

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN PANGKAL SETEK DALAM
LARUTAN NAA (*NAPHTHALENEACETIC ACID*) PADA
PERTUMBUHAN SETEK LADA**

(Skripsi)

Oleh

SYAICHA FACHRUN NISA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH LAMA PERENDAMAN PANGKAL SETEK DALAM LARUTAN NAA (*NAPHTHALENEACETIC ACID*) PADA PERTUMBUHAN SETEK LADA

Oleh

Syaicha Fachrun Nisa

Kebutuhan lada semakin meningkat seiring dengan perkembangan industri makanan dengan bahan dasar lada. Kebutuhan lada harus sejalan dengan pertumbuhan tanaman yang baik. 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 Februari 2019 di rumah kaca dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung. Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS). Perlakuan lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA (N) berkonsentrasi 500 ppm terdiri dari tanpa NAA (N0), pencelupan (N1), direndam 15 menit (N2), direndam 30 menit (N3), direndam 1 jam (N4), dan direndam 2 jam (N5). Setiap perlakuan diulang 5 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan,

dan setiap satuan percobaan terdiri dari 6 setek. Homogenitas ragam antar perlakuan 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 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Pemberian NAA berpengaruh terhadap jumlah akar buku, bobot segar akar buku, bobot kering akar buku, jumlah akar total, dan bobot segar akar total; (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; dan (3) Lama perendaman setek dalam larutan NAA tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan setek lada.

Kata kunci: lada, NAA, perendaman, setek

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN PANGKAL SETEK DALAM
LARUTAN NAA (*NAPHTHALENEACETIC ACID*) PADA
PERTUMBUHAN SETEK LADA**

Oleh

Syaicha Fachrun Nisa

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

**Judul Skripsi : PENGARUH LAMA PERENDAMAN
PANGKAL SETEK DALAM LARUTAN NAA
(NAPHTHALENEACETIC ACID) PADA
PERTUMBUHAN SETEK LADA**

Nama Mahasiswa : Syaicha Fachrun Nisa

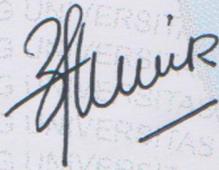
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121128

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

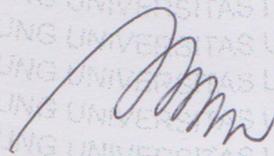


Ir. Niar Nurmauli, M.S.
NIP 196102041986032002



Akari Edy, S.P., M.Si.
NIP 197107012003121001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

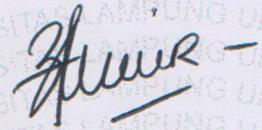


Prof. Dr. Ir. Sri Yasnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

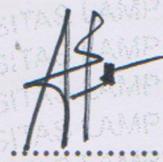
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

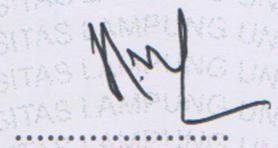
Pembimbing Utama : Ir. Niar Nurmauli, M.S.



Anggota Pembimbing : Akari Edy, S.P., M.Si.



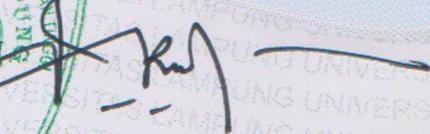
**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Sugiarno, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 September 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **Pengaruh Lama Perendaman Pangkal Setek dalam Larutan NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) pada Pertumbuhan Setek Lada** merupakan hasil karya saya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Jika skripsi ini dimasa mendatang terbukti sebagai skripsi hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 18 September 2019



Syaicha Fachrun Nisa
1514121128

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di Pekalongan, Lampung Timur pada 08 Desember 1996.

Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Widodo dan Ibu Siti Munawaroh. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD N 1 Gaya Baru VI pada tahun 2009, pendidikan menengah pertama di SMP N 1 Seputih Surabaya pada tahun 2012, dan pendidikan menengah atas di SMA N 1 Seputih Raman pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis memilih Agronomi sebagai konsentrasi perkuliahan dan penelitian. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi. Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Kimia Dasar (2016/2017), Biologi (2017/2018), dan Fisiologi Tumbuhan (2018/2019). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA-AGT) sebagai anggota bidang Eksternal (2015/2016). Penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan tingkat fakultas yaitu Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian (UKMF LS-MATA) sebagai Bendahara Umum (2017/2018).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) sebagai mata kuliah wajib dan pengabdian kepada masyarakat di Tiyuh Penunangan Baru, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat pada bulan Januari – Maret 2018. Penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang Jawa Barat selama 30 hari kerja pada bulan Juli – Agustus 2018 dengan judul Teknik Budidaya Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Di *Screen House* Inkubator Agribisnis Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang, Jawa Barat. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Oktober 2018 – Februari 2019 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Aku persembahkan karya ini kepada Ibu dan Ayah tercinta

"Dan Dia (Allah) bersama kamu dimana saja kau berada"
(QS. Al Hadid 4)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyelesaian kripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ir. Niar Nurmauli, M.S, selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan, saran, do'a, dan ilmu yang bermanfaat dalam penulisan skripsi ini.
4. Akari Edy, S.P., M.Si selaku pembimbing kedua dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, motivasi, dan dorongan kepada penulis dari awal penelitian sampai penulisan skripsi selesai.
5. Ir. Sugiatno, M.Si, selaku dosen penguji yang telah menyisihkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan saran, ilmu, dan doa dari awal penelitian sampai selesainya penulisan skripsi.

6. Kedua orang tua Ayah Widodo dan Ibu Siti Munawaroh, serta adik Valentina Febrianti atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis secara moril dan materil.
7. Teman-teman seperjuangan penelitianku Rani Enggar Dini, S.P, Siti Munawaroh, Qudus Sabha Adhinugraha S.P, Dendhi Ficky F., S.P, Yogi Prakoso, Taufik Ricky F., dan M. Agung Prayogi.
8. Sahabat-sahabat tercinta Rani, Muna, Rini, Darma, Ima, Devi, Adriyana, Anis, Bagas, Wasri, Ussudur, Dwi, dan Fauzan, yang selalu memberikan bantuan, do'a, dukungan, fikiran, semangat dan selalu setia menemani selama ini.
9. *Partner roommate* Aulia Indah Pratiwi dan sahabat seperjuangan sejak kecil Sinta Alvianti yang selalu mendoakan, menemani dan selalu mendengarkan keluh kesah penulis.
10. Keluarga Besar UKMF LS-MATA, yang selalu memberikan penulis motivasi dan semangat dalam mengemban tugas dan tanggung jawab.
11. Seluruh mahasiswa Agroteknologi 2015 khususnya Agroteknologi kelas C atas kebersamaan, canda tawa serta kasih sayang yang telah diberikan selama ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan semoga Allah Subhanahu *Wa Ta'ala* membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 18 September 2019
Penulis,

Syaicha Fachrun Nisa

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Setek Lada	8
2.2 Peran NAA (<i>Napthaleneacetid acid</i>) pada Setek Lada	11
III. BAHAN DAN METODE	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.5 Pengamatan	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Penelitian	19
4.1.1 Waktu muncul tunas, panjang tunas, dan diameter tunas ...	20
4.1.2 Bobot segar tunas, bobot kering tunas, dan jumlah daun pada tunas	20
4.1.3 Jumlah akar buku, bobot segar akar buku, dan bobot kering akar buku	21
4.1.4 Jumlah akar pangkal, bobot segar akar pangkal, dan bobot kering akar pangkal	21
4.1.5 Jumlah akar total, bobot segar akar total, dan bobot kering akar total	22
4.2 Pembahasan	22
V. SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	35 - 57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ortogonal kontras dan polinomial pengaruh lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA	14
2. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap waktu muncul tunas, panjang tunas dan diameter tunas	19
3. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap bobot segar tunas, bobot kering tunas, dan jumlah daun pada tunas	20
4. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap jumlah akar buku, bobot segar akar buku, dan bobot kering akar buku	21
5. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap jumlah akar pangkal, bobot segar akar pangkal, dan bobot kering akar pangkal	21
6. Rekapitulasi pengaruh lama perendaman setek lada dalam larutan NAA terhadap jumlah akar total, bobot segar akar total, dan bobot kering akar total	22
7. Data pengamatan waktu muncul tunas	36
8. Uji homogenitas ragam waktu muncul tunas	36
9. Analisis ragam waktu muncul tunas	37
10. Uji orthogonal kontras dan polinomial waktu muncul tunas	37
11. Data pengamatan panjang tunas (12 MST)	37
12. Uji homogenitas ragam panjang tunas	38
13. Analisis ragam panjang tunas	38

14. Uji orthogonal kontras dan polinomial panjang tunas	38
15. Data pengamatan diameter tunas (12 MST)	39
16. Uji homogenitas ragam diameter	39
17. Analisis ragam diameter tunas	39
18. Uji kontras dan orthogonal polinomial diameter tunas	40
19. Data pengamatan jumlah daun pada tunas (12 MST).....	40
20. Uji homogenitas ragam jumlah daun pada tunas	40
21. Analisis ragam jumlah daun pada tunas	41
22. Uji orthogonal kontras dan polinomial jumlah daun pada tunas	41
23. Data pengamatan bobot segar tunas (12 MST)	41
24. Uji homogenitas ragam bobot segar tunas	42
25. Analisis ragam bobot segar tunas	42
26. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot segar tunas	42
27. Data pengamatan bobot kering tunas (12 MST).....	43
28. Uji homogenitas ragam bobot kering tunas	43
29. Analisis ragam bobot kering tunas	44
30. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot kering tunas	44
31. Data pengamatan jumlah akar di buku (12 MST).....	44
32. Uji homogenitas ragam jumlah akar di buku	45
33. Analisis ragam jumlah akar di buku	45
34. Uji orthogonal kontras dan polinomial jumlah akar di buku	45
35. Data pengamatan bobot segar akar di buku (12 MST)	46
36. Uji homogenitas ragam bobot segar akar di buku	46
37. Analisis ragam bobot segar akar di buku	47

38. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot segar akar di buku	47
39. Data pengamatan bobot kering akar di buku (gram) (12 MST).....	47
40. Uji homogenitas ragam bobot kering akar di buku	48
41. Analisis ragam bobot kering akar di buku	48
42. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot kering akar di buku	48
43. Data pengamatan jumlah akar di pangkal (12MST)	49
44. Uji homogenitas ragam jumlah akar	49
45. Analisis ragam jumlah akar di pangkal	49
46. Uji orthogonal kontras dan polinomial jumlah akar di pangkal	50
47. Data pengamatan bobot segar akar di pangkal (12 MST).....	50
48. Uji homogenitas ragam bobot segar akar dipangkal	50
49. Analisis ragam bobot segar akar dipangkal	51
50. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot segar akar dipangkal ...	51
51. Data pengamatan bobot kering akar di pangkal (12 MST)	51
52. Uji homogenitas ragam bobot kering akar dipangkal	52
53. Analisis ragam bobot kering akar di pangkal	52
54. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot kering akar di pangkal	52
55. Data pengamatan jumlah akar total (12 MST)	53
56. Uji homogenitas ragam jumlah akar total	53
57. Analisis ragam jumlah akar total	54
58. Uji orthogonal kontras dan polinomial jumlah akar total	54
59. Data pengamatan bobot segar akar total (12MST)	54
60. Uji homogenitas ragam bobot segar akar total	55
61. Analisis ragam bobot segar akar total	55

62. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot segar akar total	55
63. Data pengamatan bobot kering akar total (12MST)	56
64. Uji homogenitas ragam bobot kering akar total	56
65. Analisis ragam bobot kering akar total	57
66. Uji orthogonal kontras dan polinomial bobot segar akar total	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus bangun NAA	12
2. Tata letak percobaan pengaruh lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA	14
3. Panjang tunas dan jumlah daun pada setek, (a). Tanpa NAA, (b). dicelup NAA, (c). Direndam 15 menit, (d). Direndam 30 menit, (e). Direndam 1 jam, dan (f). Direndam 2 jam.	25
4. Jumlah akar di buku dan di pangkal (a). Tanpa NAA, (b). Dichelup NAA, (c). Direndam 15 menit, (d). Direndam 30 menit, (e). Direndam 1 jam, dan (e). Direndam 2 jam.	26

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Perkembangan industri dibidang makanan dan obat yang menggunakan bahan baku lada terus meningkat sehingga kebutuhan lada terus meningkat. Kendala utama terletak pada teknik budidaya dan penggunaan bahan tanam. Oleh karena itu, produksi lada perlu ditingkatkan dengan cara melakukan budidaya yang baik serta penggunaan bahan tanam berkualitas.

Tanaman lada pada umumnya diperbanyak secara vegetatif melalui setek.

Menurut Wudianto (2005), keunggulan perbanyakan 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.

Perbanyakan tanaman dengan cara setek perlu memperhatikan umur induk.

Batang yang tua membutuhkan waktu yang sangat lama untuk membentuk akar.

Sedangkan cabang yang terlalu muda (biasanya ditandai dengan tekstur yang lunak), mengalami proses penguapan yang cepat sehingga setek menjadi lemah dan akhirnya mati.

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.

Sehingga perlu diberikan penambahan zat pengatur tumbuh untuk membantu merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar (Suwanto, 2013).

Menurut Yusnita dkk. (1997) zat pengatur tumbuh merupakan faktor yang mempengaruhi pembentukan akar pada setek. Pembentukan akar merupakan faktor paling penting dalam perbanyak secara vegetatif melalui setek.

Pertumbuhan akar dan tunas pada setek dapat dirangsang dengan zat pengatur tumbuh seperti NAA karena dapat sebagai stimulus diferensiasi sel membentuk organ-organ seperti akar.

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 diatas, diharapkan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin jenis NAA dengan konsentrasi 500 ppm dapat membantu dalam merangsang pertumbuhan setek lada dua ruas. Serta dapat mengetahui pengaruh perlakuan pemberian NAA dengan cara dicelup, direndam selama 15 menit, 30 menit, 1 jam, dan 2 jam. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama perendaman setek lada (*Piper nigrum* L.) dalam larutan *Naphthaleneacetic Acid* (NAA).

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian NAA terhadap pertumbuhan setek lada?
2. Bagaimana pengaruh cara pemberian NAA secara celup dan rendam terhadap pertumbuhan setek lada?
3. Berapa lama perendaman setek dalam larutan NAA 500 ppm yang berpengaruh terhadap pertumbuhan setek lada?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemberian NAA pada pertumbuhan setek lada.
2. Mengetahui pengaruh cara pemberian NAA celup dan rendam terhadap pertumbuhan setek lada.
3. Mengetahui lama perendaman dalam larutan NAA 500 ppm terhadap pertumbuhan setek lada

1.4 Kerangka Pemikiran

Provinsi Lampung dikenal sebagai salah satu provinsi di Indonesia dengan produksi lada tertinggi kedua setelah Bangka Belitung. Kebutuhan akan lada semakin meningkat seiring dengan perkembangan industri makanan dengan bahan dasar lada. Kebutuhan akan lada ini harus sejalan dengan pertumbuhan tanaman yang baik. Faktor penentu kualitas lada yang dihasilkan berasal dari bibit yang digunakan. Perbanyak bibit lada secara vegetatif terkendala bahan setek yang

tersedia. Sehingga untuk menghemat bahan tanam yang tersedia, setek dua ruas dapat menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam jumlah banyak.

Bahan setek dua ruas memerlukan pesemaian dalam waktu yang lama untuk menghasilkan akar adventif. Sehingga memerlukan penambahan auksin untuk membantu merangsang pembentukan akar (Ulfa dkk. 2017). Auksin jenis NAA (*Napthaleneacetic Acid*) dapat membantu dalam proses pembentukan akar karena dapat menginduksi sekresi ion H^+ keluar melalui dinding sel sehingga menyebabkan pH menjadi asam dan ion K^+ terserap. Penyerapan ini mengakibatkan potensial air dalam sel menjadi berkurang. Akibatnya air yang masuk kedalam sel juga mendorong enzim selulase memotong-motong ikatan selulosa pada dinding primer sehingga dinding menjadi elastis dan membesar akibatnya sel dapat berkembang dan memanjang.

Lama waktu perendaman berpengaruh terhadap pembelahan sel, perendaman dalam waktu yang lama harus menggunakan konsentrasi NAA dalam jumlah yang rendah, untuk mencegah pemecahan sel. Menurut Usria dkk. (2016) menyatakan bahwa konsentrasi NAA berpengaruh terhadap kualitas semai. Konsentrasi yang sesuai akan meningkatkan kualitas bibit. Konsentrasi yang terlalu rendah akan mengakibatkan waktu pengakaran lama, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi menyebabkan kemungkinan setek tidak membentuk akar, tetapi membentuk kalus. Selain itu, konsentrasi auksin yang tinggi akan menghambat pertumbuhan dan menyebabkan ketidaknormalan seperti epinasti pada daun, akar menyatu serta batang menjadi rapuh.

Semakin lama perendaman setek dalam larutan NAA, maka konsentrasi yang digunakan harus rendah. Hasil penelitian Novitasari dkk. (2015) menunjukkan bahwa pencelupan NAA berkonsentrasi 500 ppm pada setek buah naga dapat mempercepat umur bertunas 60 % dan meningkatkan persentase tunas sebesar 30 % jika dibandingkan dengan konsentrasi 1000 ppm.

Hasil penelitian Pasa (2018) menyatakan bahwa pencelupan setek lada varietas Natar 1 selama 5 detik dalam larutan NAA konsentrasi 500 ppm tidak mempercepat saat tumbuh tunas, bahkan cenderung memperlambat saat tumbuh tunas. Akan tetapi menghasilkan akar pada buku terpanjang (44,66 cm) dan akar pangkal terpanjang (11,94 cm) dibandingkan dengan konsentrasi lain.

Hasil penelitian Wiratri (2005) menunjukkan setek Gmelina yang dicelupkan dalam larutan Rotoone-F berbahan dasar NAA selama 5 detik tidak berpengaruh terhadap persentase setek hidup, persentase setek berkalus, jumlah kalus, jumlah tunas, panjang tunas, bobot segar akar, bobot kering akar dan panjang akar jika dibandingkan dengan cara perendaman 24 jam.

Hal ini karena metode celup cepat harus menggunakan konsentrasi tinggi, sehingga apabila konsentrasinya tidak tepat, akan menghambat pertumbuhan tunas, daun menguning, dan kematian pada setek. Menurut hasil penelitian Mulyani dan Ismail (2015) tinggi rendahnya penggunaan ZPT bergantung dari beberapa faktor, salah satunya lama perendaman setek. Semakin lama setek direndam, semakin tinggi kandungan ZPT dalam setek.

Lama perendaman setek harus disesuaikan dengan konsentrasi ZPT agar dapat diserap dengan baik. Hasil penelitian Djamhuri (2011) perendaman setek pucuk

meranti tembaga dalam larutan NAA dengan konsentrasi 100 ppm selama 15 menit dapat meningkatkan persentase bertunas, berakar, dan berat kering akar dibandingkan dengan kontrol.

Hasil penelitian dari Sutrisno (2013) setek teh yang di rendam dalam larutan NAA berkonsentrasi 250 ppm selama 15 dan 20 menit menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda terhadap diameter tunas dan jumlah daun. Hasil penelitian Handriyanto (2007), perendaman setek jarak pagar dalam larutan NAA berkonsentrasi 800 ppm selama 45 menit memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada jumlah tunas yang muncul, panjang akar, diameter tunas, jumlah daun, bobot segar akar, dan bobot kering akar, jika dibandingkan dengan setek jarak pagar yang direndam selama 30 menit.

Hasil penelitian Budianto dkk. (2013) setek sirih merah yang direndam 1 jam dalam larutan NAA 100 ppm berpengaruh dalam proses munculnya tunas. Tunas yang muncul pada setek yang direndam 1 jam dalam NAA memiliki persentase tunas yang lebih tinggi dan jumlah daun yang lebih banyak jika di bandingkan dengan setek yang direndam selama 2 jam. Hasil penelitian Mulyani dan Ismail (2015) menunjukkan lama perendaman 2 jam setek jambu air dalam larutan Rooton-F berbasis dasar NAA menghasilkan jumlah akar dan panjang akar lebih tinggi bila dibandingkan dengan setek jambu air yang direndam selama 1 jam.

Jenis auksin yang digunakan dalam penelitian ini adalah NAA (*Napthaleneacetic Acid*) yang dapat mengatur pembelahan sel dan memicu pembesaran sel didaerah meristem bagian ujung. NAA digunakan karena memiliki sifat kimia lebih stabil bila dibandingkan dengan IAA, serta tidak mudah rusak oleh enzim oksidase

sehingga dapat bertahan lama. Penggunaan NAA sangat diperlukan dalam perbanyakan secara vegetatif. Tujuan penggunaan NAA agar dapat meningkatkan keberhasilan pembentukan akar, inisiasi akar, meningkatkan jumlah dan kualitas akar. Akar yang berkualitas dapat menyerap unsur hara dan air secara optimum sehingga akan memacu pertumbuhan tunas dan daun.

Berdasarkan uraian tersebut untuk mengetahui pengaruh lama perendaman setek lada dalam NAA, dilakukan percobaan menggunakan NAA berkonsentrasi 500 ppm. Pemberian NAA dilakukan dengan cara celup cepat selama 5 detik, di rendam selama 15 menit, direndam 30 menit, direndam 1 jam dan di rendam selama 2 jam serta kontrol yaitu tanpa NAA.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pemberian NAA berpengaruh terhadap pertumbuhan setek lada.
2. Pemberian NAA dengan cara dicelup dan direndam berpengaruh terhadap pertumbuhan setek lada.
3. Setek lada yang direndam memiliki pertumbuhan lebih tinggi dari perlakuan lain.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Setek Lada

Tanaman lada dapat dibudidayakan secara vegetatif (dengan setek) maupun generatif (dengan menggunakan benih). Pada umumnya perbanyakan banyak dilakukan secara vegetatif karena lebih mudah dan menghasilkan anakan yang mempunyai sifat seperti induknya (Tim Karya Mandiri, 2010).

Setek lada yang baik diambil dari tanaman sehat dan tidak terserang penyakit serta daun berwarna hijau bersih dan tidak kekurangan unsur hara. Bagian batang yang akan dijadikan bahan setek tidak sedang berbuah, hal ini bertujuan agar tidak mengganggu pertumbuhan vegetatif pada batang induk. Batang yang dipilih tidak terlalu tua maupun terlalu muda serta memiliki akar lekat pada setiap buku (Badan Litbang Pertanian, 2013).

Hasil penelitian Nengsih dkk. (2016) penggunaan bahan setek yang berasal dari sulur panjang menghasilkan bibit lada yang terbaik jika dibandingkan dengan bahan setek yang berasal dari sulur buah, sulur tanah, dan sulur gantung. Hal ini karena kandungan karbohidrat yang tinggi pada bagian sulur panjang dan adanya keseimbangan hormon endogen auksin dan sitokinin sehingga terjadi

keseimbangan pertumbuhan akar dan tunas. Selain itu, hasil penelitian dari Djauhariya dkk. (2006) menunjukkan bahwa penggunaan setek panjat tanaman Kemukus yang memiliki akar lekat mempunyai presentasi tumbuh lebih tinggi dibandingkan setek yang tidak memiliki akar lekat. Batang yang memiliki akar lekat termasuk batang utama, sehingga memiliki cadangan makanan yang cukup. Tunas yang dihasilkan memiliki ruas yang panjang serta memiliki akar lekat pada setiap bukannya. Akar yang dihasilkan dari setek yang memiliki akar lekat menghasilkan akar yang panjang dan jumlah lebih banyak.

Menurut Dewi dkk. (2002), waktu yang baik untuk pengambilan setek lada dilakukan pada pukul 09.00 – 11.00 WIB, karena pada waktu ini karbohidrat dan hormon yang memacu pertumbuhan akar tersedia pada tanaman. Menurut Hartman and Kester(1983) suhu optimal untuk perakaran setek berkisar antara 21°C – 27 °C pada pagi dan siang hari serta 15°C pada malam hari. Kelembaban udara 70% – 90 %, dan curah hujan 150 – 200 mm/bulan. Sedangkan rata-rata suhu selama penelitian berlangsung yaitu 26,63 °C, rata-rata kelembaban yaitu 62,93%.

Ketersediaan setek lada varietas unggul sangat penting dalam meningkatkan produksi dan daya saing lada. Salah satu varietas unggul yang digunakan yaitu Varietas Natar 1 yang dirilis berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 274//Kpts/KB.230/4/1998. Varietas ini mulai berbunga saat berumur 10 bulan. Buah berbentuk bulat berwarna hijau saat muda dan merah jingga saat masak. Persentase buah sempurna yang dihasilkan sekitar 66,7 %. Rata-rata buah per tandan 57,3 butir. Produksi buah yang dihasilkan mencapai 4 ton/hektar

(2,5 kg/pohon) lada hitam kering. Varietas ini agak tahan terhadap penyakit kuning, dan busuk pangkal batang. Varietas Natar 1 responsif terhadap cahaya (Rukmana, 2018).

Media tanam yang digunakan dalam budidaya setek lada adalah campuran arang sekam dan pasir. Menurut Wasfandriyanto (2016) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur saat nutrisi yang terkandung dalam media dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Media yang baik untuk setek harus memiliki aerasi yang baik, porositas cukup serta dapat mengikat air.

Komposisi kimia yang terkandung dalam arang sekam terdiri 72 % SiO_2 dan 31 % C. Kandungan lain dalam arang sekam yaitu Fe_2O_3 , K_2O , MgO , CaO , MnO , dan Cu dalam jumlah yang rendah (Bakri, 2008). Menurut Prihmantoro dan Indriyani (2003) campuran arang sekam dapat meningkatkan porositas, aerasi serta memudahkan pertumbuhan akar tanaman. Arang sekam memiliki sifat mudah mengikat air dan tidak menggumpal.

Arang sekam padi memiliki karakteristik yang ringan dan kasar sehingga sirkulasi udara tinggi, kemampuan menahan air tinggi, berwarna hitam sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan baik. Arang sekam padi memiliki pH yang cukup tinggi antara 8,5-9,0 sehingga sangat baik untuk meningkatkan pH pada tanah asam (Istiqomah, 2007). Selain dipengaruhi oleh sifat kimia, proses pembentukan akar juga dipengaruhi oleh sifat fisik media, karena berhubungan dengan ketersediaan air dan kelancaran sirkulasi dalam media yang dibutuhkan oleh setek dalam proses pembentukan dan pemanjangan akar.

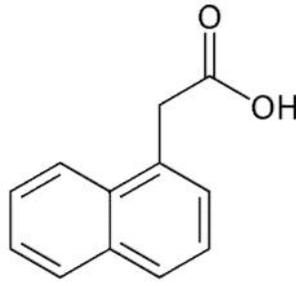
Semakin besar ruang pori dalam media maka drainase akan semakin baik. Tingkat porositas yang cukup akan menyediakan ruang bagi akar untuk menyerap nutrisi dan air dengan baik. Tanah berpasir memiliki tekstur yang kasar bekisar 0,5 – 2 mm merupakan media yang baik untuk pertumbuhan setek karena memiliki sifat fisik seperti tekstur dan aerasi yang sangat baik.

2.2 Peran NAA (*Napthaleneacetic Acid*) pada Setek Lada

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diberi ZPT dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari ZPT endogen dan eksogen. Auksin berperan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam pembuatan komponen sel yang mengakibatkan terjadinya pembelahan sel. Auksin akan merangsang pembelahan-pembelahan sel secara cepat (Marlin, 2005).

Menurut Artanty (2007) auksin berfungsi menstimulasi terjadinya pemanjangan sel pada pucuk dan merangsang pertumbuhan primordial akar. Salah satu jenis auksin yaitu NAA (*Napthaleneacetic Acid*) yang berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel, memicu pemanjangan dan pembelahan sel di daerah belakang meristem ujung. Hasil penelitian Budianto (2013) menunjukkan perendaman setek sirih merah dalam larutan NAA dapat menghasilkan tunas yang lebih panjang pada umur 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST dibandingkan dengan IBA. NAA (*Napthaleneacetic Acid*) yang merupakan senyawa kimia organik dengan rumus molekul $C_{12}H_{10}O_2$. *Napthaleneacetic Acid* dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar (Salisbury and Ross, 1995). Menurut Hartman dan Kester 1995 auksin jenis NAA lebih stabil terhadap cahaya, sehingga tahan terhadap pembongkaran cahaya, selain itu juga tahan terhadap bakteri pembusuk.

Sehingga NAA lebih disukai karena efektif digunakan untuk perendaman dalam waktu yang lama dibandingkan dengan auksin jenis Indole. Rumus bangun NAA dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rumus bangun NAA

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

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

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah setek lada varietas Natar 1, kristal NAA (*Naphthaleneacetid acid*), KOH, aquades, sekam bakar, pasir dan label.

Alat yang digunakan adalah *polybag*, gunting setek, *cutter*, penggaris, timbangan analitik, gelas ukur (volume 100 ml), paranet, gelas plastik, pipet, oven dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS). Perlakuan lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA (N) berkonsentrasi 500 ppm terdiri dari tanpa NAA (N0), pencelupan (N1), direndam 15 menit (N2), direndam 30 menit (N3), direndam 1 jam (N4), dan direndam 2 jam (N5). Setiap perlakuan diulang 5 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan,

dan setiap satuan percobaan terdiri dari 6 setek (Gambar 2). Homogenitas ragam antar perlakuan 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 5 %.

I	N1	N0	N2	N4	N3	N5
II	N5	N3	N2	N0	N1	N4
III	N5	N3	N1	N0	N2	N4
IV	N4	N2	N1	N3	N0	N5
V	N0	N5	N3	N2	N4	N1

Gambar 2. Tata letak percobaan pengaruh lama perendaman pangkal setek dalam larutan NAA

Keterangan: N0 = tanpa NAA; N1= pencelupan NAA; N2 = direndam NAA 15 menit; N3 = direndam NAA 30 menit, N4 = direndam NAA 1 jam; dan N5 = direndam NAA 2 jam

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

Perbandingan	N0	N1	N2	N3	N4	N5
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

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Konsentrasi NAA yang digunakan dalam penelitian ini adalah 500 ppm. Cara pembuatannya dengan menimbang kristal NAA sebanyak 0,5 gram kemudian dimasukkan dalam gelas piala. Kristal NAA ditetesi dengan KOH agar terdispersi, kemudian diencerkan dengan menggunakan aquades hingga volume 1 liter dan diperoleh NAA dengan konsentrasi 500 ppm. Cara aplikasi NAA pada setek lada yaitu dengan cara pencelupan selama 5 detik, direndam 15 menit, direndam 30 menit, direndam 1 jam, dan direndam 2 jam.

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah campuran pasir yang telah dicuci bersih dan sekam bakar. Pencucian pasir dilakukan untuk mengurangi salinitas serta membersihkan pasir dari kotoran agar tidak menyebabkan pembusukan pada stek. Pasir dan sekam di campur dengan perbandingan volume 1:1 kemudian dimasukkan dalam *polybag*, kemudian disusun diatas meja rumah kaca sesuai dengan susunan tata letak percobaan.

Bahan setek varietas Natar diperoleh dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Lampung. Bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan tanam berasal dari sulur panjat. Bahan tanam yang dipotong menjadi dua buku. Bagian pangkal setek dipotong 45° bertujuan untuk memperluas perakaran pada pangkal setek. Daun bagian bawah buku dipotong, sehingga menyisakan satu daun dibagian buku atas. Bahan tanam yang digunakan berasal dari tanaman yang sehat dan berukuran batang seragam.

Setek yang telah diberi perlakuan kemudian ditanam pada *polybag* berisi media tanam. Stek ditanam pada media dengan buku bagian bawah tertimbun media hingga pertengahan ruas. Lingkungan yang dihendaki oleh setek lada yaitu teduh, sehingga digunakan paranet dengan tingkat naungan sedang 75 %. Tujuannya untuk menjaga kondisi lingkungan dan cahaya yang masuk dalam rumah kaca.

Pemeliharaan setek meliputi

1) Penyiraman

Dilakukan setiap hari pada pagi atau sore hari. Tujuannya untuk memenuhi kebutuhan air.

2) Penyiangan

Tujuannya menjaga tanaman dari serangan organisme pengganggu tanaman (gulma, hama dan penyakit tanaman). Gulma dikendalikan secara mekanis dengan cara dicabut.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah setek berumur 4 MST dengan mengamati 6 setek per perlakuan. Variabel yang diamati meliputi:

1) Waktu muncul tunas (MST)

Pengamatan dilakukan saat tumbuhnya tunas pada masing-masing perlakuan.

Tunas baru yang muncul berwarna merah tua atau keunguan dan berukuran

0,5 cm. Pengamatan dilakukan sampai tunas berumur 12 MST (Amanah, 2009).

2) Panjang tunas (cm)

Pengukuran panjang tunas dilakukan secara manual dengan menggunakan mistar.

Pengukuran dimulai saat tunas berukuran 0,5 cm. Panjang tunas diukur mulai dari titik tumbuh sampai ujung tunas. Pengamatan dilakukan saat setek berumur 12 MST (Wasfandriyanto, 2016).

3) Diameter tunas (mm)

Pengukuran diameter tunas dilakukan dengan menggunakan jangka sorong.

Pengukuran dilakukan saat setek berumur 12 MST (Yulindawati, 2016).

4) Bobot segar tunas (g)

Tunas segar diambil dari tunas yang berasal dari buku pertama dan kedua. Tunas kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital saat tanaman berumur 12 MST.

5) Bobot kering tunas (g)

Penimbangan bobot kering tunas dilakukan setelah 12 MST. Tunas dioven dengan suhu 70 °C selama 72 jam. Setek kering kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital.

6) Jumlah daun pada tunas (helai)

Pengamatan dengan menghitung daun yang muncul pada tunas dan telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 12 MST.

7) Jumlah akar total (helai)

Akar primer merupakan akar yang muncul dari setek lada. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian, dengan menghitung akar yang muncul dari buku, pangkal setek, dan jumlah akar total. Pengamatan dilakukan saat setek berumur 12 MST.

8) Bobot Segar Akar total (g)

Bobot segar akar diambil dengan mencabut setek, kemudian memotong akar yang berasal dari buku dan pangkal setek. Akar dipotong dari leher akar dan kemudian dibersihkan dari media tanam yang menempel. Akar yang telah bersih kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Pengamatan ini dilakukan di akhir penelitian atau saat tanaman berumur 12 MST.

9) Bobot kering akar total (g)

Perhitungan bobot kering dilakukan dengan menimbang akar yang berasal dari buku dan pangkal setek setelah tanaman berumur 12 MST. Bagian tersebut kemudian dicuci bersih, dan dikering anginkan. Selanjutnya dioven dengan suhu 70 °C selama 72 jam, selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan digital.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

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

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan pada penelitian berikutnya pengamatan waktu muncul tunas dilakukan setiap hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2003. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung. 85 hlm.
- Amanah, S. 2009. Pertumbuhan bibit setek lada (*Piper nigrum* L.) pada beberapa macam media dan konsentrasi auksin. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hlm 4 – 36.
- Artanty, F.Y. 2007. Pengaruh macam pupuk organik dan konsentrasi iaa terhadap setek tanaman stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.). (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret. Surakarta. Hlm 10 – 30.
- Astutik, E.S.W. 2018. Pengaruh lama perendaman setek lada (*Piper nigrum*) dalam Larutan Rootone-F. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus. Jawa Tengah. Hlm 34 – 50.
- Badan Litbang Pertanian. 2013. Memilih bibit lada yang baik dan setek satu buku. <http://www.babel.litbang.pertanian.go.id>. Diakses tanggal 18 Oktober 2018.
- Bakri. 2008. Komponen kimia dan fisik abu sekam padi sebagai SCM untuk pembuatan komposit semen. *Jurnal Parennial*. 5 (1): 9 – 14.
- 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.
- Dewi, O., Nurawan, A., Hanafiah, A., dan Budiman. 2002. *Pembibitan Lada Perdu*. Balai Pengkaijian Teknologi Pertanian Jawa Barat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Jawa Barat. Hlm 10 – 20.
- Djauhariya, E., Rahardjo, M., Sudiman, A., dan Sukarman. 2006. Pengaruh macam setek dan media tumbuh terhadap vigor bibit kemukus (*Piper cubeba* L.). *Jurnal Litri*. 12 (2): 67 – 72.

- Djamhuri, E. 2011. Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan setek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula*). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 2 (1): 5 – 8.
- Fauza, S., T. Sabrina, dan H. Hanum. 2016. Pertumbuhan setek tanaman tin (*ficus carica l.*) Pada berbagai media tanam dan aplikasi *Azotobacter chroocum*. *Jurnal Agrotopika Hayati*. 3(3): 39 – 45.
- Handriyanto, A. 2007. Pengaruh panjang setek dan lama perendaman dalam growtone terhadap pertumbuhan setek jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Malang. Hlm 9 – 35.
- Hartmann, H.T. and K.T. Kester. 1995. *Plant Propagation: Principles and Practice*. Prentice Hall Inc. New Jersey. Pp 277 – 385.
- Hendaryono, D.P.S, dan Wijayani, A. 1994. *Kultur Jaringan (Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Media)*. Kanisisus. Jakarta. 35 hlm.
- Istiqomah, S. 2007. *Menanam Hidroponik*. Azka Mulia Media. Jakarta. 30 hlm.
- Marlin. 2005. Regenerasi invitro planle jahe bebas penyakit layu bakteri pada beberapa taraf konsentrasi BAP dan NAA. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 7 (1): 8 – 14.
- Mulyani, C., dan Ismail, J. 2015. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman Rootone-F terhadap pertumbuhan setek pucuk jambu air (*Syzygium semaragenese*) pada media oasis. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*. 2(2):7 – 10.
- 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.
- Nengsih, Y., Marpaung, R., dan Alkori. 2016. Sultur panjat merupakan sumber setek terbaik untuk perbanyak bibit lada secara vegetatif . *Jurnal Media Pertanian*. 1 (1): 29 – 35.
- 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 *Napthaleneacetid 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, F.Y.E. 2016. Pengaruh kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh jenis auksin (NAA) dan sitokinin (BAP, Kinetin dan TDZ) terhadap subkultur nilam aceh (*Pogostemon cablin* B.). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim. Malang. Hlm 39 – 58.
- 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.
- Prakasa, K.E. 2011. Pengaruh Pemberian ZPT (Rootone-F) terhadap pertumbuhan setek *Duabanga moluccana*, Blume. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. IPB. Hlm 33 – 45.
- Prihmantoro, H. dan Y.H Indriyani. 2003. *Hidroponik Sayuran Semusim Untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya. Jakarta. 35 hlm.
- Rismawati dan Syakhri. 2012. Respon asal bahan setek sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav.) terhadap konsentrasi Rootone-F. *Jurnal Agrifor*. 11 (2). Hlm. 148 – 155.
- Harjadi, R. S. 2003. *Pembiakan Vegetatif*. Departemen Agronomi IPB . Bogor. 43 hlm.
- Rukmana, H.R. 2018. *Untung Berlipat dari Budidaya Lada*. Lily Publisher. Jakarta. Hlm 63 – 64.
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Penerbit ITB. Bandung. Hlm 25 – 30.
- Saragih, L.M. 2001. Pengaruh intensitas naungan dan zat pengatur tumbuh iba terhadap pertumbuhan setek pucuk *Shorea selanica* BI. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Hlm 40 – 50.
- Suprpto A. 2004. Zat pengatur tumbuh penting meningkatkan mutu setek tanaman. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Tidar Magelang*. 11(1):81 – 91.
- Sutrisno. 2013. Pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh dan lama perendaman terhadap pertumbuhan bibit stek teh (*Camellia sinensis* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi. Jawa Barat. Hlm 9.
- Suwarto. 2013. *Lada Produksi 2 Ton/hektar*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 46 – 51.

- Tim Karya Mandiri. 2010. *Pedoman Bertanam Lada*. Nusa Aulia. Bandung. Hlm 33 – 58.
- Ulfa, M., Marlina dan Marlina. 2017. Respon pertumbuhan setek lada (*Piper nigrum* L.) akibat pemberian hormon auksin. *Jurnal Agrotropika Hayati*. 4(4): 332 – 341.
- Usria, M., Mardiansyah, M., Arlita, T. 2016. Respon pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) berbahan aktif *Naphthaleneacetid acid* (NAA) terhadap pertumbuhan setek trubusan dari tunggul sisa penebangan *Eucalyptue ellita*. *Jurnal Faperta*. 3 (1): 125 – 135.
- Wahid, P. 1990. Pengaruh naungan dan pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman lada (*Piper nigrum* L.). *Disertasi*. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor. Hlm 50 – 55.
- Wahyudi, A. dan E.R. Pribadi. 2016. Inovasi untuk meningkatkan daya saing lada indonesia. *Jurnal Perspektif*. 15 (2): 134 – 145.
- Waluyo, R. 2000. Studi penggunaan bahan pelembab pada penyimpanan dan lama penyimpanan terhadap persentase tumbuh setek. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Hlm 30 – 45.
- Wasfandriyanto, A. E. 2016. Respon bibit setek lada (*Piper nigrum* L.) pada berbagai media tanam dan konsentrasi zpt. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana. Metro. Hlm 17 – 29.
- Wattimena, G.A. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan IPB. Bogor. 35 hlm.
- Wiratri, N. 2005. Pengaruh cara pemberian rootone-f dan jenis setek terhadap induksi akar setek gmelina (*Gmelina arborea* Linn). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 12 – 27.
- Wudianto, R. 2005. *Membuat Setek, Cangkok, dan Okulasi*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 46 – 57.
- Yusnita., A. Edy., D. Kurniawati., Koeshendaarto., Rugayah., dan D. Hapsoro. 1997. Pembiakan *In Vitro* dan Aklimatisasi Plantlet Pisang Raja Sere. *Jurnal Agrotropika*. 2 (1): 6 – 12.