengan mikroalga jenis *Spirogyra* sp., *Cladophora* sp., dan jenis lainnya (Cambra dan Aboal 1992, Alianto *et al.* 2008, Zang *et al.* 2014, Yulianto *et al.* 2014, Setiawan *et al.* 2015).

Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan *Oedogonium* sp.

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis regresi berganda yang menjelaskan bahwa pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada kultur dalam ruangan sangat dipengaruhi oleh faktor kualitas air (pH, DO, dan suhu). Dalam hal ini, suhu merupakan faktor yang paling berpengaruh ($p < 0,1$) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,75. Hal ini berarti bahwa faktor suhu, pH dan DO memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kematian *Oedogonium* sp.

Sebaliknya, pada kultur semi-luar ruangan, analisis regresi berganda menunjukkan bahwa faktor lingkungan bukan merupakan faktor utama yang menyebabkan peningkatan pertumbuhan *Oedogonium* sp., walaupun memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) jika dibandingkan dengan pH dan suhu, tetapi ketiga faktor ini hanya berkontribusi sebesar 45% ($R^2 = 0,45$) terhadap pertumbuhan *Oedogonium* sp. (Tabel 2). Oleh karena itu pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada kultur semi-luar ruangan lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak terukur pada percobaan ini. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan cahaya sangat mempengaruhi produktivitas perairan. Berdasarkan hasil penelitian Alianto *et al.* (2008) dan Zang *et al.* (2014) didapatkan fakta adanya hubungan cahaya dengan produktivitas primer dengan determinasi R 0,64 – 0,82, yang memiliki arti bahwa model yang terbentuk dapat diandalkan untuk menggambarkan keadaan sebenarnya sebesar 82%.

Pengaruh cahaya terhadap sel *Oedogonium* sp.

Hasil pengamatan preparat histologi sel *Oedogonium* sp. setelah mendapatkan perlakuan cahaya menunjukkan bahwa terjadi perbedaan ukuran dan bentuk sel *Oedogonium* sp. Pada cahaya gelap, ukuran panjang sel *Oedogonium* sp. berkisar antara 18,68–34,47 μm , pada cahaya sedang memiliki ukuran 51,33–95,00 μm , sedangkan pada cahaya terang memiliki ukuran sel 48,83–70,75 μm . Kondisi dan bentuk sel pada percobaan cahaya sedang juga menunjukkan kondisi yang utuh dan lebih baik. Kondisi demikian diduga terjadi karena semakin tinggi intensitas cahaya, semakin tinggi suhu yang terukur karena cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang memiliki energi yang dilepaskan sebagai panas (Ryer, 1998). Kondisi suhu yang terlalu tinggi dapat mengganggu metabolisme sel alga, sehingga dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan sel. Hal ini sesuai dengan penelitian Pariawan (2014) yang menunjukkan kondisi serupa pada *Chlorella* sp.

KESIMPULAN

Perbedaan intensitas cahaya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produktivitas primer alga *Oedogonium* sp. Pada kultur indoor, cahaya, suhu, pH, dan DO memberikan pengaruh terhadap tingkat pertumbuhan, sedangkan pada kultur semi outdoor suhu, pH dan DO bukan merupakan faktor dominan terhadap pertumbuhan *Oedogonium* sp. sehingga pertumbuhannya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Oleh karena itu perlu ditelaah lebih lanjut tentang faktor-faktor fisika-kimia yang mempengaruhi pertumbuhan *Oedogonium* sp. pada kultur semi outdoor dan outdoor.

DAFTAR PUSTAKA

- Alianto, Adiwilaga, E.M. and Damar, A., 2008. Produktivitas Primer Fitoplankton dan Keterkaitannya dengan Unsur Hara dan Cabaya di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 15(1), pp. 21–26.
- APHA (American Public Health Association). 1989. *Standar Methods for The Examination of Water Waste*. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), and Water Pollution Control Federation (WPCF). 17th ed., APHA, Washington D.C. pp. 1193.
- Asriyana dan Yuliana, 2012. *Produktivitas Perairan*. PT Bumi Aksara. Jakarta. Pp. 264.

- Awasthi, M., Dar, D.N. and Singh, R.K., 2006. Qualitative algal analysis the fish-gut: Tested in the rice fish cropping system. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 3(1), pp. 89–94.
- Bajpai, O., Mishra, S., Mohan, N., Mohan, J. and Gupta, R.K., 2013. Phyco chemical characteristics of Lakhna Devi temple water tank, Lakhna, Bakewar, Etawah, U.P. with reference to Cynobacterial Diversity. *International Journal of Environment*, 1(1), pp. 20–28.
- Cambra, J. and Aboal, M., 1992. Filamentous green algae of Spain: Distribution and ecology. *Limnetica*, 3(8), pp. 213–220.
- Cole, A.J., Mata, L., Paul, N.A. and De Nys, R., 2014. Using CO₂ to enhance carbon capture and biomass applications of freshwater macroalgae. *Global Change Biology Bioenergy*, (6), pp. 637–645.
- Ertekin, O., Kosesakal, T., Unlu, V.S., Dagli, S., Pelitli, V., Uzyol, H., Tuna, Y., Kulen, O., Yuksel, B., Onarici, S., Keskin, B.C. and Memon, A., 2015. Phytoremediation potential of *Landoltia punctata* on petroleum hydrocarbons. *Turkish Journal of Botany*, (39), pp. 23–29.
- Hasan, M.R. and Chakrabarti R., 2009. *Use of algae and aquatic macrophytes as feed in small-scale aquaculture*. Food and Agriculture Organization (FAO) Fisheries and Aquaculture Technical Paper. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome. pp. 135.
- Kargupta, A.N. and Kumri, S., 2016. A New Record Of Nannandrous Species Of The Genus *Oedogonium* Link (Oedogoniales, Chlorophyceae) From Bihar, India. *Indian Journal of Plant Sciences*, 5(3), pp. 2319–3824.
- Kirk, J.T.O., 2011. *Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems*. Third Edition. Cambridge University Press. New York. pp. 649.
- Kone, T. and Teugels, G.G., 2003. Food habits of brackish water tilapia *Sarotherodon melanotheron* in riverine and lacustrine environments of a East African Coastal basin. *Hydrobiologia*, (490), pp. 75–85.
- Lawton, R.J., de Nys, R. and Paul, N.A., 2013. Selecting Reliable and Robust Freshwater Macroalgae for Biomass Applications. *Plos One*, 8(5), pp. e64168.
- Luna, L.G., 1968. *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Force Institute of Pathology*. 3rd Edition. American Registry of Pathology. McGraw-Hill Book Company. New York. pp. 258.
- McKernan, P., and Juliano, S., 2001. Effect of Nutrient on the Growth of the Green Alga *Spirogyra* in Conesus Lake, New York. *Journal of Science and Mathematics*, 2(1), pp. 19–25.
- Mulbry, W., Kondrad, S., Pizarro, C. and Kebede-Westhead, E., 2008. Treatment of dairy manure effluent using freshwater algae: Algal productivity and recovery of manure nutrients using pilot-scale algal turf scrubbers. *Bioresource Technoogy*, (99), pp. 8137–8142.
- Odum, E.P., 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Olojo, E.A.A., Olwin, K.B. and Osikoya, O.J., 2003. Food and feeding habits of *Synodontis nigrita* from the Osum River, SW Nigeria. *World fish centre Quarterly*, 26(4), pp. 21–24.
- Pariawan, A., 2014. Pengaruh Intensitas cahaya terhadap Kandungan Karotenoid *Chlorella* sp. *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Patil, S.A., Chaudhari, N.A., Kumawat, D.A. and Jawale, A.K., 2015. Contribution To The Knowledge Of Oedogoniales From Jalgaon District, Maharashtra. *International Journal of Innovative Research and Review*, 3(1), pp. 2347–4424.
- Pratiwi, N.T.M., Ayu, I.P. and Nugraha, B., 2016. Produktivitas dan Serapan Nutrien Harian *Spirogyra* sp. dan *Hydrodictyon* sp. *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(1), pp. 137–143.
- Pratiwi, N.T.M., Ayu, I.P., Hariyadi, S., Nursiyamah, S., Sulaiman, G.S.A. and Iswantari, A., 2016. Dinamika Sel Heterokis *Annabaena Azolae* dalam media tumbuh dengan konsentrasi Nitrogen yang berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(2), pp. 291–296.
- Prescott G.W., 1954. *How To Know The Fresh Water Algae*. W.M.C. Brown Company. Iowa. Pp. 272.
- Rai, S.K., 2012. Five new species of *Oedogonium* Link (Chlorophyta), a freshwater filamentous algae from Nepal. *Nepalese Journal of Biosciences*, (2), pp. 17–23.
- Redondo, P.N., Figueroa, G., Jarero, J.R. and Simeon, R.L., 2006. In vitro analysis of the antibacterial activity of *O. capillare* against Pathogenic bacteria in fish. *Veterinaria*, 37(2), pp. 209–221.
- Saunders, R.J., Paul, N.A., Hu, Y. and de Nys, R., 2012. Sustainable sources of biomass for bioremediation of heavy metals in waste water derived from coal-fired power generation. *Plos one*, (7). Pp. e36470.
- Setiawan, E.N., Suryanti, and Ain, C.H., 2015. Produktivitas Primer dan Kelimpahan Fitoplankton pada Area yang berbeda di Sungai Bethalawang, Kabupaten Demak. *Jurnal of Maquares*, 4(3), pp. 195–203.
- Srivastava, N., Suseela, M.R. and Toppo, K., 2014. Fresh water cyanobacteria of Sai River near Lucknow, Uttar Pradesh. *Tropical Plant Research*, 1(2), pp. 11–16.
- Sulfahri, and Wulanmanuhara, Y.S., 2013. Effect of Salinity and Gandasil-D on *Spirogyra hyalina* Biomass in Non-Aerated Culture. *Journal of Applied Phytotechnology in Environmental Sanitation*, 2(2), pp. 53–58.
- Urnal, R.C. and Cavin, L.A., 1988. *Limnology: Laboratory and Field Guide Physico-Chemical Factors, Biology Factors*. National Book Store Publ., Manila. pp. 231.
- Westhead, K.E., Pizarro, C. and Mulbry, W., 2006. Treatment of swine manure effluent using freshwater algae: Production, nutrient recovery, and elemental composition of algal biomass at four effluent loading rates. *Journal of Applied Phycology*, (18), pp. 41–46.
- Yulianto, D., Muskananfolo, M.R. and Purnomo, P.W., 2014. Tingkat Produktivitas Primer dan Kelimpahan Fitoplankton berdasarkan waktu yang Berbeda di Perairan Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Maquares*, 3(4), pp. 195–200.
- Zhang, Y., Li Zhang, W. and Mitscha, J., 2014. Predicting river aquatic productivity and dissolved oxygen before and after dam removal. *Ecological Engineering*, (72), pp. 125–137.
- Zulmi, R., 2012. Produktivitas *Cabomba caroliniana*, *Egeria densa*, dan *Mayaca fluviatilis* Berkaitan dengan Pemanfaatan Nutrien N dan P dari Sedimen Waduk Cirata. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.

● 14% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 13% Internet database
- Crossref database
- 3% Submitted Works database
- 2% Publications database
- Crossref Posted Content database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	id.123dok.com Internet	3%
2	text-id.123dok.com Internet	3%
3	neliti.com Internet	2%
4	scribd.com Internet	<1%
5	123dok.com Internet	<1%
6	Universitas Diponegoro on 2018-07-20 Submitted works	<1%
7	jtam.ulm.ac.id Internet	<1%
8	Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta on 2016-05-18 Submitted works	<1%

9	repository.uksw.edu Internet	<1%
10	adoc.pub Internet	<1%
11	link.springer.com Internet	<1%
12	bimbinganbelajarterhadapprestasi.blogspot.com Internet	<1%
13	Rochmady Rochmady. "Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ke... Crossref	<1%
14	Universitas Jember on 2021-01-26 Submitted works	<1%
15	ejournal.unsrat.ac.id Internet	<1%
16	digilib.unimed.ac.id Internet	<1%
17	docplayer.info Internet	<1%
18	es.scribd.com Internet	<1%
19	jurnal.uns.ac.id Internet	<1%
20	idoc.pub Internet	<1%

21	repository.itk.ac.id Internet	<1%
22	Syiah Kuala University on 2018-04-12 Submitted works	<1%
23	jurnal.untirta.ac.id Internet	<1%
24	msp.fpik.ipb.ac.id Internet	<1%

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Manually excluded sources
- Quoted material
- Manually excluded text blocks

EXCLUDED SOURCES

Niken Tunjung Murti Pratiwi, Qadar Hasani, Ahmad Muhtadi, Neri Kautsari. "P... 85%

Crossref

e-journal.biologi.lipi.go.id 85%

Internet

researchgate.net 7%

Internet

garuda.ristekbrin.go.id 6%

Internet

sciencegate.app 6%

Internet

garuda.kemdikbud.go.id 6%

Internet

EXCLUDED TEXT BLOCKS

DOI: 10.14203/beritabiologi.v19i3

123dok.com

Niken TM

Dindin Hidayatul Mursyidin, Fajar Nurrahman Maulana. "KERAGAMAN DAN KEKERABATAN GENETIK GARCI..."

Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut ...

ojs.omniakuatika.net

Jurusan Perikanan

jss.lppm.unila.ac.id

Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera ...

text-id.123dok.com

4

journal.ipb.ac.id

Kontributor Utama*Diterima

dokumen.tips

Berita Biologi 19(3A) - Desember 2020

Ahmad Zaelani, Wulan S. Kurniajati, Herlina Herlina, Diyah Martanti, Fajarudin Ahmad. "ANALISIS GAMBAR D...

Pertumbuhan dan Produktivitas Oedogonium sp. pada Intensitas

Dindin Hidayatul Mursyidin, Fajar Nurrahman Maulana. "KERAGAMAN DAN KEKERABATAN GENETIK GARCI...

Relative Growth Rate/ Pertumbuhanspesifik harian (g/hari

text-id.123dok.com

Berita Biologi 19(3A) - Desember 2020

Ahmad Zaelani, Wulan S. Kurniajati, Herlina Herlina, Diyah Martanti, Fajarudin Ahmad. "ANALISIS GAMBAR D...

BT: Botol TerangBG: Botol GelapPQ

adoc.pub

Pertumbuhan dan Produktivitas Oedogonium sp. pada Intensitas

Dindin Hidayatul Mursyidin, Fajar Nurrahman Maulana. "KERAGAMAN DAN KEKERABATAN GENETIK GARCI...

Berita Biologi 19(3A) - Desember 2020

Ahmad Zaelani, Wulan S. Kurniajati, Herlina Herlina, Diyah Martanti, Fajarudin Ahmad. "ANALISIS GAMBAR D...

Laju pertumbuhan relatif dan waktu penggandaan (doubling time

text-id.123dok.com

sp.)Perlakuan Bobot H-0 (g)Bobot

text-id.123dok.com

Outdoor 1Outdoor 2Indoor 1Indoor 2

gadgetren.com

Note: *) P <0.05; **) P <0.1

coek.info

kotor) mg C m-3R(Respirasi)mg C m-3

media.neliti.com

PN(Produksi primerbersih) mg C m-3

media.neliti.com

Pertumbuhan dan Produktivitas Oedogonium sp. pada Intensitas

Dindin Hidayatul Mursyidin, Fajar Nurrahman Maulana. "KERAGAMAN DAN KEKERABATAN GENETIK GARCI..."

Pertumbuhan Oedogonium sp. pada perlakuan cahaya yang berbeda. Oedogonium...

123dok.com

Berita Biologi 19(3A) - Desember 2020

Ahmad Zaelani, Wulan S. Kurniajati, Herlina Herlina, Diyah Martanti, Fajarudin Ahmad. "ANALISIS GAMBAR D..."

pada kultur indoor (kiri) dan semi outdoor (kanan

hondalock-vn.com

Pertumbuhan dan Produktivitas Oedogonium sp. pada Intensitas

Dindin Hidayatul Mursyidin, Fajar Nurrahman Maulana. "KERAGAMAN DAN KEKERABATAN GENETIK GARCI..."

Oedogonium sp. pada perlakuan cahaya yang berbeda

123dok.com

Berita Biologi 19(3A) - Desember 2020

123dok.com
