

PENGARUH ROOTONE-F DAN UKURAN DIAMETER STEK TERHADAP PERTUMBUHAN DARI STEK BATANG JATI (*Tectona grandis* L.F)

Oleh:

I. Irwanto dan E. M. Huik, 2004

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.

Email: irwantoshut@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu pembiakan vegetatif yang ingin diterapkan untuk tanaman jati adalah stek batang. Stek batang sebagai material sangat menguntungkan, sebab batang mempunyai persediaan makanan yang cukup terhadap tunas-tunas batang dan akar (Rochiman dan Hariadi, 1973), dan juga dapat dihasilkan dalam jumlah besar. Penelitian ini dilakukan khusus untuk mempelajari pengaruh konsentrasi Rootone-F dan ukuran diameter stek terhadap pertumbuhan tunas dari stek batang jati (*Tectona grandis* L.F).

Untuk mengetahui pengaruh dosis zat pengatur tumbuh dan diameter bahan stek batang yang digunakan, maka rancangan percobaan yang digunakan adalah percobaan faktorial dalam pola rancangan acak lengkap 4 x 3 dengan 5 ulangan dimana tiap-tiap ulangan terdiri atas 5 stek. Dalam percobaan ini terdapat 12 satuan percobaan dan tiap satuan percobaan terdiri atas 25 stek. Faktor A: Konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone-F, a1: Konsentrasi 0 ppm, direndam selama 2 jam, a2: Konsentrasi 100 ppm, direndam selama 2 jam a3 : Konsentrasi 200 ppm, direndam selama 2 jam a4: Konsentrasi 300 ppm, direndam selama 2 jam. Sedangkan Faktor B: Diameter bahan stek batang b1: 1,5 cm, b2: 1,6-2,5 cm, b3: 2,6-3,5 cm.

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan dari stek batang *Tectona grandis* L.F dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi Rootone-F yang diberikan , dan ukuran diameter stek yang digunakan. Pertumbuhan tunas terbaik dari stek batang *Tectona grandis* L.F dicapai pada tingkat konsentrasi 200 ppm dan ukuran diameter stek yang berkisar dari 2,6 – 3,5 cm. Pemberian zat pengatur tumbuh Rootone-F dengan tingkat konsentrasi kurang dari 200 ppm dan bahkan lebih dari 200 ppm serta ukuran stek batang kurang dari 2,6 – 3,5 cm akan menghasilkan pertumbuhan yang kurang optimal bagi *Tectona grandis* L.F.

Kata Kunci: *Stek batang jati, Diameter, dan Hormon Rootone-F*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. Sebagai salah satu sumber daya alam hayati hutan diperlukan untuk menunjang kehidupan manusia dimana hutan mempunyai fungsi sebagai pengimbang dalam segi ekologis, fungsi hidrologis, dan sumber plasma nutfah. Hutan juga mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, sehingga pembangunan yang dititikberatkan pada sektor ekonomi yang mengelola kekayaan bumi Indonesia, harus senantiasa memperhatikan pengelolaan sumber daya alam. Disamping untuk memberi kemanfaatan masa kini, juga harus menjamin kehidupan masa depan. Sumber daya alam yang terbarui harus dikelola sedemikian rupa agar kemampuannya memperbaharui diri selalu terpelihara sepanjang masa (Zain 1998).

Menjelang akhir abad ke-20 hutan menjadi topik penting karena peranannya sebagai pendukung lingkungan hidup. Hutan terkait erat dengan seluruh aspek pembangunan dan sosial ekonomi. Pertambahan penduduk yang kian meningkat dari tahun ke tahun menyebabkan konsumsi kayu terus meningkat. Diperkirakan kebutuhan kayu di akhir abad ini mencapai 72 juta m³ dimanfaatkan untuk keperluan domestik dan selebihnya untuk ekspor (Anonim 1996). Dua puluh tahun kemudian angka proyeksi ini akan terus meningkat

sehingga mencapai masing-masing 120,9 juta m³ untuk domestik dan 70,1 juta m³ untuk ekspor atau jumlah kebutuhan kayu pada waktu itu akan mencapai 191 juta m³/tahun, dibandingkan dengan produksi lestari kita, sebesar 30,4 juta m³ pada waktu itu sulit dicapai bahkan cenderung menurun. Dengan melihat fakta bahwa produktifitas hutan alam sangat terbatas maka dengan sendirinya kebutuhan akan kayu sebanyak itu tidak dapat dipenuhi. Oleh karenanya masukan IPTEK dan ketersediaan sumberdaya manusia sangat didambakan untuk mengelola hutan secara lestari.

Proses pengelolaan hutan agar lestari dengan mengusahakan adanya regenerasi tegakan hutan dapat berlangsung secara alami dan buatan. Proses regenerasi secara buatan melalui pembudidayaan tanaman hutan yang umumnya dipakai dewasa ini adalah dengan pembuatan hutan tanaman, baik secara generatif maupun vegetatif. Permudaan generatif sangat dipengaruhi oleh ketersediaan benih bermutu pada waktu dilakukannya penanaman. Cara yang dapat dilakukan untuk perbanyak tanaman agar dapat memenuhi kebutuhan bibit yang diperlukan tanpa tergantung terhadap ketersediaan benih adalah melalui pembiakan vegetatif. Keuntungan yang dimiliki bahan vegetatif secara garis besar adalah sifat keturunan, alat pembiakan pada tanaman yang bijinya sukar diperoleh atau ditangani, dan proses pendewasaan tanaman (Kartiko, 1998 *dalam* Puttilehalat 2001). pembiakan vegetatif dapat secara makro seperti stek, cangkok, okulasi dan lain-lain dan secara mikro yaitu kultur jaringan.

Upaya pemulihan kembali kawasan hutan agar lestari dan dapat memberikan hasil yang memenuhi persyaratan dalam hal kualitas dan kuantitas

yang diproyeksikan melalui hutan tanaman di Indonesia telah dikenal kurang lebih 100 tahun lalu di pulau Jawa yaitu hutan tanaman jati yang kini luasnya 1,5 juta Ha (Poerwidodo, 1991). Penduduk Indonesia sudah mengenal tanaman jati ini sejak lama. Seiring dengan perjalanan waktu dan kebutuhan manusia akan bahan baku kayu yang selalu meningkat, ketersediaan jati yang tumbuh secara alami jumlahnya semakin menurun. Akibatnya persediaan bahan baku berupa kayu Jati yang semula melimpah di hutan semakin terbatas. Hal ini menyebabkan tanaman ini mulai banyak dibudidayakan (Zain 1998).

Jati (*Tectona grandis* L.F) termasuk family Verbenaceae mempunyai banyak keunggulan dalam penggunaan kayunya. Namun dalam pembudidayaannya secara generatif jati (*Tectona grandis* L.F) memiliki kendala antara lain dikarenakan biji jati tergolong dalam benih dorman. Benih dikatakan dorman apabila benih tersebut sebenarnya hidup tetapi tidak berkecambah walaupun diletakan pada keadaan secara umum dianggap telah memenuhi persyaratan bagi suatu perkecambahan (Sutopo, 1985). Faktor lain yang menjadi pembatas adalah presentase daya kecambah benih jati tergolong rendah yaitu antara 35-85 % (Khaerudin, 1994). Untuk alasan tersebut maka benih jati memerlukan perlakuan khusus untuk memecahkan dormansi atau sekurang-kurangnya lama dormansi dapat dipersingkat. Permudaan tanaman jati secara vegetatif perlu diterapkan sebagai alternatif lain dalam pembudidayaan tanaman jati untuk mengurangi ketergantungan terhadap benih mengingat kebutuhan akan kayu jati yang memiliki nilai dekoratif lebih dan serba guna, dimanfaatkan antara

lain untuk bangunan, vinir mewah, perkakas/mebel, tiang listrik, telepon, serta kegunaan lainnya.

Salah satu pembiakan vegetatif yang ingin diterapkan untuk tanaman jati adalah stek batang. Stek batang sebagai material sangat menguntungkan, sebab batang mempunyai persediaan makanan yang cukup terhadap tunas-tunas batang dan akar (Rochiman dan Hariadi, 1973), dan juga dapat dihasilkan dalam jumlah besar. Dalam upaya pembiakan secara vegetatif dengan tujuan untuk memperoleh persen tumbuh tanaman yang tinggi, adanya peningkatan sistim pertumbuhan perakaran, serta bibit tanaman yang ditanam lebih mampu dan cepat beradaptasi dengan lingkungan yang baru perlu dilibatkan pula penggunaan hormon tumbuh akar melalui berbagai uji coba untuk mendapatkan konsentrasi yang tepat dalam penggunaannya sehingga diperoleh hasil yang lebih baik bagi pengaturan dan pertumbuhan tanaman (Anonim 1987).

Rootone – F sebagai salah satu hormon tumbuh akar yang banyak dipergunakan akhir-akhir ini, 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, IAA, dan NAA (Anonim, 1987). Penggunaan Rootone – F sebagai hasil kombinasi dari ketiga jenis hormon tumbuh di atas lebih efektif merangsang perakaran dari pada penggunaan hanya satu jenis hormon secara tunggal pada konsentrasi sama.

Penelitian ini dilakukan khusus untuk mempelajari pengaruh konsentrasi Rootone – F dan ukuran diameter stek terhadap pertumbuhan tunas dari stek batang jati (*Tectona grandis* L.F)

2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone – F dan besar diameter stek batang terhadap pertumbuhan tunas dari stek batang jati (*Tectona grandis* L.F)
2. Untuk mengetahui konsentrasi Rootone–F dan ukuran diameter yang sesuai bagi pertumbuhan tunas dari stek batang jati (*Tectona grandis* L.F).

3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai alternatif pembiakan secara vegetatif untuk tanaman jati guna mengurangi ketergantungan terhadap benih jati (*Tectona grandis* L.F).
2. Sebagai informasi dasar bagi penelitian selanjutnya.

4. Hipotesa

1. Pemberian Rootone – F dengan konsentrasi 200 ppm akan menghasilkan pertumbuhan akar dan tunas yang terbaik.
2. Ukuran diameter stek batang sangat menunjang pertumbuhan tunas dan akar dari stek.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Keadaan Botani

Jati (*Tectona grandis* L.F) termasuk kelompok tumbuhan yang dapat menggugurkan daunnya sebagai mekanisme pengendalian diri terhadap keadaan defisiensi air selama musim kemarau. Jati digolongkan dalam family Verbenacea. Daerah penyebaran tumbuhan ini meliputi India, Birma, Thailand, dan Vietnam. Di Indonesia tanaman ini tumbuh di pulau Jawa, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Bara (Sumbawa), Maluku dan Lampung. Nama daerah untuk kayu ini adalah Jahe, Jatos, Kulidawa (Jawa), Kianti, Dodolan.

Jati tergolong jenis kayu berdaun lebar dengan bentuk batang umumnya bulat dan lurus dengan percabangan yang tinggi, warna kulit agak kelabu muda, agak tipis beralur memanjang agak dalam. Tinggi pohon dapat mencapai 45 m dengan panjang batang bebas cabang 15-20 m, diameternya mencapai 220 cm (Khaerudin, 1994).

Bentuk tajuk tidak beraturan, berbentuk kubah dan agak lebar. Tergolong dalam jenis intoleran yaitu dalam pertumbuhannya jati memerlukan cahaya penuh, tidak tahan terhadap naungan. Daun berukuran lebar dan sedikit berbulu (Atmosuseno, 1995). Tanaman jati berbunga antara bulan Oktober – Juni kemudian buah masak pada bulan Juli – Desember. Dalam tiap kg biji kering mengandung 1.500 butir atau 416 butir per liter (Khaerudin, 1994).

Menurut Khaerudin (1994), kayu jati termasuk kelas kuat I dan kelas awet II dengan berat jenis rata-rata 0,70 sehingga cocok untuk berbagai

keperluan pertukangan. Pemanfaatan kayu jati pada industri kayu lapis digunakan sebagai vinir muka karena memiliki serat gambar yang indah. Tetapi karena sifatnya yang mudah pecah kayu ini kurang cocok untuk digunakan sebagai bahan yang memerlukan kekenyalan tinggi seperti alat olah raga dan peti pengepak (Atmosuseno, 1995). Daun jati dapat dimanfaatkan sebagai pembungkus makanan, bahan pewarna tikar atau masakan (Sugiarto, 1996).

Pada waktu muda jati mempunyai akar tunggal yang tumbuh cepat dan dalam dengan akar-akar permukaan yang banyak. Tetapi akar tunggal ini segera bercabang sehingga merupakan berkas-berkas akar yang mendalam (Anonim, 1976). Bunga berbentuk corong berwarna putih atau agak merah muda. Buah bulat atau berujung runcing dengan empat ruang berisi biji (Sugiarto, 1996).

2. Keadaan Ekologi

Tectona grandis L.F tumbuhnya paling baik di daerah-daerah rendah dan panas di pulau Jawa terutama pada tanah-tanah rendah dan berbukit-bukit, sifatnya agak kurus, dan kurang air, yang terdiri dari formasi tua kapur dan mengalit. Pula terdapat pada tanah-tanah vulkanis muda (Anonim, 1976). Selain itu tanaman ini juga tumbuh di daerah yang memiliki musim kering yang nyata (3-5 bulan kering), curah hujan rata-rata 1.250 – 2.500 mm/tahun dengan ketinggian kurang dari 700 m dpl dan temperatur rata-rata 22-26°C (Khaerudin, 1994).

3. Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif dengan Stek

Sebagai salah satu perbanyak tanaman secara Vegetatif, stek menjadi alternatif yang banyak dipilih orang karena caranya sederhana, tidak memerlukan teknik yang rumit sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja. Wudianto (1988) mendefinisikan stek sebagai suatu perlakuan pemisahan, pemotongan beberapa bagian tanaman (akar, batang, daun dan tunas) dengan tujuan agar bagian-bagian itu membentuk akar. Dengan dasar itu maka muncullah istilah stek akar, stek batang, stek daun, dan sebagainya. Definisi lain dari stek adalah salah satu cara pembiakan tanaman tanpa melalui proses penyerbukan (generatif) tetapi dengan jalan pemotongan batang, cabang, akar muda, pucuk, atau daun dan menumbuhkannya dalam media padat atau cair sebelum dilakukan penyapihan (Anonim, 1995).

Tanaman yang dihasilkan dari stek biasanya mempunyai sifat persamaan dalam umur, ukuran tinggi, ketahanan terhadap penyakit dan sifat-sifat lainnya. Selain itu kita juga memperoleh tanaman yang sempurna yaitu tanaman yang mempunyai akar, batang, dan daun yang relatif singkat (Wudianto, 1988).

Stek batang adalah tipe stek yang paling umum dipakai dalam bidang kehutanan. Stek batang didefinisikan sebagai pembiakan tanaman dengan menggunakan bagian batang yang dipisahkan dari induknya, sehingga menghasilkan tanaman yang sempurna. Menurut Yasman dan Smits (1988), stek batang ini sebaiknya diambil dari bagian tanaman ortotrof sehingga diharapkan dapat membentuk suatu batang yang pokok dan lurus keatas.

Keuntungan dari stek batang adalah pembiakkan ini lebih efisien jika dibandingkan dengan cara lain karena cepat tumbuh dan penyediaan bibit dapat dilakukan dalam jumlah yang besar. Sedangkan kesulitan yang dihadapi adalah selang waktu penyimpanan relatif pendek antara pengambilan dan penanaman (Wudianto, 1988).

Dengan demikian sumber bahan vegetatif haruslah dicari atau dipilih pohon-pohon unggul dengan produksi tinggi, tahan hama dan penyakit serta mudah penanamannya, sedangkan yang berkaitan dengan persiapan bahan stek, Yasman dan Smits (1988) menerangkan pemotongan bagian pangkal stek sebaiknya 1 cm dibawah buku (node) karena sifat anatomis dan penimbunan karbohidrat yang banyak pada buku tersebut adalah lebih baik untuk perakaran stek.

4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Stek

Terbentuknya akar pada stek merupakan indikasi keberhasilan dari stek. Adapun hal-hal yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan stek adalah faktor lingkungan dan faktor dari dalam tanaman.

4.1. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan stek yaitu: media perakaran, suhu, kelembaban, dan cahaya (Hartman, 1983).

Media perakaran berfungsi sebagai pendukung stek selama pembentukan akar, memberi kelembaban pada stek, dan memudahkan penetrasi udara pada pangkal stek. Media perakaran yang baik menurut Hartman (1983) adalah yang dapat memberikan aerasi dan kelembaban yang cukup, berdrainase baik, serta

bebas dari patogen yang dapat merusak stek. Media perakaran stek yang biasa dipergunakan adalah tanah, pasir, campuran gambut dan pasir, perlite dan Vermikulit. Suhu perakaran optimal untuk perakaran stek berkisar antara 21°C sampai 27°C pada pagi dan siang hari dan 15°C pada malam hari. Suhu yang terlampau tinggi dapat mendorong perkembangan tunas melampaui perkembangan perakaran dan meningkatkan laju transpirasi (Hartman, 1983).

4.2. Faktor Dari Dalam Tanaman

Kondisi fisiologis tanaman mempengaruhi penyetekan adalah umur bahan stek, jenis tanaman, adanya tunas dan daun muda pada stek, persediaan bahan makanan, dan zat pengatur tumbuh (Kramer dan Kozlowzky, 1960)

a. Umur Bahan Stek

Menurut Hartman (1983), stek yang berasal dari tanaman muda akan lebih mudah berakar dari pada yang berasal dari tanaman tua, hal ini disebabkan apabila umur tanaman semakin tua maka terjadi peningkatan produksi zat-zat penghambat perakaran dan penurunan senyawa fenolik yang berperan sebagai auksin kofaktor yang mendukung inisiasi akar pada stek.

b. Jenis Tanaman

Tidak semua jenis tanaman dapat dibiakkan dengan stek. Keberhasilan dengan cara stek bergantung pada kesanggupan jenis tersebut untuk berakar. Ada jenis yang mudah berakar dan ada yang sulit. Kandungan lignin yang tinggi dan kehadiran cincin sklerenkim yang kontinyu merupakan penghambat anatomi pada jenis-jenis sulit berakar, dengan cara menghalangi tempat munculnya adventif (Kramer, 1960).

c. Adanya Tunas dan Daun Pada Stek

Adanya tunas dan daun pada stek berperan penting bagi perakaran. Bila seluruh tunas dihilangkan maka pembentukan akar tidak terjadi sebab tunas berfungsi sebagai auksin. Selain itu, tunas menghasilkan suatu zat berupa auksin yang berperan dalam mendorong pembentukan akar yang dinamakan Rhizokalin (Boulenne dan Went, 1933 *dalam* Hartman, 1983).

d. Persediaan Bahan Makanan

Menurut Haber (1957) persediaan bahan makanan sering dinyatakan dengan perbandingan antara persediaan karbohidrat dan nitrogen (C/N ratio). Ratio C/N yang tinggi sangat diperlukan untuk pembentukan akar stek yang diambil dari tanaman dengan C/N ratio yang tinggi akan berakar lebih cepat dan banyak dari pada tanaman dengan C/N ratio rendah.

e. Zat pengatur Tumbuh

Menurut Heddy (1991) hormon berasal dari bahasa Yunani yang artinya menggiatkan. Hormon pada tanaman menurut batasan adalah zat yang hanya dihasilkan oleh tanaman itu sendiri yang disebut fitohormon dan zat kimia sintetik yang dibuat oleh ahli kimia (Kusumo, 1984).

Hormon tanaman (fitohormon) adalah “regulators” yang dihasilkan oleh tanaman sendiri dan pada kadar rendah mengatur proses fisiologis tanaman. Hormon biasanya mengalir di dalam tanaman dari tempat dihasilkannya ke tempat keaktifannya (Kusumo, 1984). Salah satu hormon tumbuh yang tidak lepas dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah auksin. Thimann (1973) *dalam* Kusumo (1984) berpendapat bahwa hubungan antara

pertumbuhan dan kadar auksin adalah sama pada akar, batang dan tunas yaitu auksin merangsang pertumbuhan pada kadar rendah, sebaliknya menghambat pertumbuhan pada kadar tinggi. Kadar optimum hormon untuk pertumbuhan akar jauh lebih rendah kira-kira 1.100.000 dari kadar optimum untuk pertumbuhan batang (Kusumo, 1984).

Zat pengatur tumbuh Rootone-F termasuk dalam kelompok auksin. Secara teknis Rootone-F sangat aktif mempercepat dan memperbanyak keluarnya akar sehingga penyerapan air dan unsur hara tanaman akan banyak dan dapat mengimbangi penguapan air pada bagian tanaman yang berada di atas tanah dan secara ekonomis penggunaan Rootone-F dapat menghemat tenaga, waktu, dan biaya (Soemarno, 1987 *dalam* Puttileihalat, 2001).

Cara pemberian hormon pada stek batang dapat dilakukan dengan cara pemberian dengan perendaman, pencelupan dan tepung. Untuk metode perendaman, konsentrasi zat pengatur tumbuh bervariasi antara 20 ppm sampai 200 ppm tergantung kemampuan jenis tersebut berakar (Hartman, 1983).

Dalam mengaplikasikan hormon perlu diperhatikan ketepatan dosis, karena jikalau dosis terlampaui tinggi bukannya memacu pertumbuhan tanaman tetapi malah menghambat pertumbuhan tanaman dan menyebabkan keracunan pada seluruh jaringan tanaman (Anonim, 1987).

5. Hasil Penelitian Terhadap Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F Pada Stek Untuk Beberapa Jenis Tanaman.

Beberapa hasil penelitian penggunaan zat pengatur tumbuh Rootone – F terhadap stek menemukan pemberian Rootone – F untuk stek pucuk tanaman

meranti putih (*Shorea asamica*, Dyer) dan tanaman meranti merah (*Shorea selanica*, B. L.) pada konsentrasi 75 ppm Rootone – F / stek pucuk memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi 100 ppm dan 0 ppm Rootone – F / stek pucuk. Pada pemberian konsentrasi 100 ppm Rootone – F / stek pucuk menunjukkan penurunan hasil, namun masih lebih baik dari pemberian konsentrasi 0 ppm Rootone – F / stek pucuk. Dalam penelitian ini pemberian Rootone – F sangat efektif dengan sistim perendaman sebab menghemat biaya, waktu dan tenaga (Lewerissa, 1996). Dalam penelitian lainnya untuk penggunaan Rootone – F terhadap stek batang *Alstonia scholaris* R. Br. yang terbaik dicapai pada dosis 60 mg dan pada ukuran diameter stek 2,6 – 3,5 cm. Dijelaskan pula bahwa makin sedikit dosis zat pengatur tumbuh Rootone – F yang diberikan dan makin kecil ukuran stek batang, akan menghasilkan pertumbuhan yang kurang optimal. Metode yang digunakan adalah dengan cara mengolesi Rootone – F yang terlebih dahulu telah dibuat dalam bentuk pasta (Puttileihat, 2001). Pengaruh penggunaan Rootone – F lainnya yang pernah diteliti terhadap pertumbuhan anakan jelutung (*Dyera costulata* Hook F.) pada konsentrasi berkisar dari 0 mg Rootone – F / 50 ml air (0 %) sampai 15 mg Rootone – F / 50 ml air (30 %) dengan menggunakan metode pencelupan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap riap tinggi selama 5 bulan. Hal ini disebabkan pemberian konsentrasi Rootone – F relatif singkat, dengan melihat pula bahwa jelutung (*Dyera costulata* Hook F.) termasuk dalam jenis tanaman yang sistim perakarannya kurang aktif dalam menyerap hormon yang diberikan (Annonim, 1988).

III. METODOLOGI PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Passo Kecamatan Teluk Ambon Baguala dari bulan Juli sampai Oktober 2003.

2. Bahan dan Alat Penelitian

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Stek batang jati (*Tectona grandis* L.F) yang berasal dari tunas muda yang telah berkayu
2. Hormon tumbuh akar Rootone-F dimana Rootone – F mengandung bahan aktif sebagai berikut :
 - a. 1 – Naphthaleneacetamide (0,06 %)
 - b. 2 – Methyl – 1 – Naphthaleneacetic Acid (0,033 %)
 - c. 3 – Methyl – 1 – Naphthaleneacetamide (0,013 %)
 - d. Indole – 3 – Butiric Acid (0,057 %)
 - e. Thiram (Tetramethyl thiuram disulfida) (4,000 %) (Anonim, 1987).
3. Alkohol 95 % untuk melarutkan hormon Rootone-F
4. Aquades untuk dicampur dengan Rootone-F menjadi larutan
5. Fungisida Benlate untuk mencegah pertumbuhan jamur
6. Media semai stek
7. Dahan kelapa sebagai penutup tempat tumbuh
8. Bambu

2.2. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Gunting pangkas untuk memotong bahan stek
2. Ember plastik digunakan untuk merendam stek
3. Polybag untuk tempat tumbuh, media tumbuh stek
4. Sendok untuk mengambil hormone Rootone-F
5. Gelas ukur untuk mengukur banyaknya air yang dibutuhkan untuk melarutkan Fungisida Benlate
6. Rumah Tumbuh
7. Termometer untuk mengukur suhu dalam persemaian
8. Higrometer untuk mengukur kelembaban dalam persemaian
9. Hiter sebagai alat penyiram
10. Mistar untuk mengukur panjang akar stek
11. Oven sebagai alat untuk mengeringkan akar
12. Timbangan analitik untuk menimbang hormon dan akar yang sudah di oven
13. Alat tulis menulis

3. Rancangan Percobaan

Untuk mengetahui pengaruh dosis zat pengatur tumbuh dan diameter bahan stek batang yang digunakan, maka rancangan percobaan yang digunakan adalah percobaan faktorial dalam pola rancangan acak lengkap 4 x 3 dengan 5 ulangan dimana tiap-tiap ulangan terdiri atas 5 stek. Dalam percobaan ini terdapat 12 satuan percobaan dan tiap satuan percobaan terdiri atas 25 stek.

Perlakuan yang digunakan adalah :

Faktor A : Konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone-F

a_1 : Konsentrasi 0 ppm, direndam selama 2 jam

a_2 : Konsentrasi 100 ppm, direndam selama 2 jam

a_3 : Konsentrasi 200 ppm, direndam selama 2 jam

a_4 : Konsentrasi 300 ppm, direndam selama 2 jam

Faktor B : Diameter bahan stek batang

b_1 : $\leq 1,5$ cm

b_2 : 1,6 – 2,5 cm

b_3 : 2,6 – 3,5 cm

Model umum percobaan faktorial dalam acak lengkap adalah sebagai berikut :

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

Dimana :

Y_{ijk} : Nilai pengamatan

μ : Nilai rata-rata pengamatan

α_i : Pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh Rootone – F taraf ke-i

β_j : Pengaruh perlakuan diameter bahan stek batang taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi dosis zat pengatur tumbuh Rootone - F taraf ke-i dengan diameter bahan stek batang ke-j

\sum_{ijk} : Galat percobaan

4. Parameter Yang Diukur

Parameter yang diukur dan diamati dalam penelitian ini meliputi :

4.1. Persen Tumbuh Tunas Dari Stek

Persen tumbuh tunas dihitung dengan membandingkan antar jumlah stek yang menghasilkan tunas normal pada akhir penelitian dan jumlah stek yang ditanam pada awal penelitian. Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian.

$$\text{Persen tumbuh Tunas} = \frac{\text{Jumlah Stek Penghasil Tunas}}{\text{Jumlah Stek Yang Ditanam}} \times 100 \%$$

4.2. Jumlah Akar Stek

Jumlah akar stek yaitu jumlah akar terbentuk dari setiap stek

4.3. Berat Kering Akar

Berat kering akar diukur dengan menimbang akar yang dihasilkan pada setiap stek setelah dikeringkan pada oven.

4.4. Berat Kering Tunas

Berat kering tunas diukur dengan menimbang tunas yang dihasilkan pada setiap stek setelah dikeringkan pada oven.

5. Cara Kerja Di Lapangan

5.1. Penyiapan Tempat Tumbuh

Rumah tumbuh terbuat dari bambu dengan ukuran 3 m x 2 m, dengan intensitas cahaya 50%. Data suhu dan kelembaban dalam tempat tumbuh dicatat setiap hari pada pukul 07.00, 14.00 dan 17.00 WIT.

5.2. Penyiapan Media Tumbuh

Media yang digunakan untuk pertumbuhan stek yaitu tanah dengan campuran pasir. Polybag yang telah berisi tanah diletakkan pada ruang tumbuh dan disusun berurutan sesuai dengan pola acak lengkap ukuran 4 x 3. Untuk penyesuaian terhadap lingkungan, media yang telah terisi dalam polybag dibiarkan selama 6 hari sebelum ditanami.

5.3. Pengambilan Bahan Stek

Bahan stek yang digunakan berasal dari hutan Jati di Desa Tuhaha kecamatan Saparua dengan diameter stek berkisar antara $\leq 1,5 - 3,5$ cm.

Bagian pangkal stek dipotong miring (45°) dan permukaan bagian atas diusahakan rata dan licin. Hal ini dimaksudkan untuk memperbesar permukaan penyerapan air dan memberi kesempatan pertumbuhan akar yang seimbang. Bahan stek kemudian direndam dalam larutan Benlate dengan konsentrasi 1 gram/liter selama kurang lebih 10 menit.

5.4. Penyiapan Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F

Hormon Rootone-F dibuat dengan konsentrasi berbeda yaitu 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm. Penyiapan larutan zat pengatur tumbuh Rootone-F adalah melarutkan bubuk Rootone-F tersebut dengan alcohol 95 % lalu ditambah air sampai menjadi 1 liter sesuai dengan konsentrasi hormon yang diinginkan

Pembuatan konsentrasi hormon dilakukan dengan cara :

- a. Konsentrasi 0 ppm (tanpa Rootone-F)

- b. Konsentrasi 100 ppm, adalah campuran 100 mg Rootone-f dengan 1 liter air
- c. Konsentrasi 200 ppm, adalah campuran 200 mg Rootone-F dengan 1 liter air
- d. Konsentrasi 300 ppm, adalah campuran 300 mg Rootone-F dengan 1 liter air.

5.5. Pemberian Hormon

Stek direndam dalam hormon setinggi 2 cm dari pangkal stek selama 2 jam.

5.6. Penanaman Stek

Stek ditanam pada media yang telah disiapkan terlebih dahulu, dibuat lubang agar penanaman stek tidak mengalami kerusakan akibat gesekan dengan tanah. Setelah diberi zat pengatur tumbuh stek ditanam secara vertikal.

5.7. Pemeliharaan Stek

Pencegahan hama yang menyerang stek menggunakan sevin. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi hari dan sore hari untuk mempertahankan kelembaban setiap stek.

5.8. Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dilakukan setiap hari, sedangkan pengukuran dilakukan satu kali pada setiap minggu.

IV. HASIL PENELITIAN

1. Persen Tumbuh Tunas

Presentase tumbuh tunas dari stek batang *Tectona grandis* L.F selama 12 minggu yang disajikan pada Lampiran 1. menunjukkan bahwa rata-rata presentase tumbuh tunas dari *Tectona grandis* L.F adalah 73,33 % (220 stek berhasil tumbuh dengan baik dari total 300 stek).

Persen tertinggi yang dicapai dalam setiap ulangan adalah 96 %, pada tingkat konsentrasi 200 ppm dengan ukuran diameter 2.6 – 3.5 cm dan untuk persen tumbuh terendah adalah 48 %, pada tingkat konsentrasi tanpa Rootone-F dengan ukuran diameter ≤ 1.5 cm.

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3) dari persen tumbuh tunas yang terlebih dahulu ditransformasikan ke dalam arc. Sin $\sqrt{\%}$ (Lampiran 2), menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh Rootone – F memberikan pengaruh sangat nyata. Untuk perlakuan terhadap ukuran diameter stek juga memberikan pengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antara tingkat konsentrasi Rootone – F dan ukuran diameter stek tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persen tumbuh tunas.

Pada Tabel 1. terlihat bahwa persen tumbuh stek dengan menggunakan konsentrasi 0 ppm tidak berbeda nyata dengan yang menggunakan konsentrasi 300 ppm Rootone – F, tetapi berbeda nyata dengan yang menggunakan konsentrasi 100 ppm dan 200 ppm. Untuk pemberian konsentrasi 100 ppm Rootone – F memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap penggunaan konsentrasi 200 ppm

dan 300 ppm. Sedangkan untuk konsentrasi 200 ppm memberikan perbedaan nyata terhadap konsentrasi 300 ppm.

Tabel 1. Hasil Uji Beda Duncan Persen Tumbuh Tunas Pada Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F

Konsentrasi Tumbuh	Zat Pengatur Rootone – F	Rata-rata Persen Tumbuh Tunas
a ₁	(tanpa Rootone – F)	4,354 a
a ₂	(100 ppm)	5,16 b
a ₃	(200 ppm)	5,45 c
a ₄	(300 ppm)	4,5 ad

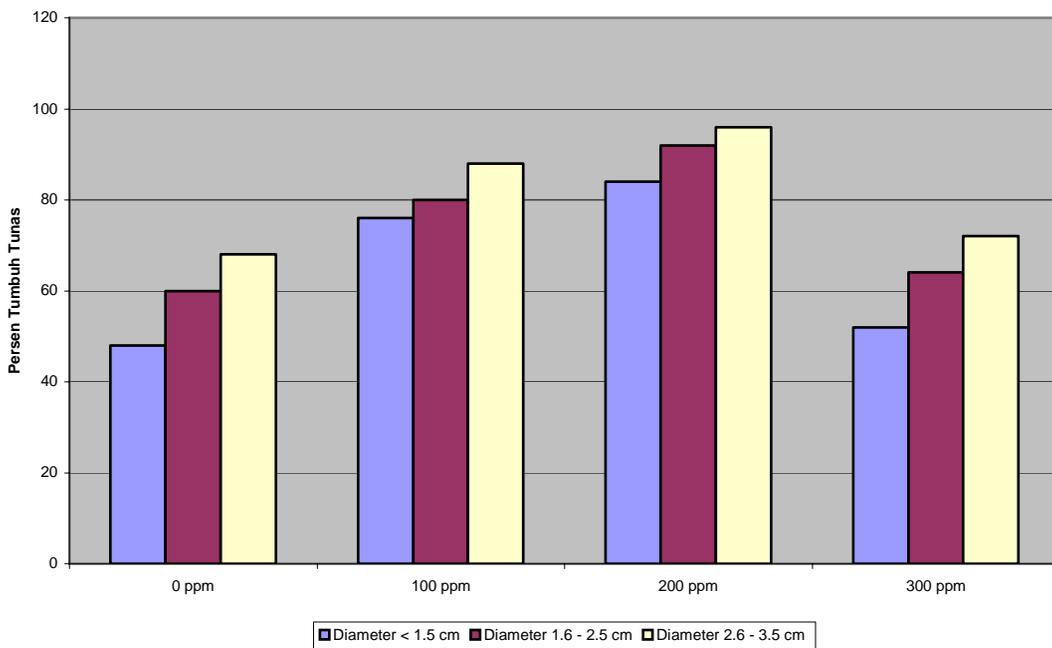
Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Tabel 2. Hasil Uji Beda Duncan Persen Tumbuh Tunas Pada Berbagai Ukuran Diameter Stek.

Diameter	Stek	Rata-rata Tumbuh Persen Tunas
b ₁	(diameter ≤ 1,5 cm)	4,569 a
b ₂	(diameter 1,6 – 2,5 cm)	4,89 b
b ₃	(diameter 2,6 – 3,5 cm)	5,141 b

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan para taraf 5 %

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 2. terlihat bahwa persen tumbuh tunas pada stek ukuran diameter ≤ 1,5 cm berbeda nyata terhadap ukuran diameter 1,6 – 2,5 cm dan ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm. Dan untuk ukuran diameter 1,6 – 2,5 cm persen tumbuh stek tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm. Pengaruh konsentrasi Rootone – F dan ukuran diameter stek terhadap persen tumbuh tunas yang dihasilkan dari stek batang *Tectona grandis* L. F. selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persen Tumbuh Tunas Stek Batang *Tectona grandis* L.F yang Berasal dari Diameter < 1.5 cm, 1.6 – 2.5 cm, dan Diameter 2.6 – 3.5 cm pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Rootone – F

2. Jumlah Akar

Rata-rata jumlah akar yang dihasilkan dari stek mencapai 4,683 dan dalam setiap satuan percobaan berkisar antara 2 sampai 8 (Lampiran 4).

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone – F dan ukuran diameter stek, masing-masing memberikan pengaruh yang sangat nyata pada jumlah akar yang dihasilkan dari stek *Tectona grandis* L.F. Sedangkan interaksi antara konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone – F dan ukuran diameter stek tidak memberikan pengaruh nyata pada jumlah akar yang dihasilkan dari stek *Tectona grandis* L.F

Tabel 3. Hasil Uji Beda Duncan Jumlah Akar Pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F.

Konsentrasi Tumbuh	Zat Pengatur Rootone – F	Rata-rata Jumlah Akar
a ₁	(tanpa Rootone – F)	3,537 a
a ₂	(100 ppm)	5,348 b
a ₃	(200 ppm)	7,31 c
a ₄	(300 ppm)	4,004 ad

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 3. terlihat bahwa jumlah akar pada stek yang diberikan konsentrasi 0 ppm (tanpa Rootone – F) berbeda nyata terhadap stek yang diberikan konsentrasi 100 ppm dan 200 ppm, tetapi tidak berbeda nyata dengan stek yang diberikan konsentrasi 300 ppm Rootone - F. Untuk stek yang diberikan konsentrasi 100 ppm Rootone – F menghasilkan jumlah akar yang berbeda nyata terhadap stek yang diberikan konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm. Dan untuk stek yang diberikan konsentrasi 200 ppm menghasilkan jumlah akar yang berbeda nyata terhadap stek yang diberikan konsentrasi 300 ppm.

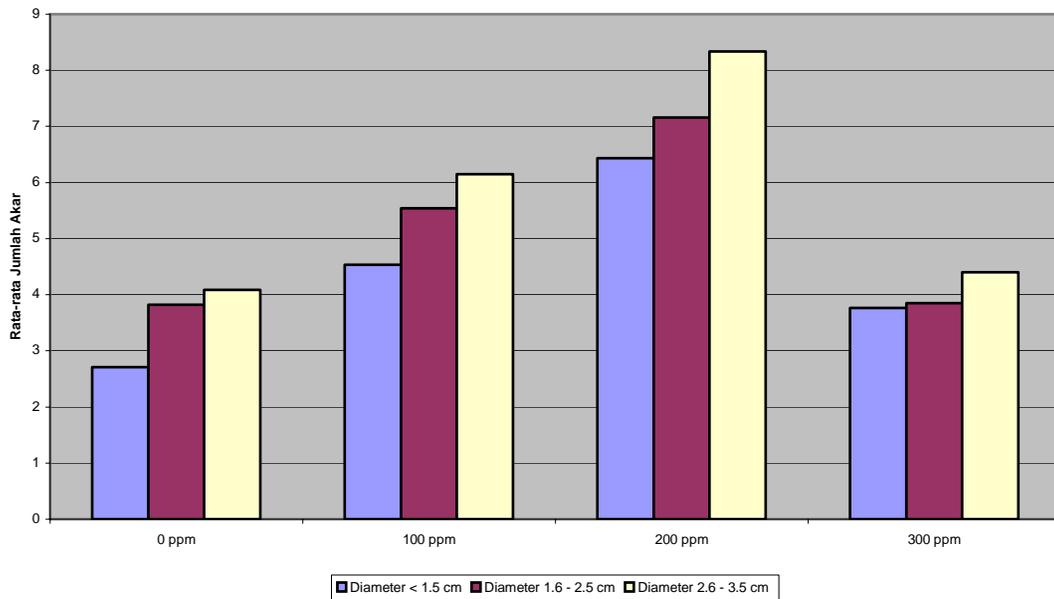
Tabel 4. Hasil Uji Beda Duncan Jumlah Akar Pada Berbagai Ukuran Diameter Stek.

Diameter Stek	Rata-rata Jumlah Akar
b ₁ (≤ 1,5 cm)	4,362 a
b ₂ (1,6 – 2,5 cm)	5,047 a
b ₃ (2,6 – 3,5 cm)	5,741 b

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Hasil yang disajikan pada Tabel 4. menunjukkan bahwa ukuran diameter stek ≤ 1,5 cm tidak menghasilkan jumlah akar yang berbeda nyata dengan ukuran

diameter stek 2,6 – 3,5 cm. Dan untuk ukuran diameter 1,6 – 2,5 cm menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm. Pengaruh konsentrasi Rootone – F dan ukuran diameter stek terhadap jumlah akar yang dihasilkan dari stek batang *Tectona grandis* L. F. disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Rata-Rata Jumlah Akar Stek Batang *Tectona Grandis* L.F yang Berasal dari Diameter < 1.5 cm, 1.6 – 2.5 cm, dan Diameter 2.6 – 3.5 cm pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Rootone – F

3. Berat Kering Akar

Berdasarkan data pada Lampiran 6. diperoleh rata-rata berat kering akar mencapai 2,3253 mg dan untuk setiap satuan percobaan berkisar antara 1,451 – 3,520 mg.

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 7.) menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone – F dan ukuran diameter stek masing-masing memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat kering akar yang dihasilkan dari stek *Tectona grandis* L.F Sedangkan interaksi antara konsentrasi

zat pengatur tumbuh Rootone – F dan ukuran diameter stek tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering akar stek *Tectona grandis* L.F.

Tabel 5. Hasil Uji Duncan Beda Berat Kering Akar Pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F

Konsentrasi Tumbuh	Zat Pengatur Rootone – F	Rata-rata Jumlah Akar
a ₁	(tanpa Rootone – F)	1,67 a
a ₂	(100 ppm)	2,36 b
a ₃	(200 ppm)	2,99 c
a ₄	(300 ppm)	2,26 d

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Pada Tabel 5. terlihat bahwa pada keempat tingkat konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone – F (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm) yang diberikan masing-masing memberikan berat kering akar yang berbeda nyata antara tingkat konsentrasi yang satu terhadap tingkat konsentrasi yang lainnya.

Tabel 6. Hasil Uji Beda Duncan Berat Kering Akar pada Berbagai Ukuran Diameter Stek

Diameter Stek	Rata-rata Berat Kering Tunas
b ₁ (≤ 1,5 cm)	1,94 a
b ₂ (1,6 – 2,5 cm)	2,26 b
b ₃ (2,6 – 3,5 cm)	2,75 c

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Pada Tabel 6. terlihat bahwa berat kering akar yang dihasilkan dari ketiga ukuran diameter stek batang *Tectona grandis* L.F (≤ 1,5 cm, 1,6 – 2,5 cm, 2,6 – 3,5 cm) masing-masing berbeda nyata satu terhadap yang lainnya.

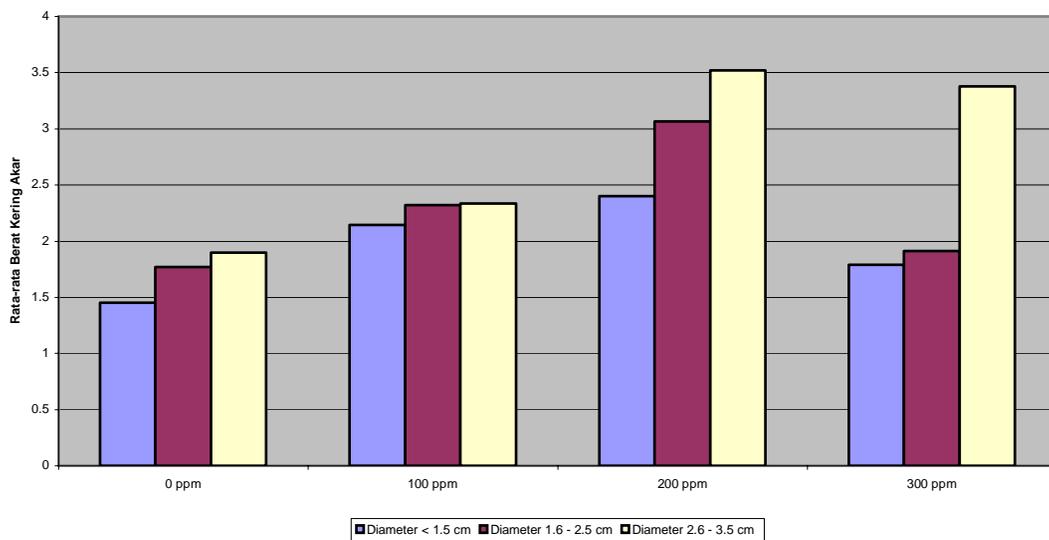
Tabel 7. Hasil Uji Beda Duncan Berat Kering Akar Pada Berbagai Taraf Interaksi Antara Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F dan Ukuran Diameter Stek Batang.

Kombinasi Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Akar	
a ₁ b ₁	1,45	a
a ₁ b ₂	1,77	b
a ₄ b ₁	1,79	bc
a ₁ b ₃	1,79	c
a ₄ b ₂	1,91	cd
a ₂ b ₁	2,14	d
a ₂ b ₂	2,32	e
a ₂ b ₃	2,33	ef
a ₃ b ₁	2,40	g
a ₃ b ₃	3,06	h
a ₄ b ₃	3,38	i
a ₃ b ₃	3,51	j

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Hasil Tabel 7. memperlihatkan bahwa berat kering akar yang dihasilkan dari perlakuan a₁b₁ menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap semua perlakuan yang ada. Untuk perlakuan a₁b₂ menghasilkan berat kering akar yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a₄b₁, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan a₁b₃, a₄b₂, a₂b₁, a₂b₂, a₂b₃, a₃b₁, a₃b₂, a₄b₃, dan a₃b₃. Untuk perlakuan a₄b₁ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a₁b₃ tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan a₄b₂, a₂b₁, a₂b₂, a₂b₃, a₃b₁, a₃b₂, a₄b₃, dan a₃b₃. Perlakuan a₁b₃ menghasilkan berat kering akar yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a₄b₂, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan a₂b₁, a₂b₂, a₂b₃, a₃b₁, a₃b₂, a₄b₃, dan a₃b₃. Perlakuan a₄b₂ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a₂b₁, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan a₂b₂, a₂b₃, a₃b₁, a₃b₂, dan a₃b₃. Untuk perlakuan a₂b₁ menghasilkan berat kering yang berbeda nyata terhadap perlakuan a₂b₂, a₂b₃, a₃b₁, a₃b₂, a₄b₃, dan a₃b₃. Untuk perlakuan a₂b₂ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a₂b₃, tetapi berbeda nyata

terhadap perlakuan a_3b_1 , a_3b_2 , a_4b_3 , dan a_3b_3 . Perlakuan a_2b_3 menghasilkan berat kering akar berbeda nyata terhadap perlakuan a_3b_1 , a_3b_2 , a_4b_3 , dan a_3b_3 . Untuk perlakuan a_2b_3 berat kering akar berbeda nyata terhadap perlakuan a_3b_1 , a_3b_2 , a_4b_3 , dan a_3b_3 . Perlakuan a_3b_1 berbeda nyata terhadap perlakuan a_3b_2 , a_4b_3 , dan a_3b_3 . Untuk perlakuan a_3b_2 berat kering akar berbeda nyata terhadap perlakuan a_4b_3 dan a_3b_3 . Demikian pula untuk perlakuan a_4b_3 berat kering akar berbeda nyata terhadap perlakuan a_3b_3 . Pengaruh konsentrasi Rootone – F dan ukuran diameter stek terhadap berat kering akar yang dihasilkan dari stek *Tectona grandis* L. F. selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-Rata Berat Kering Akar Stek Batang *Tectona grandis* L.F yang Berasal dari Diameter < 1.5 cm, 1.6 – 2.5 cm, dan Diameter 2.6 – 3.5 cm pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Rootone – F

4. Berat Kering Tunas

Rata-rata berat kering tunas yang diperoleh seberat 1,5362 mg, dan untuk setiap satuan percobaan berkisar antara 0,676 mg sampai dengan 2,92 mg, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, pada tingkat konsentrasi zat pengatur tumbuh Rootone – F, ukuran diameter stek dan interaksi antara konsentrasi zat pengatur tumbuh dan ukuran diameter stek memberikan pengaruh yang sangat nyata.

Tabel 8. Hasil Ujian Duncan Berat Kering Tunas Pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F.

Konsentrasi Tumbuh	Zat Pengatur Rootone – F	Rata-rata Berat Kering Tunas
A ₁	(tanpa Rootone – F)	5,51 a
A ₂	(100 ppm)	7,533 b
A ₃	(200 ppm)	10,647 c
A ₄	(300 ppm)	7,033 d

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Hasil Tabel 8. terlihat bahwa, berat kering tunas pada tingkat konsentrasi 0 ppm (tanpa Rootone – F) berbeda nyata dengan pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm. Untuk konsentrasi 300 ppm Rootone – F menghasilkan berat kering tunas yang berbeda nyata dengan pada konsentrasi 100 ppm dan 200 ppm. Dan untuk konsentrasi 100 ppm juga berbeda nyata terhadap konsentrasi 200 ppm.

Tabel 9. Hasil Uji Duncan Berat Kering Tunas Pada Berbagai Ukuran Diameter Stek Batang.

Diameter Stek	Rata-rata Berat Kering Tunas
B ₁ (≤ 1,5 cm)	4,53 a
B ₂ (1,6 – 2,5 cm)	6,91 b
B ₃ (2,6 – 3,5 cm)	11,61 c

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %.

Berdasarkan hasil pada Tabel 9. dapat dikatakan bahwa berat kering tunas pada stek dengan ukuran diameter 1,5 cm berbeda nyata dengan pada stek berukuran diameter 1,6 – 2,5 cm dan 2,6 – 3,5 cm. Demikian pula untuk ukuran diameter 1,6 – 2,5 cm menghasilkan berat kering tunas yang berbeda nyata terhadap ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm.

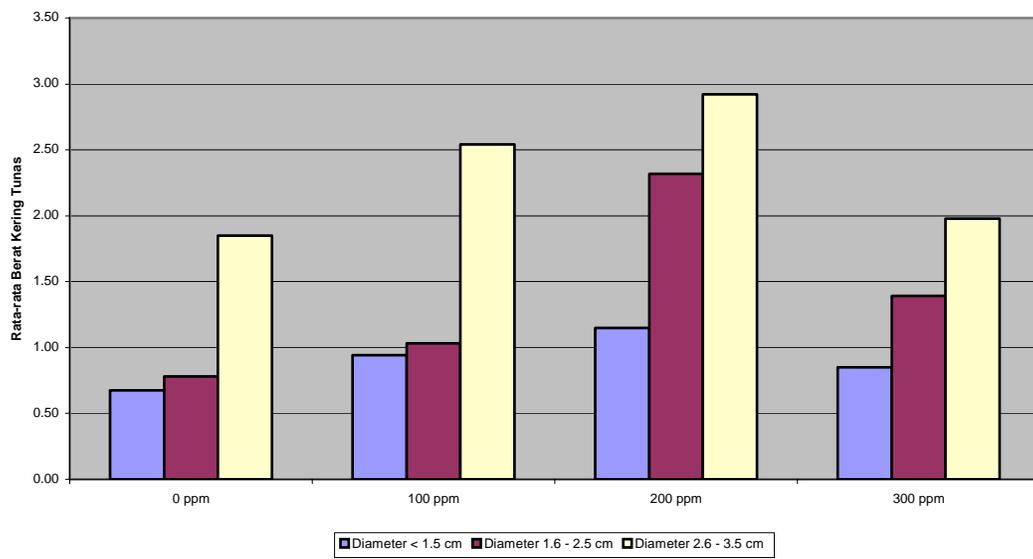
Tabel 10. Hasil Uji Duncan Berat Kering Tunas Pada Berbagai Taraf Interaksi Antara Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F dan Ukuran Diameter Stek Batang.

Kombinasi Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Tunas
a ₁ b ₁	0,676 a
a ₁ b ₂	0,784 ab
a ₄ b ₁	0,854 bc
a ₂ b ₁	0,944 cd
a ₂ b ₂	1,034 d
a ₃ b ₁	1,15 e
a ₄ b ₂	1,386 ef
a ₁ b ₃	1,846 g
a ₄ b ₃	1,98 gh
a ₃ b ₂	2,318 i
a ₂ b ₃	2,542 ij
a ₃ b ₃	2,92 k

Ket : Huruf yang berbeda memberikan perbedaan pada taraf 5 %

Hasil dari Tabel 10. menunjukkan bahwa berat kering tunas pada perlakuan a₁b₁ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a₁b₂ tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan a₄b₁, a₂b₁, a₂b₂, a₃b₁, a₄b₂, a₁b₃, a₄b₃, a₃b₂, a₂b₃, dan a₃b₃. Perlakuan a₁b₂ menghasilkan berat kering tunas yang tidak berbeda nyata perlakuan a₄b₁ tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan a₂b₁, a₂b₂, a₃b₁, a₄b₂, a₁b₃, a₄b₃, a₃b₂, a₂b₃, dan a₃b₃. Selanjutnya untuk perlakuan a₄b₁ juga tidak berbeda nyata terhadap

perlakuan a_2b_1 , tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan a_2b_2 , a_3b_1 , a_4b_2 , a_1b_3 , a_4b_3 , a_3b_2 , a_2b_3 , a_2b_2 , a_2b_3 , dan a_3b_3 . Berat kering akar yang dihasilkan perlakuan a_2b_2 berbeda nyata dengan perlakuan a_3b_1 , a_4b_2 , a_1b_3 , a_4b_3 , a_3b_2 , a_2b_3 , dan a_3b_3 . Sedangkan untuk perlakuan a_3b_1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a_4b_2 , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a_1b_3 , a_4b_3 , a_3b_2 , a_2b_3 , dan a_3b_3 . Untuk perlakuan a_4b_2 berat kering tunas yang dihasilkan berbeda nyata terhadap perlakuan a_1b_3 , a_4b_3 , a_3b_2 , a_2b_3 , dan a_3b_3 . Berat kering tunas yang dihasilkan perlakuan a_1b_3 berbeda nyata dengan perlakuan a_4b_3 , tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan a_3b_2 , a_2b_3 , dan a_3b_3 . Untuk perlakuan a_4b_3 berat kering tunas yang dihasilkan berbeda nyata terhadap perlakuan a_3b_2 , a_2b_3 , dan a_3b_3 . Selanjutnya berat kering tunas pada perlakuan a_3b_2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan a_2b_3 tetapi terhadap perlakuan a_3b_3 berbeda nyata. Untuk perlakuan a_2b_3 berat kering tunas yang dihasilkan berbeda nyata dengan perlakuan a_3b_3 . Pengaruh pemberian Rootone – F dan ukuran diameter stek terhadap berat kering tunas yang dihasilkan dari stek *Tectona grandis* L. F. selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-Rata Berat Kering Tunas Stek Batang *Tectona Grandis* L.F yang berasal dari Diameter < 1.5 cm, 1.6 – 2.5 cm, dan Diameter 2.6 – 3.5 cm pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Rootone – F

V. Pembahasan

1. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Rootone – F

Hasil analisis data pada beberapa parameter yang diteliti, menunjukkan bahwa zat pengatur tumbuh Rootone – F berpengaruh terhadap pertumbuhan stek batang *Tectona grandis* L.F. Pengaruhnya yang sangat nyata terhadap persen tumbuh tunas, jumlah akar, berat kering akar, dan berat kering tunas mengindikasikan bahwa pemberian Rootone – F dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan stek batang *Tectona grandis* L.F.

Sesuai dengan fungsi dan kegunaannya bahwa zat pengatur tumbuh Rootone – F merupakan senyawa atau zat kimia yang dalam konsentrasi rendah dapat merangsang, menghambat atau sebaliknya mengubah proses fisiologis dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama pada bagian-bagian vegetatif dari tanaman, dimana hal ini tergantung dari tiap-tiap jenis tanaman atau sifat-sifat dari masing-masing jenis tersebut berasal (Wareing & Philips, 1978 dalam Gardner 1991).

Janick dalam Manurung (1987), menjelaskan bahwa kemampuan bagian vegetatif tanaman menghasilkan akar diakibatkan oleh interaksi faktor-faktor yang melekat (inheret) pada tanaman dengan faktor lain, seperti ; zat-zat yang dapat diangkut oleh tanaman dan diproduksi dalam kuncup yakni ; auksin, karbohidrat dan senyawa-senyawa lainnya seperti nitrogen, vitamin, dan senyawa lainnya yang dapat diidentifikasi. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengamatan pada tanaman *Tectona grandis* L.F dimana dengan pemberian Rootone – F dapat menghasilkan respons berupa pembentukan dan pemanjangan sel-sel akar yang lebih cepat dan jumlah akar yang lebih dari pada sampel tanaman jati yang tidak diberi zat pengatur tumbuh

Rootone – F (Tabel 3.). Pertumbuhan tanaman jati (*Tectona grandis* L. F.) bukan hanya terjadi akibat faktor yang melekat pada tanaman yakni bahwa tanaman tersebut pada umumnya dapat tumbuh secara alamiah, tetapi untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan cepat dari pertumbuhan juga memerlukan faktor lainnya untuk meningkatkan kemampuan bagian vegetatif tanaman tersebut. Dalam hubungannya dengan kemampuan bagian vegetatif tanaman untuk menghasilkan akar dan organ-organ tumbuhan lainnya, Dwijoseputro (1980) mengatakan bahwa kehadiran tunas pada stek akan membantu proses pembentukan zat pengatur tumbuh yang kemudian diedarkan ke bagian bawah atau basal untuk membentuk akar, akan tetapi sekalipun suatu stek tidak mempunyai tunas pada ujungnya namun pembentukan akar dapat terjadi dengan pemberian Rootone – F, AIA atau senyawa lainnya yang sejenis dengan itu. Untuk pembentukan akar pada stek tanaman jati (*Tectona grandis* L. F.) digunakan zat pengatur tumbuh Rootone – F karena daun muda dan kuncup yang kaya akan auksin telah dihilangkan, dengan hilangnya organ tersebut pembentukan akar untuk stek jati (*Tectona grandis* L. F.) akan lama terbentuk jika tanpa melibatkan penggunaan zat pengatur tumbuh Rootone – F. Dengan pemberian Rootone – F organ tanaman (tunas muda dan kuncup) yang tadinya dihilangkan dan berfungsi untuk mensintesis auksin telah dipulihkan kemampuannya untuk membentuk akar dengan baik dan cepat.

Tanaman pada umumnya dapat mensintesis hormonnya sendiri yakni auksin endogen (Fithohormon) pada organ tertentu yang pada gilirannya berfungsi untuk merangsang terjadinya respons pada organ lain. Namun seringkali pasokan hormon yang secara alami ini dibawah optimal, terlebih pula untuk stek jati (*Tectona grandis*

L. F.) sangat membutuhkan tambahan hormon pengatur tumbuh yang berasal dari luar atau hormon sintetik yakni Rootone – F untuk menghasilkan respons yang dikehendaki. Rootone – F dan auksin endogen (yang dihasilkan oleh organ tanaman), bertindak secara bersama-sama untuk menggalakkan suatu respons , yaitu pembentukan dan pemanjangan sel-sel akar. Pemberian Rootone –F merangsang proses morfologis yaitu pembentukan kucup lateral dan pertumbuhan akar baru digalakan pada jaringan khalus yang terbentuk pada stek. Jaringan khalus yang terbentuk pada stek sebagai akibat respons tumbuhan terhadap pemberian Rootone – F berfungsi untuk memacu proses diferensiasi sel pada jaringan meristematik, dimana jaringan meristematik pada batang mengandung meristem difus yang memiliki jumlah sel sedikit dan aktivitas selnya rendah sehingga dibutuhkan hormon eksternal (Rootone – F) untuk pertumbuhannya. Rootone – F yang diberikan pada stek akan bekerja secara bersama-sama dengan hormon alami yang akan diproduksi pada tanaman untuk mempercepat pembentukan khalus. Semakin cepatnya khalus terbentuk pada bagian potongan dasar stek tanaman, akan lebih cepatnya terbentuk akar kerana akar akan berdiferensiasi dari khalus. Pemberian Rootone – F juga menyebabkan munculnya akar liar di daerah ruas batang bagian bawah (Salisbury & Ross, 1995), hal ini terlihat dari hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah akar sesudah masa pertumbuhan 12 minggu (Lampiran 5), terlihat bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh Rootone – F sangat berpengaruh nyata terhadap jumlah akar. Pengujian selanjutnya terhadap rata-rata jumlah akar (Tabel 3.), menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah konsentrasi 200 ppm , dimana pada konsentrasi tersebut menghasilkan perbedaan terhadap perlakuan konsentrasi lainnya, hal ini dikarenakan

pada taraf konsentrasi 200 ppm Rootone – F diduga mengandung konsentrasi auksin yang optimal untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan awal akar, sehingga jumlah akar yang terbentuk lebih banyak dibandingkan dengan stek yang diberikan konsentrasi 100 ppm Rootone – F yang dipandang kurang optimal untuk penambahan jumlah akar. Hal ini didukung oleh pendapat Gardner dkk, 1991 yang mengemukakan bahwa kadar auksin yang optimal akan memacu pertumbuhan dan perkembangan awal akar. Penelitian sebelumnya yang melibatkan penggunaan zat pengatur tumbuh Rootone – F terhadap tanaman pulai gading (*Alstonia scholaris* R. Br.) dengan cara oles menemukan pada tingkat dosis 60 mg, zat pengatur tumbuh Rootone-F memberikan hasil yang terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan tunas dan akar stek batang *Alstonia scholaris* R. Br. (Putleihalat, 2001). Standar optimal untuk pengaplikasian hormon yang dianjurkan atas dasar penelitian yang telah dilakukan pada tanaman *Eucalyptus urophylla* adalah 100 g untuk 670 batang stek (Anonim, 1989). Untuk itu dalam penentuan ketepatan dosis / konsentrasi dari pengaplikasian zat pengatur tumbuh Rootone-F perlu ada pengujian sampai sejauh mana suatu ukuran konsentrasi /dosis itu efektif dapat digunakan pada satu atau beberapa jenis tanaman lainnya. Pendapat ini ditunjang oleh Danusastro (1974) bahwa respons tanaman atau bagian tanaman terhadap hormon yang diberikan adalah berbeda tergantung umur, keadaan lingkungan, tingkat perkembangan fisiologis terutama kandungan hormon endogen dan unsur hara.

Hasil analisis keragaman berat kering akar (Lampiran 7.) sesudah masa pertumbuhan 12 minggu, terlihat bahwa pengaruh perlakuan konsentrasi Rootone – F sangat nyata terhadap berat kering akar. Dan untuk hasil uji beda rata-rata pada berat

kering akar menunjukkan bahwa konsentrasi Rootone – F 200 ppm memberikan perbedaan terhadap perlakuan konsentrasi lainnya (Tabel 5.).

Hasil analisis keragaman berat kering tunas (Lampiran 9.), setelah masa pertumbuhan 12 minggu memperlihatkan pengaruh perlakuan konsentrasi Rootone – F sangat nyata terhadap berat kering tunas dari stek batang *Tectona grandis L.F.* yang kemudian dilanjutkan dengan hasil uji beda rata-rata berat kering tunas pada perlakuan konsentrasi 200 ppm Rootone – F juga memberikan perbedaan terhadap perlakuan-perlakuan lainnya.

Maka dapat dikatakan bahwa pada tingkat konsentrasi 200 ppm zat pengatur tumbuh Rootone – F yang diberikan dapat efektif untuk pertumbuhan dan perkembangan tunas serta akar stek batang *Tectona grandis L.F.*

2. Pengaruh Diameter Stek

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan ukuran diameter stek sangat nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan stek *Tectona grandis L.F.* Hal ini disebabkan karena adanya hubungan yang erat antara pertumbuhan tanaman dengan ketersediaan cadangan makanan yang ada dalam batang stek. Stek batang yang ditanam untuk dapat membentuk organ-organ vegetatif baru pertumbuhan dan perkembangan tanaman memerlukan pasokan energi. Pasokan energi ini yang biasanya diperoleh dari akar, pada stek dapat diperoleh dari cadangan makanan yang ada pada batang dikarenakan belum terbentuknya akar pada tanaman. Sehingga semakin besarnya ukuran diameter batang stek, maka akan tersedia lebih besar cadangan makanan untuk menjamin pertumbuhan dan perkembangan yang baik dari stek.

Dari hasil penelitian pada berbagai perlakuan yang diterapkan menunjukkan bahwa untuk pertumbuhan *Tectona grandis* L.F pada perlakuan diameter 2,6 – 3,5 cm merupakan perlakuan yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan diameter yang lain. Sehingga dapat dikatakan, bahwa pada ukuran diameter stek 2,6 – 3,5 cm memiliki ketersediaan cadangan makanan yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan stek *Tectona grandis* L.F. Hal ini dipertegas pula oleh pendapat Jhiman dan Went (1930) yang mengemukakan bahwa ukuran pertumbuhan pada tanaman mengikuti jumlah persediaan karbohidrat.

Hasil analisis keragaman persen tumbuh tunas menunjukkan pengaruh sangat nyata dari perlakuan ukuran diameter stek. Pengujian lebih lanjut pada uji beda rata-rata persen tumbuh tunas (Tabel 2.), pada ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm memberikan perbedaan terhadap perlakuan ukuran diameter lainnya.

Hasil analisis keragaman jumlah akar pada perlakuan ukuran diameter stek menunjukkan pengaruh sangat nyata. Hasil pengujian beda rata-rata jumlah akar (Tabel 4.), untuk ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm memberikan perbedaan terhadap perlakuan yang lain. Ini diduga disebabkan karena pada ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm memiliki ratio C/N yang tinggi akan dapat menghasilkan akar lebih banyak dan lebih cepat. Hasil penelitian sebelum pada tanaman pulai gading (*Alstonia scholaris* R. Br.), dengan memperhatikan ukuran diameter stek menemukan untuk ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm memberikan hasil yang terbaik karena terdapat ketersediaan makanan yang cukup. Ratio C/N yang tinggi didapat dari tanaman yang cukup umurnya (tidak terlalu muda) yang menyimpan fotosintesis lebih banyak ukuran untuk mendukung kualitas pembentukan akar. Gardner dkk (1991) pun menyatakan bahwa penyimpanan

hasil fotosintesa yang tertimbun pada periode tertentu berdasarkan pada umur tanaman.

Hasil analisis keragaman berat kering akar pada perlakuan ukuran diameter stek memberikan pengaruh sangat nyata. Hasil uji beda rata-rata berat kering akar menunjukkan bahwa perlakuan ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm memberikan perbedaan terhadap perlakuan lainnya. Bila dibandingkan dengan kedua perlakuan diameter lainnya, pada ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm lebih mempunyai kandungan cadangan makanan yang lebih dari cukup sehingga mampu membentuk akar yang lebih baik dalam hal kualitas dan kuantitas akar dan dapat menghasilkan berat kering akar yang lebih dari kedua perlakuan ukuran diameter lainnya.

Hasil analisis berat kering tunas pada perlakuan ukuran diameter stek memberikan pengaruh sangat nyata. Hasil rata-rata uji beda berat kering tunas (Tabel 11) menunjukkan bahwa untuk perlakuan ukuran diameter 2,6 – 3,5 cm memberikan pengaruh terbaik yang terlihat dengan adanya perbedaan terhadap perlakuan yang lain.

3. Pengaruh Interaksi Antar Perlakuan

Hasil penelitian untuk berbagai pengaruh pertumbuhan menunjukkan adanya interaksi antara berbagai tingkat perlakuan menghasilkan pengaruh sangat nyata, terhadap pertumbuhan akar dan tunas dari stek batang *Tectona grandis* L.f. Pengaruh tersebut nampak sebagai respons dari interaksi berbagai faktor yang ada, antara lain tanaman / internal (genetik) dan faktor lingkungan (eksternal) (Gardner dkk, 1991).

Interaksi antara pemberian Rootone – F dan ukuran diameter stek batang terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dinilai dari hasil berat kering

tunas dan akar memberikan pengaruh yang nyata yaitu pada konsentrasi 200 ppm dan ukuran diameter 2,6 - 3,5 cm menghasilkan jumlah akar dan tunas yang lebih baik.

Keberhasilan suatu tanaman sangat tergantung kualitas dan sifat genetik dari pohon induk. Sedangkan pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang terpenting berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah cahaya, suhu, kelembaban, serta unsur hara yang terkandung di dalam tanah (media). *Tectona grandis* L. F. adalah jenis tanaman intoleran. Menurut Soekotjo (1977), pertumbuhan di waktu anakan lebih cepat pada pohon yang intoleran dari pada pohon yang toleran. Peranan penting suhu terhadap pertumbuhan tanaman yakni pada suhu yang tinggi dapat meningkatkan respirasi, namun sebaliknya dapat menurunkan fotosintesa. Kelembaban udara pun menentukan pertumbuhan stek sebelum stek tersebut dapat berakar. Bila kelembaban rendah stek akan mati, karena umumnya stek miskin dalam kandungan air sehingga stek akan mengalami kekeringan sebelum membentuk akar (Rochiman & Harjadi, 1973). Menurut Yasman & Smits (1989), kelembaban udara diusahakan mendekati 100 % selama perakaran berlangsung. Rata-rata kelembaban udara pada saat penelitian berkisar antara 84 % - 86 %, kondisi tersebut telah sesuai untuk mendukung pertumbuhan stek batang *Tectona grandis* L.F.

Dengan demikian dapat dikatakan perbedaan yang nyata antara perlakuan-perlakuan tingkat dosis Rootone – F dan ukuran diameter stek, berhubungan dengan pengaruh fisiologis tanaman itu sendiri serta pengaruh dari faktor lingkungan.

VI. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pertumbuhan dari stek batang *Tectona grandis* L.F dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi Rootone – F yang diberikan , dan ukuran diameter stek yang digunakan.
2. Pertumbuhan tunas terbaik dari stek batang *Tectona grandis* L.F dicapai pada tingkat konsentrasi 200 ppm dan ukuran diameter stek yang berkisar dari 2,6 – 3,5 cm.
3. Pemberian zat pengatur tumbuh Rootone – F dengan tingkat konsentrasi kurang dari 200 ppm dan bahkan lebih dari 200 ppm serta ukuran stek batang kurang dari 2,6 – 3,5 cm akan menghasilkan pertumbuhan yang kurang optimal bagi *Tectona grandis* L.F.

B. Saran

1. Untuk penanaman *Tectona grandis* L.F dalam skala besar / luas, dapat menggunakan bibit yang berasal dari pembiakan vegetatif sebagai alternatif perbanyak tanaman pengganti benih, dengan melibatkan penggunaan zat pengatur tumbuh Rootone -F pada kosontrsi 200 ppm dan ukuran diameter yan sesuai adalah 2,6 - 3,5 cm.
2. Penggunaan zat perangsang tumbuh Rootone – F untuk mengetahui daya guna dan hasil guna, perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai dukungan faktor-faktor lain seperti unsur hara, lingkungan fisik dan biotik yang lebih menguntungkan bagi keefektifan Rootone – F.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1987. Pedoman Penggunaan Hormon Tumbuh Akar Pada Pembibitan Beberapa Tanaman Kehutanan Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan.
- , 1976. Silvikultur Khusus, Bagian Penelitian Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- , 1988. Pangram Rootone – F terhadap pertumbuhan Anakan Jelutung (*Dyera costulata* Hook F.) Buletin Penelitian Kehutanan – Pematang Siantar.
- Arifin. A, 1994. Hutan Hakekat dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Atmosuseno, 1996. Kayu Komersil Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Dwijoseputro, 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan PT. Gramedia Jakarta.
- Hanafiah. K., 2003. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi Ketiga. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Heddy, 1991. Hormon Tumbuh. Penerbit CV. Rajawali. Jakarta.
- Hartman dan Kester, 1983. Plant Propagation Principle and Practise. Prentice Hall.. Internasional Inc. Englewoods Clifs. New Jersy. 253-341.
- Gardner, Peace & Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gomez. K.C dan Gomez. A., 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Universitas Indonesia.
- Kartiko. H, 1998. Membangun Hutan Tanaman Dengan Bibit Asal Pemiakan Vegetatif. Majalah Duta Rimba No 29/Tahun XXIII/September '98. Jakarta.
- Khaerudin, 1994. Pembibitan HTI. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kramer dan Kozlosky, 1960. Phisiology of Tress. Mc Graw Hill Book Co. New York
- Kusumo, 1984. Zat Pengatur Tumbuh. CV Yasaguna. Jakarta.

- Lewerissa. E, Pengaruh Penggunaan Rootone – F Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Tanaman Meranti Putih (*Shorea asamica*, Dyer) dan Meranti Merah (*Shorea selanica*, BL) Pada Kebun Pangkas PT. MANGTIP UNID II. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. (Skripsi).
- Poerwowidodo, 1991. Gatra Tanah Dalam Pembangunan HTI di Indonesia Rajawali Pres. Jakarta.
- Puttileihalat. M, 2001. Pengaruh Rootone-F dan Ukuran Diameter Stek Terhadap Pertumbuhan Tunas Dari Stek *Pulai Gading* (*Alstonia scholaris*, R. Br) Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. (Skripsi).
- Rochiman dan Hareyadi. 1973. Pembiakan Vegetatif Departemen Agromoni Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Salisbury & Ross, 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Penerbit ITB Bandung.
- Sugiarto, 1996. Penghijauan Pantai. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutopo, 1985. Teknologi Benih. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Tini dan Amri, 2002. Mengebunkan Jati Unggul Pilihan Investasi Prospektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wudianto, 1998. Membuat Stek. Cangkok dan Okulasi. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yasman dan Smits, 1998. Metode Pembuatan Stek Dipterocarpaceae. Badan Penelitian Dan Penembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan. Samarinda.
- Zain, S., 1998. Aspek Pembinaan Kawasan Hutan dan Stratifikasi Hutan Rakyat. Penerbit Rineka Cipta Jakarta Anggota IKAPI

Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Berat Kering Tunas

SK	db	Jk	KT	F.Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	4	0,0438	0,011	30,1358 **	2,56	3,74
Perlakuan	11	28,4822	2,9	35,803 **	1,99	2,64
A	3	8,3690	2,79	34,44 **	2,80	4,22
B	2	20,7775	10,389	128,2593 **	3,19	5,06
AB	6	2,7549	0,4592	5,669 **	2,30	3,20
Galat	48	3,8806	0,081			
Umum	59	32,4066	0,5493			

** = Berpengaruh nyata pada taraf 1 %

Lampiran 10. Rata-Rata Suhu Minimum, Suhu Maksimum dan Kelembaban Udara di dalam Rumah Persemaian

Minggu	T ⁰ C		Kelembaban Udara (%)
	Suhu Minimum	Suhu Maksimum	
1	23	27	86
2	23	28	86
3	24	28	86
4	22	29	84
5	23	26	84
6	23	29	84
7	23	29	84
8	23	28	86
9	24	26	84
10	22	27	86
11	24	29	84
12	23	26	86