

PENGARUH LAMA PERENDAMAN PANGKAL SETEK DALAM LARUTAN NAA (NAPHTHALENE ACETIC ACID) PADA PERTUMBUHAN SETEK LADA

EFFECT OF SOAKING DURATION ON BASE STEM CUTTINGS IN NAA SOLUTION (NAPHTHALENE ACETIC ACID) ON THE GROWTH OF PEPPER

Syaicha Fachrun Nisa*, Niar Nurmauli, Akari Edy dan Sugiatno

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jln. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35141

*Email: syaaicha.nisa08@gmail.com

ABSTRACT

Effect of soaking duration on base stem cuttings in NAA solution (Naphthalene Acetic Acid) on the growth of pepper The need for pepper is increasing along with the development of the food industry with the basic ingredients of pepper. The determining factor of the quality of pepper produced comes from the seeds used. This study aims to determine the effect of soaking DURATION on pepper cuttings (*Piper nigrum L.*) in the Naphthaleneacetic Acid (NAA) solution. The study was conducted in October 2018 until February 2019 in the greenhouse and Plant Science Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung. This study uses a completely randomized group design (RKTS). The treatment of immersion base cuttings in NAA (N) solution concentrates 500 ppm consisting of: without NAA (n0), immersion 0 minutes (n1), soaked 15 minutes (n2), soaked 30 minutes (n3), soaked 60 minutes (n4), and soaked 120 minutes (n5). Homogeneity of variability between treatments was tested by Bartlett Test and data additivity was tested by Tukey test, then continued with Variance Analysis (ANARA). Comparison of the middle value with the orthogonal comparison test at a level of 5%. The results showed that: (1) giving NAA affected the number of roots in the book, the fresh weight of the roots in the book, the dry weight of the roots in the book, the total number of roots, and the total fresh weight of the roots; (2) administration of NAA by immersion is better than dipping in the number of roots in the book, the fresh weight of the roots in the book, the dry weight of the roots in the book, the total number of roots, and the total fresh weight of the roots; and (3) length of soaking cuttings in NAA solution has no effect on the growth of pepper cuttings.

Keywords: Pepper, NAA, soaking, and cuttings

ABSTRAK

Pengaruh lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA (Naphthaleneacetic Acid) pada pertumbuhan setek lada Kebutuhan lada semakin meningkat seiring dengan perkembangan industri makanan dengan bahan dasar lada. Faktor penentu kualitas lada yang dihasilkan berasal dari bibit yang digunakan. Penelitian

ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman setek lada (*Piper nigrum* L.) dalam larutan *Naphthaleneacetic Acid* (NAA). Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan Februari 2019 di rumah kaca dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS). Perlakuan lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA (N) berkonsentrasi 500 ppm terdiri dari: tanpa NAA (n_0), pencelupan 0 menit (n_1), direndam 15 menit (n_2), direndam 30 menit (n_3), direndam 60 menit (n_4), dan direndam 120 menit (n_5). Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji *Tukey*, kemudian dilanjutkan dengan Analisis Ragam (ANARA). Perbandingan nilai tengah dengan uji perbandingan ortogonal pada taraf α 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pemberian NAA berpengaruh terhadap jumlah akar pada buku, bobot segar akar pada buku, bobot kering akar pada buku, jumlah akar total, dan bobot segar akar total; (2) pemberian NAA dengan cara direndam lebih baik daripada dicelup pada jumlah akar pada buku, bobot segar akar pada buku, bobot kering akar pada buku, jumlah akar total, dan bobot segar akar total; dan (3) lama perendaman setek dalam larutan NAA tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan setek lada.

Kata Kunci : Lada, NAA, perendaman, dan setek

PENDAHULUAN

Kebutuhan lada (*Piper nigrum* L.) di bidang industri makanan dan obat terus meningkat seiring dengan perkembangan industri. Kendala utama terletak pada teknik budidaya dan penggunaan bahan tanam. Tanaman lada pada umumnya diperbanyak secara vegetatif melalui penyetekkan. Menurut Wudianto (2005), keunggulan perbanyak secara setek yaitu tanaman yang dihasilkan akan memiliki sifat seperti induknya. Selain itu, tanaman juga memiliki persamaan dalam segi umur, tinggi, serta ketahanan terhadap penyakit. Perbanyak lada secara setek biasanya menggunakan batang dengan 5 – 7 ruas akan tetapi cara ini dianggap kurang efektif dalam penggunaan bahan tanam. Keterbatasan tanaman induk sebagai bahan tanam membuat setek 1 – 2 ruas dapat menjadi alternatif dengan hasil tidak berbeda dengan setek 7 ruas. Akan tetapi, setek dengan 1 – 2 ruas memiliki kelemahan karena harus dilakukan pesemaian dulu

untuk menumbuhkan akar adventif yang membutuhkan waktu lama (Astutik, 2018). Oleh karena itu perlu diberikan penambahan zat pengatur tumbuh untuk membantu merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar (Suwanto, 2013).

Zat pengatur tumbuh adalah hormon sintesis yang ditambahkan dari luar tanaman yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, tunas, serta proses perkecambahan (Putri, 2016). Berdasarkan uraian di atas, diharapkan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin jenis NAA dengan konsentrasi 500 ppm dapat membantu dalam merangsang pertumbuhan setek lada dua buku. Selain itu juga dapat mengetahui pengaruh perlakuan pemberian NAA dengan cara dicelup, direndam selama 15 menit, 30 menit, 60 menit, dan 120 menit. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan: (1) mengetahui pengaruh pemberian NAA pada pertumbuhan setek lada, (2) mengetahui pengaruh cara pemberian NAA

celup dan rendam terhadap pertumbuhan setek lada; dan (3) mengetahui lama perendaman dalam larutan NAA 500 ppm terhadap pertumbuhan setek lada.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai Februari 2019 di rumah kaca dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Alat dan bahan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah setek lada 2 buku varietas Natar 1, larutan NAA 500 ppm, sekam bakar, pasir dan label. Alat yang digunakan adalah *polybag*, gunting setek, *cutter*, timbangan analitik, paranet, oven dan alat tulis.

Perlakuan. Penelitian menggunakan rancangan kelompok teracak sempurna (rkts). Perlakuan lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA (N) berkonsentrasi 500 ppm terdiri dari: tanpa NAA (n_0), pencelupan 5 detik (n_1), direndam 15 menit (n_2), direndam 30 menit (n_3), direndam 60 menit (n_4), dan direndam 120 menit (n_5). setiap perlakuan diulang 5 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan dan setiap satuan percobaan terdiri dari 6 setek.

Variabel Pengamatan. Variabel pengamatan yang dilakukan yaitu waktu muncul tunas, panjang tunas, diameter tunas, bobot segar tunas, bobot kering tunas, jumlah daun pada tunas, jumlah akar pada buku, bobot segar akar pada buku, bobot kering akar pada buku, jumlah akar pada pangkal, bobot segar akar pada pangkal, bobot kering akar pada pangkal, jumlah akar total, bobot segar akar total, dan bobot kering akar total pengamatan dilakukan saat setek berumur 12 MST.

Analisis Data. Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji *Tukey*, kemudian dilanjutkan dengan Analisis Ragam (ANARA). Perbandingan nilai tengah dengan uji perbandingan ortogonal pada taraf α 5 % (Tabel 1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu muncul tunas, panjang tunas, dan diameter tunas

Pemberian NAA berpengaruh terhadap waktu muncul tunas. Setek lada yang diberi NAA memiliki waktu muncul tunas yang lebih lama jika dibandingkan tanpa pemberian NAA dengan selisih 29,6 % (2 hari).

Tabel 1. Ortogonal kontras dan polinomial pengaruh lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA

Perbandingan	n_0	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
Pemberian Auksin (NAA)						
C1: Tanpa NAA VS NAA	-5	1	1	1	1	1
C2: Celup vs Rendam	0	-4	1	1	1	1
Lama Perendaman (n)						
C3: Linier	0	0	-11	-7	1	17
C4: Kuadratik	0	0	20	-4	-29	13

Panjang tunas dan diameter tunas tidak dipengaruhi oleh lama perendaman setek dalam larutan NAA (Tabel 2).

Bobot segar tunas, bobot kering tunas, dan jumlah daun pada tunas

Perendaman setek dalam larutan NAA tidak berpengaruh terhadap bobot segar tunas, bobot kering tunas, dan jumlah daun pada tunas (Tabel 3).

Jumlah akar pada buku, bobot segar akar pada buku, dan bobot kering akar pada buku

Perendaman setek lada dalam larutan NAA menghasilkan jumlah akar pada buku, bobot segar akar pada buku, dan bobot kering akar pada buku yang

lebih tinggi dibandingkan dengan celup, dengan selisih masing-masing 44,16%; 13,27%; dan 3,85%. Tetapi lama perendaman tidak berpengaruh terhadap jumlah akar buku, bobot segar akar pada buku, dan bobot kering akar pada buku (Tabel 4).

Jumlah akar pada pangkal, bobot segar akar pada pangkal, dan bobot kering akar pada pangkal

Jumlah akar pada pangkal, bobot segar akar pada pangkal, dan bobot kering akar pada pangkal tidak dipengaruhi oleh pemberian dan lama perendaman setek dalam larutan NAA (Tabel 5).

Tabel 2. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap waktu muncul tunas, panjang tunas, dan diameter tunas

Perbandingan	Waktu Muncul Tunas			Panjang Tunas			Diameter Tunas		
	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung
Pemberian Auksin (NAA)									
C1: Tanpa NAA VS NAA	46,25	29,6	6,75*	13,69	63,89	0,54 ^{tn}	-0,82	0,89	0,03 ^{tn}
C2: Celup VS Rendam	3,75	30,49	0,07 ^{tn}	25,29	61,57	2,76 ^{tn}	0,89	18,14	0,05 ^{tn}
Lama Perendaman (N)									
C3: Linier	114,75	-	2,71 ^{tn}	-33,95	-	0,22 ^{tn}	4,41	-	0,05 ^{tn}
C4: Kuadratik	13	-	0,01 ^{tn}	-130,72	-	1,04 ^{tn}	-9,12	-	0,07 ^{tn}

Keterangan: *: berbeda nyata pada α 5%; F(0,05): 4,96; tn : tidak berbeda pada α 5%

Tabel 3. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap bobot segar tunas, bobot kering tunas, dan jumlah daun pada tunas

Perbandingan	Bobot Segar Tunas			Bobot Kering Tunas			Jumlah Daun pada Tunas		
	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung
	---Trans \sqrt{x} ---			---Trans \sqrt{x} ---			---Trans \sqrt{x} ---		
Pemberian Auksin (NAA)									
C1: Tanpa NAA VS NAA	0,36	6,79	0,01 ^{tn}	-0,15	1,11	0,01 ^{tn}	13	15,49	0,88 ^{tn}
C2: Celup VS Rendam	2,24	6,41	0,58 ^{tn}	-1,82	3,01	3,00 ^{tn}	-19,5	21,99	2,97 ^{tn}
Lama Perendaman (N)									
C3: Linier	-21,37	-	2,29 ^{tn}	-4,74	-	0,88 ^{tn}	-105,5	-	3,78 ^{tn}
C4: Kuadratik	12,4	-	0,25 ^{tn}	0	-	0,00 ^{tn}	12	-	0,02 ^{tn}

Keterangan: tn: tidak berbeda pada α 5%; F(0,05): 4,96

Tabel 4. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap jumlah akar buku, bobot segar akar buku, dan bobot kering akar buku

Perbandingan	Jumlah Akar Buku			Bobot Segar Akar Buku			Bobot Kering Akar Buku		
	Q	Selisih(%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih(%)	F- Hitung
---Trans \sqrt{X} ---									
Pemberian Auksin (NAA)									
C1: Tanpa NAA VS NAA	40,83	13,14	1,82 ^{tn}	4,9	5,55	1,17 ^{tn}	3,64	4,52	1,40 ^{tn}
C2: Celup VS Rendam	90	44,16	13,27*	10,32	36,57	7,78*	7,01	3,85	7,80*
Lama Perendaman (N)									
C3: Linier	203,33	-	2,94 ^{tn}	13,72	-	0,60 ^{tn}	7,57	-	0,40 ^{tn}
C4: Kuadratik	-296,17	-	2,02 ^{tn}	12,39	-	0,16 ^{tn}	12,21	-	0,33 ^{tn}

Keterangan: *: berbeda nyata pada α 5%; F(0,05) : 4,96; tn: tidak berbeda pada α 5%

Tabel 5. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap jumlah akar pangkal, bobot segar akar pangkal, dan bobot kering akar pangkal

Perbandingan	Jumlah Akar Pangkal			Bobot Segar Akar Pangkal			Bobot Kering Akar Pangkal		
	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F- Hitung
Pemberian Auksin (NAA)									
C1: Tanpa NAA VS NAA	11,72	15,76	3,32 ^{tn}	6,1	3,12	4,40 ^{tn}	0,48	4,61	0,92 ^{tn}
C2: Celup VS Rendam	0,88	14,69	0,03 ^{tn}	2,11	3,92	0,79 ^{tn}	-0,5	2,16	1,49 ^{tn}
Lama Perendaman (N)									
C3: Linier	13,64	-	0,29 ^{tn}	6,62	-	0,34 ^{tn}	-0,17	-	0,01 ^{tn}
C4: Kuadratik	-38,22	-	0,74 ^{tn}	-18,18	-	0,82 ^{tn}	0,91	-	0,07 ^{tn}

Keterangan: tn = tidak berbeda pada α 5% F(0,05) = 4,96

Jumlah akar total, bobot segar akar total, dan bobot kering akar total

Pemberian NAA berpengaruh terhadap jumlah akar total dengan selisih 19,71%. Perendaman NAA berpengaruh terhadap jumlah akar total dan bobot segar akar total dibandingkan celup dengan selisih 88,82% dan 4,72%. Pemberian NAA dan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap bobot kering akar pada buku (Tabel 6).

Pembahasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian NAA berpengaruh terhadap waktu muncul tunas dan jumlah akar total. Waktu muncul tunas lebih cepat tanpa pemberian NAA dibandingkan setek yang diberi NAA dengan selisih 29,6%. Rata-rata waktu muncul tunas tanpa NAA yaitu 4,40 MST, sedangkan rata-rata waktu muncul tunas dengan pemberian NAA 6,25 MST.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rismawati

Tabel 6. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap jumlah akar total, bobot segar akar total, dan bobot kering akar total

Perbandingan	Jumlah akar total			Bobot Segar Akar Total			Bobot Kering Akar Total		
	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung	Q	Selisih (%)	F-Hitung
	---Trans \sqrt{X} ---			---Trans \sqrt{X} ---			---Trans \sqrt{X} ---		
Pemberian Auksin (NAA)									
C1: Tanpa NAA VS NAA	106,17	19,71	5,46*	4,53	15,02	2,43 ^{tn}	1,61	12,9	0,91 ^{tn}
C2: Celup VS Rendam	94,5	88,82	6,49*	6,54	4,72	7,59*	2,23	2,2	2,60 ^{tn}
Lama Perendaman (N)									
C3: Linier	274,5	-	2,38 ^{tn}	8,99	-	0,62 ^{tn}	5,5	-	0,69 ^{tn}
C4: Kuadratik	-527,67	-	2,84 ^{tn}	-9,69	-	0,23 ^{tn}	0,32	-	0,00 ^{tn}

Keterangan: * = berbeda nyata pada α 5%; F(0,05) = 4,96; tn = tidak berbeda pada α 5%

dan Syakhril (2012) diduga karena kandungan auksin endogen dalam setek masih cukup, sehingga tanpa penambahan NAA setek dapat menghasilkan tunas lebih cepat. Pemberian NAA pada setek memperlambat waktu muncul tunas. Hal ini diduga karena kadar NAA endogen yang lebih tinggi bersifat menghambat daripada merangsang pertumbuhan tunas (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Mufarihin dkk. (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi hormon auksin yang diberikan, maka waktu muncul tunasnya akan terhambat.

Setek yang diberi NAA memiliki jumlah akar total lebih banyak jika dibandingkan dengan setek yang tidak diberi NAA. Hal ini karena NAA berfungsi merangsang perakaran. Auksin merupakan zat pengatur tumbuh untuk merangsang pertumbuhan akar. Menurut Budianto dkk. (2013), pembentukan akar dan tunas bergantung pada perbandingan auksin dan sitokinin. Induksi akar dan pemanjangan tunas terjadi saat kadar auksin lebih tinggi daripada sitokinin. Jika kandungan auksin lebih rendah daripada sitokinin, akan

terjadi induksi tunas dan pemanjangan akar.

Pemberian NAA tidak berbeda dengan tanpa NAA pada panjang tunas, jumlah daun pada tunas, diameter tunas, bobot segar tunas, bobot kering tunas, jumlah akar buku, bobot segar akar buku, bobot kering buku, jumlah akar pangkal, bobot segar akar pangkal, bobot kering akar pangkal, bobot segar akar total dan bobot kering akar total. Hasil penelitian Astutik (2018) menyimpulkan bahwa pemberian Rotoone-F pada setek lada tidak berpengaruh terhadap semua pengamatan, kecuali bobot segar tunas. Hal ini karena auksin yang diberikan pada setek hanya cukup untuk membentuk akar total tetapi tidak cukup untuk menginisiasi tunas dan daun.

Pemberian NAA dengan cara direndam memiliki jumlah akar pada buku, bobot segar akar pada buku, bobot kering akar pada buku, jumlah akar total, dan bobot segar akar total lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian NAA dengan cara celup. Menurut Putra (2015) *Naphthaleneacetic acid* (NAA) berfungsi sebagai pemacu pengembangan sel-sel di

belakang meristem. Sel-sel tersebut kemudian menjadi panjang dan berisi air. Proses ini diikuti dengan pertumbuhan bobot pada bagian-bagian tanaman. Jumlah akar pada buku lebih banyak jika dibandingkan dengan bagian pangkal. Rata-rata jumlah total akar pada buku yaitu 12,6 helai, sedangkan bagian pangkal hanya berjumlah 8,68 helai. Hal ini karena pada buku terdapat bakal akar (akar primordia) yang telah terbentuk sehingga lebih cepat tumbuh dan berkembang, sedangkan pada pangkal (*wounded root*) harus membentuk kalus terlebih dahulu pada bagian yang dipotong/dilukai (Hartman dkk., 2011). Menurut Saragih (2001) adanya kalus belum tentu menandakan bahwa setek dapat menghasilkan akar, hal ini karena kalus berfungsi untuk menutup luka dan mencegah pembusukan pada setek.

Pemberian NAA dengan cara celup tidak berpengaruh diduga karena penggunaan metode celup cepat memungkinkan auksin yang terserap berjumlah sedikit. Metode celup cepat harus menggunakan konsentrasi tinggi, tetapi apabila konsentrasinya tidak tepat, akan menghambat pertumbuhan tunas, daun menguning dan kematian pada setek. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pasa (2018) menyatakan bahwa pencelupan setek lada dalam larutan NAA berkonsentrasi 1000 ppm lebih baik dibandingkan konsentersasi 500 ppm pada jumlah daun tunas.

Lama perendaman setek dalam larutan NAA tidak berpengaruh terhadap waktu muncul tunas, panjang tunas, diameter tunas, bobot segar tunas, bobot kering tunas, jumlah daun tunas, jumlah akar pada buku, bobot segar akar pada buku, bobot kering akar pada

buku, jumlah akar pada pangkal, bobot segar akar pada pangkal, bobot kering akar pada pangkal, jumlah akar total, bobot segar akar total, dan bobot kering akar total.

Hal ini diduga karena perendaman selama 120 menit menyebabkan konsentrasi auksin yang terserap dalam tanaman menjadi lebih banyak. Sehingga terjadi kerusakan sel yang berakibat pada pertumbuhan setek menjadi terhambat. Sesuai dengan pendapat Abidin (2003) bahwa penyerapan auksin dari larutan ke tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi dan lamanya proses penyerapan. Menurut Pamungkas dkk. (2009), perlakuan lama perendaman akan mempengaruhi proses terjadinya osmosis larutan ke dalam sel tanaman. Semakin lama perendaman dalam auksin, maka proses terjadinya osmosis larutan ke dalam sel semakin besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian NAA meningkatkan jumlah akar buku, bobot segar akar buku, bobot kering akar buku, jumlah akar total, dan bobot segar akar total daripada tanpa NAA, namun memperlambat waktu muncul tunas.
2. Pemberian NAA dengan cara direndam lebih baik daripada dicelup pada jumlah akar buku, bobot segar akar buku, bobot kering akar buku, jumlah akar total, dan bobot segar akar total.
3. Lama perendaman setek dalam larutan NAA tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan setek lada.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2003. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung. 85 hlm.
- Astutik, E.S.W. 2018. Pengaruh lama perendaman setek lada (*Piper nigrum* L.) dalam larutan rootone-F. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus. Jawa Tengah. Hlm 34 – 50.
- Budianto, E.A., Badami, K., dan Arsyad Munir A. 2013. Pengaruh kombinasi macam ZPT dengan lama perendaman yang berbeda terhadap keberhasilan pembibitan sirih merah (*Piper crocatum* R.). *Jurnal Agrovigor*. 6 (2): 105 – 111.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., and Geneve, R.L. 2011. *Plant Propagation: Principles and Practice*. 6th Edition. Prentice Hall Inc. New Jersey . 277 – 385.
- Hendaryono, D.P.S, dan Wijayani, A. 1994. *Kultur Jaringan (Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakkan Tanaman Secara Vegetatif Media)*. Kanisius. Jakarta. 35 hlm.
- Mufarihin, A., Lukiwati, D.R., dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan bobot kering rumput gajah dan rumput raja pada perlakuan aras auksin yang berbeda. *Jurnal Animal Agric*. 1 (2): 1 – 15.
- Pamungkas, F.T., Darmanti, S., dan Raharjo, B. 2009. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam supernatan *Bacillus* sp. 2 DUCC-BR-K1 terhadap pertumbuhan setek horisontal batang jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal sains dan mat*. 17(3):131 – 140.
- Pasa, C.A. 2018. Aplikasi zat pengatur tumbuh *naphthaleneacetid acid* (NAA) pada pembibitan dua varietas tanaman lada (*Piper nigrum* L.) dengan setek. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm 30 – 50.
- Putra, F., Indriyanto, dan Riniati, M. 2015. Keberhasilan setek pucuk jabon dengan pemberian beberapa konsentrasi rotone-F. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2): 33 – 40.
- Putri, D. M. S. 2017. Pengaruh konsentrasi rotoone-F dan panjang setek pada pertumbuhan *Rhododendron mucronatum* G. Don var. *phoenicium*. *Jurnal Biologi Udayana*. 2 (1): 35 – 39.
- Rismawati dan Syakhril. 2012. Respon asal bahan setek sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav.) terhadap konsentrasi rootone-F. *Jurnal Agrifor*. 11 (2). Hlm. 148 – 155.
- Saragih, L.M. 2001. Pengaruh intensitas naungan dan zat pengatur tumbuh IBA terhadap pertumbuhan setek pucuk *Shorea selanica* Bl. (Skripsi). Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Hlm 40 – 50.
- Suwarto. 2013. *Lada Produksi 2 Ton/hektar*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 46 – 51.
- Wudianto, R. 2005. *Membuat Setek, Cangkok, dan Okulasi*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 46 – 57.