

STUDI LAMA PERENDAMAN DAN JENIS MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN STEK PUCUK JATI (*Tectona Grandis L.*)

STUDY OF THE IMMERSION DURATION AND THE TYPE OF MEDIA PLANTING ON THE GROWTH OF TEAK CUTTINGS (*Tectona Grandis L.*)

Martha Benu¹⁾, Shirly S. Oematan²⁾, Wilhelmina Seran³⁾

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

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

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

Email: marthabenu54@gmail.com

ABSTRACT

*Plant propagation is easy to do and does not require a lot of money it is propagation through seeds (generative). Efforts that can be made to reproduce teak plants by vegetative propagation used the seeding of tree shoots or by shoot – cuttings. In the propagation of shoot – cuttings that need to be considered is the use of the type of media planting and the use of growth hormones to accelerate root growth. This study was conducted to determine the interaction between the application of media planting and the duration of immersion the substance of Rootone-F on the growth of teak (*Tectona grandis L.*) shoot – cuttings. The experimental design carried out was a 2 (two) – factorial factor experiment that arranged completely randomly. The first factor was the length of immersion in the growth substance of Rootone-F, which consisted of 3 (three) levels, namely, direct immersion, 5 minutes of immersion, and 10 minutes of immersion; the second factor is the influence of planting media which consists of several doses on 5 (five) media planting, which includes, 1 – 2.5 kg of soil, 2.5 kg of sand, 1 – 2 kg of husk charcoal, 1 – 2 kg of sand, and 1 – 2 kg of compost. The results showed that the interaction of the application of Rootone-F and the media planting showed a significant effect on the age of the shoots – out and the length of the shoots. The factor of giving Rootone-F and media planting had a very significant effect on the parameter of observing the number of leaves.*

Keywords: *Cuttings Teak Shoots; Planting Media; Rootone-F*

1. PENDAHULUAN

Jati (*Tectona grandis L.*) di Indonesia digolongkan sebagai kayu mewah dan memiliki kelas awet hingga 500 tahun serta tahan terhadap gangguan rayap. Kebutuhan akan jati tiap tahun terus meningkat sehingga untuk memenuhi permintaan, upaya penanaman kembali sangat diperlukan karena penebangan yang tidak diikuti dengan penanaman kembali

jelas akan berdampak terjadinya kerusakan dan penurunan produksi (Sumarna, 2011).

Perbanyakan secara generative umumnya berasal dari biji yang diperoleh dari buah jati. Namun dalam pembudidayaan secara generative jati memiliki kendala, antara lain dikarenakan biji jati tergolong dalam benih ortodok yaitu masa dimana benih tidak dapat berkecambah dengan segera meskipun berada pada lingkungan yang sesuai bagi

perkecambahannya (Sutopo, 1984), sehingga perbanyak jati dapat dilakukan dengan cara vegetatif, yang dilakukan dengan menggunakan organ vegetatif, misalnya menggunakan batang, dahan, akar, daun, dan tunas (Indriyanto, 2010).

Stek pucuk adalah perbanyak tumbuhan secara vegetatif dengan cara menyemaikan pucuk pohon sehingga menjadi bibit yang siap tanam. Stek akan mengalami kegagalan apabila akar tidak segera terbentuk. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan stek berakar adalah sumber bahan stek dan perlakuan terhadap bahan stek (Nurhasybi, 2003).

Seran (2016) menganalisis pertumbuhan stek pucuk jati dengan menggunakan perlakuan penggunaan *Rootone-F* 8 g/10 ml air dan *Rootone-F* 4 g/10 ml air yang dilakukan dengan cara stek dicelupkan selama 5 menit memiliki presentase pertumbuhan akar sebesar 95% dan 75%, sedangkan perlakuan *Rootone-F* 8 g/10 ml air yang ditabur pada media tanam memiliki presentase pertumbuhan akar 90%. Pertumbuhan stek pucuk yang dicelupkan dalam *Rootone-F* 8 g/10 ml air dan *Rootone-F* 8 g/10 ml yang ditabur pada media tanam memiliki persentase tumbuh yang sama yaitu 100%, sedangkan perlakuan stek pucuk jati yang dicelupkan dalam *Rootone-F* 4 g/10 ml air memiliki persentase tumbuh sebesar 77,78%. Pertumbuhan stek pucuk jati selain dengan pemberian zat pengatur tumbuhan untuk merangsang pertumbuhan akar, juga dapat menggunakan media perakaran untuk membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Tanah yang baik adalah tanah yang mengandung kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang cukup. Jati termasuk jenis tanaman yang memerlukan unsure kalsium yang dalam jumlah relative besar untuk tumbuh dan berkembang. Tanah yang sesuai untuk membantu merangsang pertumbuhan akar stek pucuk adalah yang agak basa, dengan pH antara 6-8, sarang (memiliki aerasi

yang baik), mengandung cukup banyak kapur (kalsium) dan fosfor (P).

Sekam bakar merupakan media tanam yang tidak perlu disterilisasi lagi karena mikroba patogen telah mati selama proses pembakaran. Selain itu, sekam bakar juga memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam menjadi gembur (Anonymous, 2007).

Pasir sering digunakan sebagai media tanam alternatif untuk menggantikan fungsi tanah. Sejauh ini, pasir dianggap memadai dan sesuai jika digunakan sebagai media untuk penyemaian benih, pertumbuhan bibit tanaman, dan perakaran stek batang tanaman. Keunggulan media tanam pasir adalah kemudahan dalam penggunaan dan dapat meningkatkan aerasi serta drainase media tanam (Anonymous, 2007).

Menurut Ashari (2006) fungsi media tanam yang digunakan untuk menanam stek adalah memegang stek agar tidak mudah goyah, memberikan kelembaban yang cukup dan mengatur peredaran udara (aerasi). Oleh karena itu, media yang ideal seperti *top soil*, kompos, sekam bakar, dan pasir mampu memberikan aerasi yang cukup, mempunyai daya pegang air dan drainase yang baik serta bebas dari jamur dan bakteri patogen.

2. METODOLOGI

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial 2 Faktor, yang disusun secara Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah lama perendaman pada zat pengatur tumbuh *Rootone-F*(A) yang terdiridari 3 taraf yaitu:

A0 : Pencelupan Langsung

A1 : Lama perendaman 5 menit

A2 : Lama perendaman 10 menit.

Faktor kedua adalah pengaruh media tanam yang terdiri dari 5 taraf (B), yaitu:

B0 : 2,5 kg tanah + 2,5 kg pasir

B1 : 1 kg tanah + 1 kg arang sekam padi + 2 kg pasir + 1 kg kompos.

B2 : 2 kg tanah + 1 kg arang sekam padi + 1 kg pasir + 1 kg kompos.

B3 : 1 kg tanah + 2 kg arang sekam padi + 1 kg pasir + 1 kg kompos.

B4 : 1 kg tanah + 1 kg arang sekam padi + 1 kg pasir + 2 kg kompos.

2.2 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah panjang pucuk, jumlah daun, dan umur keluarnya pucuk.

2.3 Analisis Data

2.3.1 Model Matematika

Model Matematika Percobaan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut :

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

Y_{ijk} : nilai pengamatan satuan



percobaan ke k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke i faktor α dan taraf ke j faktor.

μ : nilai tengah populasi

α_i : pengaruh aditif taraf ke I faktor α

β_j : pengaruh aditif taraf ke j faktor β

$\alpha\beta_{ij}$: pengaruh interaksi taraf ke I faktor α dan perlakuan ke j faktor β

ϵ_{ijk} : pengaruh galat dari satuan percobaan ke k, yang memperoleh

kombinasi Perlakuan taraf ke I faktor α dan taraf ke j faktor β

i : 1, 2, ..., a

j : 1, 2, ..., b

k : 1, 2, ..., r

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengamatan Umum

Pertumbuhan akar pada stek diawali dengan pertumbuhan kalus sebagai hasil dari pembelahan kambium. Kalus merupakan hasil perubahan sel-sel yang berbeda pada daerah cambium vasikuler. Dalam kalus terdapat titik-titik tumbuhan akar yang nantinya menjadi akar.



Gambar 1. Jumlah Kalus Stek Pucuk Jati (*Tectona grandis* L.)

Kalus adalah suatu kumpulan sel amorphous yang terjadi dari sel-sel jaringan yang membelah diri secara terus menerus. Pembentukan kalus dapat dihasilkan dari potongan organ yang steril didalam media yang mengandung auksin dan sitokinin. Kalus mempunyai pertumbuhan yang abnormal dan

berpotensi untuk berkembang menjadi akar, tunas, dan embrio. Berdasarkan hasil penelitian selama 8 minggu, untuk parameter jumlah kalus tidak dilakukan karena sebelum sampai pada tahap pengamatan jumlah kalus, stek pucuk jati sudah mengalami perakaran dimana setiap stek yang dilepaskan dari medianya sudah

memiliki akar yang panjang hingga diameternya mencapai 9 cm. Pengamatan tersebut menunjukkan bahwa stek jati tersebut sudah mengalami perakaran. Menurut Kan dari dkk. (2015), stek pucuk jati local menggunakan ZPT *Rootone-F* menghasilkan panjang akar terbaik pada konsentrasi 300 ppm dengan 9,46 cm.

Rusmin (2011), menyatakan bahwa mekanisme kerja auksin akan mempengaruhi pemanjangan sel-sel pada tanaman. Cara kerja auksin adalah dengan cara mempengaruhi pengenduran atau pelenturan dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah pemanjangan ini, sel terus tumbuh dan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma. Selain memacu pemanjangan sel yang menyebabkan pemanjangan batang dan akar, peranan auksin lainnya adalah kombinasi auksin dan giberelin akan memacu perkembangan

jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pembentukan diameter stek.

3.2 Pengamatan Utama

3.2.1 Umur Keluar Pucuk

Umur keluar pucuk merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui berapa lama waktu keluarnya pucuk pada stek. Proses pertumbuhan tersebut tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya ialah faktor dalam yang meliputi kandungan cadangan makanan dalam jaringan stek sehingga dapat merangsang pertumbuhan pucuk pada stek pucuk jati (*Tectona grandis* Linn). Berdasarkan hasil penelitian dilampirkan rerata presentase umur keluar pucuk pada stek pucuk jati akibat perlakuan terdapat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.2.

Tabel 1. Rata-rata Pengaruh Lama Perendaman ZPT dan Jenis Media Tanam terhadap Umur Keluar Pucuk.

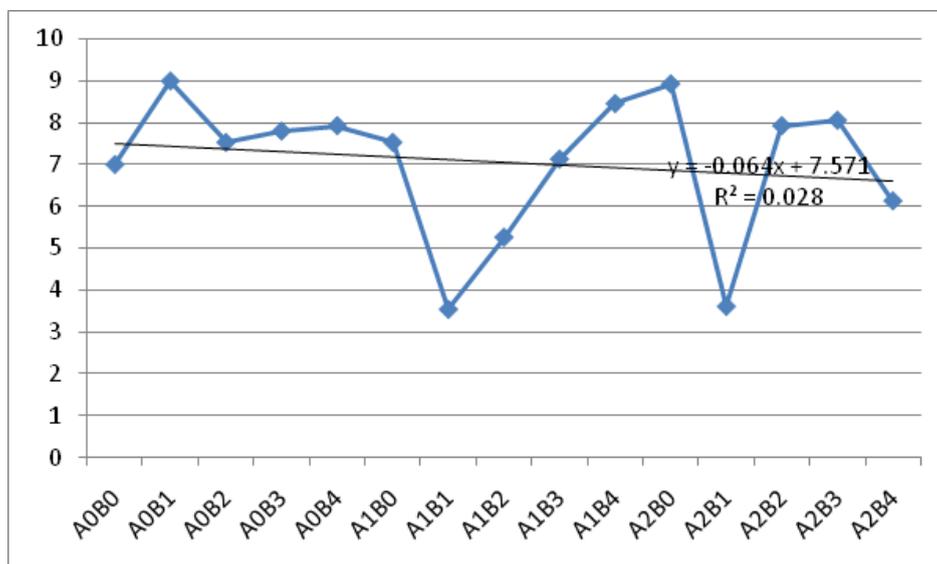
Lama Perendaman ZPT <i>Rootone-F</i> dan Media Tanam	Rata-rata (Hari)
A0B0	7
A0B1	9
A0B2	7,53
A0B3	7,8
A0B4	7,93
A1B0	7,53
A1B1	3,53
A1B2	5,26
A1B3	7,13
A1B4	8,46
A2B0	8,93
A2B1	3,6
A2B2	7,93
A2B3	8,06
A2B4	6,13

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rerata persentase umur keluar pucuk pada stek pucuk jati (*Tectona grandis*) lebih tinggi terjadi pada perlakuan A0B1(Pencelupanlangsung;

(A0), 1 kg tanah + 1 kg arangsekampadi + 2 kg pasir+ 1 kg kompos(B1).) sebaliknya perlakuan terendah yaitu pada perlakuan A1B1(*Rootone-F* 5 menitperendaman 15 g/ 30 ml;(A1), 1 kg tanah + 1 kg

arangsekampadi + 2 kg pasir + 1 kg kompos(B1)). dan A2B1(*Rootone-F* 10 menitperendaman 15 g/ 30 ml;(A2), 2 kg tanah + 1 kg arangsekampadi + 1 kg pasir

+ 1 kg kompos(B1)). Hal ini disebabkan karena meningkatnya lama perendaman *ZPT Rootone-F* semakin berpengaruh buruk pada umur keluar pucuk.



Gambar 2. Presentase umur keluar pucuk pada stek pucuk jati (*Tectona grandis*) terhadap perlakuan *ZPT Rootone-F* dan Media Tanam

Keberhasilan hidup stek pada perlakuan juga dipengaruhi oleh hormon auksin yang berada pada *ZPT* yang digunakan. Hormon auksin akan mendorong pertumbuhan akar yang dapat membantu tanaman memperoleh unsur hara yang lebih banyak. Faktor lain yang menunjang pertumbuhan meliputi air, suhu, udara, dan unsur hara pada media tanam. Apabila salah satu faktor tersebut berada dalam kondisi yang kurang menguntungkan, maka akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman (Widyastana, 2004).

Media tumbuh harus dapat menjaga kelembaban daerah di sekitar perakaran, menyediakan cukup unsur hara dan dapat menahan ketersediaan unsur hara. Kesuburan tanah dapat dipertahankan dengan menambahkan bahan organik. Bahan organik berfungsi menambah unsur hara dan memperbaiki struktur serta aerasi tanah hingga memudahkan penetrasi akar. Penggunaan bahan organik dengan komposisi yang sesuai diharapkan dapat

mempercepat dan meningkatkan pertumbuhan bibit. Menurut Sutriyani (2016), media tumbuh merupakan komponen utama dalam proses budidaya dan harus disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan ditanam.

3.2.2 Panjang Pucuk

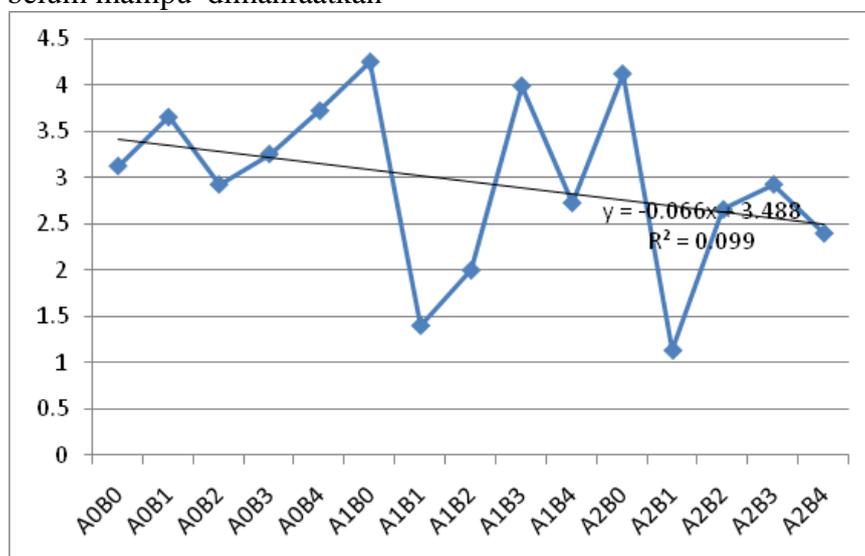
Panjang pucuk merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan vegetative tanaman. Proses pertumbuhan tersebut tentunya dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu diantaranya lingkungan, fisiologis dan genetika tanaman. Panjang pucuk merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indicator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Berdasarkan hasil penelitian dilampirkan rerata presentase panjang pucuk pada stek pucuk jati akibat perlakuan terdapat pada Tabel 2. dan Gambar 3.

Tabel 2. Rata-rata Pengaruh Lama Perendaman ZPT dan Jenis Media Tanam terhadap Panjang Pucuk

Lama Perendaman ZPT <i>Rootone-F</i> dan Media Tanam	Rata-rata
A0B0	1,75
A0B1	1,83
A0B2	2,39
A0B3	1,78
A0B4	1,58
A1B0	1,25
A1B1	1,77
A1B2	1,21
A1B3	1,69
A1B4	1,11
A2B0	1,59
A2B1	0,56
A2B2	1,47
A2B3	1,64
A2B4	1,25

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rerata presentase panjang pucuk pada stek pucuk jati (*Tectona grandis*) lebih tinggi terjadi pada perlakuan A0B2 (Pencelupan langsung; (A0), 2 kg tanah + 1 kg arang sekam padi + 1 kg pasir + 1 kg kompos (B2)) sebaliknya perlakuan terendah yaitu pada perlakuan A2B1 (*Rootone-F* 10 menit perendaman 15 g/ 30 ml; (A2), 2 kg tanah + 1 kg arang sekam padi + 1 kg pasir + 1 kg kompos (B1)). Hal ini disebabkan karena perlakuan media tanam dengan lama perendaman belum mampu dimanfaatkan

secara maksimal oleh tanaman untuk menunjang pertumbuhan panjang stek pucuk. Media yang diberikan hanya mampu menyediakan tempat tumbuh stek pucuk dalam hal perbaikan sifat fisik, kimia dan biologis tanah. Hardiwinoto *et al.*, (2001), kompos yang diberikan ke dalam tanah tidak hanya menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman, tetapi juga dapat meningkatkan porositas tanah, populasi mikroba tanah, kapasitas infiltrasi dan penyimpanan air dalam tanah serta meningkatkan kesuburan tanah.



Gambar 3. Persentase panjang pucuk pada stek pucuk jati (*Tectona grandis*) terhadap perlakuan ZPT *Rootone-F* dan Media Tanam

Sudrajad dan Widodo (2011), mengatakan bahwa respon ZPT berkaitan erat dengan konsentrasinya. Pada konsentrasi yang tepat akan dapat mengatur proses fisiologis tanaman sehingga akan dapat merangsang pertumbuhan, sedangkan pada tingkat konsentrasi yang tinggi atau terlalu rendah justru akan dapat menghambat proses pertumbuhan tanaman. Hafizah (2014), menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan sel tergantung dari suplai unsur hara yang diberikan oleh akar untuk metabolisme dan sintesis protein sehingga menyebabkan pertambahan panjang pucuk.

Menurut Adinugraha *et al.*, (2007), makin tinggi konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan, menghasilkan persentase bertunas dan berakar yang makin rendah. Pemberian ZPT *Rootone-F* 5 g/10 ml *aquades* memiliki pengaruh yang sama dengan pemberian *Rootone-F*

10 g/10 ml *aquades*. Perlakuan dengan dosis yang rendah tetapi mempunyai pengaruh yang sama dengan perlakuan dosis yang lebih tinggi dalam meningkatkan hasil, maka perlakuan dosis yang lebih rendah tersebut lebih baik dari pada perlakuan dosis yang lebih tinggi (Lukisanti, 2015).

3.2.3 Jumlah Daun

Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan foto sintesis. Jumlah daun yang semakin banyak, maka tempat untuk melakukan proses foto sintesis lebih banyak juga (Fahrudin, 2009). Berdasarkan hasil penelitian dilampirkan rerata presentase panjang pucuk pada stek pucuk jati akibat perlakuan terdapat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.4.

Tabel 3. Rata-rata Pengaruh Lama Perendaman ZPT dan Jenis Media Tanam terhadap Jumlah Daun.

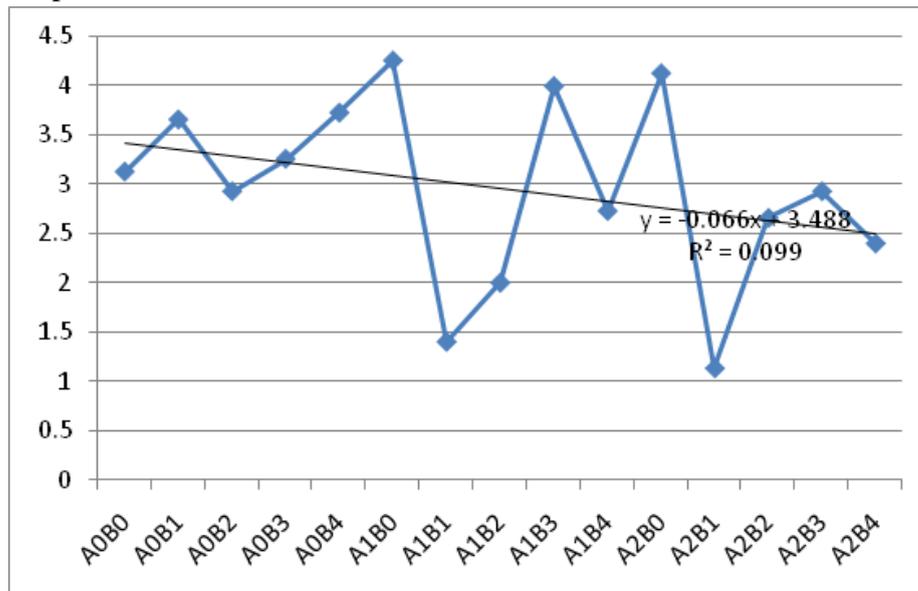
Lama Perendaman ZPT <i>Rootone-F</i> dan Media Tanam	Rata-rata
A0B0	3,13
A0B1	3,66
A0B2	2,93
A0B3	3,26
A0B4	3,73
A1B0	4,26
A1B1	1,4
A1B2	2
A1B3	4
A1B4	2,73
A2B0	4,13
A2B1	1,13
A2B2	2,66
A2B3	2,93
A2B4	2,4

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rerata presentase jumlah daun pada

stek pucuk jati (*Tectona grandis*) lebih tinggi terjadi pada perlakuan A1B0

(*Rootone-F* 5 menit perendaman 15 g/ 30 ml;(A1), 2,5 kg tanah + 2,5 kg pasir (B0)) sebaliknya perlakuan terendah yaitu pada perlakuan A2B1 (*Rootone-F* 10 menit perendaman 15 g/ 30 ml;(A2), 2 kg tanah + 1 kg arang sekam padi + 1 kg pasir + 1 kg kompos(B1)). Hal ini disebabkan karena perlakuan media tanam dengan lama perendaman sudah mampu menyediakan unsur hara secara maksimal sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman

untuk menunjang pertumbuhan jumlah daun pada stek pucuk jati. Menurut Hardiwinoto *et al.*, (2001), kompos yang diberikan kedalam tanah tidak hanya menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman, tetapi juga dapat meningkatkan porositas tanah, populasi mikroba tanah, kapasitas infiltrasi dan penyimpanan air dalam tanah serta meningkatkan kesuburan tanah



Gambar 4. Presentase jumlah daun pada stek pucuk jati (*Tectona grandis*) terhadap perlakuan ZPT *Rootone-F* dan Media Tanam

Abidin (1994) dalam Seran (2016), penggunaan dosis ZPT yang tepat dapat meningkatkan persentase tumbuh stek, sedangkan pada dosis yang tidak tepat dapat mengakibatkan pertumbuhan terhambat atau abnormal. Pengaruh yang tidak nyata ditunjukkan tanaman akibat pemberian ZPT *Rootone-F* yang belum mampu bekerja secara spesifik dalam meningkatkan jumlah daun selama 8 minggu. Hasil penelitian Hariyadi dan Asqian(2017), bahwa perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F* dengan konsentrasi 0 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm dapat berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun stek tanaman *Mucuna bracteata* pada umur 9 dan 10 MST (Minggu Setelah Tanam) dengan jumlah daun tertinggi sebanyak 12 dan 14 daun pada konsentrasi 600 ppm.

Jumlah daun akan berpengaruh terhadap penerimaan sinar matahari. Jumlah daun yang optimum memungkinkan distribusi atau pembagian cahaya antara daun pada seluruh bagian tanaman menjadi lebih merata (Fahrudin, 2009). Laju foto sintesis ditentukan oleh banyaknya jumlah daun karena dapat menyerap sinar matahari dari berbagai arah secara maksimal yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Interaksi dari aplikasi ZPT *Rootone-F* dan media tanam menunjukkan pengaruh nyata terhadap umur keluar

pucuk, dan panjang pucuk stek pucuk jati.

2. Faktor pemberian *Rootone-F* dan media tanam berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan jumlah daun.

4.2. Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan stek pucuk jati yang lebih optimal, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh aplikasi ZPT *Rootone-f* dan media tanam terhadap pertumbuhan stek pucuk jati dengan perlakuan media tanam dan perlakuan pencelupan dalam larutan ZPT *Rootone-f* yang berbeda, agar perlakuan ini dapat digunakan oleh tanaman secara maksimal dalam meningkatkan pertumbuhan stek pucuk jati (*Tectona grandis* L.)

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., S. Pudjiono dan D. Yudistiro. 2007. *Pertumbuhan Stek Pucuk dari Tunas Hasil Pemangkasan Semai Jenis Eucalyptus pellita F. Muell di Persemaian*. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan Vol. 1. No. 1, Juli 2017. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Purwobinangun. Yogyakarta.
- Fahrudin, F. 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. SKRIPSI. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Indriani, Y.H. 2005. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Indriyanto. 2010. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Lukisanti, L. N. 2015. *Respon Pertumbuhan Stek Pucuk Cantigi (Vaccinium varringaefolium Bl. Miq.) dengan Lama Perendaman dan Berbagai Konsentrasi Rootone F di TWA KawahIjen, Banyuwangi*. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Nurhasybi, D. 2003. *Kajian Komprehensif Benih Tanaman Hutan Jenis-Jenis Dipterocarpaceae*.
- Pujiono. 2014. *Produksi Bibit Jati Unggul (Tectona grandis L.f.)* Balai Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan IPB. Press Bogor.
- Rusmin, D. 2011. *Pengaruh pemberian GA3 pada berbagai konsentrasi dan lama imbibisi terhadap peningkatan viabilitas benih puwoceng (Pimpinella pruatjan Molk.)* Jurnal Littril. Vol: 17. No: 3.
- Sudrajat, D.J. et al. 2017. *Karakteristik Dan Prinsip Penanganan Benih Tanaman Hutan Berwatak Intermediet Dan Rekalsitran*.
- Sumarna, Y. 2011. *Kayu Jati Panduan Budidaya dan Prospek Bisnis*. Penebar Swadaya. Jakarta: 2011.
- Sutopo, L. 1984. *Teknologi Biji*. Jakarta: Penerbit CV. Rajawali.
- Wardani, P.D, Solichatun, dan Setyawan D. A. 2014. *Pertumbuhan dan Produksi Saponin Kultur Kalus Taliumpaniculatum Gaertn. Pada Variasi Penambahan Asam 2,4-Diklorofenoksi asetat (2,4-D) dan Kinetin*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Widyastana. 2004. *Studi tentang pengaruh penorehan setengah bagian batang pada setek terhadap pertumbuhan akar tanaman kamboja jepang (Adenium coetanium Stafh.)*. Skripsi jurusan Pendidikan Biologi IKIP Negeri Singaraja: Singaraja.

