

**PEMANFAATAN BERBAGAI JENIS FUNGI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN
Rhizophora apiculata DI DESA NELAYAN INDAH KECAMATAN MEDAN LABUHAN
(Utilization the various of fungi to increase the growth of *R. apiculata* seedlings in Desa Nelayan Indah
Kecamatan Medan Labuhan)**

Rachel Nababan¹, Yunasfi², Mohammad Basyuni³

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridarma Ujung No. 1 Kampus
USU Medan 20155

(Penulis Korespondensi, Email :rachelnababan@gmail.com)

²Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Mangrove rehabilitation is one of effort to save mangrove forest. Utilization of fungi as decomposer support to increase the plantation growth for rehabilitation. Fungi as microorganism may reduct material organic. The research gives information about the fungi species in which to increase the growth of R. apiculata seedlings and can be used in rehabilitation of mangrove forest. The study was conducted from September 2014 to January 2015 using a completely randomized design (CRD) with treatment application types of fungi and five replications. There are three types of fungi namely A. flavus, A.terreus, T. harzianum, and control. Utilization of T. harzianum treatment gave the best results of R. apiculata seedlings, with an average height of 17.00 cm, diameter of 0.69 cm, leaf area of 743.36 cm², total dry weight of 29.64 g. Compared to the control with average height of 7.36 cm, 0.54 cm of diameter, leaf area of 653.31 cm², and 27.37 g of total dry weight.

Keywords: rehabilitation, fungi, Rhizophora apiculata, mangrove

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan salah satu bentuk ekosistem hutan yang unik dan khas yang terdapat di daerah pasang surut di wilayah pesisir, pantai, dan pulau-pulau kecil. Tomlinson (1986) dan Wightman (1989) mendefinisikan mangrove baik sebagai tumbuhan yang terdapat di daerah pasang surut maupun sebagai komunitas. Mangrove juga didefinisikan sebagai formasi tumbuhan daerah litoral yang khas di pantai daerah tropis dan sub tropis yang terlindung (Saenger, dkk, 1983).

Kondisi hutan mangrove pada umumnya memiliki tekanan berat, sebagai akibat tekanan ekonomi yang berkepanjangan. Basyuni (2002) yang menyatakan tekanan populasi, pengelolaan yang tidak memperhatikan aspek kelestarian, perkembangan industri dan perkotaan memberikan proporsi yang signifikan terhadap kerusakan hutan mangrove di negara sedang berkembang seperti Indonesia. Dengan meningkatnya populasi, lahan produksi semakin berkurang sehingga hutan mangrove dikonversi menjadi lahan pertanian, pertambakan (*aquaculture*), bahan bakar, dan tujuan lainnya.

Alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak, pemukiman, industri, dan kegiatan penebangan pohon-pohon mangrove akan berdampak pada rusaknya ekosistem ini. Dampak ekologis dari rusaknya ekosistem mangrove ini adalah terganggunya keseimbangan ekosistem mangrove. Akibat dari terganggunya keseimbangan ekosistem mangrove salah satunya adalah hilangnya berbagai macam flora dan fauna yang

berasosiasi dengan hutan mangrove. Rehabilitasi hutan mangrove merupakan suatu upaya penyelamatan hutan mangrove. Aplikasi fungi sebagai dekomposer diharapkan dapat membantu meningkatkan pertumbuhan jenis *R. apiculata*., dalam upaya rehabilitasi hutan mangrove.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Nelayan Indah, Kecamatan Medan Labuhan, Medan, Sumatera Utara. Untuk peremajaan fungi dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2014 sampai dengan Januari 2015.

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Desa Nelayan Indah terletak di Kecamatan Medan Labuhan dengan luas wilayahnya 40.68 km². Kecamatan Medan Labuhan terletak di wilayah Utara kota Medan dengan batas-batas daerah sebagai berikut:

1. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Medan Marelan,
2. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Deli Serdang,
3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Medan Deli,
4. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Medan Belawan.

Secara topografi, Desa Nelayan Indah Kecamatan Medan Labuhan berada pada dataran rendah. Keadaan

iklimnya termasuk tropis, dengan suhu rata-rata harian 30 °C.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, spatula, labu erlenmeyer, timbangan analitik, kamera, oven, spidol permanen, autoklaf, inkubator fungi, label kertas, aluminum foil, plastik *clingwrap*, lampu bunsen, gunting, kapas, kain kassa, *polybag*, sarung tangan, *sprayer*, kompor, penggaris, kalifer, dan amplop cokelat.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah propagul *R. apiculata*, *aquades*, kentang, gula, agar, spiritus, alkohol 70%, antibiotik (*Calmicitin chloramphenicol*), isolat fungi yang diperoleh dari penelitian sebelumnya *A. flavus*, *A. terreus*, *T. harzianum*.

Prosedur Penelitian Pembuatan PDA

Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dibuat dengan menggunakan bahan kentang 200 gr yang diiris tipis. Kentang direbus dengan *aquades* 2 L, selama 15-20 menit, kemudian disaring untuk mendapatkan filtrat kentang. Agar-agar 20 gr dan gula 20 gr dimasukkan ke dalam filtrat hasil rebusan kentang, selanjutnya dimasak sampai mendidih dan diaduk sampai tidak terdapat endapan. Setelah suhunya normal dimasukkan antibiotik. Media PDA dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit dan disimpan di rak kultur untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme lain. Sampai media tersebut akan digunakan dalam proses peremajaan fungi, biasanya cukup 3 hari.

Peremajaan fungi

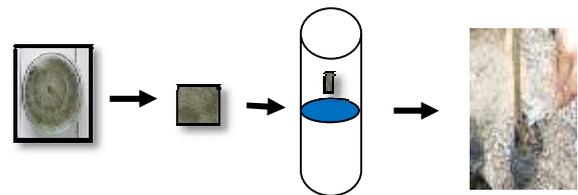
Media PDA dipanaskan hingga mencair, cawan petri yang telah steril disiapkan. Media PDA dimasukkan ke dalam cawan petri sampai seluruh cawan terisi. Fungi yang telah diisolasi sebelumnya diambil sedikit yaitu 1 cm x 1 cm sebagai inang dan dimasukkan ke dalam cawan petri. Cawan petri yang berisi fungi kemudian disimpan dan ditunggu sampai fungi tersebut tumbuh dan berkembang. Waktu yang dibutuhkan fungi tersebut untuk tumbuh dan berkembang adalah 3 hari dan pertumbuhan maksimal akan terlihat setelah 1 minggu.

Penyiapan media tanam dan penanaman

Media yang digunakan adalah lumpur yang diambil dari kedalaman 0 cm-20 cm dan dimasukkan ke dalam wadah tanam *polybag* yang berukuran 15 cm. Untuk jenis *R. apiculata* ciri-ciri buah yang sudah matang berwarna hijau tua kecokelatan dengan kotiledon memanjang berwarna merah. Untuk memperoleh benih mangrove yang baik, pengumpulan buah (*propagule*) dapat dilakukan antara bulan September- Maret (Suryono, 2013). Propagul *R. apiculata* kemudian ditanam ke media tanam yang sudah diisi lumpur.

Aplikasi Fungi

Setelah propagul tersebut tumbuh dan memiliki dua buah daun, diaplikasikan fungi yang didapat dari hasil peremajaan fungi. Jenis-jenis fungi yang telah disiapkan untuk penelitian diaplikasikan dengan cara membuat suspensi fungi. Fungus 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 yang ada dalam tabung reaksi ini selanjutnya dikocok, sampai fungi terlepas dari agar. Tiap jenis fungi dibuat 5 kali ulangan sesuai dengan perlakuan yang akan dilaksanakan. Suspensi fungi ini selanjutnya dimasukkan ke dalam *polybag*. Proses pembuatan suspensi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan suspensi fungi yang akan diaplikasikan ke bibit *R. apiculata*

Parameter yang diamati

1. Tinggi semai (cm)
Pengukuran tinggi semai dilakukan sekali dua minggu selama tiga bulan. Alat ukur yang digunakan adalah penggaris dengan ketelitian 1 cm. Pengukuran tinggi dimulai dari batang dimana daun pertama muncul, demikian dengan pengukuran selanjutnya sehingga data yang diperoleh lebih akurat.
2. Diameter semai (cm)
Diameter batang diukur dengan menggunakan kalifer. Untuk mendapatkan pengukuran yang lebih akurat diameter batang diukur dari batang dimana daun pertama muncul.
3. Jumlah dan luas daun (cm²)
Pada saat pengamatan dihitung semua jumlah daun dari bibit. Perhitungan luas daun dilaksanakan pada pengamatan terakhir. Daun difoto di atas kertas putih, lalu di *save* ke komputer, selanjutnya dihitung dengan menggunakan software *image J*.
4. Bobot kering tajuk dan akar
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 dengan ketelitian 0.10 mg.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) non-faktorial, karena kondisi lingkungan yang homogen (persemaian) 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:

y_{ij} = respons pertumbuhan tanaman terhadap perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

τ_i = taraf perlakuan

ε_{ij} = pengaruh galat perlakuan ke-i ulangan ke-j

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

j = 1, 2, 3, 4, 5 ; dimana (t-1)(r-1) ≥ 15

t = perlakuan

r = ulangan

Uji lanjutan menggunakan Uji Lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengamatan tinggi, diameter batang, bobot kering total, dan luas permukaan daun yang dilakukan sebanyak enam kali setelah aplikasi fungi, memberikan perbedaan pada setiap perlakuan. Untuk hasil pengukuran tinggi, diameter batang, bobot kering total, dan luas permukaan daun pada pengamatan terakhir dapat dilihat pada Tabel 1. Kondisi semai *R. apiculata* setelah pengamatan terakhir (umur 3 bulan) dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Bibit *R. apiculata* Pada Pengamatan Keenam Setelah Aplikasi Fungi

Parameter Pengamatan	Perlakuan				Satuan
	Kontrol	<i>A. flavus</i>	<i>A. terreus</i>	<i>T. harzianum</i>	
Tinggi rata-rata	7.36	10.12	14.18 *	17.00 *	cm
Diameter	0.54	0.67*	0.61	0.69 *	cm
Luas daun	653.31	551.67	626.83	743.36	cm ²
Bobot kering	27.37	27.70	27.20	29.64	g

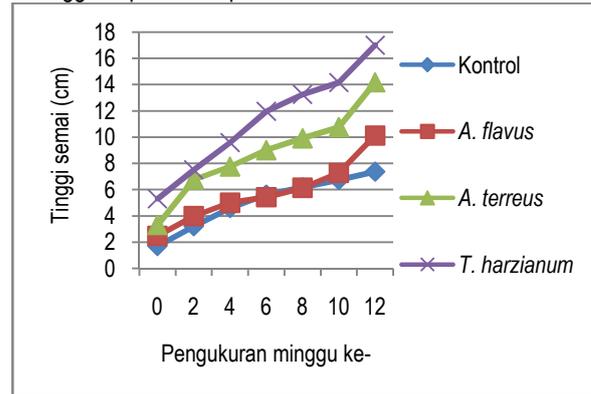
Keterangan : * Berpengaruh nyata berdasarkan uji lanjut BNT taraf 5 %.



Gambar 2. Kondisi semai *R. apiculata* setelah pengamatan terakhir (umur 3 bulan) dengan perlakuan kontrol (A), *A. flavus* (B), *T. harzianum* (C), *A. terreus* (D)

a. Tinggi Tanaman

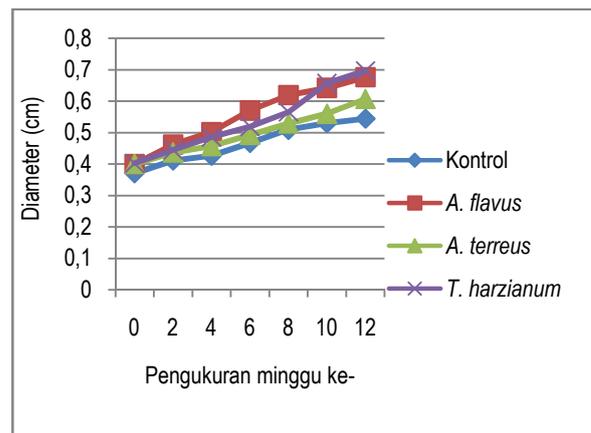
Hasil pengamatan tinggi bibit *R. apiculata* selama enam kali pengukuran (tiga bulan), menunjukkan nilai yang berbeda-beda setiap perlakuan. Pertambahan tinggi semai *R. apiculata* pada semua pemberian fungi lebih besar dibandingkan tanpa pemberian fungi (kontrol). Pertambahan tinggi yang paling besar dengan tinggi rata-rata 17.00 cm adalah perlakuan *T. harzianum*, sementara yang terendah adalah perlakuan tanpa pemberian fungi (kontrol) dengan tinggi rata-rata 7.36 cm. Pertambahan tinggi masing-masing perlakuan setiap 2 minggu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertambahan tinggi semai *R. apiculata*

b. Diameter batang

Pertambahan diameter batang pada bibit *R. apiculata* paling rendah adalah perlakuan tanpa pemberian fungi (kontrol) dengan diameter rata-rata sebesar 0.54 cm, sementara pertambahan diameter batang paling tinggi terjadi pada perlakuan pemberian fungi *T. harzianum* dengan diameter rata-rata batang adalah 0.69 cm. Gambar 4 di bawah ini menunjukkan pertambahan diameter batang setiap 2 minggu.

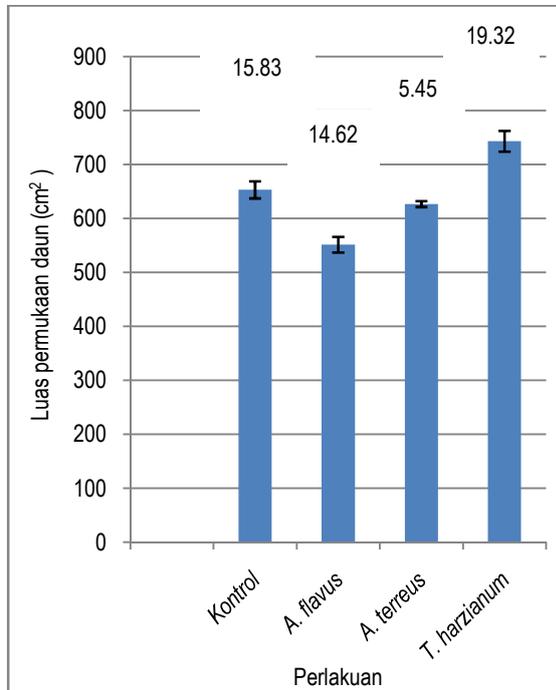


Gambar 4. Pertambahan diameter batang *R. apiculata*

c. Luas Permukaan Daun

Luas permukaan daun bibit *R. apiculata* diukur pada pengukuran terakhir. Luas permukaan daun yang paling besar terdapat pada perlakuan pemberian fungi

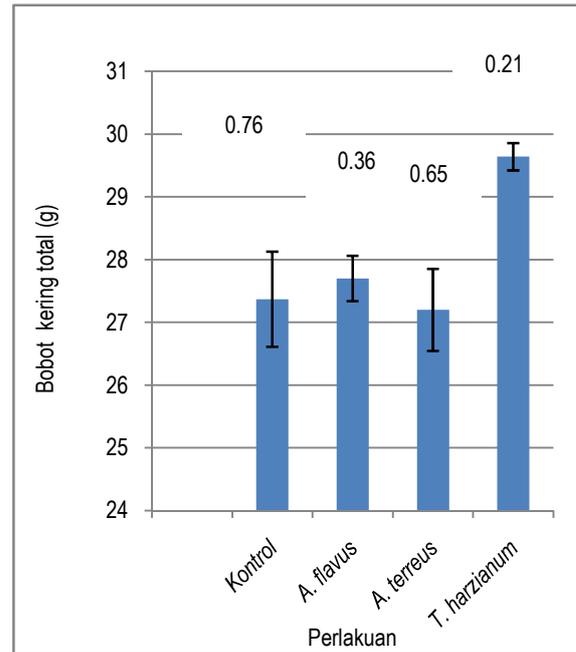
T. harzianum dengan luas permukaan daun sebesar 743.36 cm², sementara luas permukaan daun terendah terdapat pada perlakuan pemberian fungi *A. flavus* dengan luas 551.67 cm². Gambar 5 menunjukkan grafik perbedaan luas permukaan daun pada setiap perlakuan.



Gambar 5. Luas permukaan daun

d. Bobot Kering Total

Bobot kering total bibit *R. apiculata* diperoleh dari proses pengovenan. Berdasarkan perhitungan, bobot kering total tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian fungi *T. harzianum* dengan bobot 29.64 g, sementara yang paling rendah pada perlakuan pemberian fungi *A. terreus* dengan bobot 27.20 g, dalam hal ini perlakuan pemberian fungi tidak memberi pengaruh nyata terhadap bobot kering total semai *R. apiculata*. Gambar 6 menunjukkan grafik perbedaan bobot kering total pada setiap perlakuan.



Gambar 6. Bobot kering total

Pembahasan

Hasil pengamatan tinggi semai *R. apiculata* memberikan nilai tinggi tanaman yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Pertambahan tinggi semai *R. apiculata* pada semua pemberian fungi lebih besar dibandingkan tanpa pemberian fungi (kontrol). Pertambahan tinggi yang paling besar dengan tinggi rata-rata 17.00 cm adalah perlakuan *T. harzianum*, sementara yang terendah adalah perlakuan tanpa pemberian fungi (kontrol) dengan tinggi rata-rata 7.36 cm.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada taraf 5 % yang dilakukan, pemberian fungi pada semai *R. apiculata* memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi semai. Setiap perlakuan pemberian fungi menghasilkan tinggi semai yang berbeda-beda hal ini sesuai dengan pernyataan Sihite (2014), pemberian fungi yang berbeda pada tanaman *A. marina* memberikan reaksi pertumbuhan dan pertambahan tinggi tanaman yang berbeda, terjadi karena adanya perbedaan kemampuan antara beberapa jenis fungi dalam menyediakan unsur hara bagi *A. marina* serta perbedaan enzim yang dikeluarkan oleh fungi untuk mendekomposisikan lumpur. Penelitian Mezuan dkk (2002) menunjukkan bahwa kombinasi fungi *Aspergillus* spp, yang dijadikan sebagai pupuk hayati dapat membantu penambatan Nitrogen dan pelarut fosfat yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan urea untuk budidaya padi.

Aplikasi fungi *T. harzianum* memberikan hasil pertambahan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian jenis fungi lainnya, hal ini diduga karena fungi *T. harzianum* memiliki kemampuan mendekomposisi serasah lebih baik dan

memiliki keunggulan selain mampu mendekomposisi serasah Tjandrawati (2003) menyatakan bahwa *Trichoderma* spp, merupakan salah satu fungi yang dapat dijadikan agen biokontrol karena bersifat antagonis bagi fungi lainnya, terutama yang bersifat patogen. Aktivitas antagonis yang dimaksud dapat meliputi persaingan, parasitisme, predasi, dan pembentukan toksin seperti antibiotik. Untuk keperluan bioteknologi, agen biokontrol ini dapat diisolasi dari *Trichoderma* spp. dan digunakan untuk menangani masalah kerusakan tanaman akibat patogen. Beberapa penyakit tanaman sudah dapat dikendalikan dengan menggunakan fungi *Trichoderma* spp. *Trichoderma* spp, menghasilkan enzim kitinase yang dapat membunuh pathogen.

Diameter Batang

Hasil pengamatan penambahan diameter batang semai *R. apiculata* menunjukkan bahwa pemberian fungi memberikan pengaruh terhadap penambahan diameter batang. Pertambahan diameter batang paling rendah adalah perlakuan tanpa pemberian fungi (kontrol) dengan diameter rata-rata 0.54 cm, sementara pertambahan diameter batang paling tinggi terjadi pada perlakuan pemberian fungi *T. harzianum* dengan diameter rata-rata batang adalah 0.69 cm.

Pertambahan diameter *R. apiculata* dengan perlakuan pemberian fungi menghasilkan diameter yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol, hal ini terjadi karena fungi mampu mendekomposisi bahan organik menjadi unsur yang tersedia bagi tanaman, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penggunaan mikroba fungi penyubur tanah dapat memberikan berbagai manfaat bagi pertumbuhan tanaman, menurut Firman dan Aryantha (2003) dari hasil penelitian yang dilakukannya diketahui bahwa fungi *Penicillium* spp., dan *Aspergillus* spp., memiliki potensi sebagai penghasil glukosa oksidase dengan aktivitas yang cukup tinggi, semakin banyak karbohidrat yang dihasilkan dan tersedia di dalam tanah maka laju pertumbuhan sel-sel baru akan semakin meningkat dan dengan semakin banyak sel-sel baru yang terbentuk maka pertumbuhan tanaman terutama pertumbuhan dan pertambahan diameter batang akan meningkat.

Pemanfaatan fungi sebagai aktivator dalam proses dekomposisi serasah menjadi bahan organik yang tersedia bagi tanaman, mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman. Thaher (2013) mengemukakan bahwa peranan fungi yang diaplikasikan diduga sebagai dekomposer awal. Fungi tanah seperti *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp. dan *Penicillium* spp., berperan penting dalam menguraikan selulosa dan hemiselulosa, selanjutnya fungi banyak berperan dalam proses dekomposisi serasah karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim selulosa yang berguna dalam penguraian serasah. Fungi akan berperan sangat besar dalam proses dekomposisi serasah.

Pertambahan diameter batang semai *R. apiculata* lebih tinggi pada perlakuan pemberian fungi, disebabkan karena fungi dapat membantu melarutkan unsur P, menjadi unsur P yang tersedia dan

dapat diserap akar tanaman untuk merespon pertumbuhan semai *R. apiculata* hal ini sesuai berdasarkan penelitian Sihite (2014) bahwa fungi *A. terreus* dan *T. harzianum* memiliki kemampuan tinggi dalam melarutkan unsur P, sehingga tanaman dapat menyerap ion fosfat dalam bentuk H_2PO_4 . Unsur fosfor diperlukan tanaman dalam proses metabolisme untuk merangsang pertumbuhan tanaman, perkembangan akar, pertumbuhan buah, pembelahan sel, memperkuat batang dan meningkatkan ketahanan terhadap rebah.

Luas Permukaan Daun

Luas permukaan daun yang paling besar terdapat pada perlakuan pemberian fungi *T. harzianum* dengan luas permukaan daun sebesar 743.36 cm², sementara luas permukaan daun terendah terdapat pada perlakuan pemberian fungi *A. flavus* dengan luas 551.67 cm². Luas permukaan daun pada perlakuan tanpa pemberian fungi (kontrol) adalah 653.31 cm², hasil ini menunjukkan bahwa pemanfaatan fungi tidak memberi pengaruh terhadap luas permukaan daun pada semai *R. apiculata*. Bibit *R. apiculata* pada perlakuan kontrol memiliki luas permukaan daun paling besar dibandingkan dengan perlakuan fungi *A. flavus*, hal ini terjadi karena pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh 2 hal yaitu faktor eksternal (lingkungan) dan yang kedua adalah faktor internal yang berasal dari tanaman itu sendiri (genetik), sebab setiap tanaman memiliki faktor genetik yang tidak seragam, sehingga respon pertumbuhannya juga berbeda-beda.

Peningkatan pertumbuhan semai *R. apiculata* pada perlakuan fungi *T. harzianum* lebih baik karena dalam mendekomposisi bahan organik kemampuan fungi *T. harzianum* berbeda dengan fungi lainnya, Latifah dkk (2011) menyatakan bahwa *T. harzianum* mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan daya serap mineral aktif dan nutrisi lainnya dalam tanah, selain itu *T. harzianum* mampu menurunkan intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman bawang sebesar 43.85 %.

Luas permukaan daun pada fungi *T. harzianum* memiliki luas yang paling besar, hal ini terjadi karena fungi tersebut mampu mengubah bahan organik menjadi unsur hara tersedia bagi tanaman yang dapat menutrisi pertumbuhan daun. Berdasarkan hasil penelitian Marianah (2013) *Trichoderma* spp., berfungsi memecah bahan-bahan organik seperti N yang terdapat dalam senyawa kompleks dengan demikian, Nitrogen ini akan dimanfaatkan tanaman dalam merangsang pertumbuhan di atas tanah terutama tinggi tanaman dan memberikan warna hijau pada daun. *Trichoderma* spp., dapat menguraikan pospat dari Al, Fe, dan Mn.

Trichoderma spp., dapat mendekomposisi dengan baik bahan organik dengan mengubah unsur tersebut menjadi dalam bentuk larut sehingga bisa diserap oleh tanaman. Miselium *Trichoderma* spp., mampu mempertahankan bagian tanah sehingga menjadi struktur remah, dengan demikian akar tanaman lebih mudah berkembang dan menyerap kandungan hara tanah. *Trichoderma* spp., efektif mengendalikan

penyakit layu fusarium pada tanaman krisan sebesar 56.40 % (Hartal dkk, 2010).

Bobot Kering Total

Berdasarkan hasil pengamatan bobot kering total pada semai *R. apiculata* menunjukkan bahwa aplikasi fungi tidak memberi pengaruh terhadap bobot kering total semai tersebut. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa bobot kering total tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian fungi *T. harzianum* dengan bobot 29.64 g, sementara yang paling rendah pada perlakuan pemberian fungi *A. terreus* dengan bobot 27.20 g. Perlakuan tanpa pemberian fungi (kontrol) memiliki bobot kering total sebesar 27.37 g.

Hasil pengamatan semai *R. apiculata* selama 3 bulan yang diberi perlakuan aplikasi fungi memberikan pertumbuhan yang baik bagi semai tersebut, terutama pada pertambahan tinggi dan diameter batang, akan tetapi tidak memberi pengaruh terhadap luas permukaan daun dan bobot kering total. Secara keseluruhan berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh, semai *R. apiculata* yang diberi perlakuan fungi *T. harzianum* memiliki pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan semai *R. apiculata* pada perlakuan yang lain. Kelebihan fungsi *T. harzianum* mampu menghasilkan enzim kitinase yang lebih efektif, yang dapat menghambat pertumbuhan fungsi pathogen.

Perbandingan Kemampuan Fungi

Fungi *A. flavus*, *A. terreus*, *T. harzianum* dalam meningkatkan pertumbuhan semai *R. apiculata* memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Tabel 2 menunjukkan bahwa fungsi yang memiliki persentase paling tinggi dalam merespon pertumbuhan semai *R. apiculata* sebesar 100% adalah *T. harzianum*, sementara fungsi *A. flavus* dan *A. terreus* memiliki persentase sebesar 50%.

Tabel 2. Perbandingan Kemampuan Fungi Dalam Merespon Pertumbuhan Semai *R. apiculata*

Fungi	Parameter				Total	%
	Tinggi	Diameter	Luas Daun	BKT		
<i>A. flavus</i>	1	2	1	2	6	50%
<i>A. terreus</i>	2	1	2	1	6	50%
<i>T. harzianum</i>	3	3	3	3	12	100%

Keterangan:

- 1 = Pertumbuhan Semai Paling Rendah
- 2 = Pertumbuhan Semai Sedang
- 3 = Pertumbuhan Semai Paling Tinggi

Berdasarkan hasil uji lanjutan diketahui bahwa perlakuan pemberian fungsi *A. terreus* dan *T. harzianum* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi semai *R. apiculata*. Sementara hasil uji lanjutan pada Lampiran 3 menunjukkan bahwa *A. flavus* dan *T. harzianum* memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan diameter semai *R. apiculata*. Semai *R. apiculata* yang diberi perlakuan fungsi *T. harzianum* memiliki pertumbuhan tanaman yang

lebih baik dibandingkan dengan semai *R. apiculata* pada perlakuan yang lain

Menurut Sihite (2014) pemberian fungsi yang berbeda pada tanaman *A.marina* memberikan reaksi pertumbuhan tanaman yang berbeda. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kemampuan antara beberapa jenis fungsi dalam menyediakan unsur hara bagi *A. marina* serta perbedaan enzim yang dikeluarkan oleh fungsi untuk mendekomposisikan bahan organik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perbandingan kemampuan fungsi *A. flavus*, *A. terreus*, *T. harzianum* dalam meningkatkan pertumbuhan semai *R. apiculata* adalah 50% : 50% : 100%.
2. Semai *R. apiculata* yang diberi perlakuan fungsi *T. harzianum* memiliki pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan semai *R. apiculata* pada perlakuan yang lain.

Saran

Sebaiknya pada kegiatan pembibitan *R. apiculata*, dalam upaya rehabilitasi hutan mangrove dimanfaatkan fungsi *T. harzianum* yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan semai.

Rekomendasi

Pada kegiatan rehabilitasi hutan mangrove fungsi *T. harzianum* yang akan dimanfaatkan dikemas langsung dalam bentuk suspensi, supaya lebih mudah mengaplikasikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Basyuni, M. 2002. Panduan Restorasi Hutan Mangrove Yang Rusak (*Degraded*). Program Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian, USU. Medan.
- Bengen, D. G. 2001. Ekosistem dan sumberdaya pesisir dan laut serta pengelolaan secara terpadu dan berkelanjutan. Prosiding pelatihan pengelolaan wilayah pesisir terpadu. Bogor, 29 Oktober – 3 November 2001.
- Damanik, A. F. 2010 Jenis-Jenis Fungsi yang Berasosiasi pada Proses Dekomposisi Serasah Daun *Avicennia marina* Setelah Aplikasi Fungsi *Aspergillus* sp., *Curvularia* sp., dan *Penicillium* sp. pada Berbagai Tingkat Salinitas di Desa Sicanang Belawan. Skripsi. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Firman, A. P. dan I. P. Aryantha. 2003. Eksplorasi dan Isolasi Enzim Glukosa Oksidase dari Fungsi Imperfeksi (Genus *Penicillium* dan *Aspergillus*). KPP Ilmu Hayati LPPM ITB.

- Giri, E, Ochieng, L, Tieszen, Z, Zhu, A, Singh, T, Loveland, J, Masek, N, Duke. 2011. *Status and distribution of mangrove forest of the world using earth observation satellite data. Global Ecology and Biogeography* 20 : 154-159.
- Hartal, Misnawaty, dan I. Budi. 2010. Efektifitas *Trichoderma* spp., dan *Gliocladium* spp., dalam pengendalian layu fusarium pada tanaman krisan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 12 (1) : 7-12.
- Herlina, L. 2010. Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Kartasapoetra, A.G dan M, M. Sutedjo, 2005. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Khazali, M. 1999. Panduan Teknis : Penanaman Mangrove Bersama Masyarakat. *Wetlands International Indonesia Programme*. Bogor.
- Kordi, M. 2012. Ekosistem Mangrove : Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Latifah, A, Kustantinah, L. Soesanto. 2011. Pemanfaatan beberapa isolat *Trichoderma harzianum* sebagai agensia pengendali hayati penyakit layu fusarium pada bawang merah *in plata*. *Eugenia*. 17 : 86-95.
- Lisdiawati, L. 2012. Identifikasi dan Karakterisasi Fungi dari Serasah Daun di Kawasan Hutan Leuweung Sancang Garut. Universitas Pendidikan Indonesia. Garut.
- Marianah, L. 2013. Karya Tulis Ilmiah : Analisa Pemberian *Trichoderma* spp., Terhadap Pertumbuhan Kedelai. Balai Pelatihan Pertanian Jambi. Jambi.
- Mezuan, I. P. Handayani, dan E. Inorih. 2002. Penerapan formulasi pupuk hayati untuk budidaya padi gogo (studi rumah kaca). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 4 : 27-34.
- Noor, Y. R, M. Khazali, dan I. N.N Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. *Wetlands International Indonesia Programme*. Bogor.
- Novianty, R. S, Sastrawibawa dan D. J. Prihadi. 2011. Identifikasi Kerusakan Dan Upaya Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Pantai Utara Kabupaten Subang. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran Kampus Jatinangor. Bandung.
- Saenger, P. E, J. Hegerl, dan J. D.S. Davie. 1983. *Global Status of Mangrove Ecosystems*. IUCN Commission on Ecology Papers .
- Sihite, E. D. 2014. Jenis- Jenis Fungi Dan Pengaruh Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan Semai *Avicennia marina*. Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Suryono, A. 2013. Sukses Usaha Pembibitan Mangrove Sang Penyelamat Pulau. Penerbit Pustaka Baru Bantul. Yogyakarta.
- Tomlinson, P. B. 1986. *The Botani of Mangroves*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Tjandrawati, T. 2003. Isolasi dan karakteristik sebagai kitinase *Trichoderma viride*, TNJ 63. *Jurnal Natural Indonesia*. 2:43-56.
- Waryono, T. 2002. Restorasi Ekologi Hutan Mangrove (Studi Kasus DKI Jakarta). Seminar Nasional Mangrove "Konservasi dan Rehabilitasi Mangrove Sebagai Pemulihan Ekosistem Hutan Mangrove DKI Jakarta". Jakarta.
- Welly, M dan W, Sanjaya. 2010. Identifikasi Flora dan Fauna Mangrove Nusa Lembongan dan Nusa Ceningan. Balai Pengelolaan Hutan Mangrove Wilayah I. Nusa Penida.
- Wightman, G. M. 1989. *Mangroves of The Northern Territory. Northern Territory Botanical Bulletin NO. 7*. Conservation Commission of The Northern Territory. Palmerston, N. T. Australia.
- Yunasfi dan D. Suryanto. 2008. Jenis- jenis fungi yang terlibat dalam proses. dekomposisi serasah daun *A. marina* pada berbagai tingkat salinitas. *Jurnal Penelitian MIPA*. 2: 17-21