

**PEMANFAATAN FUNGI *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, DAN *Trichoderma harzianum* UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN BIBIT *Bruguiera gymnorrhiza***  
**(Utilization of Fungi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, and *Trichoderma harzianum* to Increase Growth of *Bruguiera gymnorrhiza* Seedlings)**

**M. Luthfi Dharmawan<sup>1</sup>, Yunasfi<sup>2</sup>, Mohammad Basyuni<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridarma Ujung No. 1 Kampus USU Medan 20155

(Penulis Korespondensi, Email:m.luthfi\_dharmawan@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara

**ABSTRACT**

*Condition of mangrove area has been decreasing due to the degradation and conversion of mangrove for other land use. Therefore, it is necessary for rehabilitation on mangrove land. This study aimed to test the ability of various types fungi on a field scale then to compare the ability of fungi to increase the growth of mangroves and to establish a type of fungi that have a greater ability to promote the growth of mangroves. B. gymnorrhiza seed was used with 4 treatments. The results showed a response Bruguiera gymnorrhiza seedlings treated with the fungi Aspergillus flavus applications, Aspergillus terreus, and Trichoderma harzianum effect on seedling growth. T. harzianum showed the best results compared to other fungi on all parameters of observation with an average height of 10,45 cm, an average diameter of 0,56 cm, average leaf area rat 104,87 cm<sup>2</sup>, and the total dry weight of 2, 65 g. All parameters observed fungal applications only affected on height growth and total dry weight significantly on B. gymnorrhiza seedlings.*

*Keywords: Bruguiera gymnorrhiza, mangrove, rehabilitation, Trichoderma harzianum*

**PENDAHULUAN**

Mangrove adalah salah satu ekosistem penting selain terumbu karang dan padang lamun. Mangrove memiliki manfaat ekologi dan ekonomi. Dari aspek ekologi, mangrove berfungsi sebagai pelindung alami pantai dari abrasi, mempercepat sedimentasi, mengendalikan intrusi laut, dan melindungi daerah yang berada di belakang mangrove dari gelombang tinggi dan angin kencang, tempat memijah, mencari makan, serta berlindungnya ikan, udang, kepiting, dan biota air lainnya. Manfaat ekonomi mangrove adalah sebagai bahan makanan, minuman, obat-obatan, pewarna alami, dan obyek ekowisata (Welly, dkk., 2010).

Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2008) dan Direktorat Jendral Rehabilitas Lahan dan Perhutanan Sosial (Dirjen RLPS) luas hutan mangrove di Indonesia pada tahun 2009 diperkirakan mencapai 7.758.410,595 hektar dengan hampir 70% nya rusak. Menurut Bakosurtanal tahun 2009 luas mangrove Indonesia mencapai 3.244.018,460 hektar. Namun pada tahun 2010 terjadi penurunan sebesar 131.209 hektar lahan mangrove menjadi 3.112.989 (Giri, dkk., 2011).

Pemanfaatan wilayah pesisir yang semakin meningkat meskipun memberikan dampak positif dalam perekonomian dengan meningkatkan taraf

hidup dan lapangan kerja bagi masyarakat sekitar pantai, juga memberikan dampak negatif terkait aspek ekologi ekosistem mangrove jika dalam pemanfaatan yang dilakukan tidak ramah lingkungan dan tidak terkendali. Oleh karena itu, kegiatan rehabilitasi hutan mangrove yang sudah rusak kondisinya perlu dilakukan untuk mengembalikan dan memulihkan kawasan yang rusak agar dapat kembali berfungsi dengan baik sebagai perlindungan, pelestarian, dan fungsi produksinya (Pramudji, 2001).

Rehabilitasi mangrove dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan terhadap mangrove untuk mempercepat pertumbuhan. Fungi dapat mendekomposisi serasah dan bahan organik yang ada dengan mempermudah mangrove menyerap serasah atau bahan organik yang belum terdekomposisi di permukaan tanah sehingga dapat membantu pertumbuhan mangrove dengan menggunakan bahan yang lebih ramah lingkungan dalam upaya rehabilitasi yang lebih baik.

**METODE PENELITIAN**

**Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Nelayan Indah, Medan, Sumatera Utara. Fungi diremajakan di Laboratorium Bioteknologi Hutan, Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian,

Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2014.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, tabung reaksi, spatula, gelas ukur, timbangan analitik, oven, kaliper, penggaris, autoklaf, label kertas, cangkul, kamera digital, aluminium foil, gunting, sarung tangan, sprayer, polibag, spidol permanen, plastik *clingwrap*, dan lampu bunsen.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah propagul *B. gymnorhiza*, akuades, kentang, dextrose, agar, spritus, alkohol 70%, antibiotik, isolat jenis-jenis fungi yang diperoleh dari penelitian sebelumnya *A. flavus*, *A. terreus*, *T. harzianum*.

### Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Desa Nelayan Indah berada di kecamatan Medan Labuhan, dengan luas daerah 77,3 hektar. Batas-batas wilayah desa ini adalah sebagai berikut :

- Sebelah utara berbatasan dengan Sei Deli atau Kelurahan Belawan Bahari
- Sebelah selatan berbatasan dengan Kelurahan Sei Mati
- Sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Pekan Labuhan
- Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Deli Serdang

Secara topografi, Desa Nelayan Indah Kecamatan Medan Labuhan berada pada dataran rendah dan pantai. Menurut data Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) keadaan iklim desa nelayan termasuk tropis, ketinggian 0,5 meter di atas permukaan laut, dengan curah hujan rata-rata 158,08 mm/tahun dan suhu rata-rata selama tahun 2014 adalah 26-29° C dan kelembaban rata-rata 74-86%. Data tersebut merupakan data iklim rata-rata selama tahun 2014 yang dapat dilihat pada Lampiran 6.

### Prosedur Penelitian

#### Pembuatan PDA

Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA), kentang dikupas dan ditimbang sebanyak 200 g, kemudian diiris tipis-tipis. Kentang direbus dengan akuades 1 L selama 15-20 menit, kemudian disaring dengan kain. Gula 20 g dan 20 g agar dimasukkan ke dalam filtrat hasil rebusan kentang, selanjutnya dimasak sampai mendidih dan diaduk sampai tidak terdapat endapan. Dimasukkan antibiotik setelah suhunya normal. Selanjutnya media disterilisasi dengan autoklaf

pada suhu 121° C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit.

#### Peremajaan Fungi

Isolat fungi dari penelitian sebelumnya diambil dengan ukuran 1cm x 1cm menggunakan spatula. Dipindahkan ke dalam media PDA yang baru, selanjutnya diinkubasi selama 14 hari pada suhu ruangan.

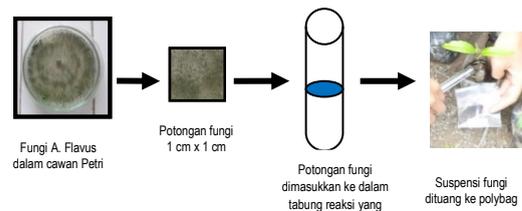
#### Pembuatan Media Tanam dan Penanaman

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah lumpur dari bawah tegakan *B. gymnorhiza* di Kelurahan Nelayan Indah. Wadah tanam yang digunakan adalah polibag dengan ukuran 20 cm.

Propagul *B. gymnorhiza* ditanam ke dalam polibag yang telah berisi media tumbuh. Kemudian polibag diberi label sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Aplikasi fungi dapat dilakukan setelah propagul berkecambah dan memiliki 2 helai daun.

#### Aplikasi Fungi

Isolat fungi yang digunakan adalah *A. flavus*, *A. terreus*, dan *T. harzianum* Jenis-jenis fungi tersebut diaplikasikan dalam bentuk suspensi fungi. Fungi yang tumbuh di media PDA diambil 1 cm x 1 cm, selanjutnya fungi ini dimasukkan ke dalam air steril 10 ml pada tabung reaksi. Fungi dalam tabung reaksi dikocok sampai fungi terlepas dari agar. Selanjutnya suspensi fungi tersebut dituang ke dalam polibag atau media tanam bibit. Cara aplikasi fungi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Aplikasi fungi ke bibit tanaman *B. gymnorhiza*

#### Parameter yang Diamati

- Tinggi semai (cm)

Pengukuran tinggi semai dilakukan sekali dua minggu selama 3 bulan. Alat ukur yang digunakan adalah penggaris. Pengukuran pertama dilakukan pada batang awal munculnya daun sampai pangkal daun paling ujung, demikian dengan pengukuran selanjutnya sehingga data yang diperoleh akurat.

- Diameter semai (cm)

Diameter batang diukur dengan menggunakan kaliper. Untuk mendapatkan

pengukuran yang akurat, diameter batang diukur dari batang dimana daun pertama muncul.

c. Luas daun

Pada saat pengamatan dihitung semua jumlah daun dari semai. Perhitungan luas daun dilaksanakan pada pengamatan terakhir. Daun diletakkan diatas selembar kertas putih yang telah diberi garis lurus sepanjang 10 cm sebagai parameter ukuran luas daun kemudian diambil foto daun tersebut yang selanjutnya dihitung dengan menggunakan software *image J*.

d. Bobot kering tajuk

Dianalisis setelah data terakhir diambil. Daun dan akar dari setiap perlakuan dan kontrol masing masing dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70° C sampai berat konstan. Kemudian daun dan akar tersebut ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap ( RAL ) karena kondisi lingkungan yang homogen dan faktor perlakuannya hanya satu yaitu pengaruh aplikasi fungi. Terdapat tiga jenis fungi yang diaplikasikan dengan lima kali ulangan.

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

Keterangan:

$ij$  = respon pertumbuhan tanaman terhadap perlakuan ke-i ulangan ke-j

$\mu$  = rata-rata umum

$\tau_i$  = taraf perlakuan

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat perlakuan ke-i ulangan ke-j

$i$  = Kontrol, *A. flavus*, *A. terreus*, dan *T. harzianum*

$j$  = 1, 2, 3, 4, 5

Setelah didapatkan hasil perhitungan dari rancangan percobaan tersebut, jika hasilnya berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Uji lanjutan ini hanya digunakan pada parameter pengukuran yang berpengaruh nyata terhadap bibit tanaman.

**Skor Persentase**

Skoring atau pembobotan merupakan teknik pengambilan keputusan pada suatu proses yang melibatkan berbagai faktor secara bersama-sama dengan cara memberi skor pada masing-masing faktor tersebut yang dapat dilakukan secara objective dengan perhitungan statistic atau secara subyektif dengan menetapkannya berdasarkan pertimbangan tertentu. Penentuan skor secara subyektif harus dilandasi pemahaman tentang proses tersebut (SDAF, 2011).

Pada penelitian ini rasio nilai skor berkisar dari angka 3 sampai 0. Angka skor tersebut sebagai nilai dari hasil perlakuan yang terbaik

sampai yang terburuk dari masing-masing perlakuan. Setelah didapatkan skor dari masing-masing perlakuan kemudian dimasukkan ke rumus di bawah ini:

$$\text{Skor Persentase} = \frac{\text{Skor nilai hasil perlakuan}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

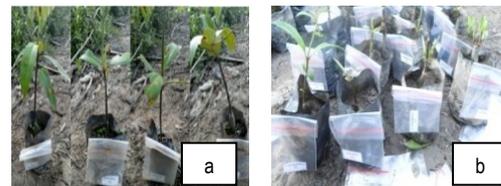
**Hasil**

Parameter pengamatan yang dilakukan baik pertambahan tinggi, diameter, jumlah dan luas daun, serta bobot kering total pada bibit pada setiap perlakuan. Hasil pengukuran dari semua parameter pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Bibit *B. gymnorhiza* 12 Minggu Setelah Tanam

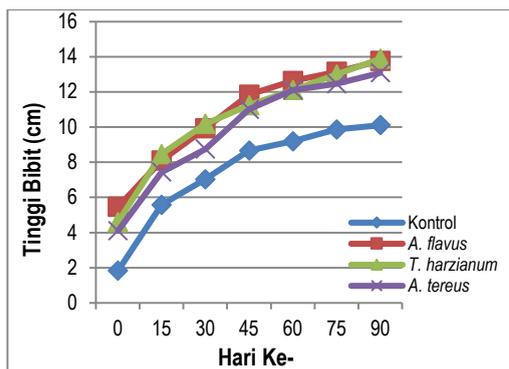
Parameter Pengamatan	Perlakuan				Satuan
	Kontrol	<i>A. flavus</i>	<i>T.harzianum</i>	<i>A. terreus</i>	
Tinggi rata-rata	8,280	8,300	9,060	8,980	cm
Diameter rata-rata	0,203	0,204	0,210	0,174	cm
Luas daun	71,850	67,610	104,870	71,650	cm <sup>2</sup>
Berat kering total	1,346	1,840	2,648	1,624	g

Setelah diukur pada parameter pengukuran tinggi dan diameter selama 12 minggu, bibit-bibit yang ada dipersiapkan untuk diukur pada parameter pengukuran yang lain, yaitu pengukuran luas daun dan berat kering total. Kondisi bibit dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi bibit *B. gymnorhiza* (a) sebelum diberi aplikasi fungi, dan (b) akhir pengukuran parameter pertumbuhan tinggi dan diameter

1. Pertumbuhan tinggi bibit *B. gymnorhiza*  
Bibit *B. gymnorhiza* yang diberi perlakuan fungsi *T. harzianum* dengan pertambahan tinggi rata-rata 9,06 cm dan dengan pertambahan tinggi paling rendah adalah bibit kontrol dengan pertambahan tinggi rata-rata 8,28 cm. Pertambahan tinggi bibit *B. gymnorhiza* setiap minggu dapat dilihat dalam bentuk grafik pada Gambar 6.



Gambar 3. Pertambahan Tinggi Bibit *B. gymnorhiza*

Dari hasil pengukuran tinggi rata-rata bibit *B. gymnorhiza*, dilakukan analisis sidik ragam dari rancangan acak lengkap (RAL) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis sidik ragam pengaruh pemberian berbagai jenis fungi terhadap pertumbuhan tinggi bibit *B. gymnorhiza*

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	db	Kuadrat Tengah (KT)	F.hit	F tabel
Perlakuan	46,84	3	15,61	7,85*	3,24
Galat	31,82	16	1,99		
Total	78,66	19			

Keterangan: \* = berbeda nyata  
tn = tidak berbeda nyata

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian berbagai jenis fungi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit *B. gymnorhiza*. Ini ditunjukkan dari nilai F. hitung yang lebih besar dari F. tabel pada analisis sidik ragam yang dilakukan. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil yang dicantumkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Terkecil terhadap pertumbuhan tinggi bibit *B. gymnorhiza*

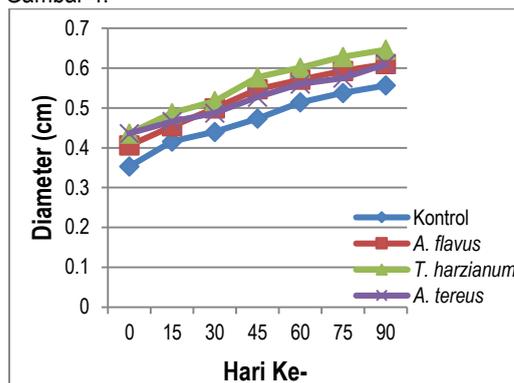
Perlakuan	Tinggi rata-rata
Kontrol	10,11 <sup>a</sup>
<i>A. flavus</i>	13,76 <sup>b</sup>
<i>T. harzianum</i>	13,88 <sup>b</sup>
<i>A. terreus</i>	13,08 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%

Dari Tabel 3. terlihat bahwa hasil uji Beda Nyata Terkecil bibit kontrol berbeda nyata dengan bibit yang diberi perlakuan fungi. Namun bibit yang diberi perlakuan fungi tidak berbeda nyata satu sama lain. Sehingga dari ketiga fungi tersebut

dapat diberikan karena memiliki pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tinggi bibit.

2. Pertumbuhan diameter bibit *B. gymnorhiza*  
Bibit dengan aplikasi fungi *T. harzianum* memiliki pertambahan diameter yang paling besar dengan pertambahan diameter rata-rata sebesar 0,21 cm. Sedangkan pertambahan diameter rata-rata terkecil adalah bibit *A. terreus* dengan pertambahan diameter rata-rata 0,17 cm. Pertambahan diameter bibit dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertambahan Diameter Bibit *B. gymnorhiza*

Untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis fungi terhadap pertumbuhan diameter bibit *B. gymnorhiza* dilakukan analisis sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis sidik ragam pengaruh pemberian berbagai jenis fungi terhadap pertumbuhan diameter bibit *B. gymnorhiza*

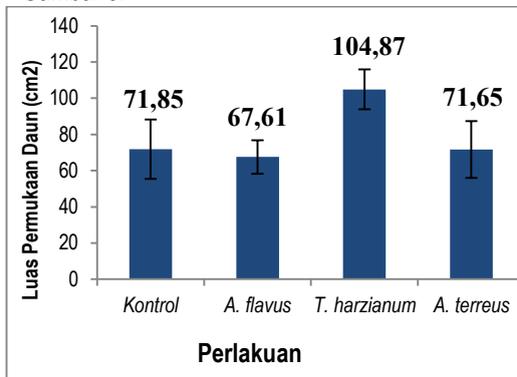
Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	db	Kuadrat Tengah (KT)	F.hit	F tabel
Perlakuan	0,02	3	0,006	0,869 <sup>tn</sup>	3,238
Galat	0,12	16	0,007		
Total	0,14	19			

Keterangan: \* = berbeda nyata  
tn = tidak berbeda nyata

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai F. hitung lebih kecil dari F. tabel. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian berbagai jenis fungi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter bibit *B. gymnorhiza*. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan dari hasil pengukuran diameter tersebut.

3. Luas daun rata-rata bibit *B. gymnorhiza*  
Parameter pengamatan selain pertambahan tinggi dan diameter juga diukur luas daun bibit. Hasil pengukuran luas daun pada setiap ulangan bibit *B. gymnorhiza* dapat dilihat di Lampiran 3. Luas daun terbesar dimiliki oleh bibit dengan aplikasi fungi *T. harzianum* dengan luas 104,87

cm<sup>2</sup>. Bibit *B. gymnorrhiza* dengan aplikasi fungsi *A. flavus* memiliki luas daun terkecil dengan luas 67,61 cm<sup>2</sup>. Hal ini dapat dilihat dari grafik pada Gambar 8.



Gambar 5. Luas Permukaan Daun Bibit *B. gymnorrhiza*

Untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis fungi terhadap luas daun bibit *B. gymnorrhiza* dilakukan analisis sidik ragam dari rancangan acak lengkap (RAL) yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis sidik ragam pengaruh pemberian berbagai jenis fungi terhadap luas daun bibit *B. gymnorrhiza*

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	db	Kuadrat Tengah (KT)	F.hit	F tabel
Perlakuan	4521,33	3	1507,11	1,66 <sup>tn</sup>	3,24
Galat	14537,92	16	908,62		
Total	19059,25	19			

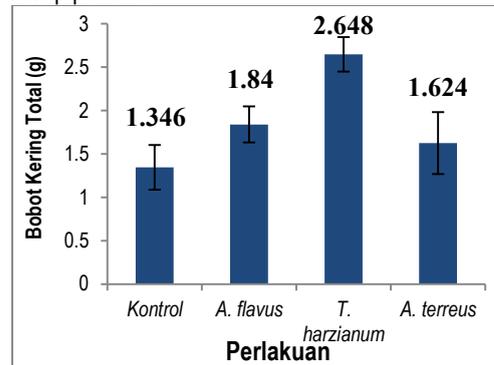
Keterangan: \* = berbeda nyata  
tn = tidak berbeda nyata

Dapat dilihat pada Tabel 5. perlakuan pemberian berbagai jenis fungi yang berbeda pada bibit *B. gymnorrhiza*. Jumlah F. Hit yang lebih kecil dari F. Tabel menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada bibit tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun rata-rata bibit *B. gymnorrhiza*. Maka tidak perlu dilakukan uji lanjutan terhadap hasil dari analisis sidik ragam pada luas daun.

#### 4. Berat kering total bibit *B. gymnorrhiza*

Pengukuran terakhir adalah berat kering total bibit. Pengukuran ini dilakukan dengan mengukur berat kering dari tajuk dan akar bibit. Hasil pengukuran bibit dapat dilihat pada Lampiran 4. Setelah pengukuran pertumbuhan tinggi, diameter, dan luas permukaan daun, diukur juga berat kering total bibit *B. gymnorrhiza*. Bobot kering total yang tertinggi adalah bibit dengan aplikasi fungsi *T. Harzianum* dengan bobot sebesar 2,648 g. Sedangkan bobot kering total yang terendah adalah bibit tanpa perlakuan dengan

bobot sebesar 1,346 g. Grafik pada Gambar 9. menunjukkan perbedaan bobot kering total pada setiap perlakuan.



Gambar 6. Bobot Kering Total Bibit *B. gymnorrhiza*

Dari pengukuran bobot kering total, kemudian dilakukan analisis sidik ragam untuk melihat pengaruh dari pemberian berbagai jenis fungi terhadap bobot kering total yang didapatkan dari bibit *B. gymnorrhiza*. Analisis sidik ragam tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis sidik ragam pengaruh pemberian berbagai jenis fungi terhadap bobot kering total bibit *B. gymnorrhiza*

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	db	Kuadrat Tengah (KT)	F.hit	F tabel
Perlakuan	4,71	3	1,57	4,53*	3,24
Galat	5,54	16	0,35		
Total	10,25	19			

Keterangan: \* = berbeda nyata  
tn = tidak berbeda nyata

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai F. hitung lebih besar dari F. tabel. Hal ini menunjukkan pemberian berbagai jenis fungi berpengaruh nyata terhadap bobot kering total bibit *B. gymnorrhiza*. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh setiap perlakuan terhadap bobot kering total maka dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Terkecil. Hasil uji lanjutan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Beda Nyata Terkecil terhadap pertumbuhan tinggi bibit *B. gymnorrhiza*

Perlakuan	Bobot Kering Total
Kontrol	1,35 <sup>a</sup>
<i>A. flavus</i>	1,84 <sup>ab</sup>
<i>T. harzianum</i>	2,65 <sup>b</sup>
<i>A. terreus</i>	1,62 <sup>ab</sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%

Dari hasil uji lanjutan Beda Nyata Terkecil dapat dilihat bibit kontrol berpengaruh nyata

terhadap *T. harzianum*. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan lainnya yaitu perlakuan pemberian fungsi *A. flavus* dan *A. terreus*.

## Pembahasan

### Tinggi bibit

Hasil pengukuran tinggi bibit *B. gymnorrhiza* menunjukkan bahwa pemberian perlakuan aplikasi berbagai jenis fungsi mempengaruhi pertumbuhan tinggi bibit. Dari data yang diperoleh pada pengukuran tinggi, bibit yang tidak diberi perlakuan aplikasi fungsi (bibit kontrol) memiliki tinggi paling rendah yaitu 8,28 cm. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan tempat persemaian terutama kondisi tanah dan air yang sudah tercemar oleh logam-logam berat dari limbah industri dan kegiatan masyarakat lainnya serta tingkat salinitas air yang tinggi sehingga mempengaruhi pertumbuhan bibit. Sesuai pernyataan Nastia (2014) bahwa tingkat salinitas di Desa Nelayan yang cukup tinggi yaitu sebesar 21,1 ppt. Kandungan logam berat seperti Timbal (Pb) di Desa Nelayan didapat dari limbah Pb yang berasal dari kendaraan, pertambangan, industri dan kegiatan lainnya yang ada di Desa Nelayan.

Pertumbuhan bibit kontrol yang tidak baik juga dipengaruhi tingkat salinitas di Desa Nelayan yang tidak sesuai dan juga terlalu tinggi untuk pertumbuhan optimal bibit *B. gymnorrhiza* yang menyebabkan pertumbuhan bibit tidak maksimal yang diakibatkan oleh tingginya salinitas yang mengganggu penyerapan hara dan pertumbuhan bibit. Hal ini sesuai dengan Hutahean, dkk (1999) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi anakan *B. gymnorrhiza* yang baik ada pada kisaran salinitas 7,5 - 15,0 ppt. Respon pertumbuhan yang baik pada umumnya diperoleh pada salinitas yang rendah. Ini disebabkan tumbuhan mangrove adalah tumbuhan yang toleran terhadap garam (*salt tolerance*) bukan tumbuhan yang membutuhkan garam (*salt demand*).

Perlakuan dengan pemberian fungsi *T. harzianum* menunjukkan rata-rata pertambahan tinggi yang terbesar yaitu 9,28 cm. Bibit dengan aplikasi fungsi ini menunjukkan pertumbuhan yang signifikan. Meskipun dengan kondisi lingkungan yang cukup rusak namun bibit tersebut mampu tumbuh lebih baik dari bibit dengan atau tanpa perlakuan aplikasi fungsi. Herlina (2009) mengatakan bahwa biakan jamur *T. harzianum* yang diberikan ke areal pertanaman akan berlaku sebagai biodekomposer yang dapat mendekomposisi limbah organik seperti rontokan dedaunan dan ranting tua menjadi kompos yang bermutu sehingga memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan

tanaman, dan hasil produksi tanaman. Ini sesuai dikarenakan fungsi *T. harzianum* mampu mendekomposisikan dengan baik bahan-bahan organik yang ada disekitar bibit sehingga dapat diserap dengan baik oleh bibit *B. gymnorrhiza*.

### Diameter bibit

Pada pengukuran diameter bibit *B. gymnorrhiza* diperoleh hasil pertambahan diameter bibit terkecil adalah bibit dengan perlakuan pemberian fungsi *A. flavus* yang memiliki pertambahan diameter rata-rata sebesar 0,17 cm. Sedangkan pertambahan diameter bibit terbesar diperoleh dari bibit dengan perlakuan aplikasi fungsi *T. harzianum* dengan pertambahan diameter rata-rata sebesar 0,21 cm.

Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa pemberian aplikasi fungsi *T. harzianum* pada bibit *B. gymnorrhiza* memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan diameter bibit. Menurut Goenadi dkk (1995) *T. harzianum* memiliki glukosa oksidase yang dapat menguraikan karbohidrat dengan aktivitas yang cukup tinggi. Semakin banyak karbohidrat yang tersedia bagi tanaman, maka laju pertumbuhan sel-sel baru tanaman juga akan semakin meningkat sehingga biomassa tanaman juga meningkat. Dengan biomassa meningkat maka dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhan diameter tanaman juga berjalan dengan baik.

Affandi, dkk (2001) menyatakan bahwa penggunaan *T. harzianum* juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Ini disebabkan *T. harzianum* memiliki kemampuan untuk mendegradasi senyawa-senyawa yang sulit terdegradasi seperti senyawa lignoselulosa. Hal ini yang memberikan dampak positif bagi bibit *B. gymnorrhiza* dalam membantu pertumbuhan diameter bibit menjadi lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Namun hal yang sebaliknya terjadi pada bibit dengan perlakuan *A. terreus* yang memiliki diameter rata-rata terendah dibandingkan perlakuan lain. Hal ini disebabkan oleh fungsi *A. terreus* selain mempunyai kemampuan membantu dalam penyerapan hara juga memiliki hal negatif yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Menurut Handajani dan Purwoko (2008) dalam Budiarti dkk (2013) *A. terreus* dan *A. niger* merupakan jamur yang mampu memproduksi mikotoksin. *A. terreus* menghasilkan beberapa mikotoksin, yaitu aflatoksin, patulin, dan sitrinin. *A. terreus* dan *A. niger* merupakan jamur yang dapat menimbulkan aspergilliosis.

### Luas daun

Luas daun yang diperoleh dari hasil pengukuran bahwa bibit *B. gymnorrhiza* dengan perlakuan fungsi *A. flavus* memiliki luas daun paling rendah yaitu sebesar 67,61 cm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan oleh banyaknya daun yang rusak diakibatkan serangan hama ulat yang menempel pada daun serta memakan daun yang ada. Jumlah daun yang dimiliki bibit dengan perlakuan pemberian fungsi *A. flavus* juga lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu hanya berjumlah 23 helai. Sedangkan bibit perlakuan pemberian fungsi *T. harzianum*, *A. terreus* dan kontrol berturut-turut memiliki jumlah daun sebanyak 28, 25, dan 27 helai.

Fungi *A. flavus* dan *A. terreus* hanya berfungsi sebagai pelarut fosfat dan hanya sebagai dekomposer bahan organik. Fungi yang diberikan berfungsi sebagai pupuk hayati yang berperan dalam mempercepat penyerapan unsur hara pada tanaman. Seperti fungsi *Aspergillus sp.* yang dapat berfungsi sebagai mikroba pelarut fosfat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Handayani (2011) bahwa *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp* memiliki potensi sebagai pelarut fosfat. Sehingga fungsi *Aspergillus sp* tidak dapat mencegah atau mengurangi serangan hama yang terjadi pada bibit *B. gymnorrhiza*.

Sedangkan bibit dengan perlakuan aplikasi fungsi *T. harzianum* memiliki luas daun terbesar dibandingkan dengan bibit dengan perlakuan lain yaitu sebesar 104,87 cm<sup>2</sup>. Selain sebagai dekomposer yang baik, fungsi *T. harzianum* juga dikenal sebagai agen pengendali hayati. Ini sesuai dengan pernyataan Ismail dan Tenrirawe (2009) yang mengatakan *Trichoderma spp* merupakan jenis cendawan yang tersebar luas di tanah yang mempunyai sifat mikoparasitik atau sifat yang memiliki kemampuan menjadi parasit bagi cendawan lain. Sifat mikoparasitik ini yang dimanfaatkan sebagai biokontrol bagi jenis-jenis cendawan fitopatogen. Potensi jamur *Trichoderma spp* sebagai jamur antagonis yang bersifat melindungi dari serangan penyakit tanaman dan organisme pengganggu tumbuhan (OPT).

Bibit dengan perlakuan fungsi *T. harzianum* juga memiliki pertumbuhan akar lebih baik dan daun lebih lebar dimana dapat mempermudah proses fotosintesis dan metabolisme tumbuhan. Menurut Suwahyono (2004) yang menyatakan bahwa pemberian *T. harzianum* mampu meningkatkan jumlah akar dan daun menjadi lebar. Ini disebabkan oleh diduga bahwa fungsi *T. harzianum* mampu menyediakan unsur hara yang lebih tinggi dan mencukupi bahan untuk fotosintesis, sehingga pertumbuhan serta pembentukan sel dan organ seperti daun juga lebih tinggi.

### Bobot kering total

Penggunaan berbagai jenis fungi yang berbeda juga mempengaruhi bobot kering bibit. Dari hasil pengukuran bobot kering total tanaman yang paling rendah terdapat pada bibit kontrol dengan bobot kering total sebesar 1,346 g. Sedangkan bobot kering total bibit *B. gymnorrhiza* dengan perlakuan aplikasi fungsi *T. harzianum* menunjukkan hasil yang sangat memuaskan dan juga paling besar dibandingkan dengan bibit dengan pemberian aplikasi fungsi yang lain. Bibit tersebut memiliki bobot kering total sebesar 2,648 g.

Bibit *B. gymnorrhiza* dengan perlakuan aplikasi fungsi *T. harzianum* mampu membantu akar menyerap dengan baik bahan organik yang ada di sekitar bibit untuk proses pertumbuhan. Hal ini terbukti dengan berat akar sebesar 1,17 g, dimana bibit yang diberi perlakuan *T. harzianum* lebih tinggi dari bibit dengan perlakuan lain. Pernyataan tersebut sesuai dengan yang dikatakan Herlina (2010) bahwa secara keseluruhan berat kering tanaman kontrol lebih rendah dibandingkan perlakuan. Kompos aktif *T. harzianum* selain mengandung bahan organik yang dibutuhkan tanaman juga dapat membantu pertumbuhan akar menjadi lebih baik sehingga proses penyerapan hara dan air berjalan baik yang berakibat juga terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan lebih baik.

Unsur P (fosfor) sangat dibutuhkan tanaman agar pertumbuhannya menjadi optimal. Menurut Wati (2009) pertumbuhan tanaman dapat optimal jika tanaman mendapatkan atau mengandung P yang cukup. Namun apabila keadaan P tidak tersedia maka tanaman akan sulit untuk menyerapnya. Fosfor relatif tidak mudah tercuci, tetapi karena pengaruh lingkungan P tersedia berubah menjadi tidak tersedia (Elfati, 2005). Sehingga dengan adanya pemberian fungsi dapat membantu mendekomposisi bahan organik dan juga menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Diantara perlakuan pemberian berbagai jenis fungsi pada bibit *B. gymnorrhiza*, bibit dengan perlakuan fungsi *T. harzianum* yang menunjukkan pertumbuhan paling baik dibandingkan dengan bibit yang diberi perlakuan fungsi *A. flavus* atau *A. terreus*. Bibit dengan perlakuan fungsi *T. harzianum* memiliki pertambahan tinggi, diameter, luas daun dan bobot kering yang paling tinggi. Serangan hama dan penyakit pada bibit *T. harzianum* juga lebih sedikit dibandingkan bibit lainnya. Ini membuktikan bahwa fungsi *T. harzianum* mampu membantu ketahanan bibit terhadap serangan hama dan penyakit yang ada sehingga dapat mempertahankan bahkan meningkatkan pertumbuhan bibit tersebut menjadi lebih baik.

Semua parameter pengukuran menunjukkan pertumbuhan yang baik pada bibit dengan perlakuan pemberian fungi dibandingkan dengan bibit kontrol. Fungi yang diberikan menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit dan bahkan berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pengukuran yaitu pertumbuhan tinggi dan bobot kering total pada bibit. Dari semua pengukuran dapat dilihat korelasi atau hubungan antara dua variabel pengukuran yang terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Korelasi antar perlakuan

Parameter Pengukuran	Tinggi	Diameter	Luas Daun	BKT
Tinggi	1			
Diameter	0,52	1		
Luas Daun	0,34	0,38	1	
BKT	0,52	0,42	0,82	1

Keterangan: 0.00-0.199 : Sangat rendah  
 0.20-0.399: Rendah  
 0.40-0.599: Cukup  
 0.60-0.799: Kuat  
 0.80-1.000: Sangat kuat

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa setiap pertumbuhan tinggi memberikan korelasi positif yang cukup terhadap diameter dan berat kering total. Namun pertumbuhan tinggi memberikan korelasi positif yang rendah terhadap parameter pengukuran luas daun. Untuk setiap pertumbuhan diameter bibit memberikan korelasi positif yang rendah terhadap luas daun. Sementara antara pertumbuhan diameter dan luas daun berkorelasi cukup positif. Pada parameter pengukuran luas daun memberikan korelasi positif yang sangat kuat terhadap berat kering total bibit dibandingkan dengan korelasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dalam membantu kegiatan rehabilitasi lahan mangrove dalam tahap persemaian dapat diberikan perlakuan aplikasi fungi terhadap bibit yang disemaikan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit dan meningkatkan daya tahan bibit dan keberhasilan persemaian sebelum ditanam ke lapangan.

Tabel 9. Skor Persentase Penilaian Keberhasilan Setiap Perlakuan

Parameter Pengukuran	Perlakuan			
	Kontrol	<i>A. flavus</i>	<i>T. harzianum</i>	<i>A. terreus</i>
Tinggi	0	1	3	2
Diameter	1	2	3	0
Luas Daun	2	0	3	1
BKT	0	2	3	1
Total	3	5	12	4
Persentase	25%	42%	100%	33%

Keterangan: 0 = skor menunjukkan peringkat ke 4  
 1 = skor menunjukkan peringkat ke 3  
 2 = skor menunjukkan peringkat ke 2  
 3 = skor menunjukkan peringkat ke 1

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan setiap perlakuan, maka dibuatlah pemberian skor terhadap masing-masing perlakuan yang memberikan nilai tertinggi sampai terendah dari hasil pengukuran yang didapatkan. Dari Tabel 10 diatas dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian fungi *T. harzianum* memberikan nilai yang sangat memuaskan dengan persentase keberhasilan dalam meningkatkan pertumbuhan bibit *B. gymnorrhiza* sebesar 100%. Sementara pada bibit yang diberi perlakuan fungi *A. flavus* menunjukkan persentase keberhasilan sebesar 42 %. Diikuti oleh bibit yang diberi perlakuan fungi *A. terreus* dengan persentase keberhasilan sebesar 33%. Nilai persentase keberhasilan terendah adalah bibit tanpa perlakuan dengan persentase keberhasilan hanya 25%. Hal ini menunjukkan bahwa bibit dengan perlakuan pemberian fungi *T. harzianum* memberikan hasil yang terbaik dari seluruh parameter pengukuran.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian aplikasi berbagai jenis fungi *T. harzianum* pada bibit *B. gymnorrhiza* menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan bibit perlakuan lainnya dengan persentase keberhasilan 100%.
2. Pemberian perlakuan terhadap bibit *B. gymnorrhiza* berpengaruh nyata hanya pada pertambahan tinggi dan bobot kering total.

### Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan mengenai manfaat fungi dalam pembibitan dilihat dari zonasi agar dapat memberikan informasi lebih lanjut yang lebih menguntungkan mengenai manfaat fungi dalam meningkatkan pertumbuhan bibit mangrove dalam merehabilitasi lahan yang rusak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M., Ni'matuzahroh dan A. Supriyanto (2001). Diversitas dan Visualisasi Karakter Jamur yang Berasosiasi dengan proses degradasi Serasah di Lingkungan Mangrove. *Medika Ekstra*. 2 (1) : 39-52.
- Budiarti, S. W., H. Purwaningsih, dan Suwarti. 2013. Kontaminasi Fungi *Aspergillus sp* Pada Biji Jagung Di Tempat Penyimpanan Dengan Kadar Air Yang Berbeda. Seminar Nasional Serealia.

- Elfiati, D. 2005. Peran Mikroba Pelarut Posfat terhadap Pertumbuhan Tanaman. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan. <http://library.usu.ac.id/> (Diakses 18 Maret 2015).
- Giri, C., E. Ochieng., L. L. Tieszen., Z. Zhu., A. Singh., T. Loveland., J. Masek and N. Duke. 2011. Status and distribution of mangrove forest of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography* 20:157.
- Goenadi, D. H., R. Saraswati, N. N. Naganro, dan J. A. S. Adiningsih. 1995. *Nutrient solubilizing and aggregate-stabilizing microbes isolated from selected humic tropical soil. Menara Perkebunan* 63(2): 60-66.
- Handayani, D. 2011. Potensi *Aspergillus* dan *Penicillium* Asal Serasah Dipterocarp Sebagai Endosimbion Akar Pelarut Fosfat. IPB. Bogor.
- Herlina, L. 2009. Potensi *Trichoderma harzianum* sebagai biofungisida pada tanaman tomat. *Biosaintifika* 11:2.
- Herlina, L. 2010. Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Hutahean, E. E., C. Kusmana, dan H. R. Dewi. 1999. Studi kemampuan tumbuh anakan mangrove jenis *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Avicennia marina* pada berbagai tingkat salinitas. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* V 1:83.
- Ismail N dan A. Tenrirawe. 2009. Potensi Agens Hayati *Trichoderma spp.* Sebagai Agens Pengendali Hayati. BPTP Sulawesi Utara. Kampus Pertanian Kalasey.
- Nastia, P. 2014. Akumulasi Logam Berat Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) Pada Pohon Mangrove *Avicennia marina* di Desa Nelayan dan Jaring Halus Sumatera Utara. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pramudji. 2001. Upaya Pengelolaan Rehabilitasi dan konservasi pada lahan mangrove yang kritis kondisinya. *Oseana* 36:1-8.
- SDAF. 2011. Skoring. Institut Pertanian Bogor. [http:// lbprastdp.staff.ipb.ac.id](http://lbprastdp.staff.ipb.ac.id) (Diakses 18 Juni 2015)
- Suwahyono. 2004. *Trichoderma harzianum Indegeneous* Untuk Pengendalian Hayati. Fakultas Biologi UGM dalam internet akses tanggal 24 Mei 2012.
- Wati, S. K. 2009. Pengaruh Fungi Pelarut Fosfat Asal Tanah Paku Haji dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai. (*Glycine max* (L.) Merr) Pada Tanah Masam. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Welly, M, W. Sanjaya, I. N. Sumerta, dan D. N. Anom. 2010. Identifikasi Flora dan Fauna Mangrove Nusa Lambongan dan Nusa Ceningan. Coral Triangle Centre dan Balai Pengelolaan Hutan Mangrove Wilayah I. Nusa Penida.