

# PEMATAHAN DORMANSI BENIH AREN (*Arenga pinnata*) DENGAN PELUMURAN KULIT BENIH PADA SUSPENSI *Trichoderma*

(Seed Dormancy Breaking Palm (*Arenga pinnata*) Coating Leather with Seed in Suspension *Trichoderma*)

Nalwida Rozen, Sutoyo, dan Chairani

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unand

## ABSTRACT

Research on seed dormancy breaking palm (*Arenga pinnata*) with skin coating *Trichoderma* seed suspension was held from June to October 2011. The purpose of this study was to find innovations that can be used to break seed dormancy period is too long palm and seek suspension of the fungus *Trichoderma harzianum* dosages appropriate for solving palm seed dormancy.

In the experiment the seeds treated with *Trichoderma* fungus suspension. The treatment given distilled water suspension is 106/ml *Trichoderma harzianum* fungus (A), distilled water 108/ml suspension of the fungus *Trichoderma harzianum* (B), 1010/ml distilled water suspension of the fungus *Trichoderma harzianum* (C), 1012/ml distilled water suspension of the fungus *Trichoderma harzianum* (D), and 1014/ml distilled water suspension of the fungus *Trichoderma harzianum* (E).

The experimental results obtained that the suspension of the fungus *Trichoderma harzianum* treatment can break seed dormancy 59 days to 81 days, but still a bit of seed germination (11%). Though naturally palm seeds germinate after 8 months a year even more.

Key words : Seed Dormancy; Suspension; *Trichoderma*

## PENDAHULUAN

Tanaman aren (*Arenga pinnata*) banyak terdapat dan tersebar hampir diseluruh wilayah di Nusantara, khususnya di daerah-daerah perbukitan yang lembab. Hampir semua bagian tanaman aren dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi. Akar untuk obat tradisional, batang untuk berbagai macam peralatan bangunan, daun muda atau janur untuk pembungkus atau pengganti kertas rokok, buah aren muda untuk pembuatan kolang-kaling sebagai bahan pelengkap minuman atau makanan, air nira untuk pembuatan gula merah atau cuka, pati atau tepung dalam membuat berbagai macam makanan. Selain itu, secara ekologi tanaman aren berfungsi sebagai pendukung habitat dari fauna tertentu dan dapat mendukung program pengawetan tanah dan air.

Potensi yang sangat besar tersebut perlu mendapat dukungan dari para peneliti, khusus yang selama ini belum banyak dilakukan orang. Untuk mendukung pengembangan dan budidaya aren, maka di butuhkan bibit yang

bermutu dalam jumlah banyak dan dapat disediakan dalam waktu singkat (Saleh, 2002).

Selama ini permintaan produk-produk dari tanaman aren masih mengandalkan tanaman aren yang tumbuh liar (tidak ditanam orang). Jika tanaman aren ditebang terus menerus secara kontinu untuk memenuhi kebutuhan pasar, tentu saja kondisi tersebut akan mengakibatkan populasi tanaman aren mengalami penurunan dengan cepat karena tidak diimbangi dengan kegiatan pengembangannya. Padahal untuk menumbuhkan sebatang aren sampai siap untuk dipanen, memerlukan waktu 20 tahun, jangka waktu yang cukup lama. Pembabatan terus dilakukan sedangkan peremajaan tidak dilakukan seiring penebangannya. (Sunanto, 1992).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mendukung pengembangan tanaman aren. Solusi terbaik adalah melakukan peremajaan, melalui proses budidaya. Menggalakkan budidaya tanaman aren, memanfaatkan lahan-lahan kritis, dan daerah pinggir hutan sehingga populasi tanaman aren meningkat

kembali. Akan tetapi proses peremajaan ini dihadapkan pada kendala masa dormansi benih aren yang sangat lama yaitu 8 bulan sampai satu tahun bahkan lebih.

Penyebab dormansinya adalah karena kulit benih yang keras dan endospermya keras seperti batu. Dormansi yang disebabkan oleh kulit benih disebut juga dormansi struktural. Kulit benih yang keras ini dapat mengakibatkan impermiabel terhadap air dan gas atau dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan embrio. Hal inilah yang menyebabkan benih tersebut tidak dapat berkecambah dalam waktu yang relatif singkat (Rozen, 1989).

Berbagai inovasi telah dilakukan untuk memecahkan masalah ini tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan. Seperti pemanfaatan hewan liar luak (*Paradocorus hermaphrodites*), buah yang masak langsung di pohon, sampai pemecahan dormansi secara mekanik dan kimia, tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan untuk pemecahan masalah ini. Rozen (1989) menyatakan bahwa dengan perendaman benih dalam air panas suhu 55-65°C dapat memecahkan dormansi benih aren selama 8 minggu. Ditambahkan Rozen (1999) bahwa perendaman benih dalam air panas suhu 60°C dengan penambahan biakan jamur *Trichoderma harzianum* ke tanah dapat mematahkan dormansi benih aren selama 8 minggu. Syafrita (2011) menyatakan bahwa perlakuan benih aren dengan biakan jamur *Trichoderma harzianum* mampu mematahkan dormansi benih selama 2 bulan. Untuk itu perlu di cari inovasi lain yang lebih efektif dan efisien dalam memecahkan masa dormansi benih aren yang sangat lama tersebut.

Sehubungan dengan kesulitan tersebut, cara yang digunakan adalah mengekstraksi buah aren dan pemanfaatan jamur *Trichoderma harzianum*. Ekstraksi buah berguna untuk mengurangi atau menghilangkan senyawa penghambat perkecambahan misalnya kalsium oksalat. Kalsium oksalat dapat dikurangi dengan cara melakukan ekstraksi yang tepat. Ekstraksi buah dilakukan dengan cara menyimpan buah pada kondisi lembab yang bertujuan untuk memudahkan terlepasnya benih aren dari buah, mengurangi atau menghilangkan asam oksalat yang terdapat pada bagian endosperm buah aren. Disamping itu diduga bahwa ekstraksi buah dapat mengurangi senyawa-senyawa penghambat perkecambahan dan meningkatkan

kemampuan benih untuk mengabsorpsi air. Ekstraksi buah dapat mempercepat pembersihan buah dan merangsang proses fisiologi perkecambahan (Lutong, 1993).

Hal yang tak kalah menarik adalah proses pelumuran benih aren dengan suspensi jamur *Trichoderma harzianum*. Sesuai hasil penelitian Abeysinghe (2009), dosis yang dipakai untuk perlakuan benih kacang-kacangan adalah suspensi dengan kepadatan konidia 10<sup>8</sup>/ml dengan merendamnya selama 5 menit. Sedangkan menurut Marlinda (2005), dosis yang dipakai untuk benih kacang tanah adalah suspensi dengan kepadatan konidia 10<sup>8</sup> /ml selama 15 menit. Menurut asumsi di atas maka diduga untuk benih yang berukuran lebih besar seperti aren dipakai dosis yang lebih besar, yaitu mempunyai kerapatan konidia yang lebih tinggi.

Menurut Wijaya (2002) bahwa jamur *Trichoderma harzianum* adalah jamur non mikoriza yang dapat menghasilkan sejumlah besar enzim ekstraseluler  $\beta$  (1,3)-glukonase dan kitinase, pektinase, selulase, serta silanase yang dapat merusak dinding sel jamur patogen. Inilah yang menurunkan sifat antagonismenya tersebut. Dengan demikian jamur ini diduga juga bisa berperan dalam merombak struktur kulit benih aren.

Penelitian ini sangat penting dilaksanakan untuk membantu budidaya aren yang selama ini terhalang karena masa dormansi yang terlalu lama. Hal ini merupakan salah satu inovasi yang praktis dan efisien untuk dilakukan.

## BAHAN DAN METODA

### Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan rumah kawat Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Penelitian akan dilaksanakan dari bulan Juni 2011 sampai dengan bulan September 2011

### Bahan dan Alat

Bahan yang di gunakan adalah benih aren, biakan murni isolat jamur *Trichoderma harzianum*, media PDA, akuades steril, alkohol, natrium hipoklorit (NaOCl) 1%, tanah, pasir, dedak halus dan pecahan bata merah.

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Autoclave*, gelas piala, gelas

ukur, cawan petri, pipet tetes dan haemocytometer, batang pengaduk, bak kecambah ukuran 38 cm x 30 cm x 15 cm, hand sprayer, Shaker, kantong plastik, kain muslin, karung goni, label, pisau, meteran, sarung tangan dan alat tulis

#### Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan di ulang 4 kali. Perlakuannya adalah pelumuran suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dengan dosis yang berbeda.

Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

- A =  $10^6$ /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- B =  $10^8$ /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- C =  $10^{10}$ /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- D =  $10^{12}$ /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- E =  $10^{14}$ /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

#### Pelaksanaan Penelitian

##### Penyediaan benih

Benih aren yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari desa Bukik Bulek nagari Banja Loweh kecamatan Suliki kabupaten Limapuluh Kota. Benih diambil dari pohon yang memenuhi syarat sebagai pohon induk. Buah aren yang menggantung pada tandannya di panen agar mendapatkan benih dengan umur dan kondisi yang seragam, kemudian dipilih buah yang telah masak fisiologis dengan cara memilih buah dengan warna kulit buah kuning kecoklatan, halus, berdiameter minimum 4 cm. Buah diekstraksi dengan cara melembabkan buah aren dalam karung goni selama satu bulan. Selanjutnya benih dibersihkan dari daging buah (mesokarp), benih yang telah bersih dikeringanginkan secukupnya. Benih yang seragam dijadikan sebagai bahan penelitian. Benih diseleksi untuk mendapatkan benih normal yang ukurannya seragam, tidak cacat, serta bebas dari hama dan penyakit. Benih yang akan di perlakuan diambil sebanyak 1600 benih.

##### Pembuatan suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

Isolat jamur *Trichoderma harzianum* diperoleh dari Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Jamur *Trichoderma harzianum* di biakkan dalam cawan petri. Isolat di perbanyak dalam media dedak yang dimasukkan dalam kantong plastik. Isolat yang telah ada kemudian ditanamkan dalam media dedak (Shudanta, 1999).

Setelah berumur 2 minggu di ambil sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian di tambahkan aquadest steril sehingga volumenya menjadi 100 ml (Julak, 2006). Kemudian di shaker dengan kecepatan 200 rpm selama 30 menit agar konidianya lepas dari miselium, kemudian disaring dengan kain muslin. Suspensi diambil sebanyak satu tetes dan ditetaskan pada haemocytometer untuk dihitung kerapatan konidianya. (Prayogo dan Hadaningsih, 2001). Kerapatan konidia yang digunakan dalam aplikasi adalah  $10^6$  /ml,  $10^8$  /ml,  $10^{10}$  /ml,  $10^{12}$  /ml, dan  $10^{14}$  /ml air untuk setiap perlakuan. Apabila dalam perhitungan kerapatan konidia terlalu rapat dan sulit dihitung, maka dilakukan pengenceran kembali sampai tingkat kerapatan benar-benar bisa dihitung (Julak, 2006).

##### Pelaksanaan Perlakuan pemecahan dormansi

Benih enau yang sudah di ekstraksi dan dikering anginkan, direndam selama 15 menit dalam masing-masing perlakuan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dan diratakan dengan melumurinya pada permukaan kulit benih, kemudian menempatkannya pada bak perkecambahan atau seedbed yang telah diisi media tanah bercampur pasir dan dedak halus sebanyak 6kg/bak kecambah dengan perbandingan 1:1:1. Kemudian benih ditanam dalam bak kecambah sebanyak 25 benih / bak kecambah

Khusus untuk pengamatan muncul tanah, tanah bercampur pasir dan dedak halus distrilkan terlebih dahulu. Dalam pengamatan ini diperlukan 20 buah bak kecambah dan diisi dengan campuran tanah, pasir dan dedak halus, kemudian benih yang telah di olesi suspensi jamur *Trichoderma harzianum* tersebut di tanam dalam bak kecambah sebanyak 25 benih.

Untuk pengamatan muncul kerikil bata diperlukan 20 buah bak kecambah yang diisi dengan campuran tanah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 kemudian di atasnya diberi kerikil bata setinggi 4 cm dan

inkubasi selama seminggu. Benih aren yang telah diberi perlakuan di tanam dalam bak kecambah.

**Pengamatan**

Pengamatan yang dilakukan adalah waktu yang dibutuhkan untuk pematahan dormansi, persentase daya berkecambah benih, persentase muncul tanah, persentase muncul krikil bata.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Waktu yang Dibutuhkan untuk Pematahan Dormansi**

Secara alami aren berkecambah selama 8 bulan bahkan lebih satu tahun, namun dengan teknik dan metode yang dilaksanakan ini dapat mempersingkat waktu dormansi benih aren menjadi dua bulan, sehingga kesulitan dalam membudidayakan aren dapat teratasi. Data hasil percobaan untuk pecah dormansi benih aren dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu yang dibutuhkan untuk pematahan dormansi benih aren > 50%

Dosis Jamur <i>T.harzianum</i>	Waktu untuk Berkecambah (hari)
10 <sup>6</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	81,25 a
10 <sup>8</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	75,50 a
10 <sup>10</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	72,00 b
10 <sup>12</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	63,00 b
10 <sup>14</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	59,75 b

Dari Tabel 1 diatas terlihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pematahan dormansi benih aren dari 59,75 hari sampai 81,25 hari. Hal ini menandakan bahwa dengan perlakuan benih aren yang dilumuri dengan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dapat mempercepat masa dormansi benih aren dari 8 bulan bahkan satu tahun lebih menjadi dua bulan. Hal ini sangat membantu bagi petani dalam membudidayakan tanaman aren secara besar-besaran, karena untuk pembibitan aren tidak ada masalah lagi.

Dari semua perlakuan yang diberikan ternyata perlakuan 10<sup>14</sup>/ml akuades suspensi

jamur *Trichoderma harzianum* memberikan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni 59,75 hari atau sekitar dua bulan. Waktu 8 bulan menjadi 2 bulan dengan selang waktu 6 bulan bahkan lebih merupakan waktu yang cukup lama ditunggu-tunggu untuk mematahkan dormansi benih aren. Menurut Rozen (1989) bahwa dengan perendaman benih aren pada suhu awal air perendaman 55-75°C dapat mematahkan dormansi benih dalam waktu 8 minggu. Hal ini dapat dinyatakan bahwa perlakuan dengan jamur *Trichoderma* dan air panas dapat mematahkan dormansi benih aren. Menurut Syafrita (2011) bahwa pematahan dormansi benih aren dengan perlakuan jamur *Trichoderma* membutuhkan waktu 87,87 hari sampai 95,83 hari. Rozen (1999) menyatakan bahwa pematahan dormansi benih aren dengan perlakuan suhu 55°C dan jamur *Trichoderma* selama 77,25 hari.

**Persentase Daya Berkecambah Benih**

Daya berkecambah benih aren setelah 91 hari dikecambahkan dapat dilihat pada tabel berikut ini. Data tidak diolah dengan sidik ragam.

Tabel 2. Persentase daya berkecambah benih aren pada umur 91 hari setelah disemai

Dosis Jamur <i>T.harzianum</i>	Daya Berkecambah (%)
10 <sup>6</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	1
10 <sup>8</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	6
10 <sup>10</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	4
10 <sup>12</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	11
10 <sup>14</sup> /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	6

Dari Tabel 2 diatas terlihat bahwa daya berkecambah benih aren masih sangat rendah yaitu rata-rata 1% sampai 11%. Rendahnya daya berkecambah benih aren disebabkan karena kriteria kecambah normal dari aren ini telah keluar koleoptil sepanjang 2-3 cm dengan panjang akar 5-7 cm. Untuk keluarnya koleoptil membutuhkan waktu yang cukup lama dari pecahnya dormansi, selama 1 bulan setelah pecahnya dormansi masih belum banyak benih

yang keluar koleoptilnya artinya belum termasuk kriteria berkecambah normal.

Dari data terlihat bahwa pada perlakuan  $10^{12}$ /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum* memberikan daya berkecambah lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya yakni 11%, sementara perlakuan lainnya hanya 2% dan 4%. Waktu untuk berkecambah normal benih aren belum mencukupi dengan 91 hari tersebut, karena masih banyak benih yang sudah keluar akarnya namun koleoptil belum muncul juga. Kalau waktunya ditambah sampai 4 bulan akan banyak benih yang berkecambah normal. Namun akibat keterbatasan waktu penelitian maka hanya sedikit sekali benih yang berkecambah normal. Syafrita (2011) menyatakan bahwa daya berkecambah benih aren selama 18 minggu dengan perlakuan jamur *Trichoderma* adalah 12,37% sampai 23,50%.

#### Persentase Muncul Tanah

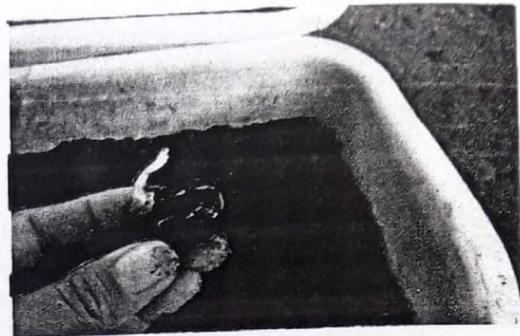
Pengamatan terhadap persentase muncul tanah benih aren dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini. Data tidak diolah dengan sidik ragam.

Tabel 3. Persentase Muncul tanah benih aren pada umur 91 hari setelah semai

Dosis Jamur <i>T.harzianum</i>	Muncul Tanah (%)
$10^6$ /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	0
$10^8$ /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	6
$10^{10}$ /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	4
$10^{12}$ /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	11
$10^{14}$ /ml akuades suspensi <i>T.harzianum</i>	6

Dari Tabel 3 terlihat bahwa persentase muncul tanah benih aren juga masih tergolong sangat rendah, paling tinggi baru 11% terdapat pada perlakuan  $10^{12}$ /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*. Hal ini menandakan bahwa benih aren memang sukar untuk berkecambah, karena untuk berkecambah normal dibutuhkan waktu yang cukup lama. Antara pecahnya dormansi sampai berkecambah normal membutuhkan waktu yang lama, karena pertumbuhan dari akar sangat lambat. Akar akan memanjang

terlebih dahulu yang menancap ke dalam tanah baru setelah itu koleptilnya muncul ke permukaan tanah. Akar yang telah muncul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Benih aren setelah pecah dormansi dan kecambah umur 91 hari setelah semai

Dari saat pecahnya dormansi dimana pecahnya kulit benih akibat radikel menembus kulit benih sampai radikel mencapai panjang 8 cm membutuhkan waktu 1 bulan. Hal ini juga akibat dari endosperem yang sangat keras, sehingga cadangan makanan agak lama tersedia bagi perkembangan kecambah. Pada perlakuan suhu air perendaman benih aren dengan jamur *Trichoderma* memberikan daya berkecambah sebesar 12,37% sampai 18,75% dengan waktu 18 minggu. Sementara pada penelitian Rozen (1999) didapatkan daya berkecambah benih aren sebesar 31,94% dengan suhu 55°C dan jamur *Trichoderma*.

#### Persentase Muncul Kerikil Bata

Dari pengamatan persentase muncul kerikil bata juga terlihat masih sangat rendah sama halnya dengan daya berkecambah. Hal ini akibat dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kecambah normal sangat lama karena untuk keluarnya koleoptil lama sekali. Data muncul kerikil bata dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase muncul kerikil bata benih aren pada umur 91 hari setelah semai

Dosis jamur <i>T.harzianum</i>	Muncul kerikil bata (%)
10 <sup>6</sup> /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0
10 <sup>8</sup> /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0
10 <sup>10</sup> /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	1
10 <sup>12</sup> /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	7
10 <sup>14</sup> /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	2

Dari Tabel 4 memperlihatkan pengujian kerikil bata yang sangat rendah persentasenya, paling tinggi hanya 7% pada perlakuan 10<sup>12</sup>/ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*. Hal ini disebabkan karena uji kerikil bata merupakan pengujian benih pada keadaan yang kurang menguntungkan, sehingga persentasenya lebih rendah lagi dibandingkan dengan uji muncul tanah. Ternyata dari data pada setiap pengamatan perlakuan 10<sup>12</sup>/ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum* memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya, begitu juga dengan lama waktu pematangan dormansi benih aren. Pada perlakuan tersebut sudah dapat digunakan untuk mematahkan dormansi benih aren, namun waktunya akan lebih baik kalau ditambah lagi sampai 4 bulan sehingga benih yang berkecambah normal akan semakin banyak pula. Hal ini dapat dilihat pada radikel yang telah keluar memanjang sampai 8 cm dari benih. Hanya saja menunggu waktu untuk keluarnya koleoptili.

Rozen (1999) menyatakan bahwa muncul kerikil bata benih aren sebesar 36,67% dan Syafrita (2011) melaporkan sebesar 27,75% sampai 37,50%. Besarnya persentase muncul kerikil bata disebabkan karena waktunya memang lebih lama yaitu sampai 18 minggu.

### KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa dormansi benih aren dapat dipatahkan dengan perlakuan suspensi jamur *Trichoderma*

*harzianum* yang dilimuri ke kulit benih aren selama 59 hari sampai 81 hari.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Andalas yang telah memberikan dana untuk penelitian ini. Ucapan yang sama juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abeyasinghe S. (2009). Systemic resistance induced by *Trichoderma harzianum* RU01 against *Uromyces appendiculatus* on *Phaseolus vulgaris*. 37 (3): 203-207
- Juluk, 2006. Pengembangan Agen Hayati. [http://www.disbun.go.id/data/arsip/Agen %20 Hayati.doc](http://www.disbun.go.id/data/arsip/Agen%20Hayati.doc). [ 29 April 2007 ].
- Lutung, T.L., 1993. *Tanaman Sumber Pemanis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marlinda, R. 2005. Efektivitas Beberapa Spesies Jamur Antagonis *Trichoderma* Dalam Mengendalikan Jamur Patogen Tular Benih Kacang Tanah (*Arachis Hypogea* L), Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 48 hal.
- Rozen, N. 1989. Pengaruh suhu air perendaman terhadap pemecahan dormansi benih enau (*Arenga pinnata* (Wurmb Merr) di pesemaian, Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andlas.
- Rozen, N. 1999. Pengaruh suhu air perendaman dan jamur *Trichoderma harzianum* terhadap pemecahan dormansi benih dan pertumbuhan bibit enau (*Arenga pinnata* Wurm merr). Tesis pascasarjana Universitas Andalas Padang, 58 hal.
- Saleh, M.S., 2002 . Perlakuan Fisik dan Kalium Nitrat untuk Mempercepat Perkecambah-bahan Benih Aren dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Kecambah. J. Agroland 9 (4): 326 - 330.

- Sunanto, H,1993. *Aren-Budidaya dan multigunanya*, Penerbit Kanisius.Yogyakarta.
- Syafrita, V. 2011. *Perlakuan benih aren dengan biakan jamur *Trichoderma harzianum**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Wijaya, S. 2002. *Isolasi Kitinase dari *Schroderma Columnare* dan *Trichoderma harzianum**.<http://www.unej.ac.id/fakultas/mipa>.
- Wilkins, M. B. 1989. *Fisiologi Tanaman*. Bina aksara. Jakarta.

—oo0oo—