

## PERANAN MAKROFIT AIR *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle SEBAGAI PENYUMBANG OKSIGEN DI AIR GAMBUT PADA BEBERAPA TINGKAT BIOMASA DAN CAHAYA

Siti Fatonah<sup>1\*</sup>, Ahmad Muhammad<sup>1</sup>, Shinta Ariani Zega<sup>1</sup>, Dwijowati Asih Saputri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Riau

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung  
\*fath0104@gmail.com

### Abstract

*Hydrilla verticillata* are found in freshwater and peat waters. Light absorbed by macrophytes can be reduced because of suspended particles and the presence of shade from plants that are around the waters. The density of *H. verticillata* varies depending on environmental conditions. This study aims to determine the role of *H. verticillata* (L. f.) Royle water macrophytes as a contributor of oxygen in peat waters at various levels of *H. verticillata* and light densities. The study was conducted *ex situ*, by planting macrophytes in peat and fresh water in plastic containers under open and shade conditions. The research was Randomized Complete Block Design. *H. verticillata* biomass, consisting of four levels, namely 0 g (without plants), 30 g (30%), 60g (60%) and 90g (90%) *Hydrilla* macrophytic closure for each volume of 5.5 liters. The results showed that the content of dissolved oxygen in peat water was lower than that of fresh water. The presence of shade in peat or fresh water decreases the dissolved oxygen content. High increases in macrophytic biomass (60 and 90% closure) do not significantly increase DO. The presence of *Hydrilla verticillata* in peat water in open conditions can contribute dissolved oxygen around 0.93 to 1.38 mg / l with an increase percentage of 28 to 42%. In the shade conditions, the presence of *H. verticillata* macrophytes in peat water can contribute about 0.67 to 0.83 mg / l of dissolved oxygen with a percentage increase of 27 to 36% during the day. DO diurnal DO fluctuations occur in the morning (8:00), afternoon (12.00) and evening (16.00), with the highest DO content during the day.

**Keywords:** biomass, dissolved oxygen, *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle, peat water,

### PENDAHULUAN

Makrofit yang terendam memainkan peran penting dalam menjaga kualitas air yang baik dan keanekaragaman hayati yang tinggi dalam ekosistem perairan. Makrofit air yang sering disebut hidrofit merupakan komponen penting pada ekosistem perairan dan lahan basah. Makrofit air menyediakan makanan untuk invertebrata, ikan dan burung, serta sumber karbon organik untuk bakteri. Proses biogeokimia di badan air dan sedimen sebagian besar dipengaruhi oleh keberadaan makrofit dan jenis makrofit. Makrofit juga memiliki dampak pada pergerakan air dan dinamika sedimen di badan air. Beberapa makrofit sangat penting bagi manusia dengan menyediakan makanan, biomasa, dan bahan bangunan. Pengetahuan tentang fungsi makrofit air di ekosistem lahan basah dan danau dangkal sangat penting untuk memahami proses dasar ekosistem. Ini penting untuk mengatasi masalah yang diterapkan seperti restorasi lahan basah, pengolahan air limbah, dan pengelolaan spesies invasif (Rejmankova, 2011; Lee, Hong, Liu, & Yu, 2019). Fitoplankton dan makrofit tenggelam mempunyai peranan utama dalam persediaan oksigen dalam air yang sangat dibutuhkan bagi biota akuatik lainnya, terutama hewan akuatik (Cronk and Fennessy, 2001). Karena peran makrofit air sebagai penyedia



oksigen, keberadaan makrofit menentukan struktur komunitas mikrokrustasea dan makrokrustasea. Kemelimpahan Copepoda, Cladocera, dan Rotifera lebih tinggi pada daerah yang terdapat makrofit air (Bozkurt & Guven, 2009). Kandungan oksigen pada masa telur gastropoda berhubungan dengan makrofit (Woods & Podolsky, 2007). Pada medium kultur air limbah, terjadi peningkatan oksigen terlarut (DO, *dissolved oxygen*) pada medium yang mengandung makrofit tenggelam (Ghobrial et al., 2007).

Rpropinsi Riau terdiri dari daerah daratan dan perairan seluas kurang lebih 329.367 km<sup>2</sup> dengan luas daratan adalah 94.561,61 km<sup>2</sup> dan perairan seluas 235.306 km<sup>2</sup>. Sekitar 4,3 juta hektare lahan di Riau merupakan lahan gambut. Perairan yang ada di sekitar lahan gambut tersebut menunjukkan kenampakan yang berbeda dengan perairan umumnya. Cagar biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu merupakan salah satu kawasan lahan gambut yang banyak terdapat perairan gambut. Giam Siak Kecil-Bukit Batu meliputi ekosistem hutan rawa gambut serta ekosistem perairan dan tasik (danau). Tasik-tasik yang terdapat di daerah itu seperti Tasik Air Hitam, Tasik Betung dan Tasik Kemenyan. Salah satu makrofit air tenggelam yang terdapat melimpah di berbagai perairan di Riau adalah *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle. Makrofit air ini mampu tumbuh di bawah kondisi cahaya yang rendah, tumbuh cepat, dan kemampuan bertahan hidup cukup tinggi. Karenanya, *H. verticillata* menjadi gulma perairan. Apabila kepadatannya tinggi, gulma ini berpotensi menyebabkan kematian ikan *H. verticillata* selain terdapat melimpah di perairan tawar, juga terdapat di perairan gambut.

Konsentrasi oksigen di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain banyaknya penetrasi cahaya yang mencapai air, turbiditas air dan keberadaan makrofit dalam air (Cronk and Fennessy, 2001; Stansbury, Kozimor, Admiraal, & Dove, 2008). Cahaya yang diserap makrofit dapat berkurang karena partikel-partikel yang tersuspensi dan adanya penaungan oleh tumbuhan yang ada disekitar perairan. Perairan gambut menunjukkan warna coklat kehitaman yang berbeda dengan perairan tawar umumnya akibat pencucian senyawa-senyawa dari tanah gambut. Kondisi ini juga akan mengurangi penetrasi cahaya matahari yang mencapai tanaman *H. verticillata*. Di perairan, kepadatan *H. verticillata* bervariasi tergantung kondisi lingkungan. Intensitas cahaya yang mengalami perubahan harian juga mempengaruhi fluktuasi DO harian. Mengingat *H. verticillata* umumnya dianggap sebagai gulma air, maka peran penting *H. verticillata* di perairan sering terabaikan. Untuk itu informasi tentang seberapa banyak *H. verticillata* menyumbang oksigen di perairan gambut dan berbagai tingkat biomasa atau penutupannya perlu diketahui sebagai acuan dalam pengelolaan perairan gambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan *Hydrilla verticillata* dalam menyumbang oksigen di perairan gambut pada beberapa tingkat biomasa *H. verticillata* dan cahaya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar dan Desa Tuah Karya Kecamatan Tampan Kodya Pekanbaru, serta Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia FMIPA UNRI. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Hydrilla*



*Hydrilla verticillata*, kertas lakmus, dan bahan kimia untuk titrasi Winkler ( $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KI}$ ). Alat-alat yang digunakan antara lain gunting tanaman, plastik kontainer, DO meter digital, Lux meter, termometer, paranet, dan tali rafia.

Penelitian dilakukan secara *ex situ*, dengan melakukan penanaman makrofit dalam air gambut pada kontainer plastik. Penelitian berbentuk percobaan berupa penanaman *Hydrilla verticillata* dalam 5,5 l air gambut pada kontainer berupa toples plastik yang dilakukan pada kondisi terbuka dan naungan. Penaungan menggunakan paranet 50%. Percobaan dirancang secara acak kelompok. Tingkat biomasa tumbuhan terdiri dari tiga taraf, yaitu: tanpa tumbuhan, 30 g (30% penutupan makrofit *Hydrilla verticillata* untuk setiap volume 5,5 liter), 60g (60%) dan 90g (90%). Masing-masing perlakuan terdapat 3 ulangan.

*Hydrilla* diambil dari kolam di lingkungan Kampus Universitas Riau. Air gambut diambil dari selokan terbuka di sekitar tanah gambut Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Bahan tanaman dibersihkan dengan cara penyemprotan menggunakan air. Selanjutnya bahan tanaman dan air dimasukkan dalam setiap kontainer pada volume 5,5 liter. Tanaman dan air diganti dua hari sekali, selama tujuh hari. Sebagai pembandingan dilakukan percobaan yang sama pada air tawar yang bersih. Air diambil dari sumber air di Desa Tuah Karya Kecamatan Tampan Pekanbaru.

Pengukuran DO dilakukan setiap hari pada jam 08.00, 12.00 dan jam 16.00, menggunakan DO-meter digital. Selain itu juga diambil sampel air pada masing-masing perlakuan untuk pengukuran DO menggunakan titrasi Winkler. Data DO yang didapatkan dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*), dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Faktor Lingkungan

Kondisi lingkungan berupa intensitas cahaya dan suhu air diukur pada saat pengukuran DO. Pengukuran dilakukan pada jam 08.00, 12.00, dan jam 16.00 pada tingkat penaungan yang berbeda. Hasil pengukuran parameter tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

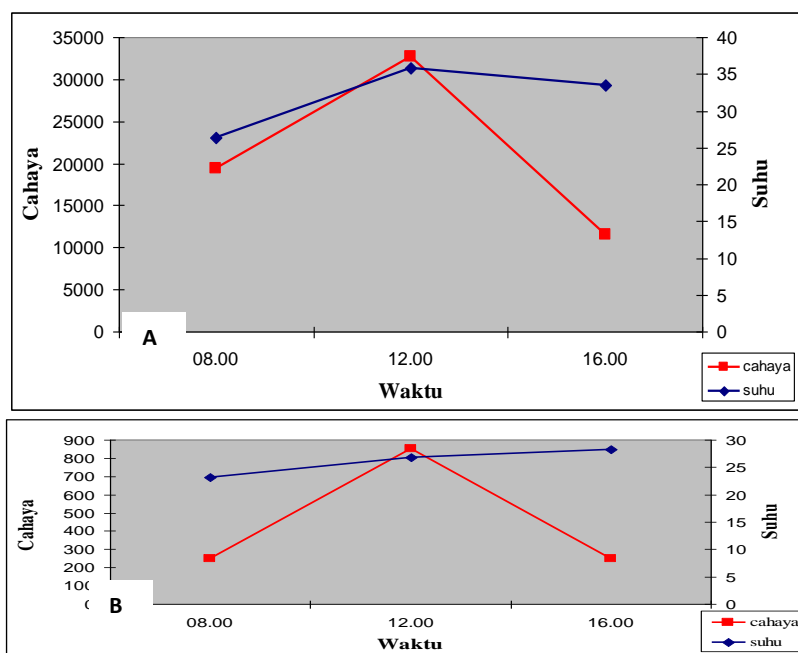
Tabel 1. Hasil pengukuran faktor lingkungan pada kondisi penaungan dan terbuka pada beberapa waktu pengamatan.

Waktu	Terbuka		Naungan	
	Cahaya (Lux)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Cahaya (Lux)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )
08.00	19460	23,2	451	23,2
12.00	32720	35,76	850	26,83
16.00	11500	33,49	249	28,28

Diperoleh perbedaan intensitas cahaya dan suhu pada tempat terbuka dan naungan. Intensitas cahaya maupun suhu air pada tempat terbuka lebih tinggi dibandingkan pada tempat yang ternaungi. Perbedaan waktu juga berpengaruh terhadap cahaya dan suhu air. Pada waktu pagi (08.00), cahaya dan suhu air lebih rendah, kemudian meningkat pada siang hari (12.00) dan terjadi penurunan cahaya pada sore hari. Pada sore hari di tempat terbuka hanya sedikit terjadi penurunan suhu, namun pada kondisi naungan terjadi sedikit peningkatan suhu. Fluktuasi harian intensitas cahaya dan suhu



lebih tajam pada tempat terbuka dibandingkan pada kondisi penaungan. Ini karena cahaya matahari pada kondisi terbuka mempunyai energi yang lebih tinggi, antara lain berupa panas, sehingga mempengaruhi suhu air. Maka pengaruhnya terhadap perubahan harian intensitas cahaya dan suhu lebih tinggi pada tempat terbuka. Pada kondisi penaungan, cahaya matahari yang sampai ke ruangan kontainer dan air terhalangi oleh paranet sehingga energinya lebih rendah. Maka fluktuasi harian intensitas cahaya dan suhu air pada kondisi penaungan lebih rendah.



Gambar 1. Perubahan intensitas cahaya dan suhu harian pada kondisi: (A) terbuka, (B) naungan.

### Kandungan Oksigen Terlarut (DO) pada Air Tawar dan Air Gambut

Untuk membandingkan peranan makrofita sebagai penyumbang oksigen di perairan gambut, juga dilakukan pengamatan pada air tawar. Hasil pengamatan DO tersaji pada tabel 2. Pengamatan DO pada jam 08.00, 12.00 dan 16.00 menunjukkan keberadaan makrofita air *Hydrilla verticillata* meningkatkan kandungan oksigen terlarut pada air tawar dan air gambut pada kondisi terbuka maupun naungan. Peningkatan biomassa di atas 30 % (60 dan 90%) tidak meningkatkan DO secara signifikan untuk semua kondisi. Secara umum kandungan oksigen terlarut pada air gambut lebih rendah dibandingkan pada air tawar. Air tawar dan air gambut yang mengandung *H. Verticillata* menunjukkan DO yang lebih tinggi pada kondisi terbuka dibandingkan pada naungan.

Keberadaan makrofita air *H. verticillata* pada air tawar mampu meningkatkan sebesar 0,56 sampai 5,14 mg/l (22 sampai 120 %) pada kondisi terbuka dan 0,20 sampai 0,30 mg/l (6 sampai 32%) pada kondisi naungan, peningkatannya sangat kecil yaitu 0,20 sampai 0,30 mg/l (6 sampai 32%). Peningkatan DO di air tawar lebih tinggi bila dibandingkan dengan keberadaan *H. verticillata* pada air gambut pada kondisi terbuka, namun tidak demikian pada kondisi naungan. Keberadaan *H. verticillata* di air gambut yang memberikan peningkatan sekitar 21 % sampai 48 % pada kondisi terbuka, sedangkan pada kondisi naungan berkisar antara 14 sampai 45%. Pada kondisi naungan, kandungan DO



lebih rendah dibandingkan air pada kondisi penyinaran penuh. Ini karena penaungan mengurangi intensitas cahaya sebesar 97,4 % (tabel 1).

Peningkatan biomasa atau penutupan makrofita di atas 30% tidak meningkatkan DO secara nyata di air gambut dan air tawar pada kondisi terbuka maupun naungan. Dengan hasil ini, pemanfaatan *H. verticillata* baik di perairan tawar maupun perairan gambut sebagai penyumbang oksigen yang bagi biota perairan sebaiknya dengan tingkat penutupan tidak lebih dari 30%. Ini cukup penting dalam pengelolaan perairan mengingat keberadaan *H. verticillata* sebagai gulma air, yang keberadaannya seharusnya tidak melimpah walaupun cukup penting sebagai penyumbang oksigen di perairan. Menurut Lv, He, Hong, Liu, & Yu, (2019), tingkat penutupan makrofita mempengaruhi kualitas air dan meningkatkan kekayaan komunitas alga epifit dengan mengubah kualitas air. Meningkatnya penutupan makrofita meningkatkan kualitas air dan kekayaan komunitas alga epifit, namun pada tingkat penutupan yang terlalu tinggi mengakibatkan penurunan.

Pada kondisi penyinaran penuh (terbuka), kandungan DO lebih tinggi dibandingkan air pada kondisi dibawah penaungan. Ini karena penaungan mengurangi intensitas cahaya yang sampai di perairan sebesar 97,4 %. Maka energi cahaya (foton) yang sampai pada makrofita lebih rendah dibandingkan pada kondisi penyinaran penuh. Rendahnya foton yang sampai ke makrofita menurunkan laju fotosintesis. Dalam hal ini pengaruh langsung pada saat reaksi terang. Pada saat reaksi terang, adanya foton menyebabkan elektron di pusat reaksi mengalami eksitasi dan melewati rantai transpor elektron sehingga terbentuk ATP dan NADPH. Pada saat lepasnya elektron dari pusat reaksi fotosistem II, terjadi penguraian air melepaskan elektron, proton dan oksigen. Jadi selain dihasilkan senyawa berenergi tinggi yaitu ATP dan NADPH, pada saat reaksi terang dihasilkan oksigen. Banyaknya oksigen yang dihasilkan menggambarkan besarnya laju fotosintesis. Ini antara lain dipengaruhi oleh cahaya. (Taiz & Zeiger, 2003). Adanya naungan menurunkan kandungan oksigen, baik pada air gambut maupun air tawar. Menurut Woods and Robert (2007), sumber utama oksigen di perairan adalah makrofita air. Fotosintesis dari makrofita mengendalikan perubahan kandungan oksigen dalam air. Di lingkungan perairan, cahaya yang diserap makrofita dapat berkurang karena partikel-partikel yang tersuspensi dan adanya penaungan tumbuhan yang ada disekitar perairan. Oksigen terlarut juga dapat dipengaruhi oleh biomasa makrofita tenggelam dan tingkat pencahayaan. Peningkatan oksigen terlarut di sungai berhubungan dengan tingginya biomasa makrofita tenggelam (Hernandel and Mitsch, 2000). Dalam perairan, besarnya DO antara lain karena keberadaan makrofita air.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

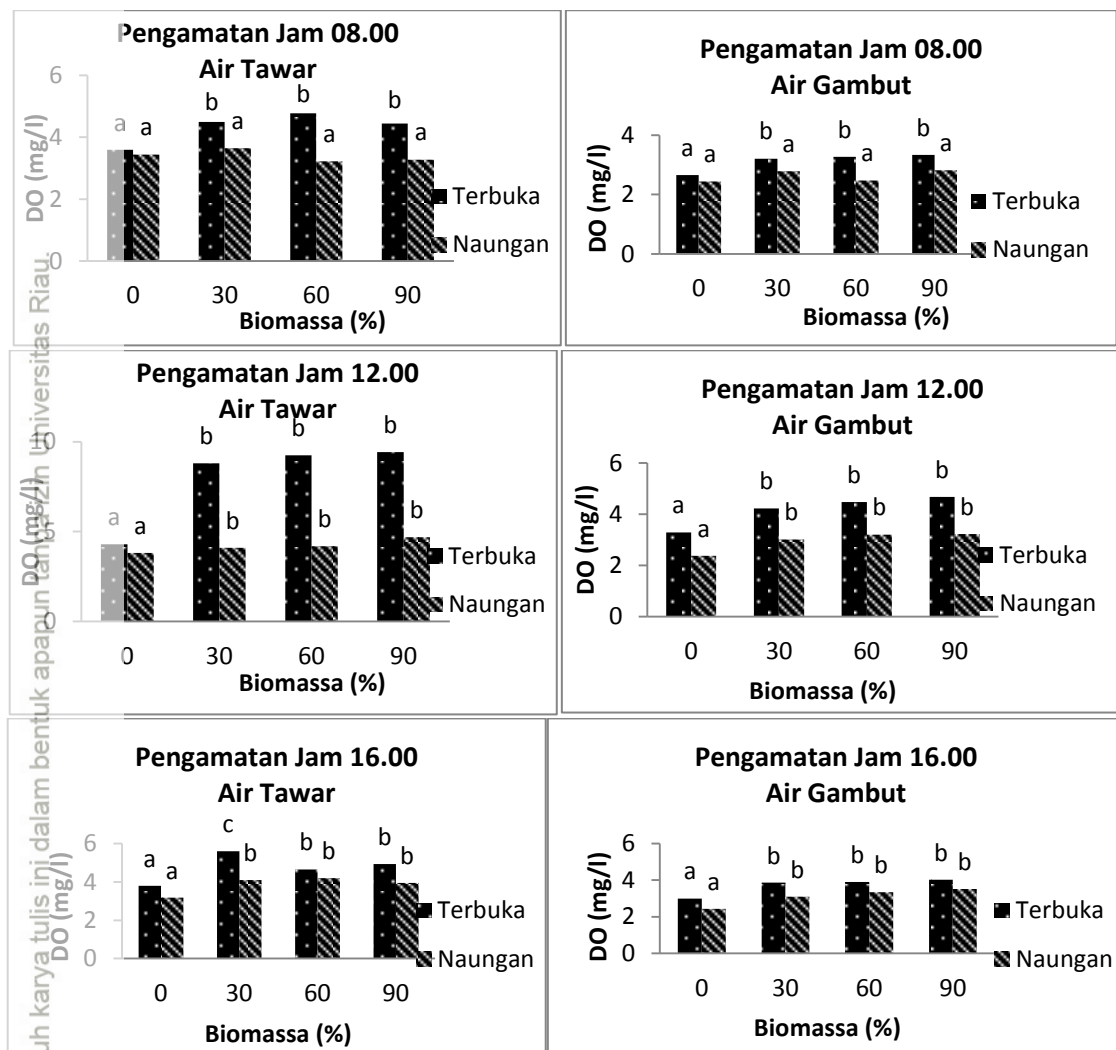
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah.

b. Pengutipan tidak merugikan hak-hak cipta dan hak-hak moral.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



Gambar 2. Rerata DO (mg/l) pada air tawar dan air gambut pada berbagai biomasa dan kondisi cahaya.



Tabel 2. Rerata DO (mg/l) pada air tawar dan air gambut

Pengamatan jam 08.00	Air tawar		Air gambut	
	Terbuka	Naungan	Terbuka	Naungan
Biomasa (g/ tingkat penutupan (%)				
0	3,60 <sup>a</sup>	3,45	2,66 <sup>a</sup>	2,45
30/30	4,50 <sup>b</sup> (0,90; 25%)	3,65 (0,20; 6%)	3,22 <sup>b</sup> (0,56; 21%)	2,79 (0,34; 14%)
60/60	4,78 <sup>b</sup> (1,18; 33%)	3,23 (-0,22; -6%)	3,28 <sup>b</sup> (0,62; 23%)	2,48 (0,03; -1%)
90/90	4,45 <sup>b</sup> (0,85; 24%)	3,28 (-0,17; -6%)	3,34 <sup>b</sup> (0,68; 26%)	2,83 (0,38; 16%)
Pengamatan jam 12.00	Air tawar		Air gambut	
	Terbuka	Naungan	Terbuka	Naungan
Biomasa (g/ tingkat penutupan (%)				
0	4,29 <sup>a</sup>	3,80 <sup>a</sup>	3,29 <sup>a</sup>	2,37 <sup>a</sup>
30/30	8,80 <sup>b</sup> (4,51; 105 %)	4,10 <sup>b</sup> (0,30; 8%)	4,22 <sup>b</sup> (0,93; 28%)	3,01 <sup>b</sup> (0,67; 27%)
60/60	9,25 <sup>b</sup> (4,96; 116%)	4,18 <sup>b</sup> (0,38; 10%)	4,47 <sup>b</sup> (1,18; 36%)	3,20 <sup>b</sup> (0,83; 35%)
90/90	9,43 <sup>b</sup> (5,14; 120%)	4,68 <sup>b</sup> (0,88; 23%)	4,67 <sup>b</sup> (1,38; 42%)	3,22 <sup>b</sup> (0,85; 36%)
Pengamatan jam 16.00	Air tawar		Air gambut	
	Terbuka	Naungan	Terbuka	Naungan
Biomasa (g/ tingkat penutupan (%)				
0	3,80 <sup>a</sup>	3,18 <sup>a</sup>	3,00 <sup>a</sup>	2,43 <sup>a</sup>
30/30	5,60 <sup>c</sup> (1,80; 47%)	4,10 <sup>b</sup> (0,92; 29%)	3,86 <sup>b</sup> (0,86; 28%)	3,09 <sup>b</sup> (0,66; 27%)
60/60	4,65 <sup>b</sup> (0,85; 22%)	4,20 <sup>b</sup> (1,02; 32%)	3,91 <sup>b</sup> (0,91; 30%)	3,35 <sup>b</sup> (0,92; 38%)
90/90	4,93 <sup>b</sup> (1,13; 30%)	3,95 <sup>b</sup> (0,77; 24%)	4,03 <sup>b</sup> (1,03; 34%)	3,52 <sup>b</sup> (1,09; 45%)

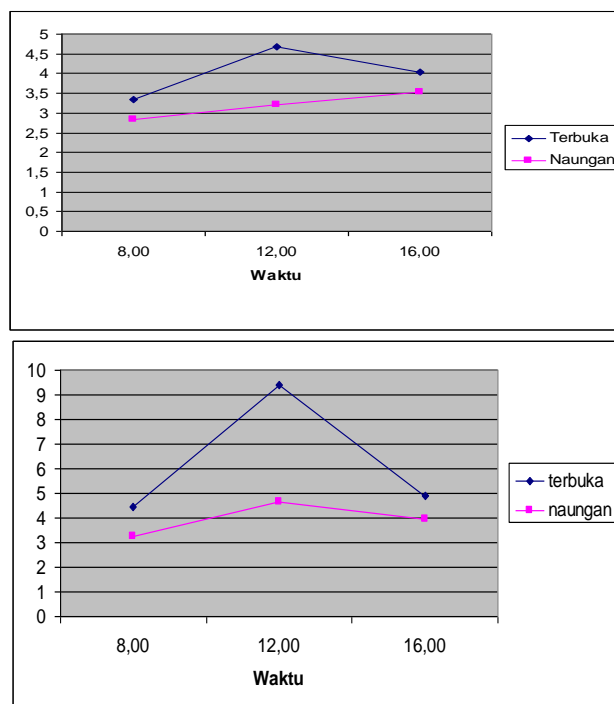
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5 %. Angka dalam kurung menunjukkan persentase peningkatan dibandingkan dengan kontrol (tanpa *H. verticillata*). Angka dalam kurung yang menyertai angka rerata adalah banyaknya peningkatan DO dan persentase peningkatan DO dibandingkan dengan kontrol (tanpa makrofit).

Keberadaan makrofit air menunjukkan adanya peningkatan nilai DO di air tawar dan gambut dengan penambahan nilai DO paling tinggi pada siang (jam 12.00). Keberadaan makrofit air di air tawar menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan di air gambut. Peningkatan yang tertinggi di air tawar terjadi pada kondisi terbuka, yaitu sekitar 4,51 mg/l DO dengan persentase peningkatan 105 sampai 120%. Pada kondisi naungan, Keberadaan makrofit air di air gambut pada kondisi terbuka mampu menyumbang oksigen terlarut sekitar 0,93 sampai 1,38 mg/l DO dengan persentase peningkatan 28 sampai 42%. Pada kondisi naungan, keberadaan makrofit *H. verticillata* di air gambut mampu menyumbang oksigen terlarut sekitar 0,67 sampai 0,83 mg/l DO pada siang.

### Penambahan Oksigen Harian pada Air Gambut dan Air Tawar

Penyebaran harian oksigen pada air gambut maupun air jernih yang terdapat makrofit *H. verticillata* terlihat pada gambar 2. Dalam hal ini air yang diukur adalah air dengan biomasa 90 g.





Gambar 2. Fluktuasi harian oksigen terlarut pada: (A) air gambut, (B) air tawar

Pada waktu pengamatan pagi (08.00), siang (12.00) dan sore (16.00) menunjukkan adanya fluktuasi diurnal dari DO. Pada air gambut, fluktuasi lebih rendah dari pada air jernih, dengan peningkatan DO siang hari yang tidak terlalu tajam. Pada air jernih menunjukkan fluktuasi yang lebih tinggi, dibandingkan air gambut, dengan peningkatan DO siang hari yang lebih tajam. Ini karena tidak adanya pengurangan cahaya matahari yang sampai ke makrofita, sehingga laju fotosintesis tinggi, dan DO lebih tinggi. Pada kondisi penyinaran penuh menunjukkan fluktuasi diurnal DO yang dibandingkan pada naungan. Ini karena adanya pencahayaan mengurangi intensitas cahaya. Pada saat intensitas cahaya matahari di siang hari (12.00) tinggi, adanya naungan menurunkan intensitas cahaya matahari, sehingga perbedaan cahaya siang dengan pagi dan sore tidak terlalu tajam. Ini menyebabkan perbedaan laju fotosintesis antara pagi, siang dan sore pada kondisi pencahayaan tidak terlalu tinggi. Demikian juga pengaruhnya terhadap oksigen yang dibebaskan dari fotosintesis, sehingga perbedaan DO antara pagi, siang dan sore tidak terlalu tajam. Oksigen terlarut mengalami fluktuasi diurnal yang dikendalikan oleh cahaya. DO mengalami fluktuasi diurnal pada populasi makrofita akuatik seperti *Hydrilla verticillata* yang dikendalikan oleh cahaya (Christensen et al., 2000). Peningkatan oksigen terlarut pada siang hari dibandingkan malam hari berhubungan dengan fotosintesis makrofita selama siang hari dan penggunaan oksigen untuk respirasi selama malam hari (Hernandez and Mills, 2000). Struktur vegetasi dan keberadaan cahaya matahari memengaruhi fluktuasi diurnal DO, pH dan temperatur (Carter et al., 1991). Fluktuasi oksigen harian juga teramati pada lahan basah yang terdapat tanaman air *Phragmites australis*. Konsentrasi oksigen tercatat, sekitar 3% di pagi hari, meningkat dengan cepat hingga 22% selama tengah hari, dan menurun secara eksponensial pada malam hari (Fauber, Dusek, Cizkova, & Kazda, 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan makrofita air mampu meningkatkan kandungan oksigen dalam air gambut maupun air tawar.



Pada air gambut kadarnya lebih rendah dibandingkan air tawar. Keberadaan *H. verticillata* di air gambut memberikan peningkatan sekitar 1 % sampai 48 % pada kondisi terbuka, sedangkan pada kondisi naungan berkisar antara 14 sampai 45%. Peningkatan tertinggi terjadi pada saat siang hari (jam 12.00). *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle, meskipun dianggap sebagai gangguan, namun gulma ini merupakan spesies penting utama. Jika dikelola dengan baik, *H. verticillata* akan menjadi spesies penting untuk melestarikan keanekaragaman hayati perairan yang menurun dengan cepat (Sundthran & Sanjeeva Raj, 2013).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kandungan oksigen terlarut pada air gambut lebih rendah dibandingkan pada air tawar. Adanya penanaman pada air gambut maupun air tawar menurunkan kandungan oksigen terlarut. Peningkatan biomasa makrofit yang tinggi (60 dan 90% penutupan) tidak secara signifikan meningkatkan DO. *H. verticillata* pada air tawar mampu meningkatkan DO sebesar 0,56 sampai 5,14 mg/l (22 sampai 120 %) pada kondisi terbuka dan pada kondisi naungan, peningkatannya sangat kecil yaitu 0,20 sampai 1,09 mg/l (6 sampai 32%). Keberadaan *H. verticillata* di air gambut pada kondisi terbuka mampu menyumbang oksigen terlarut sekitar 0,93 sampai 1,38 mg/l dengan persentase peningkatan 28 sampai 42%. Pada kondisi naungan, keberadaan *H. verticillata* di air gambut mampu menyumbang oksigen terlarut sekitar 0,67 sampai 0,83 mg/l dengan persentase peningkatan 27 sampai 36% pada siang hari. Terjadi fluktuasi diurnal DO pada pagi (08.00), siang (12.00) dan sore (16.00), dengan kandungan DO tertinggi pada siang hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bozkurt, A., & Guven, S. E. (2009). Zooplankton composition and distribution in vegetated and unvegetated area of three reservoirs in Hatay, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. <https://doi.org/10.3923/javaa.2009.984.994>
- Čížková, A. C., Dušek, J., Čížková, H., & Kazda, M. (2016). Diurnal dynamics of oxygen and carbon dioxide concentrations in shoots and rhizomes of a perennial in a constructed wetland indicate down-regulation of below ground oxygen consumption. *AoB PLANTS*. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plw025>
- He, Q., Hong, Y., Liu, C., & Yu, D. (2019). Effects of water quality adjusted by submerged macrophytes on the richness of the epiphytic algal community. *Frontiers in Plant Science*. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01980>
- Jemanková, E. (2011). The role of macrophytes in wetland ecosystems. *Journal of Ecology and Field Biology*. <https://doi.org/10.5141/JEFB.2011.044>
- Sundthran, S., & Sanjeeva Raj, P. J. (2013). Keystone functions of *Hydrilla verticillata*. *Resonance*. <https://doi.org/10.1007/s12045-013-0017-3>
- Podolsky, H. A., & Podolsky, R. D. (2007). Photosynthesis drives oxygen levels in macrophyte-associated gastropod egg masses. *Biological Bulletin*. <https://doi.org/10.2307/25066621>

