

PERTUMBUHAN BAKAU KURAP (*Rhizophora stylosa*) DI PERSEMAIAN MANGROVE DESA MUARA, KECAMATAN TELUK NAGA, TANGERANG

The Growth of Bakau Kurap (Rhizophora stylosa Griff.) at Muara Mangrove Nursery, Teluk Naga, Tangerang

Omo Rusdiana, Andi Sukendro dan Nizza Nadya Rachmani

Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

Mangrove rehabilitation activities that are being undertaken in Muara village include seedling and planting activities for various species of mangroves, especially Rhizophora stylosa Griff. (bakau kurap). The villagers have problem to see the differences of ripe and mature fruit according to the activities. They often pick the ripe fruits that still have pieces of fruit although ripe fruits need preface treatment that take long time to be a seed. This study was conducted to obtain information about the development of bakau kurap growth in order to obtain a better cultivation technique based on propagules type at nursery, and the growth in the field based on planting treatments. Those are seedling in polybag, seedling non polybag, and direct seed from propagules. The result showed that during 4 months observation, direct seed from propagules treatment gave effect the highest of height growth about 3.19 cm/month. It suggested that rehabilitation activities should used direct seed from propagules at shallow area.

Keywords: mangrove rehabilitation, Muara village, propagules, *Rhizophora stylosa* Griff.

PENDAHULUAN

Kegiatan rehabilitasi mangrove yang telah diselenggarakan melalui kegiatan penghijauan dan reboisasi telah dimulai sejak tahun 1990-an. Menurut data Departemen Kehutanan, kegiatan rehabilitasi dari tahun 1995 hingga 2007 telah mencapai 70 185 ha dengan tingkat keberhasilan sangat rendah (Departemen Kehutanan 2008). Salah satu faktor penyebabnya adalah ketersediaan bibit dari beberapa spesies tanaman mangrove.

Desa Muara, Kecamatan Teluk Naga, Tangerang merupakan salah satu daerah yang masih memiliki hutan asli mangrove yang terdiri dari beberapa jenis bakau dan api-api. Kegiatan rehabilitasi mangrove yang dilakukan oleh masyarakat di desa tersebut bertujuan untuk menjaga keberadaan hutan mangrove yang terancam konversi menjadi areal tambak. Kegiatan rehabilitasi yang dilakukan meliputi kegiatan pembibitan dan penanaman untuk jenis *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, dan *Avicennia* sp.

Masyarakat Desa Muara memiliki kendala dalam kegiatan pengunduhan buah dalam rangka pembibitan tanaman, yaitu menentukan tingkat kematangan buah. Menurut Kusmana *et al.* (2003), buah bakau yang telah matang dicirikan dengan terlepasnya hipokotil dari keping buahnya, namun buah yang telah matang akan terbawa hanyut oleh aliran sungai. Oleh karena itu, masyarakat sekitar melakukan pengunduhan pada buah yang belum matang (masih memiliki keping buah), padahal buah yang belum matang perlu diberi perlakuan

pendahuluan yang membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menjadi bibit sebelum akhirnya ditanam.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan propagul bakau kurap (*R. stylosa*) di persemaian dan di lapangan berdasarkan perlakuan bibit tanpa polibag, bibit dengan polibag, dan *direct seeding* dari propagul. Harapan dari penelitian ini adalah diperoleh jenis bibit yang bagus dan berkualitas untuk dibudidayakan dan mempelajari teknik terbaik untuk budidayanya.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan dari bulan September 2013 – Januari 2014 yang terletak di Persemaian Mangrove Desa Muara, Kecamatan Teluk Naga, Tangerang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, galah, bambu/kayu, meteran, kamera, alat tulis, *software Ms. Excell* 2007, dan *SAS 9.1.3*. Bahan yang digunakan adalah propagul tanpa keping buah sebanyak 125 buah, propagul dengan keping buah sebanyak 125 buah, propagul tanpa keping buah untuk *direct seeding* sebanyak 30 buah, bibit bakau kurap sebanyak 30 buah, polibag, tali rafia dan lembaran *tally sheet*.

Prosedur Penelitian

1. Penentuan Lokasi Persemaian

Lokasi persemaian di Desa Muara berada pada tanah lapang, datar, dan terkena pengaruh pasang surut agar tidak dilakukan kegiatan penyiraman bibit.

2. Pembuatan Bedeng

Bedeng yang dibuat berukuran 7 m x 1 m yang terbuat dari tanah yang dikeruk.

3. Penyiapan Media Tanam

Media yang digunakan adalah sedimen dari tanggul bekas tambak yang dimasukkan ke dalam polibag. Propagul disemaikan masing-masing satu buah dalam setiap polibag.

4. Pemilihan Propagul

Propagul bakau kurap yang digunakan untuk pembibitan dipilih dari pohon bakau kurap yang berusia di atas 10 tahun yang bersumber dari pohon-pohon induk yang tidak jauh dari lokasi penelitian. Propagul yang baik dicirikan oleh hampir lepasnya keping buah dari buahnya. Propagul yang sudah matang dicirikan dengan warna buah hijau muda dengan bintik-bintik hitam dan warna kuning pada cincin keping buah.

5. Pembibitan

Pembibitan dilakukan dengan cara menyiapkan media tanam kemudian dimasukkan ke dalam polibag. Selanjutnya dilakukan penyemaian propagul bakau kurap pada masing-masing polibag.

6. Pengamatan dan Pengukuran Propagul di Persemaian

Terdapat 3 pengamatan untuk pengambilan data terkait propagul bakau kurap, yaitu 1) propagul yang masih memiliki keping buah (PAH), 2) propagul yang tidak memiliki keping buah (PTH), dan 3) pencatatan dan dokumentasi setiap proses di dalam pertumbuhan bakau kurap.

7. Pengamatan dan Pengukuran Tanaman di Lapang

Terdapat 4 pengamatan untuk pengambilan data lapangan terkait bibit bakau kurap, yaitu 1) bibit yang ditanam dengan menggunakan polibag (TPP), 2) bibit yang ditanam tanpa menggunakan polibag (TTP), 3) propagul yang tidak memiliki keping buah dan ditanam tanpa polibag (DS), dan 4) pencatatan dan dokumentasi setiap proses di dalam pertumbuhan bakau kurap.

8. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mengenai topografi, pasang surut, salinitas, dan kebiasaan masyarakat menanam mangrove selama ini untuk mendukung penelitian. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui wawancara dengan masyarakat dan studi pustaka

Analisis Data

Rancangan yang digunakan di persemaian maupun di lapangan adalah rancangan acak lengkap (RAL) untuk 3 jenis pertumbuhan, yaitu pertumbuhan propagul dengan tipe keping buah, pertumbuhan propagul dengan perlakuan polibag, dan pertumbuhan bibit dengan perlakuan polibag. Selanjutnya dilakukan analisis data statistik dengan rumus

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

Keterangan

Y_{ij} : variabel respon yang diamati

μ : nilai rata-rata sebenarnya

α_i : pengaruh perlakuan taraf ke-i

ε_{ij} : pengaruh kesalahan percobaan pada perlakuan propagul ulangan ke-i dan ulangan ke-j

Setelah dilakukan analisis statistik, dilanjutkan dengan uji Duncan apabila terdapat pengaruh nyata terhadap peubah yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Propagul Bakau Kurap di Persemaian

Tabel 1 merupakan data rekapitulasi peubah pertumbuhan tanaman bakau kurap pada perlakuan penanaman dengan keping buah dan penanaman tanpa keping buah. Berdasarkan hasil analisis sebagaimana disajikan pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa hanya perlakuan penanaman tanpa buah memberikan pengaruh nyata pada taraf uji 5% untuk peubah waktu pecah pucuk. Peubah lainnya tidak terpengaruh oleh adanya perlakuan.

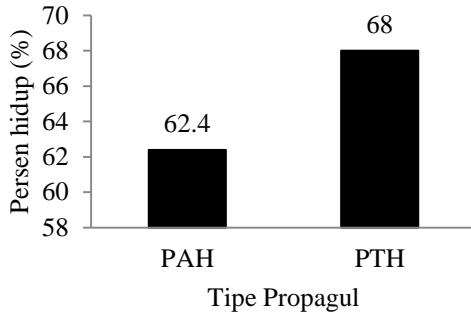
Tabel 1 Pengaruh perlakuan terhadap peubah pertumbuhan propagul bakau kurap

Peubah	Tipe Propagul	
	PAH	PTH
Persen Hidup	tn	tn
Waktu berakar	tn	tn
Pecah pucuk	*	*
Waktu 2 daun	tn	tn
Waktu 4 daun	tn	tn
Panjang akar 2 daun	tn	tn
Panjang akar 4 daun	tn	tn
Jumlah akar	tn	tn
Tinggi	tn	tn

Keterangan: * = perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; PAH = perlakuan ada keping buah; PTH = perlakuan tanpa keping buah

Persen Hidup

Respon pertumbuhan berupa persen hidup propagul di persemaian disajikan pada Gambar 1 berikut.

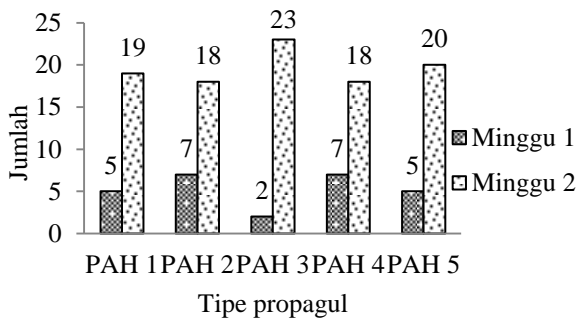


Gambar 1 Persen hidup propagul di persemaian.
PAH = Propagul yang ada keping buah
PTH = Propagul tidak ada keping buah

Persen hidup pada kedua perlakuan berada pada 62.4% untuk PAH dan 68% untuk PTH. Walaupun terdapat perbedaan nilai, berdasarkan uji statistik perbedaan tipe propagul tidak menunjukkan pengaruh nyata pada persen hidup kedua perlakuan. Nilai persen hidup yang tergolong rendah ini disebabkan oleh kurangnya air yang tersedia selama proses penanaman awal yang menyebabkan propagul tidak langsung berkecambah dan mengalami kondisi penyimpanan. Bakau kurap memiliki benih yang termasuk ke dalam benih rekalsitran yang tidak toleran terhadap pengeringan berlebihan dan harus disimpan dengan kadar air tinggi untuk waktu sependek mungkin (Schmidt 2002). Kondisi lapangan dengan temperatur yang tinggi dan air tersedia rendah, menyebabkan kadar air benih menurun dan menyesuaikan dengan kelembaban udara sekitar. Ketika kondisi lapangan tidak mendukung perkecambahan, maka benih akan segera mengalami kematian.

Waktu Lepas Keping Buah

Gambar 2 menunjukkan jumlah propagul yang terlepas keping buah pada minggu pertama dan kedua.

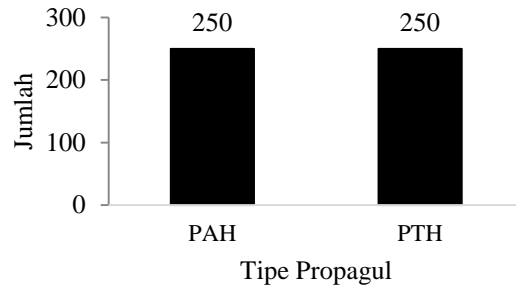


Gambar 2 Waktu lepas keping buah dari propagul
PAH = Propagul yang ada keping buah

Menurut Kusmana *et al.* (2003), buah yang belum matang perlu waktu tertentu untuk mendewasakan embrio dalam lingkungan yang baik agar embrio mencapai kondisi perkembangan tertentu sebelum benih dikecambahkan. Maka buah yang belum matang memerlukan waktu pelepasan keping buah yang lebih lama daripada buah yang telah matang.

Waktu Berakar

Gambar 3 menunjukkan jumlah propagul yang berakar pada kedua perlakuan di minggu pertama.

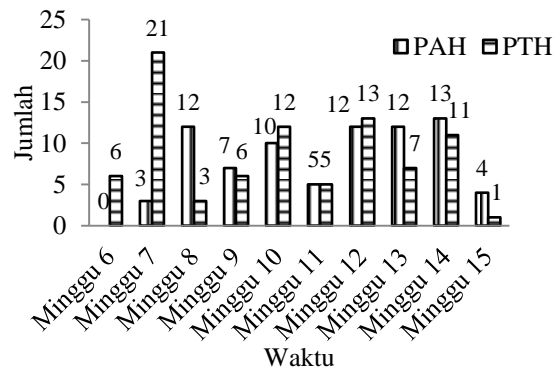


Gambar 3 Jumlah propagul yang berakar pada minggu pertama.
PAH = Propagul yang ada keping buah
PTH = Propagul tidak ada keping buah

Rusdiana *et al.* (2000) mengatakan bahwa akar merupakan pintu masuk bagi hara dan air dari tanah yang sangat penting untuk proses fisiologi pohon. Pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik tanah seperti pemadatan tanah dan kandungan air tanah. Kondisi di lapangan yang seragam mengakibatkan waktu mulai berakar yang seragam pula pada kedua perlakuan.

Waktu Pecah Pucuk

Gambar 4 menunjukkan waktu dan jumlah propagul yang mengalami pecah pucuk.

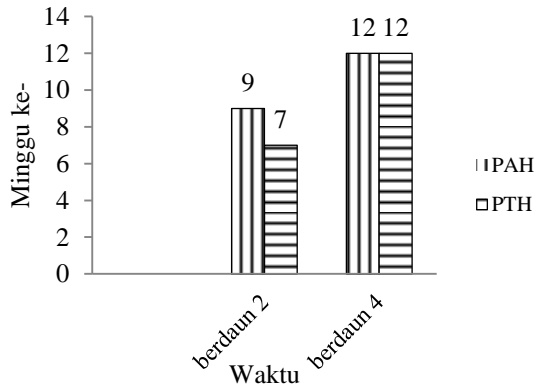


Gambar 4 Waktu pecah pucuk dari prpagul di persemaian.
PAH = Propagul yang ada keping buah
PTH = Propagul tidak ada keping buah

Waktu pecah pucuk diawali dari minggu ke-6 untuk perlakuan PTH dan minggu ke-7 untuk PAH. Perbedaan waktu pecah pucuk ini dapat disebabkan oleh tingkat kemasakan benih dan adanya faktor penghambat seperti keping buah. Adanya keping buah mengakibatkan propagul memiringkan badan dengan tujuan membuang keping buah. Sutopo (1993) mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan benih dibedakan menjadi faktor dalam dan faktor luar. Faktor luar terdiri dari air, temperatur, oksigen, cahaya, dan media. Sementara itu, faktor dalam terdiri dari tingkat kemasakan benih, ukuran propagul, dormansi dan penghambat perkecambahan. Pernyataan Sutopo menegaskan bahwa perbedaan waktu pecah pucuk ini disebabkan oleh faktor dalam, yaitu tingkat kemasakan benih dan faktor penghambat yaitu keping buah.

Waktu Tanaman Berdaun 2 dan 4

Gambar 5 menunjukkan waktu tanaman berdaun 2 hingga berdaun 4.

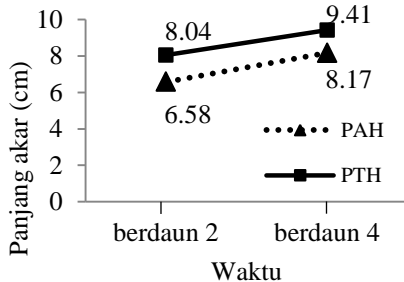


Gambar 5 Waktu yang diperlukan tanaman untuk memiliki 2 daun dan 4 daun
PAH = Propagul yang ada keping buah
PTH = Propagul tidak ada keping buah

PTH membutuhkan waktu untuk memperoleh tanaman berdaun 2 lebih cepat daripada PAH. Hal ini dapat disebabkan oleh perkembangan PAH yang terhambat di awal perkembangan sehingga berpengaruh terhadap waktu berdaun 2. Namun walaupun mengalami perkembangan yang terhambat di awal, kedua perlakuan memiliki waktu yang sama saat berdaun 4. Waktu tanaman untuk berdaun 4 yang bersamaan pada kedua perlakuan ini diduga karena kemampuan adaptasi dari PAH terhadap lingkungannya sudah baik.

Panjang Akar Berdaun 2 dan 4

Gambar 6 menunjukkan panjang akar pada saat tanaman memiliki daun 2 dan daun 4.

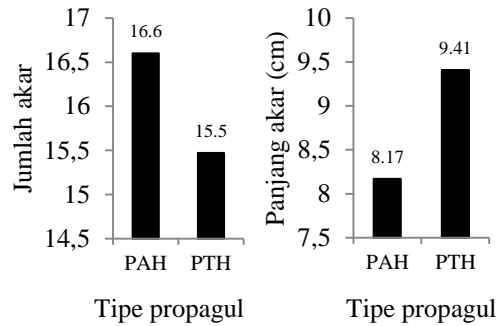


Gambar 6 Panjang akar pada saat tanaman berdaun 2 dan 4.
PAH = Propagul yang ada keping buah
PTH = Propagul tidak ada keping buah

Panjang akar pada perlakuan PTH lebih baik daripada panjang akar pada perlakuan PAH. Hal ini dikarenakan propagul dengan perlakuan PTH adalah benih yang telah masak sehingga perkembangan pertumbuhannya lebih baik daripada PAH yang perlu waktu untuk mematangkan benihnya terlebih dahulu.

Jumlah Akar

Gambar 7 menunjukkan perbandingan antara jumlah akar dengan panjang akar.

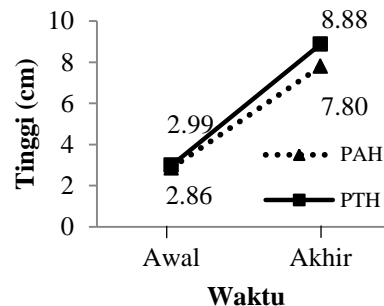


Gambar 7 Jumlah dan panjang akar akibat perlakuan propagul yang ditanam di persemaian

Jumlah akar berbanding terbalik dengan panjang akar. PAH diketahui mempunyai jumlah akar yang lebih banyak daripada PTH, namun panjang akarnya lebih pendek daripada PTH. Hal ini menunjukkan bahwa akar pada perlakuan PTH memiliki penyerapan unsur hara yang kurang efektif dibandingkan dengan PAH sehingga memperluas jangkauan akarnya. Berbeda dengan PAH yang memiliki panjang akar lebih pendek namun jumlah akar yang lebih banyak daripada PTH sehingga penyerapan unsur hara efektif.

Tinggi Tanaman

Gambar 8 menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman.



Gambar 8 Pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan propagul di persemaian.
PAH = Propagul yang ada keping buah
PTH = Propagul tidak ada keping buah

Menurut Davis dan Johnson (1987), pertumbuhan tinggi dipengaruhi oleh perbedaan kecepatan pembentukan dedaunan yang sangat sensitif terhadap kualitas tempat tumbuh. Pada Gambar 5 telah diperlihatkan bahwa waktu pecah pucuk tercepat terdapat pada perlakuan PTH sehingga pertumbuhan tinggi yang lebih baik terdapat pada PTH.

Pertumbuhan Tanaman di Lapang

Kualitas bibit yang ditanam di lapang meliputi 4 kriteria, yaitu : (a) tidak terserang hama dan penyakit, (b) tidak layu, (c) jumlah daun minimal 4, dan (d) tinggi bibit antara 15 cm – 55 cm tergantung jenisnya (Kusmana *et al.* 2003).

Pertumbuhan Bibit Bakau Kurap dengan Perlakuan Polibag di Lapang

Tabel 2 merupakan data rekapitulasi peubah pertumbuhan tanaman bakau kurap pada perlakuan penanaman dengan perlakuan polibag. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% untuk kedua peubah yang diukur. Persen hidup dan penambahan tinggi di persemaian tidak menunjukkan perbedaan antara bibit yang ditanam dengan polibag dan tanpa polibag.

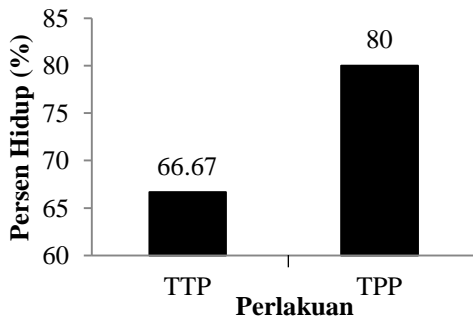
Tabel 2 Peubah pertumbuhan hasil sidik ragam perlakuan terhadap pertumbuhan bibit bakau kurap

Peubah	Perlakuan	
	TTP	TPP
Persen Hidup	tn	tn
Tinggi	tn	tn

Keterangan: tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; * = perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; TTP = perlakuan penanaman tanpa polibag; TPP = perlakuan penanaman dengan polibag; Angka-angka pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Persen Hidup

Gambar 9 menunjukkan persen hidup tanaman yang ditanam di lapang.

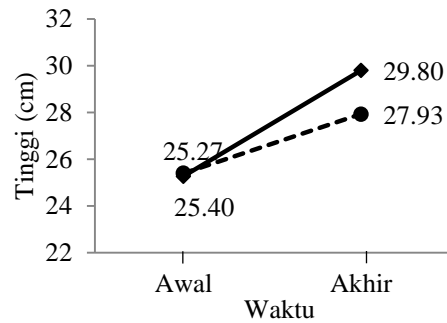


Gambar 9 Persen hidup bibit yang ditanam di lapang. TTP = Perlakuan penanaman tanpa polibag TPP = Perlakuan pananaman dengan polibag

Persen hidup TTP berada pada angka 66.67%. Nilai tersebut tergolong rendah jika dibandingkan dengan persentase hidup minimal untuk dilakukan penyulaman yaitu 80%. Hal ini dikarenakan media tanah yang tersedia pada polibag terurai dan hanya menyisakan tanamannya saja ketika ditanam. Selain itu, pengaruh hampasan air pada saat penanaman juga menyebabkan tanah yang menimbun tanaman menjadi terisisihkan dan akhirnya tanah tersebut hilang dan tanaman menjadi tidak tertanam. Tanah yang terisisihkan pada tanaman tersebut mengakibatkan tanaman tidak tertanam kuat sehingga fungsi akar terganggu. Akar menjadi tidak mampu untuk mengambil unsur hara dari tanah, sehingga mengambil cadangan makanan dari batang dan daun. Lama kelamaan cadangan makanan tersebut akan habis dan mengakibatkan kematian pada bibit.

Tinggi Tanaman

Gambar 10 menunjukkan penambahan tinggi tanaman yang ditanam di lapang.



Gambar 10 Tinggi tanaman di lapang dengan dan tanpa polibag. TTP = Perlakuan penanaman tanpa polibag TPP = Perlakuan pananaman dengan polibag

Bibit dengan perlakuan TTP mengalami pertumbuhan tinggi yang lebih baik daripada bibit dengan perlakuan TPP. Hal ini diduga polibag yang ikut ditanam bersama bibit pada perlakuan TPP mengakibatkan penyerapan unsur hara terbatas pada tanah yang ada di polibag. Berbeda dengan perlakuan TTP, penyerapan unsur hara lebih optimal karena akar dapat menyerap hara dari tanah yang tersedia di sekitarnya. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan tinggi TTP lebih baik daripada TPP. Hal ini sesuai dengan pernyataan de Araujo (2011) yang mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh akar.

Direct seeding dari Propagul

Tabel 3 merupakan data rekapitulasi peubah pertumbuhan propagul bakau kurap pada perlakuan penanaman dengan perlakuan polibag. Pada Tabel 3 diketahui bahwa penanaman tanpa polibag (DS) memberikan hasil persen hidup dan tinggi tanaman lebih baik daripada penanaman dengan polibag (PTH).

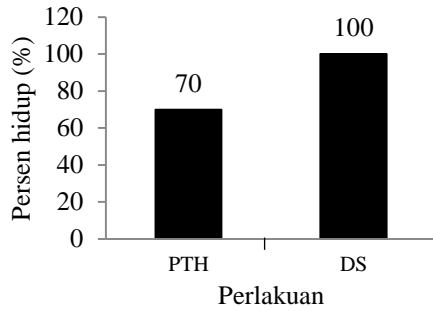
Tabel 3 Peubah pertumbuhan hasil sidik ragam perlakuan terhadap pertumbuhan propagul bakau kurap

Peubah	Perlakuan	
	DS	PTH
Persen hidup	100.00a	70.00b
Tinggi	10.31a	5.26b

Keterangan: tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; * = perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; DS = perlakuan penanaman tanpa polibag ; PTH = perlakuan penanaman dengan polibag; Angka-angka pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Persen Hidup

Gambar 11 menunjukkan persen hidup antara perlakuan PTH dan DS.

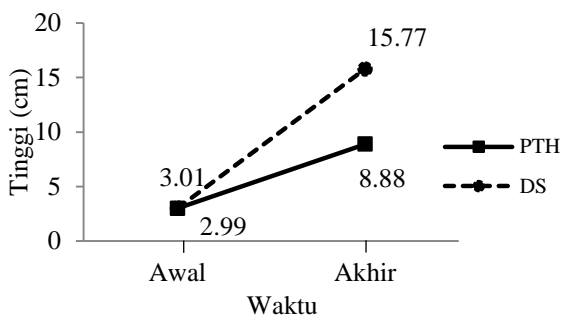


Gambar 1 Persen hidup propagul yang ditanam di lapang dengan dan tanpa polibag.
 PTH = Propagul tidak ada keping buah
 DS = Perlakuan pananaman tanpa polibag

Perlakuan PTH menghasilkan nilai persen hidup yang rendah dikarenakan kurangnya air pada proses penanaman awal sehingga propagul tidak langsung berkecambah dan mengalami kondisi penyimpanan. Justice dan Bass (1978) mengatakan bahwa kelembaban udara sekitar yang lebih rendah dapat menyebabkan benih akan mudah dan semakin cepat kehilangan kelembabannya sehingga terjadi penurunan kadar air benih. Hal ini merupakan indikasi kemunduran benih rekalsitrasi yang terjadi secara cepat yang ditandai dengan penurunan daya berkecambah benih yang diikuti oleh kematian benih apabila kondisi lingkungan masih tidak mendukung untuk terjadi perkecambahan. Berbeda dengan perlakuan DS, proses penanaman awal dilakukan langsung pada media tanpa polibag dengan kondisi cukup air sehingga persen hidup yang didapatkan pun menjadi lebih baik.

Tinggi Tanaman

Gambar 2 menunjukkan pertambahan tinggi tanaman pada kedua perlakuan.



Gambar 2 Pertambahan tinggi tanaman di lapang dengan dan tanpa polibag.
 PTH = Propagul tidak ada keping buah
 DS = Perlakuan pananaman tanpa polibag

Berdasarkan uji statistik, perlakuan tanpa polibag (DS) menghasilkan pertambahan tinggi yang berbeda sangat nyata. Hal ini dikarenakan perbedaan perakaran pada kedua perlakuan. Perlakuan DS diketahui ditanam tanpa menggunakan polibag, sementara perlakuan PTH ditanam dengan menggunakan polibag. Penanaman dengan menggunakan polibag akan mengakibatkan pertumbuhan akar menjadi terhambat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pertumbuhan propagul tanpa keping buah dan dengan keping buah di persemaian hanya mempengaruhi nilai peubah pertumbuhan waktu pecah pucuk.
2. Pertumbuhan bibit bakau kurap di lapang dengan perlakuan polibag tidak mempengaruhi peubah persen hidup dan tinggi tanaman.
3. Pertumbuhan propagul yang ditanam dengan perlakuan polibag mempengaruhi peubah tinggi, pertambahan tinggi terbaik yaitu 3.19 cm/bulan dihasilkan dari perlakuan penanaman tanpa polibag (DS).

Saran

Kegiatan rehabilitasi sebaiknya menggunakan propagul yang ditanam langsung atau *direct seeding* pada daerah yang dangkal. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pertumbuhan bibit bakau kurap di lapang yang berasal dari propagul yang ditanam dengan keping buah.

DAFTAR PUSTAKA

Davis LS, Jhonson KN. 1987. *Forest Management*. Third Edition. New York (US): McGraw-Hill Book Company.

De Araujo J. 2011. Pertumbuhan tanaman pokok cendana (*Santalum album* Linn.) pada sistem agroforestri di Desa Sanirin, Kecamatan Balibo, Kabupaten Bobonaro – Timor Leste [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

[DEPHUT] Departemen Kehutanan. 2004. *Statistik Kehutanan Indonesia, Forestry Statistics of Indonesia 2003*. Jakarta (ID): Badan Planologi Kehutanan, Departemen Kehutanan.

[DEPHUT] Departemen Kehutanan. 2008. *Statistik Kehutanan Indonesia, Forestry Statistics of Indonesia 2007*. Jakarta (ID): Badan Planologi Kehutanan, Departemen Kehutanan.

Justice OL, Bass LN. 1978. *Prinsip dan Praktik Penyimpanan Benih*. Jakarta (ID): Rajawali Press.

Kusmana C, Wilarso S, Hilwan I, Pamoengkas P, Wibowo C, Tiryana T, Triswanto A, Yunasfi, Hamzah. 2003. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Rusdiana O, Fakuara Y, Kusmana C, Hidayat Y. 2000. Respon pertumbuhan akar tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap kepadatan dan kandungan air tanah podsolik merah kuning. *Manajemen Hutan Tropika* 06:43-53.

Schmidt. 2002. *Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis*. Harum F, editor. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Terjemahan dari: *Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed*.

Sutopo L. 1993. *Teknologi Benih*. Jakarta (ID): Rajawali Press.

