

RESPON PERTUMBUHAN STEK LADA (*Piper nigrum* L.) AKIBAT PEMBERIAN HORMON AUKSIN

*Growth Response of Piper's Cutting (Piper nigrum L.)
Resulting From Auksin Hormone*

Maria Ulfa¹, Marlina², Mariana²

¹Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

²Dosen Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

Email:maria.ulfa.2010.2017@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian hormon Auksin terhadap pertumbuhan stek bibit lada. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Juli Meunasah Paseh Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen. Pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Juni sampai dengan Agustus 2017. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yaitu pemberian hormon auksin. Variabel yang diamati yaitu panjang tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar stek bibit lada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian hormon auksin (ZPT atonik) berpengaruh nyata terhadap panjang tunas dan jumlah daun stek tanaman lada pada umur 20 HSS, dan berpengaruh sangat nyata terhadap panjang tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar stek tanaman lada pada umur 40 dan 60 HSS. Rata-rata perlakuan terbaik dijumpai pada pemberian hormon auksin dengan konsentrasi 1,5 ml/ liter air (A₃) dan 2 ml/ liter air (A₄) dan perlakuan terendah dijumpai pada tanpa pemberian hormon auksin/ kontrol (A₀).

Kata kunci: Pertumbuhan Stek Lada dan Hormon Auksin

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of hormone auksin on the growth of pepper cuttings. This research was conducted in Juli Meunasah Paseh Village, Peusangan Sub-district, Bireuen Regency. The study took place from June to July 2017. The design used in this study is Randomized Block Design (RBD) non factorial that is auksin hormone. The variables observed were shoot length, number of leaves, root number and root length of pepper cuttings. The results showed that hormonal auksin (ZPT atonik) had significant effect on shoot length and number of leaf pepper crop at age 20 HSS, and very significant effect on shoot length, number of leaves, root number and root length of pepper cuttings at age 40 and 60 HSS. The best treatment rates were found in the administration of auksin hormone with concentration of 1.5 ml / liter of water (A₃) and 2 ml / liter of water (A₄) and the lowest treatment was found without auksin / control hormone (A₀).

Key words :Growth of Pepper Cut and Auksin Hormone

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan tanaman penting di Indonesia karena hasil komoditas ini (buah lada) menjadi salah satu

sumber devisa. Lada merupakan komoditas ekspor yang pada tahun 2000 telah mencapai 68.727 ton dan bernilai 221 juta US\$. Ekspor lada menempati urutan keenam setelah

tanaman karet, kelapa sawit, kopi, kakao, dan kelapa. Namun demikian produktivitas lada di Indonesia masih rendah dibanding dengan India maupun Malaysia (Setiyono *et al.*, 2008)

Pembibitan sangat diperlukan sebagai suatu cara untuk menyediakan bahan tanam dalam jumlah banyak. Seperti diketahui bahwa tanaman lada dapat ditanam langsung secara vegetatif dengan syarat bahan tanam berupa batang yang beruas 7-9. Ini merupakan kendala dalam meningkatkan produksi tanaman karena bahan tanam menjadi terbatas. Lain halnya bila tanaman lada diperbanyak secara vegetatif dengan bibit yang berupa batang dengan 2-3 ruas saja. Ini menjadi peluang bagi ketersediaan bahan tanam dengan cepat sehingga mendukung peningkatan produksi.

Perkembangbiakan vegetatif (stek), bertujuan untuk mendapatkan bibit secara cepat tanpa ada perubahan sifat atau tanaman baru yang mempunyai sifat sama dengan tanaman induk. Macam stek yang bisa digunakan adalah stek batang, daun, akar, dan tunas. Stek batang ialah stek yang berasal dari batang tanaman. Bila batang terlalu pendek akan cepat kering, cadangan makanan kurang sehingga peluang hidup kecil. Jika batang terlalu panjang pertumbuhan tunas dan akar lambat dan boros. Stek batang yang baik mempunyai

mata tunas minimum 3 buah (Heddy *et al.*, 2007).

Stek memegang peranan penting dalam pembibitan tanaman lada karena lebih efektif dan praktis serta bibit yang dihasilkan mempunyai sifat yang sama dengan pohon induknya. Kelemahan bibit asal stek memiliki perakaran yang kurang baik, adanya dampak kelemahan dan kekurangan bibit stek sehingga perakaran stek kurang baik maka dibutuhkan pemberian ZPT untuk merangsang terjadinya pembentukan akar stek.

Pada perbanyakan secara vegetatif dengan stek, pemberian ZPT dimaksudkan untuk merangsang dan memacu terjadinya pembentukan akar stek, sehingga perakaran stek akan lebih baik dan lebih banyak. Salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan akar yaitu melalui pemberian auksin. Diantara berbagai jenis auksin, ZPT Atonik merupakan salah satu jenis auksin yang banyak beredar di pasaran sehingga lebih dikenal masyarakat. ZPT ini dapat meningkatkan proses fotosintesis, meningkatkan sintesis protein dan juga meningkatkan daya serap unsur hara dari dalam tanah. Hal ini dikarenakan ZPT Atonik mengandung bahan aktif triakontanol, yang umumnya berfungsi mendorong pertumbuhan, dimana dengan pemberian zat pengatur tumbuh terhadap tanaman dapat

merangsang penyerapan hara oleh tanaman (Kusumo, 2004).

Banyak bukti menyatakan bahwa auksin berpengaruh terhadap pertumbuhan batang dan formasi akar. Penelitian Jayusman (2005) menunjukkan bahwa konsentrasi ZPT Atonik 1,5 ml/liter air memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan yaitu persen jadi stek, jumlah daun, dan kekokohan semai. Konsentrasi yang digunakan adalah 0 ml/liter air; 0,5 ml/liter air; 1 ml/liter air; 1,5 ml/liter air; dan 2 ml/liter air.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang penyetekan lada menggunakan hormon Auksin, dengan judul penelitian “Respon Pertumbuhan Stek Lada Akibat Pemberian Hormon Auksin”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Juli Meunasah Paseh Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen dengan ketinggian \pm 500 meter di atas permukaan laut. Pelaksanaan

penelitian berlangsung dari bulan Juni sampai Juli 2017. Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bibit stek lada, hormon Auksin, tanah dan pupuk kandang. Adapun alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, cangkul, hansprayer, garu, polibag, alat tulis menulis dan kamera digital. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yaitu pemberian hormon auksin yang terdiri 5 taraf. Setiap perlakuan diulang 3 kali ulangan sehingga terdapat 15 plot percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Panjang Tunas Stek Tanaman Lada (cm)

Hasil pengamatan rata-rata panjang tunas stek tanaman lada pada umur 20, 40 dan 60 HSS disajikan pada Lampiran 1, 3 dan 5. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 2, 4 dan 6. Rata-rata panjang tunas stek tanaman lada pada umur 20 HSS, 40 HSS dan 60 HSS ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Panjang Tunas Stek Tanaman Ladapada Umur 20, 40 dan 60 HSSAkibat Pemberian Hormon Auksin

| Perlakuan | Panjang Tunas (cm) | | |
|------------------------------------|--------------------|--------|---------|
| | 20HSS | 40HSS | 60HSS |
| A ₀ (0 gram/ liter air) | 0,55 a | 4,97 a | 10,61 a |
| A ₁ (0,5 ml/ liter air) | 0,93 b | 8,03 b | 16,55 b |
| A ₂ (1 ml/ liter air) | 1,03 b | 8,70 b | 17,83b |
| A ₃ (1,5 ml/ liter air) | 1,15 b | 9,92 c | 20,64 c |
| A ₄ (2 ml/ liter air) | 1,10 b | 9,56 b | 20,14 c |
| BNT(0,05) | 0,33 | 1,84 | 3,52 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $P \leq 0,05$ (Uji BNT)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian hormon auksin dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap panjang tunas stek tanaman ladapada umur 20 HSS, dan berpengaruh sangat nyata pada umur 40 dan 60 HSS. Perlakuan terendah dijumpai pada tanpa pemberian hormon auksin/ kontrol (A₀) dan perlakuan tertinggi dijumpai pada pemberian hormon auksin dengan konsentrasi 1,5 ml/ liter air (A₃).

Keadaan ini diduga berhubungan dengan keberadaan hormon auksin yang dapat merangsang dan memicu pertumbuhan stek lada. Auksin adalah zat hormon tumbuhan yang ditemukan pada ujung batang dan akar yang berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung. Auksin berperan penting dalam pertumbuhan

tanaman. Cara kerja hormon auksin ialah menginisiasi pemanjangan sel dan juga memacu protein tertentu yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion H⁺ ke dinding sel. Ion H⁺ mengaktifkan enzim yang berperan dalam memutuskan beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis (Hildayani, 2009).

Pertumbuhan tinggi stek lada terjadi di dalam meristem interkalar dari ruas. Ruas itu memanjang sebagai akibat pemberian hormon auksin sehingga meningkatnya jumlah sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner, *et al* (2007) yang menyatakan bahwa jumlah hormon pada meristem interkalar terbatas karena hormon ini tidak diproduksi sendiri seperti yang terjadi pada

meristem ujung maka pengatur pertumbuhannya harus dipasok dari luar.

Namun demikian, pertumbuhan bibit stek lada dengan menggunakan auksin sangat dipengaruhi oleh konsentrasi auksin yang tepat. Konsentrasi yang tidak tepat tidak akan memacu pertumbuhan bibit stek lada bahkan akan menghambat. Dalam penelitian ini konsentrasi auksin yang tepat untuk bibit stek lada terhadap pertumbuhan panjang tunas adalah pada konsentrasi 1,5 ml/ liter air. Ini sesuai dengan penelitian Sumiasri dan Priadi (2006) bahwa tanaman memerlukan konsentrasi auksin yang sesuai untuk pertumbuhannya. Konsentrasi yang tidak sesuai tidak akan memacu pertumbuhan, bahkan bisa menghambat. Artanti (2007)

juga menyatakan bahwa auksin sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan batang, namun Ardana (2009) menyatakan bahwa penggunaan ZPT akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan jika dengan penggunaan yang tepat.

b) Jumlah Daun Stek Tanaman Lada (helai)

Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun stek tanaman lada pada umur 20, 40 dan 60 HSS disajikan pada Lampiran 7, 9 dan 11. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 8, 10 dan 12. Rata-rata jumlah daun stek tanaman lada pada umur 20 HSS, 40 HSS dan 60 HSS ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Stek Tanaman Lada pada Umur 20, 40 dan 60 HSS Akibat Pemberian Hormon Auksin

| Perlakuan | Jumlah Daun (helai) | | |
|------------------------------------|---------------------|--------|--------|
| | 20 HSS | 40 HSS | 60 HSS |
| A ₀ (0 gram/ liter air) | 0,25 a | 0,92 a | 1,58 a |
| A ₁ (0,5 ml/ liter air) | 0,58 a | 1,42 a | 2,08 b |
| A ₂ (1 ml/ liter air) | 0,75 b | 1,58 b | 2,33 b |
| A ₃ (1,5 ml/ liter air) | 1,08 b | 2,17 b | 2,67 c |
| A ₄ (2 ml/ liter air) | 0,92 b | 2,00 b | 2,58 c |
| BNT(0,05) | 0,47 | 0,59 | 0,46 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $P \leq 0,05$ (Uji BNT)

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian hormon auksin dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap jumlah daun stek tanaman ladapada umur 20 HSS, dan berpengaruh sangat nyata pada umur 40 dan 60 HSS. Perlakuan terendah dijumpai pada tanpa pemberian hormon auksin (A₀) dan perlakuan tertinggi dijumpai pada pemberian hormon auksin dengan konsentrasi 1,5 ml/ liter air (A₃).

Keadaan ini diduga berhubungan erat dengan pertumbuhan panjang tunas stek tanaman lada akibat pemberian hormon auksin, dengan bertambah panjang tunas tentunya jumlah daun juga akan bertambah. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et al.* (2007) yang menyatakan panjang tunas berpengaruh terhadap jumlah buku dan ruas, jumlah ruas samahalnya dengan jumlah daun, ketiganya mempunyai asal ujung yang sama didalam fitomer.

Jumlah daun juga dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan. Pertumbuhan daun akan lebih digalakkan disamping tersedianya zat pengatur tumbuh juga harus tersedia air dan unsur hara yang cukup dalam media tanam. Hal ini sesuai dengan pendapat Salisbury dan Ross (2005) yang menyatakan bahwa pengaruh penyerapan auksin tidak hanya dilihat dari konsentrasi auksin tetapi dari kepekaan jaringan penerima (protein tanaman).

c) Jumlah Akar Stek Tanaman Lada (helai)

Hasil pengamatan rata-rata jumlah akar stek tanaman lada pada umur 40 dan 60 HSS disajikan pada Lampiran 13 dan 15. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 14 dan 16. Rata-rata jumlah akar stek tanaman ladapada 40 HSS dan 60 HSS ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Akar Stek Tanaman Lada pada Umur 40 dan 60 HSS Akibat Pemberian Hormon Auksin

| Perlakuan | Jumlah Akar (helai) | |
|------------------------------------|---------------------|---------|
| | 40 HSS | 60 HSS |
| A ₀ (0 gram/ liter air) | 3,33 a | 5,83 a |
| A ₁ (0,5 ml/ liter air) | 6,33 b | 8,67 b |
| A ₂ (1 ml/ liter air) | 7,50 b | 9,83 b |
| A ₃ (1,5 ml/ liter air) | 8,67 c | 10,17 b |
| A ₄ (2 ml/ liter air) | 8,75 c | 10,33 b |
| BNT(0,05) | 2,24 | 2,25 |

Keterangan:Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $P \leq 0,05$ (Uji BNT)

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian hormon auksin dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah akar stek tanaman ladapada umur 40 dan 60 HSS. Perlakuan terendah dijumpai pada tanpa pemberian hormon auksin (A_0) dan perlakuan tertinggi dijumpai pada pemberian hormon auksin dengan konsentrasi 2 ml/ liter air (A_4).

Keadaan ini diduga karena pengaruh hormon auksin yang merupakan zat pengatur tumbuh yang merangsang pertumbuhan akar. Meskipun secara alami auksin diproduksi oleh tanaman sendiri namun pemberian auksin sintetik dari luar dapat memacu pertumbuhan akar. Rineksane (2005) menyatakan bahwa penggunaan hormon auksin berperan dalam meningkatkan jumlah akar. Marlin (2005) menyatakan bahwa auksin berperan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam pembuatan komponen sel sehingga begitu mulai terjadi pembelahan sel, maka auksin akan merangsang pembentukan sel-sel dengan cepat. Artanti (2007) menyatakan bahwa auksin mempunyai beberapa peran

dalam mendukung kehidupan tanaman diantaranya adalah mendorong primordia akar.

Sejak pertengahan tahun 1930-an, penelitian tentang aspek fisiologis auksin telah banyak dilakukan. Banyak bukti menyatakan bahwa auksin sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan batang, formasi akar, menghambat terhadap pertumbuhan cabang lateral, absisi pada daun dan buah, serta mengaktifkan kerja lapisan kambium dan lainnya. Hormon auksin juga telah terbukti mendorong pertumbuhan akar adventif, hal itu ditunjukkan bahwa inisiasi sel untuk membentuk akar tergantung dari kandungan auksin yang terdapat pada tanaman (Hildayani, 2009).

d) Panjang Akar Stek Tanaman Lada (cm)

Hasil pengamatan rata-rata panjang akar stek tanaman lada pada umur 40 dan 60 HSS disajikan pada Lampiran 13 dan 15. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 14 dan 16. Rata-rata panjang akar stek tanaman lada pada 40 HSS dan 60 HSS ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Akar Stek Tanaman Lada pada Umur 40 dan 60 HSS Akibat Pemberian Hormon Auksin

| Perlakuan | Panjang Akar (helai) | |
|------------------------------------|----------------------|---------|
| | 40 HSS | 60 HSS |
| A ₀ (0 gram/ liter air) | 6,33 a | 8,58 a |
| A ₁ (0,5 ml/ liter air) | 9,00 b | 11,42 b |
| A ₂ (1 ml/ liter air) | 11,17 c | 12,75 b |
| A ₃ (1,5 ml/ liter air) | 12,08 c | 14,00 c |
| A ₄ (2 ml/ liter air) | 12,17 c | 14,17 c |
| BNT(0,05) | 1,85 | 2,00 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $P \leq 0,05$ (Uji BNT)

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian hormon auksin dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar stek tanaman ladapada umur 40 dan 60 HSS. Perlakuan terendah dijumpai pada tanpa pemberian hormon auksin (A₀) dan perlakuan tertinggi dijumpai pada pemberian hormon auksin dengan konsentrasi 2 ml/ liter air (A₄).

Pemberian auksin dapat memberikan panjang akar lebih baik karena auksin adalah zat pengatur tumbuh yang merangsang pertumbuhan akar. Dalam penelitian ini, khusus pada media tanah, pemberian auksin yang mampu untuk meningkatkan jumlah akar adalah konsentrasi 2 ml/ liter air. Hal ini sesuai dengan pendapat Rineksane (2005) yang menyatakan bahwa auksin berperan mendorong pertumbuhan akar, karena auksin merupakan hormon yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar. Auksin yang digunakan berupa atonik yang merupakan

hasil formulasi beberapa hormon tumbuh akarsehingga penggunaannya lebih efektif merangsang perakaran (Huik, 2004).

Namun demikian, pemberian hormon auksin juga harus didukung oleh ketersediaan air dan unsur hara yang cukup, sehingga mampu memacu pertumbuhan akar secara optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et., al.* (2007) yang menyatakan bahwa ketersediaan air dan hara yang baik dapat memacu tanaman melakukan fotosintesis lebih cepat, menghasilkan fotosintat lebih banyak untuk akar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian hormon auksin (ZPT atonik) berpengaruh nyata terhadap panjang tunas dan jumlah daun stek tanaman ladapada umur 20 HSS, dan berpengaruh sangat nyata terhadap panjang tunas,

jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar stek tanaman lada pada umur 40 dan 60 HSS.

2. Rata-rata perlakuan terbaik dijumpai pada pemberian hormon auksin dengan konsentrasi 1,5 ml/ liter air (A₃) dan 2 ml/ liter air (A₄) dan perlakuan terendah dijumpai pada tanpa pemberian hormon auksin/ kontrol (A₀).

Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya pada penyetakan tanaman lada dianjurkan untuk menggunakan hormon auksin (ZPT atonik) dengan konsentrasi 1,5 atau 2 ml/ liter air agar mendapatkan hasil penyetakan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirudin; Supartoto; dan K.Faozi. 2004. Pengaruh Beberapa Jenis ZPT Sintesis terhadap Pertumbuhan Stek Lada Perdu (*Piper nigrum L.*). Agrin.Vol.8(1):19-24.
- Ardana, R.C. 2009. Pengaruh Macam Zat Pengatur Tumbuh dan Frekuensi Penyemprotan terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Gelombang Cinta (*Anthurium Plownanii*). Skripsi S1 FP UNS Surakarta.
- Artianti, 2007. Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair dan Konsentrasi IAA terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Stevia (*Stevia REbaudiana Bertoni M.*). Skripsi S1 FP UNS Surakarta.
- Dwidjoseputro.2005. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta
- Effendi, S. 2005. Stek Dan Cara Perawatannya. Yasaguna. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 2007. *Physiology of Crop Plant*. Terjemahan Herawatu Susilo dan Subiyanto. "Fisiologi Tanaman Budidaya". Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hasanah, F. N 2007. Pembentukan Akar pada Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) setelah direndam Iba (*Indolan Butyric Acid*) pada Konsentrasi Berbeda. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol 15 (2) :1-5.
- Heddy, S.; W.H.Nugroho; dan M. Kurniati.2007. Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pascapanen.PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hildayani. 2009. Kurva Sigmoid Tumbuhan. (<http://www.21ildahshiro.blogspot.com> . Diakses tanggal 20 Juli 2017.
- Huik, E.M. 2004. Pengaruh ZPT Atonik dan Ukuran Diameter Stek Terhadap Pertumbuhan dari Stek Batang Jati (*Tectona grandis L.F.*) <http://www.freewebs.com/irwantoshut/>

- stek_jati.pdf.Diakses tanggal 20 Juli 2017.
- Jayusman. 2005. Perbanyak Gaharu Melalui Stek. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol 2 (3): 117-124 <http://www.dephut.go.id> Akses Jumat 25 Januari 2008 pukul 15.32 WIB.
- Kusumo, S. 2004. *Zat Pengatur Tumbuh*. CV Yasaguna. Jakarta
- Marlin.2005. *Regenerasi In Vitro Planlet* Jahe Bebas Penyakit Layu Bakteri pada Beberapa Taraf Konsentrasi BAP dan NAA. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*.Vol.7(1):8-14 <http://www.fapertaunib.org/jurnal/arsip> . Diakses tanggal 20 Juli 2017.
- Prastowo, N. H, 2006. Tehnik Pembibitan dan Perbanyak Vegetatif Tanaman Buah.Bogor :*World Agroforestry Centre (ICRAF) & Winrock International*.
- Rineksane, I.A. 2005. Pengaruh Lama Perendaman Biji dalam Auksin Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Akar Manggis. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Agr UMY*. Vol.13(2):83-91.
- Rismunandar, R. 2004. *Rempah-Rempah Komoniti Ekspor Indonesia*.Bandung: CV. Sinar Baru.
- Rukmana, R. 2006. *Tanaman Rempah dan Obat*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Salisbury, F.B. dan C.W.Ross. 2005. *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. ITB. Bandung
- Setiyono, R.T.; D.Manohara; S.Wahyuni; dan Nursalam. 2008. Lada Hibrida Harapan Tahan Terhadap Penyakit BPB. *Prosiding Simposium IV HasilPenelitian Tanaman Perkebunan Bogor* 28-30 September 2008 pp:252
- Sumiasri, N. dan D. Priadi. 2006. *Pertumbuhan Stek Cab Sungkai (Peronema canescens Jack) pada Berbagai Konsentrasi ZPT (GA3) dalam Media Cair*. Nurul-pdf-AdobeReader.Diakses tanggal 20 Juli 2017.
- Wattimena, G.A. 2008. *Bioteknologi Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan.Institut Pertanian Bogor. Bogor.