

Respon Pertumbuhan Semai Tancang (*Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk.) Terhadap Tingkat Penggenangan di Kawasan Mangrove Jalan Tol Sedyatmo, Jakarta Utara

The Growth Responses of Tancang (Bruguiera gymnorrhiza (L.) Lamk.) Seedlings on Inundation Level in Mangrove Area of Sedyatmo Highway, North Jakarta

Indah Permatasari¹ dan Cecep Kusmana¹

¹Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

Indonesia as a mega biodiversity country has the mangrove forests, mainly growing in the protected coastal areas. In relation to the global warming, those mangroves are threatened by the raising of sea level. So that, the information about the response of mangroves to the inundation should be explored. This study is aimed to elaborate the growth response of mangrove seedlings of *Bruguiera gymnorrhiza* to the degree of inundation and to determine the degree of inundation which gives the best effect to the growth of seedlings. This research used Randomized Complete Block Design with inundation level as the treatment which is divided into three treatment stages, that are inundation until limit of the root neck, inundation between $\frac{1}{4}$ seedling height and $\frac{1}{2}$ seedling height, and inundation between $\frac{1}{2}$ seedling height and $\frac{3}{4}$ seedling height. Mangrove species that is used in this research is six months years old seedling of tancang (*Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk.). The research results showed that inundation level which gave the best effect to the growth of *B. gymnorrhiza* seedling is inundation until limit of the root neck. However, *B. gymnorrhiza* can adapt and having good growth at the inundation up to $\frac{1}{2}$ seedling height.

Keywords : *Bruguiera gymnorrhiza*, mangrove, inundation, seedling growth.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara mega biodiversitas memiliki beragam ekosistem. Salah satu tipe ekosistem tersebut adalah hutan mangrove. Berdasarkan hasil inventarisasi dan identifikasi pada tahun 2006 oleh Ditjen RLPS, luas total hutan mangrove di Indonesia diperkirakan 7.7 juta ha (Santoso 2011). Luasan tersebut tersebar di pulau-pulau Indonesia. Secara umum, hutan mangrove didefinisikan sebagai hutan yang terdapat di daerah-daerah yang selalu atau secara teratur tergenang air laut dan terpengaruh oleh pasang surut air laut. Hutan mangrove tidak hanya memiliki manfaat pada aspek ekologi, tetapi juga pada aspek ekonomi, dan sosial.

Berkaitan dengan hal tersebut, di Indonesia terdapat beberapa permasalahan hutan mangrove, diantaranya konversi hutan serta pemanfaatan mangrove yang tidak terkontrol. Di samping itu, saat ini juga terdapat permasalahan lingkungan yang dihadapi di berbagai belahan dunia, yakni pemanasan global (*global warming*). Salah satu dampak dari pemanasan global adalah naiknya permukaan air laut. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap kondisi hutan mangrove, terutama mengenai kemampuan adaptasi jenis-jenis mangrove akan dampak tersebut.

Berdasarkan pernyataan sebelumnya tentang luasan hutan mangrove, manfaatnya serta permasalahannya di Indonesia, menciptakan suatu peluang untuk pengembangan pembudidayaan jenis mangrove dengan

perlakuan yang tepat. Jenis *B. gymnorrhiza* dipilih sebagai objek penelitian dikarenakan jenis tersebut termasuk dalam flora mangrove sejati. Artinya, jenis *B. gymnorrhiza* memiliki peran ekologi utama dalam formasi mangrove dan termasuk dalam kelompok flora yang mampu membentuk tegakan murni (Kusmana *et al.* 2005).

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengkaji pertumbuhan *B. gymnorrhiza* terhadap tingkat penggenangan pada kondisi naungan dan tanpa naungan,
2. menentukan tingkat penggenangan dengan kondisi naungan atau tanpa naungan yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan semai dari jenis *B. gymnorrhiza*.

Harapan dari hasil penelitian ini pada akhirnya dapat memberikan informasi mengenai respon toleransi pertumbuhan semai *B. gymnorrhiza* terhadap tingkat penggenangan dan naungan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu. Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Mangrove Jalan Tol Sedyatmo KM 22-23, Jakarta Utara selama empat bulan dari Juni-September 2011.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bambu (15 buluh bambu dengan panjang masing-masing 5 m), lumpur dalam *polybag* (ukuran *polybag* 30 x 30 cm), dan semai *B.*

gymnorhiza (berumur 6 bulan terhitung Juni 2011). Alat yang digunakan adalah buku catatan, mistar, meteran jahit, kaliper, *cuter*, spidol permanen, termometer *dry wet*, refraktometer, lux meter, kamera digital, oven, dan timbangan ketelitian 10^{-3} .

Metode Pengumpulan Data

Persiapan Percobaan

Pembuatan Sandaran Semai. Pertama, lokasi peletakan sandaran ditentukan, yaitu di area terbuka (tanpa naungan) dengan intensitas cahaya (IC) matahari 368.7 FC (*foot candle*) dan area di bawah naungan dengan IC sebesar 66.27 FC yang lalu diukur kedalaman airnya masing-masing. Kemudian bambu dipotong serta disatukan dengan paku dan tali rafia sesuai perkiraan panjang dan lebar bambu sehingga mampu menopang 21 semai tiap bloknya. Sandaran yang berbentuk seperti rak tersebut dapat diatur secara manual sesuai perlakuan tingkat penggenangan yang telah ditentukan.

Pemilihan dan Pengangkutan Semai. Pemilihan atau seleksi semai dilakukan di Elang Laut (daerah asal semai) yang berjarak ± 500 m dari lokasi penelitian. Sebanyak 42 semai yang dipilih adalah semai yang memiliki kenampakan fenotipe sehat dan tinggi rata-rata yang relatif sama. Semai lalu diangkut ke lokasi penelitian (Kawasan Ekowisata Mangrove) dengan menggunakan mobil *pick up*.

Persiapan Semai. Persiapan media tanam dilakukan terlebih dahulu, yaitu dengan memasukan lumpur di sekitar guludan Kawasan Ekowisata Mangrove ke dalam *polybag* berukuran 30 x 30 cm. Semai lalu dipindahkan ke media tanam dalam *polybag* tersebut kemudian diangkut dan diletakkan pada sandaran yang telah tersedia. Setelah itu, semai diikat ke sandaran dengan tali rafia agar tidak hanyut terbawa arus.

Metode Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dan pengukuran dilakukan satu kali pengamatan setiap minggunya selama tiga bulan. Variabel yang diukur adalah sebagai berikut:

Pertumbuhan Tinggi. Tinggi tanaman diukur dari batas antara propagul dan batang hingga ujung buku paling atas. Pengukuran ini dilakukan dengan alat bantu mistar.

Pertumbuhan Diameter Batang. Diameter batang tanaman diukur pada batas antara propagul dan batang dengan menggunakan kaliper. Agar pengukuran konsisten, maka diberi penanda berupa goresan spidol permanen pada bagian tempat pengukuran diameter.

Panjang Buku. Panjang buku adalah panjang antar batas buku yang diukur dengan mistar atau meteran jahit. Pengukuran ini hanya dilakukan pada semai pertama dan kedua dari masing-masing perlakuan.

Jumlah Buku. Jumlah buku pada masing-masing bibit diamati, dihitung, dan dicatat pada *tally sheet*.

Jumlah Daun. Penghitungan jumlah daun dilakukan pada seluruh semai. Selain itu, diamati pula kondisi daunnya.

Jumlah Cabang. Jumlah cabang pada setiap semai dihitung dan dicatat.

Berat Kering Total (BKT). Berat kering total diukur setelah bagian tanaman di oven pada suhu 80° C selama 48 jam hingga mencapai berat konstan. Masing-masing bagian tanaman selanjutnya ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Nilai berat kering total diperoleh dari penjumlahan berat kering pucuk (BKP) dan berat kering akar (BKA). Rumus dari BKT, yakni:

$$BKT = BKP + BKA$$

Nisbah Pucuk Akar (NPA). Nilai nisbah pucuk akar diperoleh dari rumus sebagai berikut:

$$NPA = \frac{\text{Berat kering pucuk}}{\text{Berat kering akar}}$$

Prosentase tumbuh. Jumlah semai yang hidup dan mati di kedua blok percobaan dihitung setiap minggu pengamatan.

Kondisi Lingkungan. Beberapa kondisi umum lingkungan diperoleh melalui penelusuran data sekunder dan pengukuran langsung. Pengukuran suhu dan kelembaban diukur dengan menggunakan alat bantu termometer *wet dry*, intensitas cahaya matahari dengan lux meter, dan salinitas air dengan alat refraktometer.

Rancangan Percobaan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan perlakuan berupa tingkat penggenangan. Perlakuan tersebut terbagi menjadi tiga taraf perlakuan, yaitu:

- A0 = penggenangan sampai batas leher akar (kontrol)
- A1 = penggenangan antara $\frac{1}{4}$ tinggi batang ($\frac{1}{4}$ T) dan $\frac{1}{2}$ T
- A2 = penggenangan antara $\frac{1}{2}$ T dan $\frac{3}{4}$ T

Setiap taraf perlakuan terdiri dari tujuh individu semai yang diletakkan dalam dua blok, yakni blok naungan dan blok terbuka (tanpa naungan). Dengan demikian, pada percobaan ini terdapat 42 unit percobaan.

Model persamaan linier dari rancangan satufaktor dengan RAKL yang digunakan adalah (Mattjik & Sumertajaya 2006):

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Ket: $i = 1, 2, \dots, 6$ dan $j = 1, 2, \dots, r$

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke- i dan kelompok ke- j

μ = Rataan umum

τ = Pengaruh perlakuan ke- i

β_i = Pengaruh kelompok ke- j

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke- i dan kelompok ke- j

Analisis Data. Data hasil pengukuran dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan bila terdapat pengaruh yang nyata pada parameter percobaan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Office Excel*

dan software SAS (*Statistical Analysis System*) 9.1.3 *Portable*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil sidik ragam pada seluruh parameter percobaan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil sidik ragam pengaruh tingkat penggenangan terhadap parameter pertumbuhan semai

Variabel	Perlakuan
Tinggi semai	*
Diameter batang	*
Panjang buku	tn
Jumlah buku	tn
Jumlah daun	*
Jumlah cabang	tn
BKT	*
NPA	*
% tumbuh	*

* = berpengaruh nyata menurut uji F pada taraf 5%,
tn = tidak nyata.

Dari Tabel 1 di atas, diperoleh hasil bahwa perlakuan menyebabkan respon yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, jumlah daun, berat kering total (BKT), nisbah pucuk akar (NPA), dan prosentase tumbuh tanaman. Adapun semua respon pertumbuhan semai, kecuali variabel jumlah cabang, tidak menampilkan perbedaan antara individu semai yang diletakkan di bawah naungan dan tanpa naungan.

Pertumbuhan Tinggi

Pengaruh tingkat penggenangan terhadap pertumbuhan tinggi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji Duncan pengaruh tingkat penggenangan terhadap pertumbuhan tinggi

Tingkat penggenangan	Rata-rata pertumbuhan tinggi (cm)
A1	0.33 ^{ab*}
A0	0.17 ^a
A2	0.15 ^b

* : Huruf beda di belakang angka menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%.

Hasil uji Duncan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat penggenangan yang menghasilkan rata-rata pertumbuhan tinggi yang paling baik adalah A1 dengan nilai 0.33 cm. Hasil uji lanjut Duncan tersebut juga menunjukkan bahwa tingkat penggenangan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi semai.

Pertumbuhan Diameter Batang

Pada Tabel 3 dapat dilihat pengaruh tingkat penggenangan terhadap pertumbuhan diameter batang semai.

Tabel 3. Hasil uji Duncan pengaruh tingkat penggenangan terhadap pertumbuhan diameter batang

Tingkat Penggenangan	Rata-rata pertumbuhan diameter (cm)
A0	0.02 ^{a*}
A1	0.01 ^b
A2	0.01 ^b

* : Huruf beda di belakang angka menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan uji lanjut Duncan (Tabel 3) dapat diketahui bahwa tingkat penggenangan setinggi leher akar memberikan respon rata-rata pertumbuhan diameter tertinggi (0.02 cm) dibandingkan tingkat penggenangan lainnya.

Pertumbuhan Panjang Buku

Hasil sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tingkat penggenangan serta pengelompokkan semai pada blok naungan dan tanpa naungan tidak mempengaruhi respon dari pertumbuhan panjang buku semai.

Jumlah Buku

Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 1) terlihat bahwa tingkat penggenangan tidak mempengaruhi respon pertumbuhan jumlah buku batang pada semai.

Jumlah Daun

Pengaruh tingkat penggenangan terhadap jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Duncan pengaruh tingkat penggenangan terhadap pertumbuhan jumlah daun

Tingkat penggenangan	Rata-rata pertumbuhan jumlah daun
A0	0.23 ^{a*}
A1	-0.05 ^b
A2	-0.97 ^c

* : Huruf beda di belakang angka menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah daun meningkat sebesar 0.23 pada penggenangan kontrol. Pada kedua penggenangan lainnya jumlah daunnya berkurang (daun gugur) yang terlihat dari tanda negatif (-) pada kedua hasil rata-rata pertumbuhan jumlah daun.

Jumlah Cabang

Uraian pengaruh kelompok terhadap jumlah cabang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil uji Duncan pengaruh blok/ kelompok terhadap perubahan jumlah cabang

Blok/ kelompok	Rata-rata perubahan jumlah cabang
Naungan	0.017 ^{a*}
Terbuka (tanpa naungan)	0.000 ^b

* : Huruf beda di belakang angka menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%.

Berat Kering Total (BKT)

Pengaruh tingkat penggenangan terhadap berat kering total disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji Duncan pengaruh tingkat penggenangan terhadap berat kering total

Tingkat Penggenangan	Rata-rata berat kering total (g)
A0	34.65 ^{a*}
A1	22.392 ^{ab}
A2	16.033 ^b

* : Huruf beda di belakang angka menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%.

Pengukuran biomassa tanaman dilakukan pada akhir pengamatan. Berat kering total merupakan penjumlahan dari berat kering pucuk dan berat kering akar. Hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya respon pada biomassa terhadap perlakuan tingkat penggenangan. Dari Tabel 6 dapat diketahui bahwa penggenangan A1 tidak memberikan pengaruh yang berbeda dengan penggenangan A0 dan A2 terhadap respon biomassa.

Tabel 8. Prosentase tumbuh tanaman

Blok	Penggenangan	Jumlah Semai Awal	Minggu Pengamatan												% Tumbuh
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Naungan	A0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100
	A1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100
	A2	7	7	7	7	4	4	4	4	4	4	3	3	42.86	
Tanpa Naungan	A0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100
	A1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	100
	A2	7	7	7	7	7	6	5	5	4	4	3	3	42.86	

Pembahasan

Luas lahan hutan mangrove di Indonesia serta adanya berbagai permasalahan lingkungan terkait hutan mangrove menjadikan hasil penelitian ini sebagai salah satu solusi dalam restorasi hutan mangrove secara tepat dengan menggunakan jenis yang adaptif terhadap tingkat penggenangan. Seperti yang diungkapkan Pulver dalam Setyawan *et al.* (2004), faktor-faktor yang perlu

Nisbah Pucuk Akar (NPA)

Pengaruh tingkat penggenangan terhadap nisbah pucuk akar ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji Duncan pengaruh tingkat penggenangan terhadap nisbah pucuk akar

Tingkat penggenangan	Rata-rata nisbah pucuk akar
A0	1.3418 ^{a*}
A1	1.2636 ^a
A2	0.607 ^b

* : Huruf beda di belakang angka menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%.

Nisbah pucuk akar merupakan perbandingan antara nilai biomassa pucuk dan biomassa akar tanaman. Hasil sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat penggenangan memberikan kontrol memberikan respon paling baik pada nilai NPA (1.3418).

Prosentase Tumbuh

Prosentase tumbuh merupakan indikator untuk mengetahui tingkat ketahanan tanaman terhadap perlakuan tingkat penggenangan dan blok/ kelompok. Dari Tabel 8 terlihat bahwa semai dapat tumbuh baik pada tingkat penggenangan A0 maupun penggenangan A1, baik dalam kondisi naungan maupun tanpa naungan. Namun, pada kedua blok terjadi penurunan prosentase tumbuh semai di tingkat penggenangan A2.

diperhatikan dalam restorasi mangrove mencakup stabilitas tanah dan pola penggenangan.

Jenis mangrove yang digunakan dalam penelitian ini adalah *B. gymnorrhiza*. Pertumbuhan *B. gymnorrhiza* diukur berdasarkan beberapa variabel. Variabel tersebut antara lain, pertumbuhan tinggi, diameter, panjang buku, jumlah buku, jumlah daun, jumlah cabang, berat kering total (biomassa), nisbah pucuk akar serta

prosentase tumbuh tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 1, faktor tingkat penggenangan dan blok ada yang memberikan pengaruh dan ada yang tidak berpengaruh terhadap variabel-variabel pertumbuhan. Kedua faktor tersebut diharapkan dapat memberikan respon pertumbuhan semai *B. gymnorrhiza* yang memiliki daya tahan paling baik pada tempat tumbuh yang ekstrim. Hal ini terkait informasi yang menyebutkan bahwa *B. gymnorrhiza* merupakan jenis yang toleran terhadap daerah yang terlindung maupun yang mendapat sinar matahari langsung (Noor *et al.* 2006). Di samping itu, *B. gymnorrhiza* juga termasuk jenis yang mampu tumbuh baik pada kondisi yang selalu tergenang (Kusmana *et al.* 2005).

Berdasarkan hasil penelitian melalui hasil sidik ragam (Tabel 1) diketahui bahwa faktor tingkat penggenangan menyebabkan respon yang berbeda terhadap variabel pertumbuhan tinggi, diameter, jumlah daun, BKT, NPA, dan prosentase tumbuh semai. Hal ini berarti bahwa tingkat penggenangan mempengaruhi semai untuk memberikan respon yang berbeda-beda pada variabel-variabel tersebut.

Blok kelompok percobaan ini terbagi dalam blok naungan dan tanpa naungan. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil bahwa blok naungan memberikan respon pertumbuhan jumlah cabang yang lebih baik dibandingkan dengan blok tanpa naungan, meskipun perbedaan nilainya tidak terlalu signifikan.

Hasil uji lanjut dari perlakuan penggenangan yang memberikan pengaruh respon berdasarkan hasil sidik ragam menjelaskan bahwa *B. gymnorrhiza* memberikan respon pertumbuhan dengan nilai rata-rata lebih tinggi pada tingkat penggenangan A0 (kontrol). Secara umum, pengaruh penggenangan A1 tidak berbeda dengan A0. Semai pada tingkat penggenangan A2 menunjukkan nilai rata-rata parameter pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan kedua tingkat penggenangan lainnya.

Perbedaan respon pertumbuhan semai tersebut disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, rendahnya ketersediaan oksigen untuk pertumbuhan semai. Media tumbuh semai yang berupa lumpur menyebabkan kondisi tanpa oksigen (anaerob) sehingga oksigen yang dibutuhkan tanaman untuk proses respirasi harus diperoleh dari atmosfer (Nybakken 1992). Rendahnya ketersediaan oksigen untuk pertumbuhan semai dikarenakan semai belum mempunyai akar lutut yang dapat membantu untuk penyerapan oksigen. Selain itu, lamanya penggenangan diduga akan semakin menyulitkan tanaman untuk memperoleh oksigen. Sumber informasi lain menyatakan bahwa tinggi dan lamanya genangan akan berpengaruh terhadap ketersediaan oksigen yang dibutuhkan tanaman untuk proses fotosintesis dan respirasi (Anonim *dalam* Halidah 2009). Oleh sebab itu, tingkat penggenangan yang cukup tinggi seperti pada taraf perlakuan A2 menyebabkan respon pertumbuhan *B. gymnorrhiza* yang kurang optimal serta prosentase hidup yang lebih rendah.

Indikator yang umum digunakan untuk mengetahui baik tidaknya pertumbuhan bibit adalah berat kering total (BKT) atau biomassa. Ini dikarenakan biomassa dapat menggambarkan efisiensi proses fisiologis di dalam tanaman. Nilai BKT sekaligus menunjukkan nilai

biomassa suatu tanaman dan berbanding lurus dengan nilai biomassa tersebut. Dengan demikian, semakin tinggi nilai biomassa, maka akan semakin baik pula pertumbuhan bibit. Hal ini disebabkan selama masa hidupnya atau selama waktu tertentu tanaman membentuk biomassa yang mengakibatkan penambahan berat dan diikuti dengan penambahan dimensi lain yang dapat dinyatakan secara kuantitatif (Sitompul dan Guritno 1995).

Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 1) untuk parameter biomassa dapat diketahui bahwa tingkat penggenangan menyebabkan terjadinya respon terhadap berat kering total tanaman. Hal ini berarti masing-masing taraf perlakuan penggenangan mengalami respon yang berbeda terhadap berat kering total tanaman. Nilai rata-rata biomassa atau BKT tertinggi pada penggenangan A0 menunjukkan terjadinya proses metabolisme yang baik pada semai. Semakin baik atau semakin efisien proses fisiologis tanaman, maka berat kering tanaman akan semakin besar. Ini berarti tanaman mampu menyerap unsur hara yang tersedia untuk digunakan dalam proses pertumbuhan (Salisbury dan Ross 1995). Harjadi (1991) mengungkapkan bahwa besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menunjukkan biomassa, sedangkan besarnya biomassa dalam jaringan tanaman mencerminkan bobot kering. Namun, berdasarkan Tabel 1 diketahui pula bahwa tidak terjadi perbedaan respon pada semai yang dikelompokkan ke dalam blok naungan dan tanpa naungan. Hal ini diduga karena *B. gymnorrhiza* merupakan jenis yang toleran terhadap naungan.

Selain biomassa, terdapat parameter yang juga merupakan faktor yang penting dalam pertumbuhan tanaman, yaitu nisbah pucuk akar (NPA). NPA menggambarkan perbandingan antara kemampuan tanaman dalam menyerap air dan mineral dengan proses transpirasi dan luasan fotosintesis dari tanaman (Lewenussa 2009). Pertumbuhan tanaman yang baik dan normal ditunjukkan dengan nilai rasio pucuk-akar yang seimbang. Hal ini mengindikasikan bahwa bagian pucuk dan akar tanaman akan kokoh dan tidak mudah roboh karena sistem perakaran tanaman mampu menopang pertumbuhan pucuknya (Wibisono 2009).

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, nilai rata-rata NPA tertinggi adalah pada penggenangan kontrol (A0) sebesar 1.3418 dan tidak berbeda pengaruhnya dengan penggenangan A1. Hasil ini menandakan bahwa bagian pucuk tanaman berkembang lebih baik dibandingkan bagian akar tanaman. Nilai tersebut menunjukkan pula bahwa pertumbuhan tanaman pada kedua penggenangan tersebut cukup seimbang. Artinya, pertumbuhan pada bagian pucuk yang baik didukung pula oleh perakaran yang baik. Ini sesuai dengan informasi dari Duryea dan Brown (1984) *dalam* Ramadani (2008) yang menyebutkan bahwa bibit dikatakan baik jika interval nisbah pucuk akar antara 1–3 dengan nilai bibit terbaik.

Lain halnya dengan penggenangan A2, penggenangan A2 ini memiliki nilai rata-rata NPA semai yang paling rendah. Nilai NPA pada penggenangan tersebut mengindikasikan pertumbuhan bagian akar lebih baik dibandingkan pertumbuhan pucuknya. Hal ini terjadi terkait jumlah daun yang

berkurang dari jumlah daun awal akibat terciptanya kondisi stres pada semai oleh perlakuan penggenangan. Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah daun pada semai berkurang disebabkan gugur daun atau rontok seperti yang terilustrasikan pada Tabel 4. Bahkan ada semai yang tidak terdapat daun sama sekali pada saat pemanenan untuk pengukuran biomassa. Inilah yang menyebabkan berat kering pucuk yang merupakan hasil penjumlahan dari berat bering batang, cabang, dan daun menjadi berkurang. Oleh karena itulah nilai nisbah pucuk akarnya pun menjadi lebih rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan tingkat penggenangan berpengaruh signifikan terhadap respon pertumbuhan semai *B. gymnorrhiza*, kecuali terhadap panjang buku, jumlah buku, dan jumlah cabang. Selain itu, semua semai baik pada kondisi naungan maupun tanpa naungan tidak menampakkan perbedaan, kecuali dalam hal jumlah cabang.
2. Berdasarkan parameter pengujian, tingkat penggenangan batas leher akar pada kondisi naungan maupun tanpa naungan memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan optimal *B. gymnorrhiza*. Selain itu, jenis ini juga mampu beradaptasi dan tumbuh dengan baik hingga penggenangan batas setengah tinggi batang semai.

Saran

Saran yang dianjurkan berdasarkan hasil penelitian ini adalah penanaman semai *B. gymnorrhiza* sebaiknya dilakukan pada penggenangan hingga batas leher akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Halidah. 2009. Pengaruh tinggi genangan dan jarak tanaman terhadap pertumbuhan anakan *Rhizophora mucronata* Lam. di Pantai Barat Sulawesi Selatan. *Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 7(1):25-34.
- Harjadi S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Kusmana C, Wilarso S, Hilwan I, Pamoengkas P, Wibowo C, Tiryana T, Triswanto A, Yunasfi, Hamzah. 2005. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Lewenussa A. 2009. Pengaruh mikoriza dan bio organik terhadap pertumbuhan bibit *Cananga odorata* (Lamk) Hook.fet & Thoms [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Mattjik AA dan Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor: IPB Press.
- Noor YS, M. Khazali, I.N.N Suryadiputra. 2006. *Panduan pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Ditjen PKA Departemen Kehutanan dan Wetlands International Indonesia Programme.
- Nybakken JW. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Ramadani H. 2008. Formulasi inokulum fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan vermikompos dalam meningkatkan kualitas semai jati Muna (*Tectona Grandis* Linn.F.). [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Salisbury FB dan Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid Tiga: Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi Lingkungan Edisi Keempat*. Bandung: ITB Bandung.
- Santoso H. 2011. Kebijakan Nasional Perencanaan Pengelolaan Mangrove. Jakarta: Kementerian PPN/ BAPPENAS.
- Setyawan AD, Winarno K, Purnama PC. 2004. Review: Ekosistem Mangrove di Jawa: 2. Restorasi. *Biodiversitas*. 5(2):105-118.
- Sitompul SM dan Guritmo B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wibisono HS. 2009. Pemanfaatan *mychorizal helper bacteria* (MHBs) dan fungi mikoriza arbuskula (FMA) untuk meningkatkan pertumbuhan semai *Gmelina arborea* Roxb.) [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.