

**PERTUMBUHAN BIBIT GAHARU (*Aquilaria malaccensis*) DENGAN  
PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH  
ASAL BAWANG MERAH**

**GROWTH OF SEEDLING AGARWOOD(*Aquilaria malaccensis*) BY  
ADMINISTRATION OF PLANT GROWTH REGULATORS ORIGIN ONION**

**AuliaPutri Siregar<sup>1</sup>, Elza Zuhry<sup>2</sup>, Sampoerno<sup>2</sup>  
Agrotechnology Department, Agriculture Faculty, University of Riau  
Email: auleea\_cr7@yahoo.com/085664549891**

**ABSTRACT**

Agarwood (*Aquilaria malaccensis*) is one character of forest plants that deliver really good quality with high economic value, because the forest contains a fragrant resin. To overcome the scarcity of agarwood gaharu cultivation needs to be exercised both in the forest or outside the woodland region. Referring to the cultivation of the required quality gaharu seedlings. The means to answer that is by giving PGR. Auxin found in plants are very few in number, and so it should be added exogenous auxin. One of the natural plant growth regulator that can be utilized in breeding agarwood was the juice of the onion. Juice of onion contains growth regulators, which have a role as Indol Acetic Acid. The experimentation was led at the experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Riau. The experiment was conducted in December 2013 through the month of April 2014. This research was carried out experiments using a completely randomized design (CRD) consisting of five treatments, Z0: without PGR origin onion, Z1: PGR origin onion 5 ml / 1 of water, Z2: PGR origin onion 10 ml / 1 of water, Z3: PGR origin onion 15 ml / 1 of water and Z4: PGR origin onion 20 ml / 1 of water. The parameters measured were plant height, in the number of leaves, leaf area, leaf weight, stem circumference, number of branches, root volume, wet weight, dry weight and the ratio of the root crown. Giving PGR on agarwood seeds can increase the value of agarwood seedling growth, as determined in the parameters as height, increase in the number of leaves, leaf area, stem girth, fresh weight and dry weight. Offering a natural PGR derived from the onion with a concentration of 1.5 % and 2 % gave the best seedling growth.

**Keyword : Onion, PGR, seedlings agarwood.**

**PENDAHULUAN**

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan nutrisi pada konsentrasi yang rendah dapat mendorong, menghambat atau secara kualitatif merubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Davies, 1995). ZPT utama yang terdapat secara alami pada tanaman

adalah auksin, giberilin, sitokinin, asam absisat dan etilen (Darmawan dan Justika, 2010). Berhubung auksin yang ada pada tanaman jumlahnya sangat sedikit, maka perlu ditambah auksin eksogen (Wudianto, 1991). Menurut Istyantini (1996), penggunaan ZPT alami lebih menguntungkan dibandingkan ZPT

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

sintesis, karena harganya lebih murah, mudah diperoleh, dan pelaksanaannya lebih sederhana dan pengaruhnya tidak jauh berbeda dengan ZPT sintesis. Menurut Lingga (1998) dalam Maryadi (2008), keuntungan memakai ZPT atau perangsang pertumbuhan, antara lain memperbaiki sistem perakaran dan mempercepat keluarnya akar bagi tanaman muda (bibit), mencegah gugur daun, bunga dan buah, memperbanyak pertumbuhan vegetatif dan anakan mempercepat pematangan buah dengan warna seragam dan hasil yang tinggi, meningkatkan proses fotosintesis.

Perasan bawang merah merupakan salah satu ZPT alami yang bisa digunakan dalam pembibitan gaharu. Menurut Iskandar dan Pronoto (1993) dalam Kusdijanto (1998), perasan bawang merah mengandung ZPT yang mempunyai peranan seperti Asam Indol Asetat (IAA). Setyowati (2004), menyatakan pemberian bawang merah dengan konsentrasi 75% memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan panjang akar, panjang tunas dan jumlah tunas pada stek mawar.

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) merupakan nama perdagangan dari produk kayu (*incense*) yang dihasilkan oleh beberapa spesies pohon penghasil gaharu. Dalam perdagangan internasional, produk ini dikenal sebagai *agarwood*, *aloewood*, atau *oudh*. Gaharu adalah salah satu jenis tanaman hutan yang memiliki mutu sangat baik dengan nilai ekonomi tinggi, karena kayunya mengandung resin yang harum. Gaharu dimanfaatkan untuk wewangian dapat pula digunakan untuk obat alternatif, bahan kosmetik dan hio serta untuk keperluan SPA (Sante Par Aqua). Tingginya manfaat ekonomi dari gaharu ini dapat dilihat dari angka ekspor Indonesia pada

tahun 2000 mencapai 300 ton, menghasilkan devisa kurang lebih US \$ 2,2 juta (Anonim 2004). Namun besarnya manfaat dari gaharu tidak diimbangi dengan kesadaran masyarakat untuk menjaga jenis ini, hal itu diperkuat dengan tingginya penebangan liar tanaman gaharu seiring meningkatnya eksploitasi gaharu. Untuk itu pembudidayaan gaharu merupakan hal yang sangat penting dilakukan untuk pelestarian tanaman.

Untuk mengatasi kelangkaan gaharu maka perlu dilakukan pembudidayaan gaharu baik pada lahan di dalam kawasan hutan maupun di luar. Dengan demikian di masa mendatang produksi gubal (kayu berwarna hitam atau hitam kecoklatan yang diperoleh dari bagian pohon penghasil gaharu) akan dihasilkan dari tanaman gaharu budidaya sehingga dapat mengurangi penggunaan gaharu dari tegakan alam yang tumbuh di hutan. Berkaitan dengan kegiatan pembudidayaan maka diperlukan bibit gaharu yang berkualitas. Cara yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan pemberian ZPT.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul "Pertumbuhan bibit gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan pemberian zat pengatur tumbuh asal bawang merah.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Pekanbaru. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 (empat) bulan, yaitu dimulai

dari Desember 2013 sampai April 2014.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan adalah ZPT asal bawang merah yang terdiri dari 5 konsentrasi yaitu  $Z_0$  : tanpa ZPT asal bawang merah,  $Z_1$  : ZPT asal bawang merah 5 ml/l air,  $Z_2$  : ZPT asal bawang merah 10 ml/l air,  $Z_3$  : ZPT asal bawang merah 15 ml/l air,  $Z_4$  : ZPT asal bawang merah 20 ml/l air. Pemberian ZPT alami bawang merah sesuai dengan konsentrasi perlakuan diberikan dengan interval waktu satu minggu sekali hingga minggu ketiga pada bulan keempat. Zat pengatur tumbuh diberikan dengan menyemprotkan secara merata pada seluruh bagian tanaman dengan menggunakan *handsprayer*

Pengamatan yang dilakukan meliputi penambahan tinggi bibit, penambahan jumlah daun, luas daun, bobot daun, lingkaran batang, jumlah cabang, volume akar, berat basah, berat kering dan ratio tajuk akar. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam. Hasil analisis ragam diuji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pertambahan Tinggi, Pertambahan Jumlah Daun dan Pertambahan Lingkaran Batang Bibit Gaharu

Pemberian berbagai konsentrasi ZPT alami yang berasal dari bawang merah memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun dan pertambahan lingkaran batang bibit gaharu. Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman sawi pada berbagai konsentrasi urin sapi yang difermentasi.

Konsentrasi urin sapi (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (Helai)
40	47,15 a	12,65 a
20	44,15 b	11,85 b
30	43,50 b	11,25 c
10	36,65 c	9,50 d
0	26,60 d	7,10 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan pemberian ZPT bawang merah pada bibit gaharu dapat meningkatkan pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun dan pertambahan lingkaran batang bibit gaharu secara nyata. Pemberian ZPT dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% meningkatkan pertambahan tinggi dan lingkaran batang

bibit gaharu secara nyata dan pada pertambahan luas daun ZPT memberi pengaruh secara nyata pada konsentrasi 1%, 1,5% dan 2% dibandingkan dengan tanpa pemberian ZPT. Hal ini disebabkan ekstrak bawang merah yang diberikan pada bibit gaharu mengandung auksin yang merupakan hormon yang berperan

dalam mendorong perpanjangan sel, pembelahan sel, diferensiasi jaringan xilem dan floem dan pembentukan akar.

Menurut Dewi (2008) fungsi auksin antara lain mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar, perkembangan buah, dominansi apikal, fototropisme dan geotropisme. Menurut Leopold dan Kriedemann (1975) auksin merangsang sel sel meristem apikal batang dan pucuk batang. Noggle dan Fritz (1983) menyatakan bahwa pemberian IAA akan meningkatkan pemanjangan sel terutama ke arah vertikal sehingga akan meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Alrasyid dan Widiarti (1990) bahwa auksin adalah jenis hormon penumbuh yang dibuat oleh tanaman dan berfungsi sebagai katalisator dalam metabolisme dan berperan sebagai penyebab perpanjangan sel.

Pertambahan tinggi tanaman secara tidak langsung mempengaruhi pertambahan jumlah daun, semakin tinggi tanaman maka jumlah daun akan semakin meningkat karena pertambahan ruas dan pemunculan tunas baru (tunas puncak dan tunas samping/ketiak), selalu dihasilkan daun baru. Hal ini menunjukkan bahwa auksin berperan dalam peningkatan jumlah daun bibit gaharu.

Daun merupakan salah satu organ tanaman yang sangat penting terutama untuk fotosintesis agar tanaman dapat menghasilkan makanan dan mengalami pertumbuhan yang optimum. Semakin bertambah jumlah daun, ukuran panjang serta lebar daun maka semakin besar pengaruhnya

terhadap pertumbuhan tanaman (Sylvia, 2009). Ciri-ciri yang khas pada suatu jenis tanaman yang sedang tumbuh tampak pada perubahan tinggi, membesarnya batang pokok, dan tumbuhnya daun dan meningkatnya jumlah daun (Rismunandar, 1998).

Pemberian ZPT alami yang berasal dari bawang merah yang mengandung auksin juga memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pertumbuhan diameter batang. Penelitian terhadap IAA menunjukkan adanya transportasi IAA melalui sel-sel kambium (Little dan Savidge, 1987) dan dapat terjadi selama dormansi untuk pemeliharaan konifer (Savidge dan Wareing, 1982). Pengangkutan IAA sangat penting dalam pemeliharaan radial sempit, pemanjangan bentuk sel kambium dan diferensiasi ke parenkim aksial (Savidge, 1983). Widyastuti dan Tjokrokusumo (2007) juga menyatakan bahwa fungsi utama auksin adalah mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi, percabangan akar dan yang paling karakteristik adalah meningkatkan pembesaran sel.

### **Luas Daun dan Bobot Daun Bibit Gaharu**

Pemberian berbagai konsentrasi ZPT alami yang berasal dari bawang merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun dan bobot daun bibit gaharu. Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan luas daun dan bobot daun bibit gaharu pada berbagai konsentrasi ZPT alami asal bawang merah.

Konsentrasi ZPT bawang merah (%)	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	Bobot daun (g)
0	9,72 a	0,77 a
0,5	11,40 ab	0,79 ab
1	13,37 abc	0,80 ab
1,5	17,10 bc	0,84 b
2	18,72 c	0,85 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama dalam kolom berarti berbeda nyata satu sama lainnya pada taraf 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Tabel 2 menunjukkan pemberian ZPT bawang merah pada bibit gaharu dapat meningkatkan luas daun dan bobot daun bibit gaharu secara nyata. Pemberian ZPT dengan konsentrasi 1,5% dan 2% meningkatkan luas daun dan bobot daun secara nyata dibandingkan pemberian ZPT konsentrasi 0,5% dan tanpa pemberian ZPT, tetapi tidak berbeda nyata terhadap luas daun dengan pemberian ZPT konsentrasi 1%. ZPT bawang merah yang mengandung auksin memberikan peningkatan terhadap luas daun dan hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena (1988) keberadaan auksin dan sitokinin di daun akan merangsang pembelahan dan perbesaran sel-sel daun muda sampai ukuran habitusnya, sehingga luas permukaan daun bibit juga meningkat. Menurut Noggle dan Fritz (1983) IAA berperan dalam pembentukan jaringan mesofil daun, pemberian IAA akan memacu pembentukan jaringan mesofil sehingga luas daun yang terbentuk juga akan bertambah.

Pertambahan luas daun sejalan dengan pertambahan bobot daun semakin luas daun maka semakin tinggi bobotnya, seperti kita ketahui pada parameter sebelumnya pemberian auksin pada bibit gaharu dapat meningkatkan luas daun. Selain itu kandungan air yang terdapat pada daun juga dapat berpengaruh dalam meningkatkan bobot daun, karena auksin dapat meningkatkan penyerapan air, hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena (1997), menyatakan bahwa auksin dapat berperan mempercepat laju hidrolisis dari berbagai bentuk kompleks karbohidrat sehingga terjadi akumulasi gula serta daya serap dan daya simpan air dari jaringan tanaman akan lebih kuat.

### Jumlah Cabang Bibit Gaharu

Pemberian berbagai konsentrasi ZPT alami yang berasal dari bawang merah memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang bibit gaharu. Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan jumlah cabang bibit gaharu pada berbagai konsentrasi ZPT asal bawang merah.

Konsentrasi	Jumlah cabang
-------------	---------------

ZPT bawang merah (%)	(cabang)
0	1,22 a
0.5	1,55 ab
1	1,56 ab
1.5	1,58 b
2	1,72 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama dalam kolom berarti berbeda nyata satu sama lainnya pada taraf 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Tabel 3 menunjukkan pemberian ZPT asal bawang merah pada bibit gaharu dapat meningkatkan jumlah cabang bibit gaharu secara nyata. Pemberian ZPT asal bawang merah pada bibit gaharu dengan konsentrasi 2% dan 1,5% berbeda nyata terhadap tanaman yang tidak diberi ZPT, tetapi berbeda tidak nyata pada tanaman yang diberi ZPT asal bawang merah dengan konsentrasi 0.5% dan 1%. Hal ini menjelaskan bahwa tanaman yang diberi perlakuan memiliki jumlah cabang lebih tinggi dibanding tanaman yang tidak diberi ZPT, terutama pada pemberian konsentrasi 2%. Hal ini diduga karena pada pemberian ZPT konsentrasi 2% adalah konsentrasi paling optimum

dibandingkan konsentrasi lainnya, sehingga auksin yang dihasilkan membuat sel pada pucuk bibit gaharu berdiferensiasi membentuk cabang. Menurut Pollard and Walker(1990) secara umum, peran fisiologis auksin adalah mendorong pemanjangan sel, diferensiasi jaringan xilem dan floem serta pembentukan akar.

#### Volume Akar Bibit Gaharu

Pemberian berbagai konsentrasi ZPT alami yang berasal dari bawang merah memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar bibit gaharu. Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan volume akar bibit gaharu pada berbagai konsentrasi ZPT alami yang asal bawang merah.

Konsentrasi ZPT bawang merah (%)	Volume akar (ml)
0	1,05 a
0.5	1,30 ab
1	1,38 ab
1.5	1,53 b
2	1,56 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama dalam kolom berarti berbeda nyata satu sama lainnya pada taraf 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Tabel 4 menunjukkan pemberian ZPT bawang merah pada bibit gaharu dapat meningkatkan volume akar bibit gaharu secara

nyata. Pemberian ZPT pada bibit gaharu pada perlakuan ZPT konsentrasi 1,5% dan 2% meningkatkan volume akar bibit gaharu secara nyata dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0%, 0,5% dan 1%. Hal ini diduga karena pada konsentrasi 1,5% merupakan konsentrasi paling baik, sehingga auksin yang diserap lebih banyak dari konsentrasi lainnya sehingga volume akar lebih tinggi.

Husniati (2010) menyatakan bahwa auksin memicu terjadinya pembelahan sel, sehingga diperlukan untuk pembentukan akar. Hormon

auksin merupakan hormon yang berperan pada pembentukan akar yakni pertumbuhan dan perkembangan akar.

### **Berat Basah, Berat Kering dan Ratio Tajuk Akar Bibit Gaharu**

Pemberian berbagai konsentrasi ZPT alami yang berasal dari bawang merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah dan berat kering bibit gaharu tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap ratio tajuk akar bibit gaharu. Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan berat basah, berat kering, ratio tajuk akar, tajuk kering dan akar kering bibit gaharu pada berbagai konsentrasi ZPT alami yang berasal dari bawang merah.

Konsentrasi ZPT bawang merah (%)	Berat basah (g)	Berat kering (g)	RTA (RTA)	Tajuk kering (g)	Akar kering (g)
0	2,32 a	0.70 a	2,17 b	0,55 a	0,16 a
0,5	4,53 ab	1.36 ab	1,67 a	0,94 ab	0,42 b
1	4,60 ab	1.74 b	1,89 ab	1,29 b	0,45 b
1,5	6,15 bc	1.89 b	1,74 ab	1,34 b	0,56 b
2	7,39 c	1.94 b	1,66 a	1,35 b	0,59 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama dalam kolom berarti berbeda nyata satu sama lainnya pada taraf 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Tabel 5 menunjukkan pemberian ZPT bawang merah pada bibit gaharu dapat meningkatkan berat basah dan berat kering bibit gaharu secara nyata. Pemberian ZPT pada bibit gaharu dengan konsentrasi 2% dan 1,5% berbeda nyata terhadap berat basah dan berat kering bibit gaharu dibandingkan dengan bibit gaharu yang tidak diberi ZPT. ZPT alami yang berasal dari bawang merah memberi peningkatan terhadap berat basah dan berat kering bibit gaharu.

Peningkatan panjang batang, jumlah dan luas daun dan volume akar juga berarti peningkatan berat basah, hal ini dapat kita lihat dari parameter sebelumnya.

Menurut Wattimena (1988) auksin akan meningkatkan kandungan zat organik dan anorganik didalam sel. Selanjutnya zat - zat tersebut akan diubah menjadi protein, asam nukleat, polisakarida, dan molekul kompleks lainnya. Senyawa-senyawa tersebut akan membentuk jaringan dan organ,

sehingga berat basah bibit akan meningkat. Auksin berperan dalam pemanjangan sel. Pemanjangan sel ini terutama terjadi pada arah vertikal. Pemanjangan ini akan diikuti dengan pembesaran sel dan meningkatnya bobot basah. Peningkatan bobot basah terutama disebabkan oleh meningkatnya pengambilan air oleh sel tersebut (Noggle dan Fritz, 1983). Auksin dapat menaikkan tekanan osmotik, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, menyebabkan berkurangnya tekanan dinding sel, meningkatkan sintesis protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel (Abidin, 1982).

Berat kering tanaman adalah berat keseluruhan tanaman setelah dikeringkan dalam oven, sehingga kadar airnya telah hilang dan yang tersisa hanya senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman. Menurut Hasanah dan Setiari (2007) biomassa tanaman mengindikasikan banyaknya senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman, semakin tinggi biomassa maka senyawa kimia yang terkandung di dalamnya lebih banyak sehingga meningkatkan berat kering tanaman. Berat kering tanaman erat kaitannya dengan tiga proses yaitu proses pemupukan asimilat melalui fotosintesis, penurunan asimilat melalui proses respirasi dan penurunan asimilat akibat akumulasi kebagian penyimpanan.

Pemberian ZPT bawang merah pada bibit gaharu tidak meningkatkan ratio tajuk akar bibit gaharu. Pemberian ZPT pada bibit gaharu dengan konsentrasi ZPT 2% dan 0.5%, berbeda nyata dengan tanpa pemberian

ZPT tetapi berbeda tidak nyata pada tanaman yang diberi ZPT konsentrasi 1% dan 1.5%.

Tanaman yang memiliki ratio tajuk akar paling tinggi adalah pada tanaman yang tidak diberi ZPT. Ratio tajuk akar merupakan gambaran pola pendistribusian porsi asimilasi antara tajuk dan akar tanaman. Dari hasil percobaan ini terlihat konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% ZPT menghasilkan rasio tajuk akar bibit gaharu yang lebih rendah dari pada kontrol, meskipun secara statistik tidak nyata. Kondisi ini justru menggambarkan pertumbuhan dan perkembangan akar bibit gaharu yang mendapat perlakuan ZPT bawang merah lebih baik dibandingkan dengan bibit tanpa perlakuan ZPT bawang merah. Keadaan tersebut disebabkan oleh pengaruh positif ZPT terhadap peningkatan pertumbuhan dan perkembangan akar.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian bibit gaharu yang diberi ZPT alami yang berasal dari bawang merah dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Pemberian ZPT pada bibit gaharu meningkatkan nilai pertumbuhan bibit gaharu, hal ini terlihat pada parameter pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, luas daun, lingkaran batang, berat basah dan berat kering sehingga ZPT alami yang
2. berasal dari bawang merah dapat dijadikan sebagai hormon pertumbuhan alternatif untuk pembibitan gaharu.
3. Pemberian ZPT alami yang berasal dari bawang merah dengan konsentrasi 1,5% dan 2%

memberikan pertumbuhan bibit yang terbaik.

## Saran

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1982. **Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh**. Bandung: Angkasa.
- Anonim. 2004. **GAHARU: Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang Menjadi Primadona**. [http://www.dephut.go.id/INFO\\_RMASI/SETJEN/PUSSTANINFO\\_V02/VI\\_V02.htm](http://www.dephut.go.id/INFO_RMASI/SETJEN/PUSSTANINFO_V02/VI_V02.htm). Diakses tanggal 15 Juni 2013.
- Alrasyid, H dan Widiarti, A, 1990. **Pengaruh Penggunaan hormon IBA terhadap persentase hidup stek Khaya anthoteca**, Buletin Penelitian Hutan Pusat Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Bogor. No. 523, hal. 122-124
- Darmawan, J dan Justika. S.B. 2010. **Dasar – Dasar Fisiologi Tanaman**. Penerbit SITC. Jakarta.
- Dewi, I.R. 2008. **Peranan dan Fungsi Fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman**. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Devies, P. J. 1995. **Plant Hormones**. Kluwer Academic Publisher. Dordrech
- Hasanah, F. N. dan N. Setiari. 2007. **Pembentukan akar pada stek batang nilam (Pogostemon cablin Benth.) setelah direndam** IBA (indole butyric acid) pada konsentrasi berbeda. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Volume 15, Nomer 2:1-6
- Husniati, K. 2010. **Pengaruh media tanam dan konsentrasi auksin terhadap pertumbuhan stek basal daun mahkota tanaman nenas (Ananas comosus L. Merr) cv. Queen**. Sripsi. Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Fakultas IPB. Bogor.
- Istyantini, M.T.E. 1996. **Pengaruh konsentrasi dan macam zat pengatur tumbuh alami terhadap perakaran stek pucuk berbagai varietas krisan (Chrysanthemum sp)**. Skripsi. Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Kusdijanto, E. 1998. **Peran konsentrasi dan perbandingan campuran air kelapa dan homogenat bawang merah terhadap pertumbuhan awal stek beberapa kultivar jeruk (Citrus sp)**. Skripsi. Jurusan Agronomi. Fakultas pertanian. Universitas Jember.
- Maryadi. 2008. **Aplikasi komposisi medium dan zat pengatur tumbuh pada anakan salak pondoh (Salacca edulis Reinw)**. Skripsi Mahasiswa

Dalam pembibitan gaharu mendapatkan pertumbuhan yang baik sebaiknya digunakan ZPT alami yang berasal dari bawang merah dengan konsentrasi 1,5%.

- Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. Tidak dipublikasikan.
- Noggle, G.R and G. J. Fritz. 1983. **Introductory Plant Physiology.** Second Edition. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 627 p.
- Pollard, J. W. and J. M. Walker. 1990. **Plant cell and tissue culture, method in molecular biology.** Humana Press. Clifton, New Jersey 6:237-372.
- Rismunandar. 1998. **Budidaya dan Tata Niaga Pala.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Savidge, R.A. (1983). **The role of plant hormones s in higher plant cellular differ entiation. ii experiments with the vascular cambium, and sclereid and tra cheid differentiation in the pine, *Pinus conrorta*.** Histochemical Journal, 15,447-466.
- Savidge, R. A. dan P.F. Wareing 1982. **Apparent auxin production and transport during winter in the non-growing pine tree.** Canadian Journal of Botany, Vol 60, 68-691.
- Setyowati, T. 2004. **Pengaruh Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap pertumbuhan Stek Bunga Mawar (*Rosa sinensis* L).** Diakses pada tanggal 6 Mei 2013.
- Sylvia, I. 2009. **Pengaruh IBA dan NAA terhadap stek Aglonema Var. Donna Carmen dengan perendaman.** Skripsi. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Wattimena, G.A. 1988. **Zat Pengatur Tumbuh Tanaman.** Bogor: PAU Bioteknologi IPB, bekerjasama dengan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB. Bogor.
- , G. A. 1997, **Zat Pengatur Tumbuh Tanaman.** Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Widyastuti, N. dan D. Tjokrokusumo. 2007. **Peranan beberapa zat pengatur tumbuh (ZPT) tanaman pada kulturin vitro.** Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. Jakarta. Volume 3, Nomer 5:55-63.
- Wudianto. 1991. **Membuat Stek Cangkok. Cangkok dan Okulasi.** Penebar Swadaya. Jakarta.