

PENGGUNAAN ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) ALAMI DAN PENGARUH LAMA PERENDAMAN UNTUK PERTUMBUHAN STEK PUCUK PULAI (*Alstonia scholaris*)

USE OF NATURAL GROWING REGULATORY SUBSTANCES (ZPT) AND THE INFLUENCE OF LONG IMMERSION FOR THE GROWTH OF CUTTINGS OF PULAI SHOOTS (*Alstonia Scholaris*)

Avelina M. B. Un Asit¹⁾, Wilhelmina Seran²⁾, Mamie E. Pellondo'u³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana

²⁾ Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana

³⁾ Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana

Email: avelinaasit18@gmail.com

ABSTRACT

*Pulai (*Alstonia scholaris*) is one type of forestry plant that has many benefits and grows fast and has a wide distribution almost all over Indonesia. Vegetative propagation by cutting shoots becomes one of the alternatives to propagation of Pulai plants. Factors that are known to affect the success of plant propagation through cuttings shoots are Growing Regulatory Substances (PGR_s) and the length of immersion. This research was conducted to find out the use of natural ZPT and the long-time influence of immersion for the growth of Pulai cuttings. The research method uses a Complete Randomized Design using a 2 (two) factor factor, namely the first factor, among others, natural PGR_s consisting of 3 levels, namely aquades (control), PGR_s Coconut Water and PGR_s Onion Extract and the second factor, among others, the length of immersion consisting of 4 levels, namely Long Immersion 4 Hours, 6 Hours, 8 Hours, and 10 Hours. The results showed that the natural PGR_s use treatment and combination of different treatments were not noticeable to the number of leaves, the length of the primary root, the length of the shoot, the length of the buds, the period of bud appearance and the percentage of life, while the length of immersion differed markedly from the number of leaves and differed in unreality over the length of the primary root, the length of the shoot, the period of bud appearance and the percentage of life of *alstonia scholaris* cuttings. The use of PGR_s coconut water (A1) has the highest average on the parameters of leaf count, length of buds, period of appearance of buds and percentage of life and PGR_s of onion extract (A2) has the highest average on the primary root length parameter, while the highest average immersion length treatment is found at the length of immersion for 4 hours (B1).*

Keywords: *Pulai (*Alstonia scholaris*), Cuttings Shoots, Growing Regulatory Substances, Onion Extract, Coconut Water, Cow Urine, Long Immersion*

1 . PENDAHULUAN

Pulai (*Alstonia scholaris*) merupakan salah satu jenis tanaman kehutanan yang memiliki banyak manfaat dan tumbuh cepat serta mempunyai sebaran yang luas hampir di

seluruh wilayah Indonesia. *Alstonia scholaris* memiliki beberapa nilai ekonomis, seperti untuk pembuatan peti, korek api, hak sepatu, kerajinan, dan *pulp*, selain itu *Alstonia scholaris* juga dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional.

Perbanyakan *Alstonia scholaris* dapat dilakukan dengan menggunakan perbanyakan secara generatif karena *Alstonia scholaris* memiliki kelemahan yaitu viabilitas biji yang rendah karena daya kecambah biji hanya bertahan dua bulan sejak pasca pengeringan sehingga menjadi kurang efisien (Martawijaya dkk., 2005). Salah satu cara perbanyakan vegetatif yaitu dengan cara stek pucuk.

Beberapa faktor yang diketahui dapat mempengaruhi keberhasilan perbanyakan tanaman melalui stek pucuk yaitu Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan lamanya perendaman. ZPT yang digunakan yaitu ZPT alami karena lebih menguntungkan dibandingkan dengan ZPT sintetis karena mudah diperoleh, harganya lebih murah, pelaksanaannya sederhana, dan pengaruhnya tidak berbeda jauh dengan ZPT sintetis (Istyantini, 1996). Berbagai bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai ZPT antara lain air kelapa dan ekstrak bawang merah.

Djamhuri (2011) menyatakan bahwa pemberian ZPT alami air kelapa pada stek pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula*)

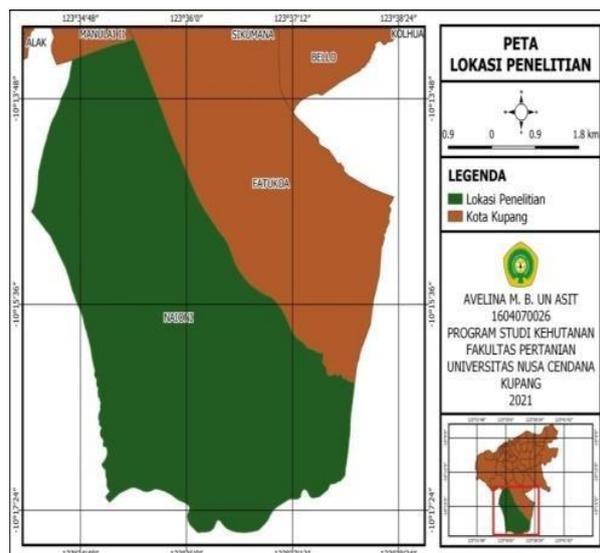
2. METODELOGI

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

berpengaruh nyata terhadap peningkatan persentase hidup, persentase bertunas, persentase berakar dan berat kering akar. Penggunaan sari umbi bawang merah pada stek Mawar mampu memacu pertumbuhan panjang akar, panjang tunas, dan jumlah tunas (Setyowati, 2004), selain itu Sekta (2005), juga menyatakan bahwa penggunaan sari larutan bawang merah pada stek Cabe memberikan pengaruh nyata terhadap panjang tunas, jumlah daun, tingkat kehijauan daun, dan berat kering tunas.

Penelitian tentang stek pucuk *Alstonia scholaris* masih sangat jarang dilakukan. Penggunaan ZPT berbahan alami dan lama perendaman yang tepat untuk keberhasilan hidup stek pucuk *Alstonia scholaris* belum diketahui, sehingga berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian tentang “Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami dan Pengaruh Lama Perendaman untuk Pertumbuhan Stek Pucuk Pulau (*Alstonia scholaris*)”.

Penelitian ini dilakukan di Pusat Persemaian Permanen Kehutanan, Fatukoa yang berlangsung selama 3 (tiga) bulan yaitu bulan Juli sampai September 2021.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik sungkup, paranet, *polibag*, ember, sekop, parang, *blender*, *sprayer*, gunting, alat tulis menulis, kertas label, penggaris dan kamera.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain Tanaman Pulai (*Alstonia scholaris*), ZPT berupa air kelapa dan bawang merah dan media tanam berupa tanah, bokasi, pasir (1:2:3).

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun secara Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan rancangan faktorial 2 (dua) faktor yang. Faktor pertama antara lain ZPT alami yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

- A0 : Aquades (Kontrol)
- A1 : Air Kelapa
- A2 : Ekstrak bawang merah

Faktor kedua antara lain lama perendaman yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

- B1 : Lama Perendaman 4 Jam
- B2 : Lama Perendaman 6 Jam
- B3 : Lama Perendaman 8 Jam

munculnya tunas pada stek. Pengukuran Periode munculnya tunas dilakukan seminggu sekali.

e. Persentase Hidup (%)

Persentase hidup dihitung pada akhir penelitian. Hasil pengamatan diketahui dengan menggunakan rumus jumlah stek yang hidup dibagi jumlah stek yang ditaman dikalikan 100.

2.5 Metode Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan setiap hari, sedangkan pengukuran dilakukan seminggu sekali untuk parameter jumlah daun, panjang tunas dan periode munculnya tunas, sedangkan untuk parameter panjang akar dan presentase hidup dilakukan pada akhir penelitian.

2.6 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam berdasarkan model linear sebagai berikut:

- B4 : Lama Perendaman 10 jam

2.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu :

a. Jumlah Daun

Menghitung dan mencatat jumlah daun yang ada pada setiap stek pucuk *Alstonia scholaris*. Daun yang telah gugur tidak dihitung dan dicatat. Perhitungan jumlah daun dilakukan seminggu sekali setelah tanam.

b. Panjang Akar Primer

Menghitung stek yang berakar dengan menggunakan penggaris dari pangkal akar sampai ujung terpanjang akar primer. Perhitungan dilakukan pada akhir penelitian.

c. Panjang Tunas

Panjang tunas diukur dari stek yang bertunas dengan menggunakan penggaris dari pangkal tunas sampai ujung terpanjang tunas. Pengukuran panjang tunas dilakukan seminggu sekali.

d. Periode Munculnya Tunas

Periode munculnya tunas dapat dilihat dari kecepatan

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Jika analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Jumlah Daun

Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Jumlah daun yang semakin banyak, maka tempat untuk melakukan proses fotosintesis lebih banyak juga (Fahrudin, 2009). Data rerata pertambahan jumlah daun stek pucuk *Alstonia scholaris* pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rerata Pertambahan Jumlah Daun Stek Pucuk *Alstonia scholaris* pada Penggunaan ZPT Alami dan Lama Perendaman.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	Lama Perendaman				Rerata B2
	B1	B2	B3	B1	
A0	3,5	3,75	A0	3,5	3,75
A1	3	3,5	A1	3	3,5
A2	6	2	A2	6	2
Rerata	4,17^a	3,08^a	Rerata	4,17^a	3,08^a

Sumber: Data Primer Peneliti (2021)

Ket: Angka pertambahan yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNP 5%.

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji lanjut pada rerata jumlah daun stek pucuk *Alstonia scholaris* diketahui bahwa perlakuan ZPT, lama perendaman dan kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun stek pucuk *Alstonia scholaris*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gardner dkk., (1991) bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan, posisi daun pada tanaman yang terutama dikendalikan oleh genetik, juga mempunyai pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun. Kondisi lingkungan menjadi salah satu masalah yang dihadapi dalam pertumbuhan stek pucuk *Alstonia scholaris*.

3.2 Panjang Akar Primer

Akar tanaman merupakan organ vegetatif utama untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam pengambil air, mineral dan bahan-bahan lainnya. Perakaran yang baik dapat memberikan pertumbuhan bagian atas yang baik juga seperti berat daun. Data rerata panjang akar primer stek pucuk *Alstonia scholaris* pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rerata Panjang Akar Primer Stek Pucuk *Alstonia scholaris* pada Penggunaan ZPT Alami dan Lama Perendaman.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	Lama Perendaman				Rerata
	B1	B2	B3	B4	
A0	1,625	0,95	0,5	0	0,77^a
A1	1,025	1,25	1,25	1,525	1,26^a
A2	2,025	0,875	0	1	2,16^a
Rerata	1,558^a	1,025^a	0,583^a	0,842^a	

Sumber: Data Primer Peneliti (2021)

Ket: Angka pertambahan yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNP 5%.

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji lanjut pada rerata panjang akar primer stek pucuk *Alstonia scholaris* diketahui bahwa perlakuan ZPT, lama perendaman dan kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata terhadap panjang akar primer stek pucuk *Alstonia scholaris*. Menurut Salsabila dkk., (2019) penggunaan ZPT alami ekstrak bawang merah 100% tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan pertumbuhan stek soka mini (*Ixora coccinea*) dikarenakan konsentrasi 100% menghambat pertumbuhan panjang akar seiring dengan penambahan waktu perendaman, karena ekstrak bawang merah terlalu pekat sehingga hormon yang terkandung terlalu tinggi yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan panjang akar Soka Mini. Hal ini sesuai dengan pendapat Pujawati dkk., (2017) yang menyatakan bahwa perlakuan hormon yang tidak tepat atau pemberian ZPT yang terlalu sedikit akan menghasilkan tanaman yang hampir sama

dengan tanpa perlakuan. Menurut Fahly dkk., (2017) konsentrasi ZPT yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan hormon yang ada pada bahan tanam, sehingga mampu merusak bagian yang terluka berupa pencegahan tumbuhnya tunas dan akar.

3.3 Panjang Tunas

Pertambahan panjang tunas stek pucuk *Alstonia scholaris* mengindikasikan terjadinya pertumbuhan pada stek. Munculnya tunas menyebabkan stek pucuk mengalami pemanjangan tunas sebagai tempat perkembangan daun baru. Menurut Suryati dkk., (2013) semakin tinggi tanaman maka semakin bertambah nodus sebagai tempat tumbuh daun. Data rerata pertambahan panjang tunas stek pucuk *Alstonia scholaris* pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Rerata Panjang Tunas Stek Pucuk *Alstonia scholaris* pada Penggunaan ZPT Alami dan Lama Perendaman.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	Lama Perendaman				Rerata B2
	B1	B2	B3	B1	
A0	2	2,125	A0	2	2,125
A1	0,875	1,375	A1	0,875	1,375
A2	2,5	0,875	A2	2,5	0,875
Rerata	1,79	1,46	Rerata	1,79	1,46

Sumber: Data Primer Peneliti (2021)

Ket: Angka pertambahan yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%.

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan ZPT, lama perendaman dan kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata terhadap panjang tunas stek pucuk *Alstonia scholaris*. Hal ini terjadi karena konsentrasi penggunaan ZPT alami yang terlalu tinggi (100%) sehingga menyebabkan hasil panjang tunas menurun seiring dengan penambahan waktu perendaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Salsabila dkk., (2019) tentang penggunaan zpt alami ekstrak bawang merah yaitu perlakuan 80% , dan 90% berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan 100% tidak berpengaruh terhadap

pertumbuhan pertumbuhan stek soka mini (*Ixora coccinea*). Hal ini sesuai dengan pendapat Hamzah dkk., (2016) bahwa lama perendaman tinggi pada konsentrasi tertentu akan mengakibatkan sel-sel tersumbat sehingga akan menghambat air dari media yang digunakan untuk proses pelarutan cadangan makanan.

3.4 Periode Munculnya Tunas

Munculnya tunas pada stek diawali dengan pecahnya kuncup pada ujung stek pucuk

Alstonia scholaris. Data rerata periode munculnya tunas stek pucuk *Alstonia scholaris* pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Rerata Periode Munculnya Tunas Stek Pucuk *Alstonia scholaris* pada Penggunaan ZPT Alami dan Lama Perendaman.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	Lama Perendaman				Rerata B2
	B1	B2	B3	B1	
A0	25,5	27	A0	25,5	27
A1	15	27	A1	15	27
A2	33	15	A2	33	15
Rerata	24,5^a	23^a	Rerata	24,5^a	23^a

Sumber: Data Primer Peneliti (2021)

Ket: Angka pertambahan yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%.

Data Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan ZPT, lama perendaman dan kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata terhadap periode munculnya tunas stek pucuk *Alstonia scholaris*. Hal dimungkinkan karena konsentrasi ZPT dan lama perendaman kurang sesuai. Leopold (1963) dalam Arnansi (2017), menjelaskan bahwa pengaruh pemberian suatu konsentrasi ZPT berbeda-beda untuk setiap jenis tanaman, bahkan berbeda pula antar varietas dalam suatu spesies. Lebih lanjut Leopold menambahkan bahwa keefektifan penggunaan ZPT sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan selain itu juga faktor fisiologi tanaman itu sendiri. Adanya Aktivitas ZPT di dalam pertumbuhan tergantung dari

jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman serta fase fisiologi tanaman (Satyavathi dkk., 2004 dalam Arnansi (2017).

3.5 Persentase Hidup Stek Pucuk Pulai (*Alstonia scholaris*)

Persentase hidup merupakan perbandingan antara jumlah stek yang hidup dengan jumlah stek yang ditanam. Stek dikatakan hidup apabila stek tersebut berwarna hijau segar, berakar dan/atau bertunas, serta stek yang tidak kering. Data rerata persentase hidup stek pucuk *Alstonia scholaris* pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 5 berikut

Tabel 5 Rerata Persentase Hidup Stek Pucuk *Alstonia scholaris* pada Penggunaan ZPT Alami dan Lama Perendaman.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	Lama Perendaman				Rerata B2
	B1	B2	B3	B1	
A0	75	75	A0	75	75
A1	50	75	A1	50	75
A2	100	50	A2	100	50
Rerata	75	66,67	Rerata	75	66,67

Sumber: Data Primer Peneliti (2021)

Ket: Angka pertambahan yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan ZPT, lama perendaman dan kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata terhadap persentase hidup

stek pucuk *Alstonia scholaris*. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan yaitu pemberian ZPT yang berbeda. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Budiman (2000) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan stek antara lain adalah faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang mempengaruhi persentase stek hidup dianggap sama. Karena stek pucuk *Alstonia scholaris* yang digunakan berasal dari varietas, umur dan waktu pengambilan yang seragam dan stek ditanam pada lingkungan yang sama. Namun jenis ZPT yang diberikan berbeda-beda sehingga respon pertumbuhan tanaman pun berbeda. Penggunaan ZPT air kelapa rerata persentase hidup stek pucuk *Alstonia scholaris* lebih tinggi dibanding dengan ZPT ekstrak bawang merah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pembahasan yang telah dipaparkan dapat ditarik kesimpulan bahwa Penggunaan berbagai ZPT alami dan kombinasi perlakuan berbeda tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan sedangkan lama perendaman berbeda nyata terhadap jumlah daun stek pucuk *Alstonia scholaris*. Penggunaan ZPT air kelapa (A1) memiliki rerata tertinggi pada parameter jumlah daun, panjang tunas, periode munculnya tunas dan persentase hidup dan ZPT ekstrak bawang merah (A2) memiliki rerata tertinggi pada parameter panjang akar primer, sedangkan pada lama perendaman rerata tertinggi terdapat pada lama perendaman selama 4 jam (B1).

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aplikasi konsentrasi ZPT yang lebih beragam untuk mengetahui konsentrasi penggunaan ZPT yang optimal untuk pertumbuhan stek pucuk *Alstonia scholaris*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lamanya perendaman dengan interval perendaman yang diperlebar untuk mengetahui lama perendaman yang yang dibutuhkan stek dalam menyerap hormon

tumbuh dari ZPT alami yang optimal untuk pertumbuhan stek pucuk *Alstonia scholaris*.

3. Perlu adanya penelitian mengenai media tanam untuk pertumbuhan stek pucuk *Alstonia scholaris*.

4. ZPT alami perlu diencerkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnansi, M. L. 2017. Aplikasi Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami dengan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Stek Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Budiman, A. 2000. Pengaruh hormon IBA terhadap pertumbuhan stek Shorea Balangeran Korth pada medium air (water rooting system). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Djamhuri E, Setiadi Y dan Sukendro A. 1989. Usaha Penyediaan Bahan Tanaman Dipterocarpaceae dengan Pemiakan Vegetatif Sebagai Bahan “Clonal Seed Orchard” dalam Rangka Pembangunan Hutan Tanaman Industri. Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Fahly, M. Z., A. Barus, dan Haryati. 2017. Pengaruh beberapa komposisi media tanam dan konsentrasi IBA (Indole Butiric Acid) terhadap pertumbuhan setek basal daun mahkota tanaman nenas (*Ananas comosus* L. Merr). J. Agroekoteknologi FP USU, 5 (4) : 854 - 859
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. SKRIPSI. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.

- Gardner, F. P. R. B Pear dan F. L. Mitacheel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 hal.
- Hamzah, R. Puspitasari, dan S. Napisah. 2016. Pengaruh Konsentrasi Indole Butyric Acid (IBA) dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Stek Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.). J. Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. 18 (1) : 69 – 80.
- Istyantini, M.T.E. 1996. Pengaruh konsentrasi dan macam Zat Pengatur Tumbuh alami terhadap stek pucuk berbagai varietas krisan (*Chrysanthemum* sp). Skripsi. Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir dan S. A. Prawira. 2005. Atlas kayu Indonesia Jilid I. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Pujawati, E.D., Susilawati, dan H. Q. Palawati. 2017. Pengaruh Berbagai ZPT terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Bintaro (*Cerbera manghas*) di Green House. J. Hutan Tropis. 5 (1) : 42 – 47
- Salsabila, R. M., Karno, dan E.D. Purbajanti. 2019. Respon pertumbuhan stek soka mini (*Ixora coccinea*) terhadap konsentrasi pemberian dan lama perendaman zpt alami ekstrak bawang merah. Agroteknologi. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sekta, N. D. 2005. Aplikasi ekstrak bawang merah dan air kelapa muda pada pertumbuhan bibit stek cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.). <http://www.bdpunib.org>. Diakses tanggal 04 Februari 2020.
- 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). Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Suryati, Mukarlina dan Razalinda. 2013. Respon Pertumbuhan Stek Pucuk Keji Beling (*Strobilanthes crispus* Bl) dengan pemberian IBA (Indole Butyric Acid). Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura. Protobiont Vol. 2 No. 2: Hal. 26-31
- Tanijogonegoro, 2012. Hormon Tumbuhan. <http://www.tanijogonegoro.com/2012/11/hormon-tumbuhan-atau-zpt-zatpengatur.html>