

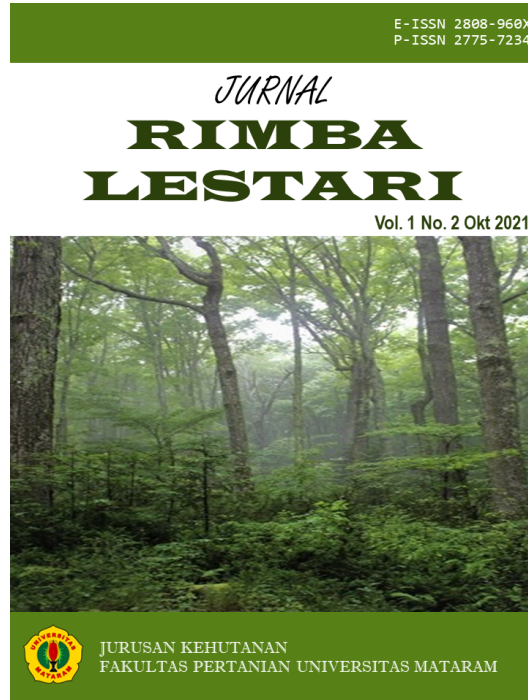
E-ISSN 2808-960X
P-ISSN 2775-7234

JURNAL
RIMBA
LESTARI

Vol. 1 No. 2 Okt 2021



JURUSAN KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS MATARAM



(<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/issue/view/26>)

DOI: <https://doi.org/10.29303/rimbalestari.v1i2> (<https://doi.org/10.29303/rimbalestari.v1i2>)

Published: 2022-04-26

Articles

DIVERSITY OF LOCAL TREE SPECIES IN THE REGISTER 31 PROTECTION FOREST AREA KOTA AGUNG UTARA PROTECTION FOREST MANAGEMENT UNIT LAMPUNG PROVINCE

(<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/29>)

👤 Saipul Anwar, Indriyanto, Ceng Asmarahman

📄 PDF (Bahasa Indonesia) (<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/29/326>)

66-77

📅 2022-04-26 | 📈 View : 79 Times | 📄 Download : 214 Times

IDENTIFICATION AND CONTROL OF PESTS AND DISEASES IN THE NURSERY OF PT NATARANG MINING TANGGAMUS DISTRICT

(<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/16>)

👤 Vidia Yustika, Indriyanto, Ceng Asmarahman

📄 PDF (Bahasa Indonesia) (<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/16/379>)

78-87

📅 2022-06-13 📈 View : 94 Times 📄 Download : 606 Times

SPECIES AND BENEFITS OF *Ficus* spp. IN THE COLLECTION BLOCK OF TAHURA WAR LAMPUNG PROVINCE

(<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/17>)

👤 Indah Rofifah, Indriyanto, Ceng Asmarahman

📄 PDF (Bahasa Indonesia) (<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/17/381>)

88-98

📅 2022-06-13 📈 View : 72 Times 📄 Download : 548 Times

THE EFFECT OF ROOTONE-F HORMONE AND PLANTING MEDIA ON THE GROWTH OF CAJUPUT (*Melaleuca cajuputi*) CUTTINGS

(<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/228>)

👤 Idfi Febriandy, Raden Sutriyono, Irwan Mahakam Lesmono Aji

📄 PDF (Bahasa Indonesia) (<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/228/619>)

99-113

📅 2022-10-31 📈 View : 108 Times 📄 Download : 182 Times

REPTILE BIODIVERSITY IN THE INTEGRATED FIELD LABORATORY UNIVERSITY OF LAMPUNG

(<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/402>)

👤 Nimas Ayu Fatmawati, Bainah Sari Dewi, Rusita, Yulia Rahma Fitriana, Indra Gumay Febryano

📄 PDF (Bahasa Indonesia) (<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/402/620>)

114-123

📅 2022-10-31 📈 View : 170 Times 📄 Download : 390 Times

TREE SPECIES DIVERSITY ANALYSIS OF METRO URBAN FORESTS

(<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/401>)

👤 Bernad Uluan Panjaitan, Indriyanto, Ceng Asmarahman

📄 PDF (Bahasa Indonesia) (<https://journal.unram.ac.id/index.php/rimbalestari/article/view/401/621>)

124-131

PENGARUH PEMBERIAN HORMON ROOTONE-F DAN MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN STEK PUCUK KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi*)

THE EFFECT OF ROOTONE-F HORMONE AND PLANTING MEDIA ON THE GROWTH OF CAJUPUT (*Melaleuca cajuputi*) CUTTINGS

Idfi Febriandy^{1*}, Raden Sutriyono², dan Irwan Mahakam Lesmono Aji¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

²Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jalan Pendidikan No.37 Mataram 83125 Nusa Tenggara Barat.

*e-mail: febriandyidfi@gmail.com

ABSTRACT

Melaleuca cajuputi (cajuput) is a plant from the Myrtaceae family that has been widely used, especially by the essential oil industry, which contains the main compound in the form of 1.8 cineol. The research aims to understand the influence of Rootone-F hormone concentration, the effect of planting media, and the interaction between Rootone-F hormone concentration and planting medium on the growth of cajuput cuttings (*Melaleuca cajuputi*). The design used in this study is the completely randomized design (CRD), with factorials consisting of two factors and three replications, giving the total samples of the study of 48 treatments. The first factor is the hormone (R) consists of 4 levels, namely control 0 ppm (R_0), 100 ppm (R_1), 200 ppm (R_2), and 300 ppm (R_3). The second factor is the growing media (M) consists of 4 levels, namely soil (M_1), soil + cocopeat (M_2), sand + cocopeat (M_3), and cocopeat (M_4). The results show that the Rootone-F hormone and planting media have no significant effect on all research parameters (namely: seedling height, seed diameter, number of leaves, root length, and live percentage) of cajuput (*Melaleuca cajuputi*).

Keywords: Rootone-F hormone; planting media; growth of cajuput cuttings.

ABSTRAK

Melaleuca cajuputi atau yang lebih dikenal dengan nama kayu putih merupakan tumbuhan dari famili Myrtaceae yang telah banyak dimanfaatkan, khususnya oleh industri minyak atsiri karena mengandung senyawa pokok berupa 1,8 cineol yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi hormon *Rootone-F* terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*), untuk mengetahui pengaruh penggunaan beberapa media tanam terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*), untuk mengetahui interaksi pemberian konsentrasi hormon *Rootone-F* dan penggunaan beberapa media taman terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan uji faktorial yang terdiri atas dua faktor, yaitu faktor hormon (R) yang terdiri dari 4 aras yaitu kontrol 0 ppm (R_0), 100 ppm (R_1), 200 ppm (R_2), dan 300 ppm (R_3), dan faktor media tanam (M) yang terdiri dari 4 aras yaitu tanah (M_1), tanah+cocopeat (M_2), pasir+cocopeat (M_3), dan cocopeat (M_4). Dari kedua faktor tersebut, diperoleh 16 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga total sampel penelitian berjumlah

48 perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, baik penggunaan hormon Rootone-F dan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata pada semua parameter penelitian baik itu tinggi semai, diameter semai, jumlah daun, panjang akar, dan persentase hidup tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).

Kata Kunci: Hormon Rootone-F, Media Tanam, Pertumbuhan Stek Pucuk Kayu Putih.

PENDAHULUAN

Melaleuca cajuputi atau yang lebih dikenal dengan nama kayu putih merupakan tumbuhan dari famili *Myrtaceae* yang telah banyak dimanfaatkan, khususnya oleh industri minyak atsiri. Tanaman ini kaya akan minyak atsiri yang sangat penting untuk farmakologi karena mengandung senyawa pokok berupa 1,8 *cineol* yang tinggi (Doran *et al.*, 1997 *cit* Kartikawati *et al.*, 2014). Selain itu, tanaman kayu putih cukup potensial untuk upaya rehabilitasi lahan marginal menjadi lahan produktif (Kartikawati *et al.*, 2014).

Kayu putih merupakan jenis yang memiliki potensi cukup besar dan penyebarannya di Indonesia cukup luas (Kartikawati & Rimbawanto, 2010). Luas tanaman kayu putih di Indonesia telah mencapai lebih dari 248.756 hektar yang sebagian besar berada di wilayah Perum Perhutani dengan produksi tanaman mencapai 500 ton. Angka ini diperkirakan separuh dari total produksi seluruh dunia. Di Kepulauan Maluku produksi tahunan mencapai 21,98 ton pada tahun 2014 dan meningkat menjadi 26,65 ton pada tahun 2016 (Sunanto, 2003 dan BPS, 2016). Menurut Kartikawati & Rimbawanto (2010), kebutuhan terhadap permintaan kayu putih dalam negeri sebesar 1.500 ton per tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa sebenarnya peluang untuk pengembangan industri minyak kayu putih masih terbuka lebar. Mengingat peluang dalam industri minyak kayu putih yang masih terbuka lebar maka perlu adanya peningkatan produktivitas kayu putih. Untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam jumlah banyak maka bisa dilakukan dengan dua teknik pembiakan yaitu pembiakan generatif dan vegetatif. pembiakan generatif adalah pembiakan yang menggunakan benih, dan membutuhkan waktu yang lama (Hartaman *et al.* 1990, *cit* Wijaya & Budiana, 2014), sedangkan pembiakan vegetatif adalah perbanyakan tanaman tanpa melibatkan proses perkawinan dan dengan cara ini sifat-sifat tanaman dapat dipertahankan (Darmawan & Baharsjah, 1983 *cit* Chandra, 2005). Dalam penelitian ini, metode pembiakan dilakukan secara vegetatif dengan cara stek, menggunakan bagian pucuk dari tanaman kayu putih. Untuk mendukung pertumbuhan akar pada stek tanaman, pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) yang mengandung hormon auksin perlu dilakukan, hal ini dilakukan untuk menunjang pertumbuhan akar. Kadar auksin memiliki hubungan dengan pertumbuhan akar yang mana perannya untuk merangsang pertumbuhan akar stek dengan kadar rendah, namun jika kadar auksin yang digunakan tinggi, maka pertumbuhan akar akan terhambat dan menyebabkan jaringan tanaman keracunan (Kusumo, 2004).

Jenis-jenis ZPT yang dipergunakan untuk meningkatkan perakaran stek yang biasa digunakan antara lain: IAA (*Indole Acetic Acid*), IBA (*Indole Butyric Acid*), NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan *Rootone-F*. Menurut Supriyanto & Prakasa (2011), ZPT yang banyak digunakan dalam budidaya tanaman adalah *Rootone-F*. Lebih lanjut dikatakan bahwa *Rootone-F* sebagai salah satu hormon tumbuh akar yang banyak dipergunakan dijumpai dalam bentuk tepung putih dan berguna untuk mempercepat dan memperbanyak keluarnya akar-akar baru karena mengandung bahan aktif dari hasil formulasi beberapa hormon tumbuh akar yaitu IBA, NAA dan IAA. Penggunaan *Rootone-F* yang mengandung tiga jenis hormon (IBA, NAA dan IAA) lebih efektif merangsang perakaran dari pada penggunaan hanya satu jenis hormon secara tunggal pada konsentrasi sama. Beberapa jenis media tanam yang biasa digunakan sebagai media stek di antaranya pasir dan tanah. Namun demikian, media pasir memiliki daya simpan air yang sangat rendah atau lebih cepat kering, sehingga perlu dilakukan penambahan media tanam *cocopeat*,

agar daya simpan air pada media dapat bertambah. Selain dapat menambah daya simpan air, media *cocopeat* juga memiliki harga yang murah dan mudah didapatkan. Berdasarkan penelitian Hilmi (2015), media tanam campuran antara pasir dan *cocopeat* menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman eukaliptus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi hormon *Rootone-F* terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*), untuk mengetahui pengaruh penggunaan beberapa media tanam terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*), dan untuk mengetahui interaksi pemberian konsentrasi hormon *Rootone-F* dan penggunaan beberapa media taman terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di *Shade house* Laboratorium Silvikultur, Jurusan Kehutanan Universitas Mataram. Adapun waktu penelitian yaitu pada bulan Juni-Agustus 2020.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah penggaris, kamera, *tally sheet*, alat tulis, timbangan analitik, kaliper, dan gunting stek, sedangkan bahan yang digunakan adalah stek pucuk kayu putih, akuades, *polybag*, pasir, tanah, *cocopeat*, hormon *rootone-f*, paranet, plastik transparan dan kertas label.

Metode dan Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Metode eksperimental merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2011).

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan uji faktorial yang terdiri atas dua faktor, yaitu faktor konsentrasi hormon (R) yang terdiri dari 4 aras, dan faktor media tanam (M) yang terdiri dari 4 aras. Dari kedua faktor tersebut, diperoleh 16 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga total sampel penelitian berjumlah 48 perlakuan.

Parameter Pengamatan

Pengamatan terhadap pertumbuhan stek kayu putih meliputi pengambilan data pada parameter yang diamati yakni sebagai berikut: tinggi semai, diameter semai, jumlah daun, panjang akar dan persentase hidup.

Analisis Data

Data pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf uji 5%. Untuk mengetahui perlakuan beda nyata dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan penambahan ukuran pada tumbuhan baik berupa penambahan tinggi, jumlah daun, diameter, maupun jumlah akar. Berdasarkan perlakuan zat pengatur tumbuh *Rootone-F* dan komposisi media tanam, diperoleh data dari hasil pengukuran yang kemudian dilakukan analisis sidik ragam (Anova) sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Penelitian
Table 1 Analysis of Variance on Research Parameters

No.	Parameter	ZPT <i>Rootone-F</i>	Komposisi Media Tanam	ZPT <i>Rootone-F</i> dan Komposisi Media Tanam
1	Tinggi Semai	ns	ns	ns
2	Diameter (mm)	ns	ns	ns
3	Jumlah Daun	ns	ns	ns
4	Panjang Akar	ns	ns	ns
5	Persentase Keberhasilan Stek	ns	ns	ns

Keterangan: ns = Non Signifikan/Tidak Beda Nyata, * = Beda Nyata, ** = Berbeda Sangat Nyata

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1, diketahui bahwa pada semua perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, baik pada parameter tinggi semai, diameter, jumlah daun, panjang akar, dan persentase keberhasilan stek tanaman kayu putih. Penjelasan untuk tiap perlakuan pada masing-masing parameter akan diuraikan sebagai berikut:

a. Persentase Hidup

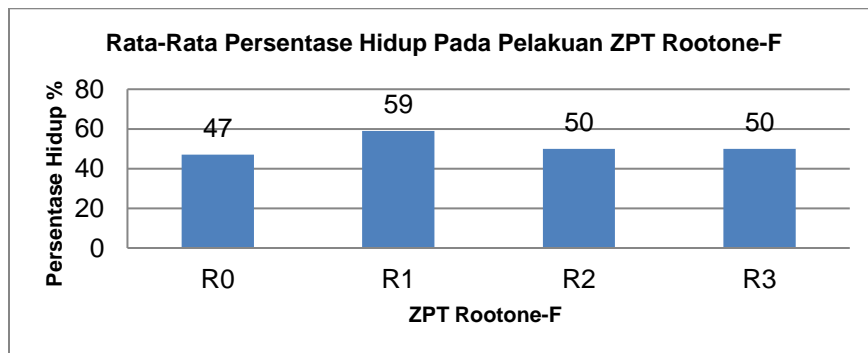
Persentase hidup merupakan salah satu indikator penentu dari keberhasilan persemaian tanaman kayu putih yang dilakukan. Oleh karena itu penting untuk mengetahui pengaruh dari ZPT *Rootone-F* dan komposisi media tanam yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil analisis sidik ragam (Anova) untuk parameter persentase hidup stek pucuk pada tanaman kayu putih dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Persentase Hidup Stek Pucuk
Table 2. Analysis of Variance of Shoot Cutting Percentage

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rerata Kuadrat	F Hitung	Nilai F Tabel
ZPT <i>Rootone-F</i>	3	859,17	283,39	0,18	2,9 ns
Komposisi Media Tanam	3	6.790,83	2.263,61	1,43	2,9 ns
ZPT <i>Rootone-F</i> * Komposisi Media Tanam	9	8.667,00	963,00	0,61	2,19 ns
Galat (Error)	32	50.520,00	1.578,75		
Total	47	66.828,00			

Keterangan : ns = Non Signifikan/ Tidak Beda Nyata

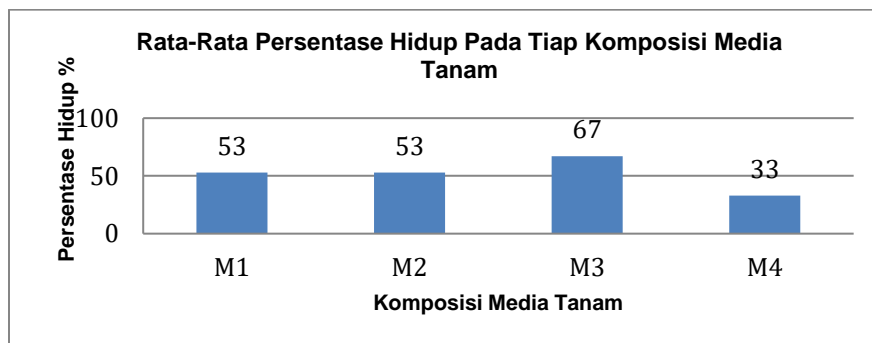
Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F*, perlakuan komposisi media tanam dan interaksi antara perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F* dengan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap pertumbuhan persentase hidup tanaman kayu putih, hal ini dapat dilihat dari nilai F masing-masing perlakuan (0,18; 1,43; dan 0,61) lebih kecil dari nilai F tabel, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian tidak dilakukan uji lanjut.



Gambar 1 Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh *Rootone-F* Terhadap Persentase Hidup Stek Pucuk Tanaman Kayu Putih.

Figure 1 Effect of *Rootone-F* Growth Regulator on the Shoot Cutting Percentage of *Cajuput*.

Gambar 1 memperlihatkan hasil pengamatan persentase hidup tanaman dengan rata-rata persentase hidup yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan R_1 (ZPT *Rootone-F* 100 ppm) dengan nilai 59%, diikuti dengan perlakuan R_2 dan R_3 (ZPT *Rootone-F* 200 ppm dan 300 ppm) dengan nilai 50%. Adapun persentase hidup terendah ditunjukkan oleh perlakuan R_0 (ZPT *Rootone-F* 0 ppm) dengan nilai 47%. Dari gambar tersebut dapat dilihat ada peningkatan persentase hidup seiring meningkatnya konsentrasi ZPT pada perlakuan R_0 hingga R_1 , namun pada perlakuan R_2 dan R_3 terjadi penurunan yang diduga karena konsentrasi ZPT terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusumo (1984), yang mengemukakan bahwa manfaat dari hormon sangat tergantung dari dosis yang diberikan, jika dosisnya tepat maka akan sangat membantu dan dapat diperoleh sistem perakaran yang baik dalam waktu yang relatif singkat, sedangkan dosis yang tidak sesuai akan dapat menghambat pertumbuhan tanaman tersebut. Secara umum, pemberian hormon *Rootone-F* pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm dapat meningkatkan persentase hidup stek pucuk jika dibandingkan dengan stek yang tidak diberikan hormon *Rootone-F* R_0 (0 ppm).



Gambar 2 Pengaruh Perlakuan Media Tanam Terhadap Persentase Hidup Stek Pucuk Tanaman Kayu Putih.

Figure 2 Effect of Growing Media on the Shoot Cutting Percentage of Cajuput.

Gambar 2 memperlihatkan hasil pengamatan persentase hidup tanaman, di mana rata-rata persentase hidup yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan M_3 (media tanam pasir + cocopeat) dengan nilai 67%. Adapun persentase hidup terendah ditunjukkan oleh perlakuan M_4 (media tanam cocopeat) dengan nilai 33%. Hal ini diduga karena cocopeat yang digunakan memiliki sifat kuat dalam mengikat air namun kekuatannya dalam memegang stek sangat lemah. Kemampuan mengikat air yang tinggi ini menyebabkan kelembaban pada media cocopeat sangat tinggi, dan mengakibatkan mudahnya stek terkena jamur yang pada akhirnya membuat stek layu dan mati. Persentase hidup pada media M_4 (cocopeat) lebih rendah jika dibandingkan dengan M_1 (tanah), M_2 (tanah + cocopeat), dan M_3 (pasir + cocopeat). Hal ini diduga disebabkan penambahan cocopeat pada media M_3 (pasir + cocopeat) dapat meningkatkan kemampuan media dalam menyimpan air, sehingga kebutuhan air pada tanaman dapat terpenuhi, sedangkan penambahan cocopeat pada media M_2 (tanah + cocopeat) dapat memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga tanah lebih remah dan memudahkan pertumbuhan akar pada stek. Ashari (1995), menyatakan bahwa fungsi media tanam yang digunakan untuk menanamkan stek adalah memegang stek agar tidak mudah goyah, memberikan kelembaban dan mengatur peredaran udara (aerasi). Oleh karena itu, media tanam yang ideal haruslah mampu memberikan aerasi yang cukup, mempunyai daya pegang air dan drainase yang baik. Hal ini yang mengakibatkan persentase hidup pada perlakuan M_1 (tanah), M_2 (tanah + cocopeat), dan M_3 (pasir + cocopeat) memiliki nilai rata-rata persentase hidup lebih tinggi dibandingkan perlakuan M_4 (cocopeat) pada stek tanaman kayu putih.

b. Tinggi Stek Pucuk (cm)

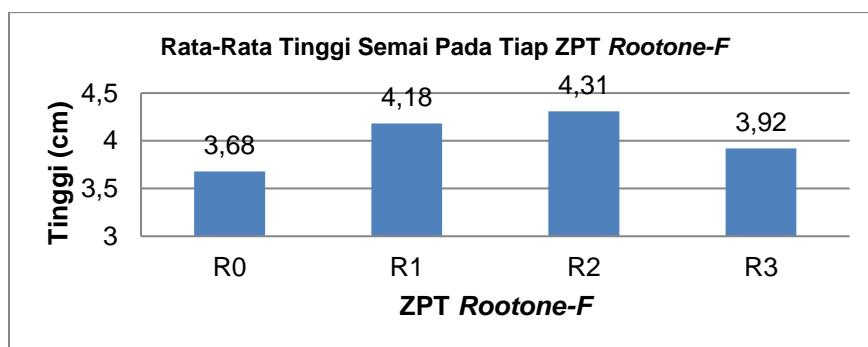
Hasil analisis Anova untuk parameter tinggi stek pucuk pada tanaman kayu putih dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Tinggi Stek Pucuk Tanaman Kayu Putih
Table 3 Analysis of Variance on Height of Shoot Cutting of Cajuput

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rerata Kuadrat	F Hitung	Nilai F Tabel
ZPT <i>Rootone-F</i>	3	2,77	0,92	1,24	2,9 ns
Komposisi Media Tanam	3	2,94	0,98	1,32	2,9 ns
ZPT <i>Rootone-F</i> * Komposisi Media Tanam	9	4,67	0,52	0,70	2,19 ns
Galat (<i>Error</i>)	32	23,83	0,74		
Total	47	34,22			

Keterangan : ns = Non Signifikan/Tidak Beda Nyata

Hasil sidik ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F*, perlakuan komposisi media tanam dan interaksi antara perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F* dengan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai tanaman kayu putih. Hal ini dapat dilihat dari nilai F masing-masing perlakuan (1,24; 1,32; dan 0,70) lebih kecil dari nilai F tabel, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian tidak dilakukan uji lanjut. Namun data hasil pengukuran menunjukkan adanya perbedaan nilai tinggi semai yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3 Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh *Rootone-F* Terhadap Tinggi Stek Pucuk Tanaman Kayu Putih

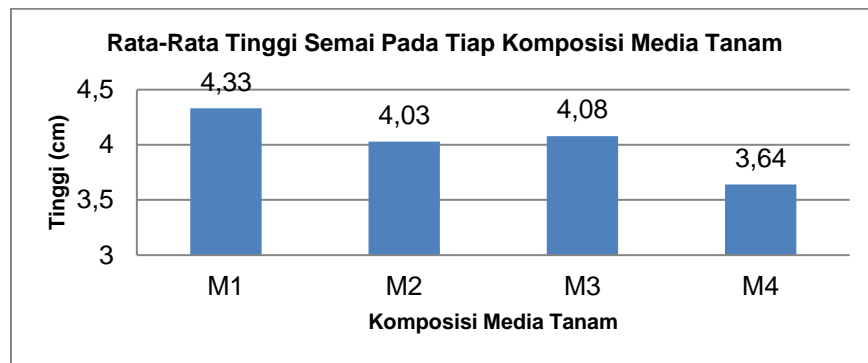
Figure 3 Effect of Rootone-F Growth Regulator on the Height of Shoot Cutting of Cajuput

Gambar 3 memperlihatkan hasil pengamatan tinggi stek pucuk tanaman kayu putih, di mana rata-rata pertumbuhan tinggi stek pucuk yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan R_2 (ZPT *Rootone-F* 200 ppm) dengan nilai 4,31 cm, diikuti dengan perlakuan R_1 (ZPT *Rootone-F* 100 ppm) dengan nilai 4,18 cm. Adapun pertumbuhan tinggi stek pucuk terendah ditunjukkan oleh perlakuan R_0 (ZPT *Rootone-F* 0 ppm) dengan nilai 3,68 cm. Dari gambar tersebut dapat dilihat ada peningkatan pertumbuhan tinggi dari perlakuan R_0 , R_1 , hingga R_2 , sehingga gambar tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ZPT maka pertumbuhan tinggi semakin meningkat. Namun pada perlakuan R_3 (ZPT *Rootone-F* 300 ppm) terjadi penurunan yang diduga karena konsentrasi yang terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusumo (1984) yang menyatakan bahwa auksin pada kadar tertentu akan mendorong pertumbuhan, sedangkan pada kadar yang lebih tinggi akan menghambat pertumbuhan, meracuni bahkan dapat mematikan tanaman.

Pada perlakuan R_0 (ZPT *Rootone-F* 0 ppm) stek pucuk tidak mendapatkan kebutuhan auksin yang memadai untuk memacu pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel. Huik (2004)

menyatakan bahwa, meskipun secara alami tumbuhan mensintesis auksin endogen tapi hanya dalam konsentrasi yang relatif. Kondisi ini menyebabkan hambatan terhadap pertumbuhan tunas. Rata-rata panjang tunas meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi hingga pada konsentrasi 200 ppm. Perakaran yang baik akan menunjang pertumbuhan pertunasan yang baik pula. Hal tersebut sebagaimana dinyatakan oleh Salisbury & Ross (1995) bahwa perakaran akan mendukung terjadinya proses metabolisme tumbuhan karena penyerapan air dan hara oleh akar. Air dan hara juga akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan bagian atas tumbuhan, seperti tunas dan daun.

Selanjutnya nilai rata-rata pengaruh perlakuan komposisi media tanam terhadap tinggi stek pucuk tanaman kayu putih dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Pengaruh Perlakuan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kayu Putih

Figure 4 Effect of Growing Media on the Height of Shoot Cutting of Cajuput

Gambar 4 memperlihatkan hasil pengamatan tinggi semai tanaman dengan rata-rata tinggi stek pucuk yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan M_1 (media tanam tanah) dengan nilai 4,33 cm, diikuti dengan perlakuan M_3 (media tanam pasir + cocopeat) dengan nilai 4,08 cm. Adapun tinggi stek pucuk terendah ditunjukkan oleh perlakuan M_4 (media tanam cocopeat) dengan nilai 3,64 cm.

Diketahui bahwa kebutuhan konsentrasi esensial unsur hara N pada pertumbuhan tanaman berkisar antar 0,01%-3,5% (Mengel & Kirkby, 2007). Berdasarkan penelitian ini, hasil analisis menunjukkan nilai kandungan unsur hara N pada perlakuan M_1 sebesar 0,44% dan pada perlakuan M_4 sebesar 0,70%. Sebagaimana yang diketahui bila tanaman kekurangan unsur N dapat mengakibatkan tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas, dan daun berwarna lebih pucat. Sebaliknya jika tanaman kelebihan unsur N dapat mengakibatkan tunas muda yang dihasilkan kurang baik/lemah, produksi biji-bijian berkurang, menghambat pemasakan/penuaan buah dan biji-bijian, mengasamkan tanah, menurunkan pH tanah, dan merugikan tanaman, sebab akan mengikat unsur hara lain, sehingga unsur N menjadi sulit diserap tanaman. Ini menunjukkan ketersediaan unsur N pada media tanam sangat berperan penting terhadap pertumbuhan tinggi tanaman (Hardjowigeno, 2010). Dapat dilihat walaupun perlakuan M_4 memiliki kandungan unsur N yang lebih tinggi dari pada perlakuan M_1 , akan tetapi nilai rata-rata pengamatan tertinggi semai lebih besar ditunjukkan oleh media M_1 . Hal ini diduga karena pada perlakuan M_4 memiliki senyawa tanin yang mana senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Fahmi, 2013).

c. Diameter Semai

Hasil analisis sidik ragam (Anova) untuk parameter diameter semai stek pada tanaman kayu putih dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

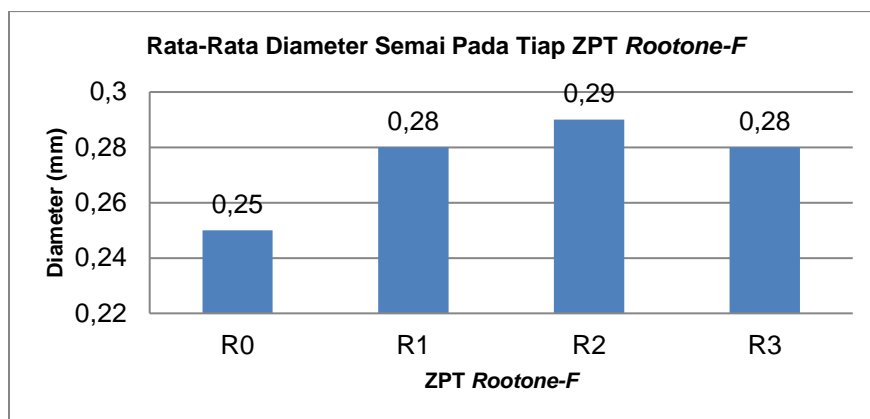
Tabel 4 Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Penelitian Diameter Semai

Table 4 Analysis of Variance on Diameter of Shoot Cutting of Cajuput

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rerata Kuadrat	F Hitung	Nilai F Tabel
ZPT <i>Rootone-F</i>	3	0,01	0,003	0,70	2,9 ns
Komposisi Media Tanam	3	0,01	0,003	0,77	2,9 ns
ZPT <i>Rootone-F</i> * Komposisi Media Tanam	9	0,02	0,002	0,42	2,19 ns
Galat (Error)	32	0,13	0,004		
Total	47	0,17			

Keterangan : ns = Non Signifikan/Tidak Beda Nyata

Hasil sidik ragam pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F*, perlakuan komposisi media tanam dan interaksi antara perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F* dengan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai tanaman kayu putih, hal ini dapat dilihat dari nilai F masing-masing perlakuan (0,70, 0,77, dan 0,42) lebih kecil dari nilai F tabel, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian tidak dilakukan uji lanjut.



Gambar 5 Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh *Rootone-F* Terhadap Diameter Tanaman Kayu Putih

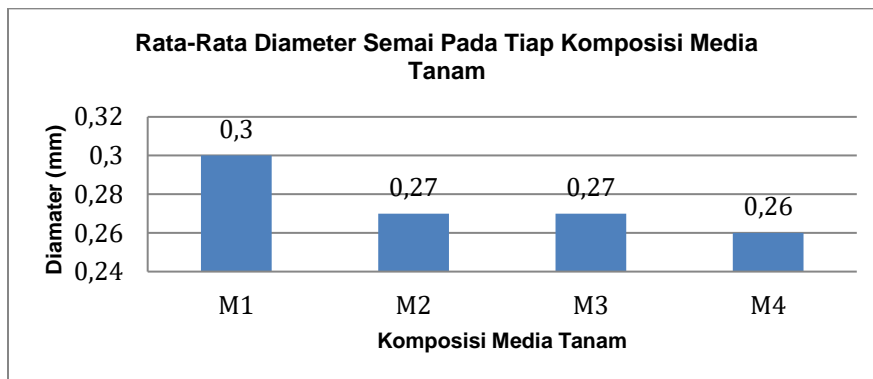
Figure 5 Effect of Rootone-F Growth Regulator on the Diameter of Shoot Cutting of Cajuput

Gambar 5 memperlihatkan hasil pengamatan diameter semai tanaman, di mana rata-rata diameter semai yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan R_2 (ZPT *Rootone-F* 200 ppm) dengan nilai 0,29 mm. Adapun diameter semai terendah ditunjukkan oleh perlakuan R_0 (ZPT *Rootone-F* 0 ppm) dengan nilai 0,25 mm. Dari gambar tersebut dapat dilihat ada peningkatan pertumbuhan diameter dari perlakuan R_0 , R_1 , hingga R_2 , sehingga gambar tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ZPT maka pertumbuhan tinggi semakin meningkat. Namun pada perlakuan R_3 terjadi penurunan, yang diduga karena konsentrasi terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lingga (2001 *cit* Rahmawati, 2003) yang menyatakan bahwa, zat pengatur tumbuh akan bekerja dengan baik dalam konsentrasi yang tepat, apabila konsentrasinya berlebihan atau kekurangan maka akan menghambat pertumbuhan diameter. Zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil melalui perbaikan sistem perakaran sehingga penyerapan hara menjadi lebih baik, memperkaya pertumbuhan vegetatif, peningkatan proses fotosintesis, mencegah keguguran daun, bunga dan buah.

Penggunaan zat pengatur tumbuh dapat merangsang cepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman dikondisi normal, sedangkan jika tidak menggunakan zat pengatur tumbuh,

pertumbuhan tanaman akan lambat utamanya tanaman yang dikembangkan secara vegetatif (Supriantini, 2003).

Selanjutnya nilai rata-rata pengaruh perlakuan komposisi media tanam terhadap diameter tanaman kayu putih dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Pengaruh Perlakuan Komposisi Media Tanam Terhadap Diameter Tanaman Kayu Putih

Figure 6 Effect of Growing Media on the Diameter of Shoot Cutting of Cajuput

Gambar 6 memperlihatkan hasil pengamatan diameter semai tanaman dengan rata-rata diameter semai yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan M_1 (media tanam tanah) dengan nilai 0,3 mm, diikuti dengan perlakuan M_2 (media tanam tanah+cocopeat) dan M_3 (media tanam pasir+cocopeat) dengan nilai 0,27 mm. Adapun diameter semai terendah ditunjukkan oleh perlakuan M_4 (media tanam cocopeat) dengan nilai 0,26 mm.

Seperti halnya tinggi tanaman, pertumbuhan diameter tertinggi juga diperoleh dari perlakuan M_1 (media tanah) dan terendah diperoleh dari perlakuan M_4 (media cocopeat). Hal ini diduga walaupun media M_4 (cocopeat) mengandung unsur hara yang cukup akan tetapi menurut Istomo & Valentino (2012), pori mikro yang dimiliki oleh cocopeat mampu menghambat gerakan air lebih besar dan menyebabkan ketersediaan air lebih tinggi pada media cocopeat. Pada saat tertentu, kondisi tersebut menyebabkan pertukaran gas pada media mengalami hambatan karena media jenuh oleh air. Hal ini yang mengakibatkan nilai rata-rata diameter semai pada M_4 lebih rendah dari media M_2 , M_3 , dan M_1 .

d. Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam (Anova) untuk parameter jumlah daun stek pada tanaman kayu putih dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

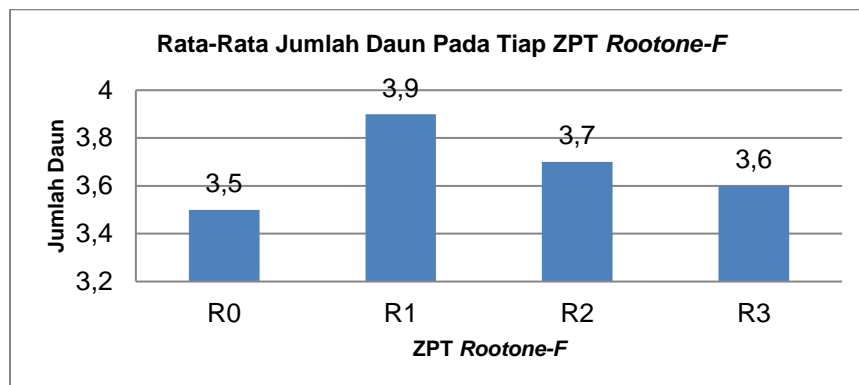
Tabel 5 Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Penelitian Jumlah Daun
Table 5 Analysis of Variance on Number of Leaves of Shoot Cutting of Cajuput

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rerata Kuadrat	F Hitung	Nilai F Tabel
ZPT Rootone-F	3	1,43	0,48	0,27	2,9 ns
Komposisi Media Tanam	3	4,27	1,42	0,82	2,9 ns
ZPT Rootone-F* Komposisi Media Tanam	9	12,11	1,35	0,77	2,19 ns
Galat (Error)	32	55,68	1,74		
Total	47	73,49			

Keterangan: ns = Non Signifikan/Tidak Beda Nyata

Hasil sidik ragam pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ZPT Rootone-F, perlakuan komposisi media tanam dan interaksi antara perlakuan konsentrasi ZPT Rootone-F

dengan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai tanaman kayu putih, hal ini dapat dilihat dari nilai F masing-masing perlakuan (0,27, 0,82, dan 0,77) lebih kecil dari nilai F tabel, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian tidak dilakukan uji lanjut.

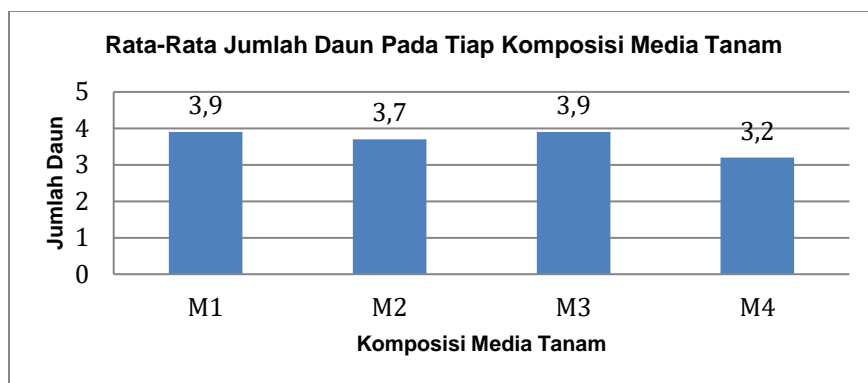


Gambar 7 Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh *Rootone-F* Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kayu Putih

Figure 7 Effect of *Rootone-F* Growth Regulator on the Number of Leaves of Shoot Cutting of *Cajuput*

Gambar 7 memperlihatkan hasil pengamatan jumlah daun tanaman dengan rata-rata jumlah daun terbesar ditunjukkan oleh perlakuan R_1 (ZPT *Rootone-F* 100 ppm) dengan nilai 3,9 helai, diikuti dengan perlakuan R_2 (ZPT *Rootone-F* 200 ppm) dengan nilai 3,7 helai. Adapun pertumbuhan jumlah daun terendah ditunjukkan oleh perlakuan R_0 (ZPT *Rootone-F* 0 ppm) dengan nilai 3,5 helai. Dari gambar tersebut dapat dilihat ada peningkatan pertumbuhan jumlah daun dari perlakuan R_0 , hingga R_1 , sehingga gambar tersebut menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ZPT dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun. Namun pada perlakuan $R_2 - R_3$ mengalami penurunan, yang diduga karena konsentrasi ZPT terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mahfuz & Hidayah (2011) yang menyatakan bahwa, auksin selain dapat meningkatkan panjang tunas juga memberikan jumlah daun yang lebih baik. Ini menunjukkan pula bahwa pada konsentrasi auksin sesuai yang dibutuhkan dapat menghasilkan pertumbuhan terbaik, akan tetapi jika konsentrasi dinaikkan melebihi batas yang dibutuhkan, maka pertumbuhan tumbuhan justru terhambat (Abidin, 1990). Hal ini sesuai dengan pendapat Dwidjoseputro (1994), yang mengemukakan bahwa manfaat dari hormon sangat tergantung dari dosis yang diberikan, jika dosisnya tepat maka akan sangat membantu dan didapatkan pertumbuhan tanaman yang baik dan jika dosisnya tidak sesuai maka akan menghambat pertumbuhan tanaman. Penghambatan ini disebabkan karena auksin yang berlebih akan meningkatkan produksi etilen (Shofiana *et al.*, 2013). Etilen memberikan pengaruh yang berlawanan dengan auksin, yaitu dapat menyebabkan terjadinya gugur pada daun, sebagai akibatnya akan mereduksi jumlah dan luas daun (Setyadjit *et al.*, 2012).

Selanjutnya nilai rata-rata pengaruh perlakuan komposisi media tanam terhadap jumlah daun tanaman kayu putih dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Pengaruh Perlakuan Komposisi Media Tanam Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kayu Putih

Figure 8 Effect of Growing Media on the Number of Leaves of Shoot Cutting of Cajuput

Gambar 8 memperlihatkan hasil pengamatan jumlah daun tanaman, dimana rata-rata jumlah daun yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan M_1 (media tanam tanah) dan perlakuan M_3 (media tanam pasir+cocopeat) dengan nilai 3,9 helai. Adapun jumlah daun terendah ditunjukkan oleh perlakuan M_4 (media tanam cocopeat) dengan nilai 0,8 cm.

Seperti halnya tinggi tanaman, pertumbuhan jumlah daun tertinggi diperoleh dari perlakuan M_1 dan M_3 . Hal ini diduga disebabkan oleh mulainya tumbuh akar pada stek yang menyerap unsur hara pada media tanam yang digunakan untuk perkembangan daun dan organ lainnya pada stek (Hilmi, 2015). Menurut Larcher (1995 cit Sumarna, 2008), perkembangan tumbuh dan berkembangnya tanaman, selain ditentukan oleh parameter lingkungan tumbuh, juga ditentukan oleh ketersediaan air dan unsur hara makro serta mikro, vitamin, serta diperlukan hormon tumbuh yang dapat diserap oleh akar. Komposisi berbagai bahan campuran media untuk pertumbuhan memberikan keuntungan ganda terhadap kondisi media dalam pertukaran udara (aerasi) dan pertukaran kation dalam penyerapan hara sehingga akan menghasilkan bibit tanaman yang memiliki pertumbuhan yang baik.

e. Panjang Akar

Akar merupakan salah satu komponen penting pada tumbuhan, Suprpto (2004) menyatakan salah satu fungsi akar yang paling utama adalah sebagai penopang tumbuh tegakan tanaman. Oleh karena itu penting untuk mengetahui pertumbuhan panjang akar pada tanaman kayu putih yang digunakan pada penelitian ini. Hasil sidik ragam (Anova) untuk parameter panjang akar pada tanaman kayu putih dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6 Hasil Analisis Sidik Ragam Parameter Penelitian Panjang Akar

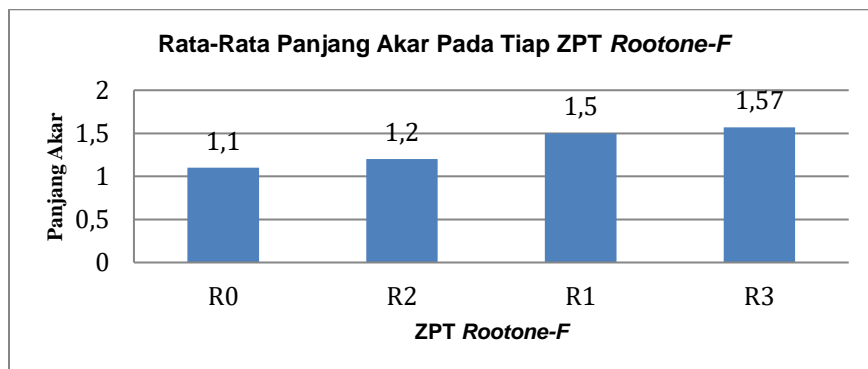
Table 6 Analysis of Variance on Length of Roots of Shoot Cutting of Cajuput

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rerata Kuadrat	F Hitung	Nilai F Tabel
ZPT Rootone-F	3	0,92	0,31	0,40	2,9 ns
Komposisi Media Tanam	3	3,42	1,14	1,48	2,9 ns
ZPT Rootone-F* Komposisi Media Tanam	9	4,11	0,46	0,59	2,19 ns
Galat (Error)	32	24,65	0,77		
Total	47	33,10			

Keterangan: ns = Non Signifikan/Tidak Beda Nyata

Hasil sidik ragam pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F*, perlakuan komposisi media tanam dan interaksi antara perlakuan konsentrasi ZPT *Rootone-F* dengan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai tanaman kayu putih, hal ini dapat dilihat dari nilai F masing-masing

perlakuan (0,40, 1,48, dan 0,59) lebih kecil dari nilai F tabel, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian tidak dilakukan uji lanjut. Walaupun tidak berpengaruh nyata secara statistik, namun data hasil pengukuran menunjukkan adanya perbedaan nilai panjang akar yang dapat dilihat pada gambar berikut:

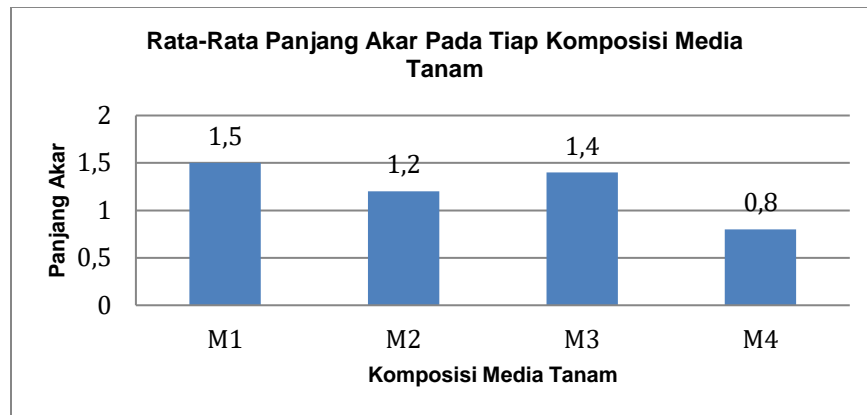


Gambar 9 Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F Terhadap Panjang Akar Tanaman Kayu Putih

Figure 9 Effect of Rootone-F Growth Regulator on the Length of Roots of Shoot Cutting of Cajuput

Gambar 9 memperlihatkan hasil pengamatan panjang akar tanaman dengan rata-rata panjang akar yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan R_3 (ZPT Rootone-F 300 ppm) dengan nilai 1,57 cm. Adapun pertumbuhan panjang akar terendah ditunjukkan oleh perlakuan R_0 (ZPT Rootone-F 0 ppm) dengan nilai 1,1 cm. Nilai-nilai tersebut menunjukkan adanya peningkatan panjang akar seiring dengan bertambahnya konsentrasi ZPT. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyani & Ismail (2015), yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi Rootone-F 300 ppm terbaik untuk panjang akar, jumlah akar, dan berat akar.

Adanya perbedaan pada pertumbuhan panjang akar diduga dipacu oleh pemberian auksin, dimana auksin di dalam tumbuhan sendiri diproduksi oleh daun dan tunas-tunas yang tumbuh. Pengaruh pemberian hormon tumbuh bergantung pada cara pemakaiannya. Pada kadar rendah tentu zat tumbuh akan mendorong pertumbuhan, sedangkan pada kadar tinggi justru akan menghambat pertumbuhan, meracuni, bahkan mematikan tanaman (Suprpto, 2004). Selanjutnya nilai rata-rata pengaruh perlakuan komposisi media tanam terhadap panjang akar tanaman kayu putih dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Pengaruh Perlakuan Komposisi Media Tanam Terhadap Panjang Akar Tanaman Kayu Putih

Figure 10 Effect of Growing Media on the Length of Roots of Shoot Cutting of Cajuput

Gambar 10 memperlihatkan hasil pengamatan panjang akar tanaman dengan rata-rata panjang akar yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan M_1 (media tanam tanah) dengan nilai 1,5 cm, diikuti dengan perlakuan M_3 (media tanam pasir+cocopeat) dengan nilai 1,4 cm. Adapun panjang akar terendah ditunjukkan oleh perlakuan M_4 (media tanam cocopeat) dengan nilai 0,8 cm.

Ada 2 faktor yang dapat mempengaruhi upaya menumbuhkan akar. Faktor tersebut diklasifikasikan menjadi faktor luar dan dalam. Faktor luar berasal dari media untuk perakaran, kelembaban, suhu, cahaya, dan faktor pelaksanaan, adapun faktor dari dalam berasal dari genetik tanaman tersebut. Perkembangan dan pertumbuhan akar dapat terhenti jika kekurangan oksigen, dan cahaya yang terpancar menyebar rata dan suhu optimum yang tepat, keadaan di atas dapat diperoleh dengan penggunaan medium akar yang longgar dan bersifat spons, sehingga dapat menahan air dalam jumlah banyak tetapi aerasi cukup (Suprpto, 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari data hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi hormon Rootone-F tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yaitu: persentase hidup, tinggi semai, diameter semai, jumlah daun, dan panjang akar stek tanaman kayu putih. Perlakuan berbagai komposisi media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yaitu: persentase hidup, tinggi semai, diameter semai, jumlah daun, dan panjang akar stek tanaman kayu putih. Interaksi dari perlakuan berbagai konsentrasi hormon Rootone-F dan komposisi media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yaitu: persentase hidup, tinggi semai, diameter semai, jumlah daun, dan panjang akar stek tanaman kayu putih.

Saran

Saran perlu dilakukan tindakan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh pemberian konsentrasi hormon Rootone-F dan komposisi media tanam, untuk media tanam sendiri direkomendasikan menggunakan media pasir+cocopeat dikarenakan lebih bagus untuk persentase hidup stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) walaupun hasilnya tidak signifikan secara statistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1990. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Badan Pusat Statistika (BPS). 2016. Provinsi Maluku dalam angka 2016. Badan Pusat Statistika. <http://ejournal.kemenperin.go.id/bpbiam/article/download/2323/pdf/14>. [20 September 2020].
- Chandra, Y. 2005. Pengaruh Pemberian Rootone-F dan bahan stek terhadap Pertumbuhan Stek Mahoni Daun Besar (*Swietenia macrophylla* King.) [Skripsi, unpublished]. Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.
- Dwidjoseputro, D. 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta. Hal. 71-83.
- Fahmi, Z. 2013. Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal yang Mempengaruhi pertumbuhan Tanaman. <http://junal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/4685>. [7 Agustus 2020].
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hilmi, N. 2015. Pengaruh Pemberian Hormon IBA (*Indole Butyric Acid*) Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Ekaliptus (*Eucalyptus camaldulensis*). [Skripsi, unpublished]. Universitas Mataram. Mataram. Indonesia.
- Huik, E.M. 2004. Pengaruh *Rootone-F* dan Ukuran Diameter Stek Terhadap Pertumbuhan Dari Stek Batang Jati (*Tectona grandis L.F.*). [Skripsi, unpublished]. Universitas Pattimura. Maluku. Indonesia.
- Kartikawati, N.K., & Rimbawanto A. 2010. Potensi Pengembangan Industri Minyak Kayu Putih. Departemen Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Kartikawati, N.K., & Rimbawanto A., Susanto M., Baskorowati L., & Prastyono. 2014. Budidaya dan Prospek Pengembangan Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*). IPB Press. Jakarta.
- Kusumo, S. 1984. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. CV. Rajawali. Jakarta.
- Kusumo, S. 2004. Zat Pengatur Tumbuh. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Mahfuz, & Hidayat, M. 2011. Pengaruh Hormon NAA dan *Rootone-F* Terhadap Keberhasilan Stek Pucuk Pulau Gading (*Alstonia scholaris* (L.)R. BR). <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife/article/download/840/679>. [7 Agustus 2020].
- Megel, K. & Kirkby E.A. . 2007. Principle of Plant Nutrition. http://www.researchgate.net/publication/341539875_BAB_2_Nutrisi_Tanaman. [20 September 2020].
- Mulyani, C & J., Ismail. 2015. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman *Rootone-F* terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Jambu Air (*Syzygium semaragense*) pada Media Oasis. *Agrosamudra*. 2(2): 1-9.
- Rahmawati R. 2003. Pengaruh Diameter Stek dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh *Indole Butyric Acid* Terhadap Pertumbuhan Tunas Stek Cabang Sukun (*Artocarpus altilis* F). [Skripsi, unpublished]. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu. Indonesia.
- Salisbury F.B., & Ross C.W. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

- Shofiana A., Yuni S.R., & Lukas S.B. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Hormon IBA (*Indole Butyric Acid*) Terhadap Pertumbuhan Akar Pada Stek Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus undatus*). *LenteraBio*. 2(1): 101-105.
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Sumarna, Y. 2008. Pengaruh Media Terhadap Pertumbuhan Benih dan Bibit Tumbuhan Pohon Wangi (*Melaleuca bracteata* Linn). Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Sunanto H. 2003. Budidaya dan Penyulingan Kayu Putih. Kanisius. Yogyakarta.
- Supriantini. 2003. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh *Indole Butyric Acid* (IBA) dan Berbagai Media Tumbuh Stek Pucuk Jati (*Tectona grandis* L.f). [Skripsi, unpublished]. Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako. Palu. Indonesia.
- Supriyanto & Prakasa K.E. 2011. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F terhadap Pertumbuhan Stek *Duabanga moluccana*. Blume. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 3(1): 59-65.
- Setyadjit, Ermi S., & Asep W.P. 2012. Aplikasi 1MCP Dapat Memperpanjang Umur Segar Komoditas Hortikultura. Teknologi. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bpasca/article/view/5462>. [20 September 2020].
- Suprpto S. 2004. Auksin Zat Pengatur Tumbuh Penting Meningkatkan Mutu Stek Tanaman. *Jurnal Penelitian Inovasi*. 21: 81-90.
- Wijaya & Budiana N.S. 2014. Membuat Stek, Cangkok, Sambung, Dan okulasi. Penebar Swadaya. Jakarta.