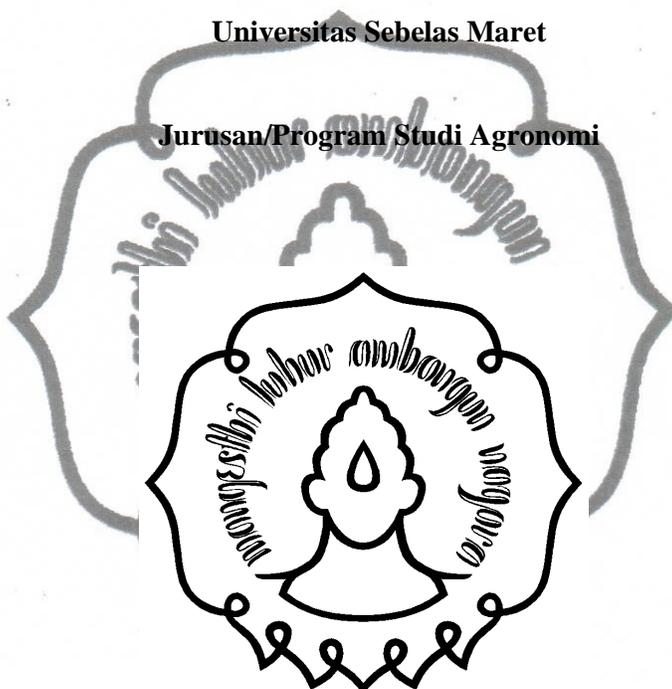


**PENGARUH MACAM ENTRES DAN KONSENTRASI BAP PADA  
PERTUMBUHAN OKULASI KARET (*Hevea brasiliensis* Muell Arg)**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret**

**Jurusan/Program Studi Agronomi**



**Oleh :**

**KARINTUS**

**H0106014**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2011**

*commit to user*

**HALAMAN PENGESAHAN****PENGARUH MACAM ENTRES DAN KONSENTRASI BAP PADA  
PERTUMBUHAN OKULASI KARET (*Hevea brasiliensis* Muell Arg)**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :

**KARINTUS**

**H0106014**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada tanggal : Januari 2011

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

**Ketua**

**Anggota 1**

**Anggota II**

**Ir. Panut Sahari, MP**  
NIP.

**Ir. Dwi Harjoko, MP**  
NIP.

**Dr. Samanhuri, SP., MSi.**  
NIP. 19680610.199503.1.003

Surakarta, Januari 2011

Mengetahui

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

**Prof. Dr. Ir. H. Suntoro Wangsoatmodjo, MS**

NIP : 19551217.198203.1.003

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa Pencipta Alam Semesta atas limpahan Kasih-Nya yang tak berhingga dalam memberi petunjuk dan kemudahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Macam Entres dan Konsentrasi BAP Pada Pertumbuhan Okulasi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg)”. Penyusunan Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Suntoro Wangsoatmodjo, MS, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret beserta jajarannya.
2. Ir. Panut Sahari, MP., Ir. Dwi Harjoko, MP., Dr. Samanhudi, SP., MSi., Sebagai Dosen Pembimbing dan Pembahas yang telah banyak memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Wartoyo SP., MS selaku Ketua Jurusan Agronomi, Dr. Samanhudi, SP., MS selaku Ketua Komisi Sarjana dan Anggota Komisi Sarjana Jurusan Agronomi yang telah menyetujui judul penelitian ini.
4. Dinas Kehutanan, Perkebunan dan Lingkungan Hidup Kab. Melawi, Kalimantan Barat atas segala bantuan dan kerjasamanya.
5. Ir. Retno Bandriyati Arni Putri, MS selaku Pembimbing Akademik, Ir. Endang SM., MSi, Ir. Warsoko serta seluruh Dosen Jurusan Agronomi FP UNS.
6. Bapak dan Ibu tercinta , Bang Utol dan Kak Ida B. Simanjuntak, Bang Alam dan Kak Fitriya, atas dukungan moril dan materilnya dan Betty yang selalu membuat penulis terus termotivasi. *I love all my family*. Spesial untuk sahabat terbaik “Kiki”.
7. Teman-teman IMAGO 06, Loh Gawe Community atas bantuan dalam penelitian ini.

Penulis menyadari tulisan ini tidaklah sempurna dalam membuat karya ini, saran dan masukan sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan kedepan. Semoga tulisan ini bermanfaat.

*commit to*

iii

Surakarta, Januari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN.....	x
SUMMARY.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Perumusan Masalah.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tanaman Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> ).....	4
B. Peran Sitokinin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Tunas.....	5
C. Bibit Tanaman Karet.....	7
D. Okulasi Tanaman Karet.....	10
E. Hipotesis.....	10
III. METODE PENELITIAN.....	11
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	11
C. Cara Kerja Penelitian.....	12
D. Pelaksanaan Penelitian.....	12
E. Variabel Pengamatan.....	14
F. Analisis Data.....	16

IV. HASIL DAN PEMBAHSAN.....	17
A. Saat Muncul Tunas Okulasi.....	17
B. Persentase Keseragaman Pertumbuhan Tunas.....	19
C. Tinggi Tanaman.....	22
D. Jumlah Payung Daun.....	24
E. Luas daun.....	26
F. Berat Segar Tajuk.....	28
G. Berat Kering Tajuk.....	30
H. Berat Segar Akar.....	33
I. Berat Kering Akar.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	

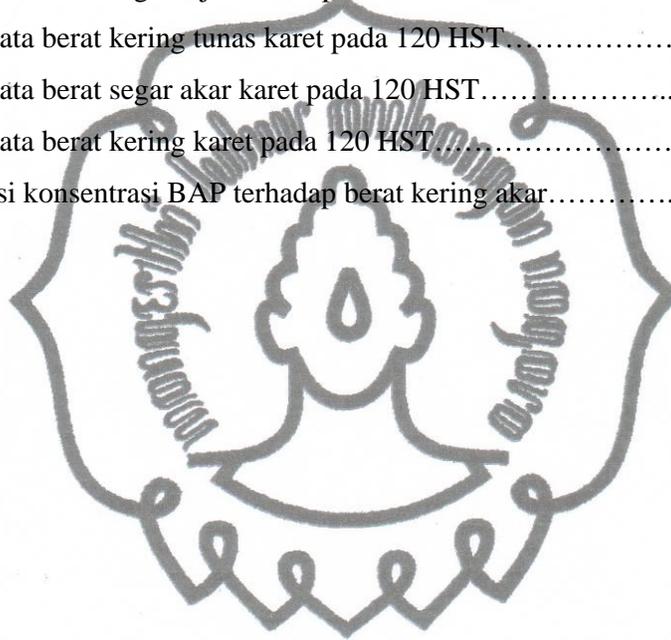
**DAFTAR TABEL**

Tabel	Judul Tabel	Halaman
1.	Pengaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata saat muncul tunas karet.....	17
2.	Kecepatan stum bertunas.(per Minggu).....	19
3.	Pengaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata tinggi tunas pada 55 HST.....	23
4.	Rata-rata jumlah payung daun pada 120 HST.....	24
5.	Pengaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata luas daun karet.....	26



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Judul Gambar	Halaman
1.	Grafik rata-rata tinggi tunas Karet pada 25-120 HST.....	22
2.	Rata-rata berat segar tajuk karet pada 120 HST.....	29
3.	Rata-rata berat kering tunas karet pada 120 HST.....	31
4.	Rata-rata berat segar akar karet pada 120 HST.....	33
5.	Rata-rata berat kering karet pada 120 HST.....	35
6.	Regresi konsentrasi BAP terhadap berat kering akar.....	36



Judu

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rata-rata data variabel penelitian pada 120 HST.....	42
2. Sidik ragam pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP terhadap saat muncul tunas tanaman karet.....	42
3. Sidik ragam pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP terhadap tinggi tanaman pada 55 HS.....	42
4. Sidik ragam pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP terhadap Luas daun pada 120 HST.....	42
5. Sidik Keragaman (ankova) pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP terhadap berat segar tajuk tanaman Karet pada 120 HST.....	43
6. Sidik Keragaman (ankova) pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP terhadap berat segar akar tanaman Karet.....	4434
7. Sidik Keragaman (ankova) pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP terhadap berat kering tajuk tanaman Karet.....	43
8. Sidik Keragaman (ankova) pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP terhadap berat kering akar tanaman Karet.....	44
9. Regresi data peragam (kovarian) terhadap saat muncul tunas.....	44
10. Regresi data peragam (kovarian) terhadap tinggi tanaman pada 55 HST.....	44
11. Regresi data peragam (kovarian) terhadap Luas daun (cm <sup>2</sup> ).....	44
12. Regresi data peragam (kovarian) terhadap berat segar tajuk (g).....	45
13. Regresi data peragam (kovarian) terhadap berat segar akar (g).....	45
14. Regresi data peragam (kovarian) terhadap berat kering tajuk (g).....	45
15. Regresi data peragam (kovarian) terhadap berat kering akar (g).....	45
16. Rancangan Lingkungan Penelitian.....	45
17. Aplikasi BAP pada stum.....	46
18. Gambar stum muncul tunas.....	46
19. Gambar tanaman berumur 3 MST.....	4
20. Gambar payung daun pertama mulai terbentuk.....	46
21. Gambar tanaman berumur 55 HST.....	4
22. Gambar tanaman 1 payung daun.....	4

23. Gambar tanaman 2 payung daun.....

24. Gambar tanaman berumur 120 HST a..... 47

25. Gambar tanaman berumur 120 HST b..... 47

26. Gambar daun tanaman karet..... 48

27. Gambar akar tanaman karet pada 120 HST..... 48



**PENGARUH MACAM ENTRES DAN KONSENTRASI BAP PADA  
PERTUMBUHAN OKULASI KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg)**

**Karintus**

**H0106014**

**RINGKASAN**

*Hevea brasiliensis* atau dikenal umum sebagai pohon karet merupakan sumber utama karet alam. Pengembangan dan peremajaan karet di Indonesia masih memiliki berbagai kendala karena perkebunan karet di Indonesia didominasi oleh perkebunan rakyat. Untuk mencoba menjawab permasalahan pada saat pembibitan maka dilakukan penelitian dengan memberikan BAP (6-Benziadeninepurin) pada stum mata tidur.

Penelitian ini bertujuan : 1) Mengetahui pengaruh macam entres dan konsentrasi sitokinin terhadap pertumbuhan okulasi karet. 2) Mendapatkan konsentrasi BAP yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tunas okulasi karet. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei sampai September 2010 bertempat di Lahan Laboratorium Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 2 faktor yaitu Macam Entres dengan 2 taraf yaitu Entres Hijau dan entres Cokelat. Konsentrasi BAP dengan 4 taraf yaitu konsentrasi BAP 0 ppm, konsentrasi BAP 5 ppm konsentrasi BAP 10 ppm dan konsentrasi BAP 15 ppm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi BAP memberikan pengaruh nyata pada saat muncul tunas, tinggi tanaman pada 55 HST, dan luas daun. Perlakuan konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk, berat kering akar. Perlakuan entres memberikan pengaruh nyata pada keseragaman awal pertumbuhan, selanjutnya tidak berbeda nyata terhadap semua variabel pengamatan.

*commit to user*

**ENTRES TYPE AND EFFECT CONCENTRATION BAP ON GROWTH  
grafting PAN RUBBER (Hevea brasiliensis Muell. Arg)**

**Karintus  
H0106014**

***SUMMARY***

*Hevea brasiliensis* or commonly known as the rubber tree is the main source of natural rubber. The development and rejuvenation of the rubber in Indonesia still has some obstacles because rubber plantations in Indonesia is dominated by the people plantations. To try to answer the problems at the time of seeding the research done by giving the BAP (6-benziladeninepurin) in the dorman stum.

This research aims: 1) Determine the entres types and effect of the concentration range of the cytokinin on the growth of rubber grafting. 2) to obtain the proper concentration of BAP to accelerate the growth of shoots rubber grafting. This research was conducted from May to September 2010 in Farm Pests and Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University, Surakarta. This research used Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factor that is Types Entres with 2 levels: Green Entres (K1) and Chocolate Entres (K2). Concentrations of BAP with 4 levels: concentration of 0 ppm BAP (R0), concentration of 5 ppm BAP (R1), BAP concentration of 10 ppm (R2) and BAP concentration of 15 ppm (R3).

The result showed that the treatment concentration of BAP give real effect at the time emerged shoots, plant height at 55 DAT, and leaf area. Concentration of BAP treatment had no significant effect on fresh weight of crown, root fresh weight, dry weight of canopy, root dry weight. Treatment entres give real effect on the initial uniformity of growth, The next was not significantly different with all the observed variables.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Hevea brasiliensis* atau dikenal umum sebagai pohon karet merupakan sumber utama karet alam. Pohon ini dibudidayakan dalam skala komersial besar di beberapa negara di daerah tropis sebesar 9,4 juta ha di seluruh dunia. Selain dari lateks, pohon karet juga telah dimanfaatkan untuk kayu untuk pembuatan mebel dan bijinya dibuat minyak biji karet yang digunakan untuk pembuatan sabun, cat, pernis, pupuk dan pakan ternak. Eksploitasi dari komponen lain dari pohon-pohon karet inilah yang memberikan nilai tambah lebih lanjut untuk penanaman pohon karet (Wong dan Abubakar, 2005)

Indonesia yang merupakan negara beriklim tropis sampai saat ini merupakan negara penghasil karet alam mentah terbesar didunia setelah Thailand. Pada tahun 2007 produksi karet Indonesia mencapai 2,7 juta ton atau sekitar 26% dari total produksi karet alam dunia (Anonim<sup>b</sup>, 2007) yang sebagian besar merupakan komoditi ekspor sebagai bahan baku industri ban, dan lain-lain.

Sebagian besar perkebunan karet di Indonesia adalah perkebunan rakyat yang kurang lebih hampir 85% atau sekitar 2,2 juta ha dari total perkebunan karet nasional sebanyak 3,3 juta ha dengan volume produksi mencapai 80% (1,2 juta ton) dari total 1,7 juta ton produksi nasional pada tahun 2003. Tidak kurang dari 20 juta jiwa rakyat Indonesia menggantungkan hidupnya dari hasil karet alam ini. Pada tahun 2003 nilai ekspor komoditas karet mencapai US \$ 1,2 Miliar atau kurang lebih 20% dari nilai ekspor produk pertanian (Heru dan Andoko, 2008)

Mengingat manfaat yang sangat banyak dari tanaman karet baik sebagai penyangga ekonomi petani dan penghasil devisa negara serta layanan lingkungan yang dihasilkan maka perlu pengembangan tanaman ini lebih lanjut. Hal ini terkendala karena kepemilikan perkebunan karet

didominasi oleh perkebunan rakyat yang masih terbatas teknologi mulai budidaya sampai pasca panen dan pemasarannya.

Sampai sekarang bibit yang banyak digunakan oleh sebagian besar petani pada umumnya bibit kolonal atau okulasi mata tidur (OMT). Okulasi mata tidur adalah batang bawah yang telah diokulasi dengan mata okulasi terpilih. Stum okulasi mata tidur memiliki sifat tahan hidup, seragam, mudah dikemas, mudah diatur dan mudah diangkut (Anonim, 2005)

Produktivitas karet yang dikelola rakyat juga lebih rendah dari pada produktivitas karet yang dikelola oleh perkebunan milik negara dan perkebunan milik swasta besar karena pengelolaan sangat berbeda. Keadaan tersebut bahkan dimulai sejak pembibitan, masa penanaman, yakni bibit yang ditanam di perkebunan rakyat tidak berasal dari klon unggul bahkan ada yang menggunakan bibit dari seedeling yang tidak mengalami okulasi, sehingga produktivitasnya rendah.

Untuk mencoba menjawab permasalahan yang sering terjadi pada petani dilapangan pada saat pembibitan, maka diperlukan penelitian baru dengan memberikan Sitokinin jenis BAP pada saat mata tunas okulasi belum tumbuh. Sitokinin adalah salah satu zat pengatur tumbuh yang ditemukan pada tanaman. Disini Sitokinin yang akan digunakan adalah BAP karena mempunyai aktifitas yang lebih kuat dan stabil dibanding yang lainnya (Szmejkowska, 1974). Zat pengatur tumbuh ini mempunyai peranan dalam proses pembelahan sel (*cell division*). Sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam pembibitan tanaman karena berperan penting dalam pembelahan sel pada jaringan dan mendorong differensiasi jaringan dalam pembentukan tunas. Menurut Hartman dan Kester (1983) bahwa Sitokinin merupakan ZPT yang merangsang pembentukan tunas dan pembelahan sel terutama jika diberikan bersama-sama Auksin.

Berangkat dari sering lambatnya pertumbuhan awal tanaman karet yang dibibitkan pada perkebunan rakyat, maka pemberian BAP dapat jadi alternatif agar waktu pembibitan (*nursery*) lebih cepat sehingga tanaman dapat dengan cepat ditanam dilahan yang telah disiapkan petani. Semakin

cepat tanaman ditanam dilapang maka pemeliharaan akan semakin baik dan tingkat kematian dapat ditekan akibat pemindahan kelapang.

## **B. Perumusan Masalah**

Penggunaan modifikasi zat pengatur tumbuh dapat menjadi faktor penentu keberhasilan dalam pembiakan vegetative termasuk okulasi pada karet. Dalam penelitian ini akan dikaji pengaruh macam entres dan konsentrasi Sitokinin. Sehingga dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh macam entres dan konsentrasi sitokinin terhadap pertumbuhan okulasi karet?
2. Berapakah konsentrasi Sitokinin yang tepat untuk merangsang pembentukan dan percepatan pertumbuhan tunas okulasi karet?.

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh macam entres dan konsentrasi sitokinin terhadap pertumbuhan okulasi karet.
2. Mendapatkan konsentrasi BAP yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tunas okulasi karet.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

Dalam kerajaan tanaman atau sistem klasifikasi, kedudukan tanaman karet sebagai berikut:

Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisio	: <i>Angiospermae</i>
Classis	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Familia	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i> (Polhamus, 1962)

Dunia modern dari pada karet sebenarnya mulai dalam tahun 1876, waktu orang Inggris berhasil mengangkut biji *Hevea brasiliensis* dari Brazilia ke Sri Lanka. Kejadian ini meletakkan dasar bagi industri produksi perkebunan yang kuat di Dunia Lama. Revolusi karet ini adalah rentetan luar biasa dari pada peristiwa yang kadang-kadang terjadi secara kebetulan saja. Satu titik sejarah yang penting dalam pengembaraan karet (*Hevea brasiliensis*) terjadi pada tahun 1823, waktu itu ahli Skotlandia, Charles Macintosh, menemukan bahwa karet dapat larut dalam nafta. Hal itu mengakibatkan terbentuknya sejumlah industri kecil di Inggris, Prancis dan Amerika Serikat. Kebanyakan industri itu gagal, terutama karena lengket dalam keadaan panas dan rapuh dalam keadaan dingin (Schultes, 1977)

Tanaman karet di Indonesia dahulu berasal dari pohon-pohon karet dari Kuala Kangsar, yang bibitnya diperoleh dari Singapura, salah satu dari pohon-pohon itu berbunga untuk pertama kali di Kuala Kangsar pada tahun 1880. Pada tahun 1982 semua pohon itu telah menghasilkan biji yang cukup banyak, sehingga Sir Hugh Low, yang waktu itu menjabat residen di Kuala Kangsar dapat mengirim sejumlah biji *Hevea* ke (Hindia) Indonesia (Darjanto, 1978)

Kualitas dan hasil produksi karet alam sangat terkenal dan merupakan dasar perbandingan yang baik untuk barang-barang karet buatan manusia.

*commit to user*

Karet alam mempunyai daya lentur yang tinggi, kekuatan tensil, dan dapat dibentuk dengan panas yang rendah. Daya tahan karet terhadap benturan, goresan, dan koyak sangat baik,. Namun, karet alam tidak begitu tahan terhadap faktor-faktor lingkungan seperti oksidasi dan ozon. Karet alam juga mempunyai daya tahan yang rendah terhadap bahan-bahan kimia seperti bensin, minyak tanah, bensol, pelarut lemak (*degreaser*), pelarut, pelumas sintetis, dan cairan hidrolis (Spillane, 1989).

Sesuai dengan habitat aslinya di Amerika Selatan, terutama Brazil yang beriklim tropis, maka karet juga cocok ditanam di daerah-daerah tropis lainnya. Daerah tropis yang baik ditanami karet mencakup luasan antara 15<sup>0</sup> LU-10<sup>0</sup> LS. Suhu harian yang diinginkan tanaman karet rata-rata 25-30<sup>0</sup> C. Tanaman karet dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian antara 1-600 m dari permukaan laut. Curah hujan yang cukup tinggi antara 2.000 - 2.500 mm setahun disukai tanaman karet. Dalam sehari tanaman karet membutuhkan sinar matahari dengan intensitas yang cukup paling tidak selama 5-7 jam (Anonim, 2005)

## **B. Peran Sitokinin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Tunas**

Sitokinin atau kinin adalah hormon yang bekerja berlawanan dengan hormon auxin yaitu merangsang pembelahan sel tunas lateral (samping). Di alam, senyawa sitokinin dapat ditemui pada jagung, pisang, apel, air kelapa muda, dan santan muda. Tingginya konsentrasi sitokinin membuat pembelahan sel terfokus pada pertumbuhan mata tunas, mata tunas yang 'tidur' atau dorman akan aktif dan pertumbuhan pucuk kian cepat. Senyawa sitokinin sangat baik diberikan setelah pemberian senyawa auxin, dimana setelah akar disehatkan oleh auxin maka sitokinin akan mengambil peran dalam memperbanyak daun dan anakkan. Pemberian sitokinin haruslah diimbangi oleh pemberian nutrisi yang cukup memadai supaya pertumbuhan mata tunas tidak mati. Nutrisi tambahan yang dapat diberikan adalah pupuk NPK berimbang, vitamin B1, dan unsur mikro sampai 2 kali dosis biasa (Anonim<sup>c</sup>, 2010)

Sitokinin memperlambat kerusakan klorofil pada daun lepas. Aktivitas dalam daun lepas digolongkan oleh katabolis atau proses kemunduran. Aktivitas yang menyerupai itu ditemukan pada tanaman utuh pada kondisi lengkap yaitu ada daun, buah, dan organ lainnya. Sitokinin menghambat reaksi kemunduran ini pada daun lepas dan menurunkan kondisi lengkap pada tanaman utuh (Noggle dan Fritz, 1979 )

Dari struktur zeatin yang merupakan salah satu sitokinin sintetis, bahwa zeatin disintesis oleh suatu reaksi metabolis yang mirip proses ikutan dalam pembentukan adenine dan beberapa purin. Informasi dibutuhkan dalam permasalahan ini sejak sitokinin memainkan peran utama dalam pengaturan perkembangan tanaman. Kemajuan terkini dalam teknis dan cara analisis untuk mempelajari asam nukleat akan sangat membantu dalam berbagai pembelajaran (Noggle dan Fritz, 1979)

Beberapa macam sitokinin merupakan sitokinin alami (misal : kinetin, zeatin) dan beberapa lainnya merupakan sitokinin sintetis. sitokinin alami dihasilkan pada jaringan yang tumbuh aktif terutama pada akar, embrio dan buah. sitokinin yang diproduksi di akar selanjutnya diangkut oleh xilem menuju sel-sel target pada batang. Ahli biologi tumbuhan juga menemukan bahwa sitokinin dapat meningkatkan pembelahan, pertumbuhan dan perkembangan kultur sel tanaman (Campbell dan Reece, 2002)

Sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam pembibitan tanaman karena berperan penting dalam pembelahan sel pada jaringan dan mendorong differensiasi jaringan dalam pembentukan tunas. Menurut Hartman dan Kester (1983) bahwa Sitokinin merupakan ZPT yang merangsang pembentukan tunas dan pembelahan sel terutama jika diberikan bersama-sama Auksin.

### C. Bibit Tanaman Karet

Hingga kini bibit yang dipakai untuk pertanaman karet pada umumnya dalam bentuk okulasi stum mata pendek (mata tidur) yang diperoleh dari penyambungan tanaman batang bawah dengan klon yang dikehendaki. Dengan demikian batang bawah yang baik merupakan modal utama dan mutlak diperlukan untuk menghasilkan pertanaman karet yang sehat, seragam, kuat menghadapi serangan penyakit dan akhirnya memberikan produksi tinggi (Suseno, 1988)

Untuk penanaman ulang karet rakyat di Indonesia pada saat ini terdapat dua macam anjuran klon yaitu anjuran Balai Penelitian Perkebunan Sungai Puteh, Medan dan anjuran Balai Penelitian Perkebunan Bogor. BPPM Untuk wilayah kerja yang meliputi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Riau, menganjurkan tiga klon yaitu GT 1, AVROS 2037 dan PR 107. Sedangkan BPPB yang meliputi wilayah kerjanya Sumatera Selatan, Lampung, Jambi, Jawa, Kalimantan, dan daerah lainnya menganjurkan hanya satu macam klon saja yaitu GT 1 (Madjid *et al.*, 1975)

Klon memiliki beberapa keunggulan dibandingkan tanaman yang dikembangkan melalui biji. Kelebihan klon antara lain tumbuh tanaman lebih seragam, umur produksi lebih cepat, dan jumlah lateks yang dihasilkan juga lebih banyak. Akan tetapi klon juga memiliki kekurangan seperti daya tahan terhadap hama penyakit tidak sama serta lingkungan mempengaruhi pertumbuhan klon. Klon memang membutuhkan adaptasi terhadap lingkungannya (Anonim, 2005).

Jarak tanam segi empat yang memberikan lingkaran batang terbaik adalah 50x30cm. ditinjau dari data lingkaran batang, ternyata jarak tanam baris ganda lebih efisien dalam pemanfaatan ruang, walaupun kerapatan lebih tinggi tetapi jarak tanam baris ganda dapat menunjukkan jarak tanam yang relatif sama (Siagian *et al.*, 1986)

Klon karet yang sudah dirilis dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu klon primer, sekunder, dan tersier. Klon sekunder merupakan persilangan dari klon-klon primer, dan keturunan klon sekunder disebut klon tersier. Klon

sekunder dan tersier umumnya lebih modern dan cara pemuliaannya lebih maju, yakni menggunakan teknologi terbaru. Contoh klon sekunder diantaranya : AVROS 352, AVROS 2037, AVROS 36, PR 225, PR 261, PPN 2005, PPN 2049, BPM 1, BPM 24, dan RRIM 600. Contoh klon tersier adalah: BPM 107, BPM 109, PR 300, PB 260, RRIM 712, TM 6, TM 8 dan PB 235 (Heru dan Andoko, 2008).

Keberhasilan okulasi bergantung pada keadaan batang bawah. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah pertumbuhan batang bawah yang cepat dan subur, yang ditandai terbentuknya payung dengan baik, sehingga dihasilkan okulasi yang baik. Kualitas batang bawah selalu diperhatikan mulai dari biji sampai menjadi tanaman lengkap (Anonim, 2010<sup>b</sup>).

#### **D. Okulasi Bibit Tanaman Karet**

Perbanyak tanaman karet yang dianjurkan adalah perbanyak vegetatif dengan cara okulasi, menggunakan kolo-klon anjuran. Salah satu tujuan perbanyak vegetatif pada tanaman karet adalah untuk mendapatkan tanaman yang homogen terutama dalam ukuran lilitan batang, tinggi tanaman, bentuk percabangan, hasil dan lain-lain. Akan tetapi suatu kenyataan yang ditemui dilapangan adalah bahwa walaupun cara okulasi sudah diterapkan dan pemeliharaan sudah dilakukan dengan baik, tingkat homogenitas yang diinginkan belum tercapai. Hal ini tampak jelas pada pemakaian bahan tanam stum tidur okulasi coklat dan hijau yang sudah diterapkan (Siagian dan Sunarwidi, 1986)

*Budding* adalah salah satu bentuk dari grafting, dengan ukuran batang atas tereduksi menjadi hanya terdiri atas satu mata tunas (Hartmann *et al.*, 1997). Tanaman sebelah atas disebut entres atau batang atas (*scion*), sedangkan tanaman batang bawah disebut understum atau batang bawah (*rootstock*) (Ashari, 1995). Batang atas berupa potongan pucuk tanaman yang terdiri atas beberapa tunas dorman yang akan berkembang menjadi tajuk, sedang batang bawah akan berkembang menjadi sistem perakaran (Hartmann *et al.*, 1997).

Tanaman perkebunan pada umumnya yang berhasil diperbanyak dengan disetek, semula hanya memiliki beberapa buah akar serabut dengan sejumlah akar rambut. Pertumbuhan satu atau lebih dari pada akar serabut sangat cepat; ukuran keliling pangkal akarnya semakin lama semakin bertambah besar. Diduga, bahwa akar serabut tersebut akhirnya berganti fungsi semacam akar tunggang seperti ditemukan pada tanaman asal biji. Karet dapat juga diperbanyak secara vegetatif dari setek tunas tertentu. Mungkin karena teknik pembiakannya kurang dikembangkan, maka pertanaman karet asal setek jarang dijumpai sehingga masyarakat perkebunan masih meragukan kekuatan perakarannya (Wargadipura dan Sukandis, 1978)

Okulasi karet berdasarkan umur, warna batang bawah dan batang atas, serta diameter batang bawah dikenal dua jenis okulasi, yaitu okulasi cokelat dan okulasi hijau. Okulasi cokelat dilakukan pada batang bawah berumur 9-18 bulan di pembibitan, sehingga sudah berwarna cokelat dengan diameter lebih dari 1,5 cm. Batang atasnya berasal dari kebun batang atas berwarna hijau kecoklatan, berbatang lurus, dan beberapa mata tunas dalam keadaan tidur. Sementara itu, okulasi hijau dilakukan pada batang bawah berusia 5-8 bulan di pembibitan, sehingga masih berwarna hijau dengan diameter 1-1,5 cm. batang atas berumur 1-3 bulan setelah pemangkasan dan berwarna hijau (Heru dan Andoko, 2008)

Batang bawah harus merupakan induk yang diperoleh dari pembiakan generatif yang masih muda. Biji yang masih muda hendaknya berupa biji karet yang minimal salah satu induknya diketahui atau lebih baik lagi kedua induknya diketahui. Biji sapan atau biji illegation tidak baik dijadikan batang bawah. Biji yang baik diambil dari kebun induk khusus maupun dari areal produktif biasa yang menghasilkan biji (Anonim, 2005)

Pertumbuhan tanaman dari bibit dalam polybag lebih cepat dan jagur, seragam, tahan terhadap panas matahari langsung, dan perakaran sudah mapan sehingga tahan terhadap angin. Sebagai bahan tanaman untuk menyulam, bibit dalam polibag sangat baik karena tanaman mudah menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sehingga tidak ada kekhawatiran tanaman sulaman akan tertinggal pertumbuhannya atau kekurangan sinar matahari (Anonim<sup>a</sup>, 2010)

Menurut Darjanto (1975), pertautan antara batang atas dan batang bawah akan lebih mudah terjadi pada batang bawah yang lebih muda, karena dengan menggunakan batang bawah yang lebih muda (4-10 bulan). Kita telah menggabungkan batang atas yang hampir sama umurnya dan aktivitas sel kedua komponen tersebut juga tidak jauh berbeda.

Hasil Penelitian di Malaysia menunjukkan kematian tunas okulasi lebih sedikit pada tunas okulasi lebih jagur pada tanaman yang diserong lebih tinggi yaitu diatas 20-25 cm diatas pertautan okulasi. Hasil penelitian Pusat Penelitian Perkebunan Sungai Putih Medan penyerongan batang bawah pada berbagai ketinggian yang dicoba, yaitu 5 cm, 12 cm dan 20 cm diatas pertautan okulasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan okulasi (Siagian, 1990).

#### **E. Hipotesis**

1. Jenis Entres hijau pertumbuhannya lebih awal dari pertumbuhan Entres cokelat.
2. Pemberian BAP dengan konsentrasi 10 ppm memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan okulasi karet.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, UNS Surakarta. Kota Solo terletak didataran rendah dengan ketinggian 92 m dpl. Kota Surakarta terletak diantara 110 45` 15" – 110 45` 35" Bujur Timur dan 70` 36" – 70` 56" Lintang Selatan. Suhu udara Maksimum Kota Surakarta adalah 32,5 °C, sedang suhu udara minimum adalah 21,9 °C. Rata-rata tekanan udara adalah 1010,9 mb dengan kelembaban udara 75%. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Mei sampai September 2010.

#### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit karet kolonal yang telah di okulasi dengan mata entres hijau (umur batang bawah antara 5-9 bulan dan diameter batang kurang dari 1,5 cm) dan mata entres coklat (umur batang bawah antara 9-18 bulan dengan diameter batang lebih dari 1,5 cm) yang didatangkan dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Melawi Kalimantan Barat dengan klon GT 1 (Gondang Tapen) untuk batang atas (GT 1 dianjurkan untuk Wilayah Jawa Tengah, Jagur pertumbuhan sedang, potensi produktivitas mencapai 1.200 kg/ha/tahun) dan AVROS 2037 (*Algemene Vereniging van Robberonderneming en in Oost Sumatra*) untuk batang bawah (Jagur pertumbuhan yang tinggi, ketahanan terhadap, direkomendasikan untuk wilayah Indonesia bagian barat), BAP dengan konsentrasi 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm dan 15 ppm.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag, paranet 65%, media tanam, penggaris, cangkul, cetok, pisau, meteran, timbangan digital, oven, kertas koran dan kertas nama.

### C. Cara Kerja Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu

1. Macam entres
  - a. Entres hijau (K1)
  - b. Entres coklat (K2)
2. Konsentrasi Sitokinin Sintetis BAP dengan 4 taraf yaitu :
  - a. 0 ppm (R0)
  - b. 5 ppm (R1)
  - c. 10 ppm (R2)
  - d. 15 ppm (R3)
3. Kombinasi perlakuan 8 dan perulangan 3 kali sebagai berikut :
  - K1R0 = mata entres hijau dengan 0 ppm BAP
  - K1R1 = mata entres hijau dengan 5 ppm BAP
  - K1R2 = mata entres hijau dengan 10 ppm BAP
  - K1R3 = mata entres hijau dengan 15 ppm BAP
  - K2R0 = mata entres coklat dengan 0 ppm BAP
  - K2R1 = mata entres coklat dengan 5 ppm BAP
  - K2R2 = mata entres coklat dengan 10 ppm BAP
  - K2R3 = mata entres coklat dengan 15 ppm BAP

Secara keseluruhan satuan percobaan berjumlah 24.

### D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Media Tanam

Media tanaman adalah tanah dan kompos dengan perbandingan 2 : 1 yang dimasukkan kedalam polybag berukuran 30x40 cm yang merupakan polybag standar dalam penyemaian karet. Tanah diberi pupuk NPK majemuk yang merupakan pupuk dasar pada persemaian tanaman karet setelah tanaman berumur 1 bulan.

## 2. Penanaman

Penanaman dilakukan setelah seluruh polybag selesai diisi media tanam dan telah terbentuk Blok-blok sesuai rancangan lingkungan penelitian. Penanaman dilakukan pada pagi hari. Bibit ditanam sesuai dengan pangkal akar tunggang.

## 3. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh

Zat Pengatur Tumbuh yang digunakan adalah Sitokinin jenis BAP dengan konsentrasi 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, dan 15 ppm. Diberikan pada 0 HST atau pada saat penanaman bibit dengan menyemprotkan pada kapas dan ditempel pada tunas jendela okulasi selama 2 hari, kemudian pada 2 MST dengan aplikasi dilakukan pada sore hari untuk mengurangi terjadi cepatnya penguapan. Selanjutnya ZPT BAP diberikan 2 kali lagi yaitu pada 1 bulan setelah tanaman tumbuh dan 1 kali lagi setelah aplikasi tersebut. Pemberian BAP setelah 1 bulan tanaman tumbuh adalah dengan cara menyemprotkannya pada daun.

## 4. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila tanaman mati yaitu sampai 30 HST. Sebagaiantisipasi maka disediakan tanaman cadangan dengan perlakuan pemberian BAP sama dengan perlakuan pengamatan. Setiap perlakuan pengamatan disediakan 1 tanaman.

## 5. Pemeliharaan

- Penyiraman dilakukan setiap hari jika tidak turun hujan yaitu pada pagi dan sore hari.
- Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma-gulma yang tumbuh didalam polybag dan yang tumbuh diantara polybag-polybag, dilakukan dengan cara hati-hati agar tidak mengganggu letak polybag yang dapat merusak tanaman. Gulma yang ada yaitu rumput-rumputan.
- Pengendalian hama dan penyakit menggunakan cara mekanik dan penggunaan pestisida kimiawi baik sebagai preventif maupun pengendalian. Hama yang ada yaitu rayap dan Kutu Putih.

#### 6. Pengamatan tanaman

- Pengamatan pertumbuhan dilakukan sejak 0 HST sampai dengan 4 bulan HST
- Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setiap 5 hari sekali untuk laju pertumbuhan tanaman dan data dianalisis mulai dari 25 HST.
- Pengamatan dihentikan pada saat tanaman berumur 4 bulan terhitung sejak mulai penanaman.
- Pengamatan terakhir adalah dengan mendestruksi tanaman yaitu mengambil akar dan tunas tanaman. Tunas diambil dari mata okulasi yang merupakan batang atas.

#### E. Variabel Pengamatan

##### 1. Saat muncul tunas okulasi

Saat kemunculan tunas okulasi dihitung sejak dimulainya penanaman bibit di polybag ditandai dengan tinggi tunas mencapai 0,5 cm.

##### 2. Kecepatan stum bertunas

Kecepatan stum bertunas dihitung sejak tanaman mulai tumbuh setinggi 0,5 cm dengan interval perhitungan setiap minggu sampai tanaman pengamatan tumbuh semua. Penghitungan menggunakan rumus =  $\frac{\text{Jumlah tanaman tumbuh}}{\text{Total tanaman perlakuan}} \times 100\%$ .

##### 3. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman dihitung 10 hari sekali mulai dari hari munculnya tunas setinggi 0,5 cm sampai muncul 1-2 payung daun atau tanaman menjadi stump sedang. Pengamatan dihentikan pada 4 BST.

##### 4. Jumlah payung daun

Jumlah payung daun dihitung berapa payung daun yang ada pada saat pengamatan dihentikan. Penghitungan dilakukan masing-masing tanaman kemudian dirata-rata pada setiap perlakuan.

##### 5. Luas daun

Dihitung dengan variabel daun kecil yaitu daun yang paling kecil pada setiap tanaman perlakuan, daun sedang yaitu yang mayoritas dari

tanaman dan ukurannya diantara yang paling kecil dan paling lebar, dan daun lebar yaitu daun terlebar dari seluruh daun yang ada pada tanaman perlakuan. Penghitungan menggunakan metode gravimetric dengan rumus :  $LD = (Wr : Wt) \times LK$

$Wr$  = Berat Kertas Replika Daun

$Wt$  = Berat Total Kertas

$LK$  = Luas Total Kertas

6. Berat segar tajuk

Diperoleh setelah tanaman dibongkar dan dipotong dari titik tumbuh tunas dan diukur dengan menggunakan timbangan.

7. Berat kering tajuk

Biomassa tanaman diperoleh dengan memasukan tanaman kedalam oven dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  sampai berat konstan. Untuk mendapatkan berat konstan dilakukan dua kali penimbangan, apabila penimbangan kedua beratnya sama dengan penimbangan pertama maka dinyatakan sebagai berat konstan.

8. Berat segar akar

Berat segar akar diperoleh setelah pembongkaran tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan. Akar dicuci bersih sebelum ditimbang. Untuk mendapatkan berat konstan dilakukan dua kali penimbangan, apabila penimbangan kedua beratnya sama dengan penimbangan pertama maka dinyatakan sebagai berat konstan.

9. Berat kering akar

Biomassa akar diperoleh dengan memasukan akar kedalam oven dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  sampai berat konstan. Untuk mendapatkan berat konstan dilakukan dua kali penimbangan, apabila penimbangan kedua beratnya sama dengan penimbangan pertama maka dinyatakan sebagai berat konstan.

**F. Analisis Data**

Data dianalisis menggunakan Analisis kovarian (Ankova) berdasarkan uji F taraf 5%. Jika hasil berbeda nyata maka di lanjutkan dengan Uji regresi berdasarkan uji F taraf 5 %. Jika uji Regresi data kovarian (data peragam) memberikan hasil tidak berbeda nyata dilanjutkan dengan analisis ragam (Anova) dengan taraf 5 %. Jika analisis ragam berbeda nyata di lanjutkan dengan uji DMRT taraf 5 %.



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Saat Muncul Tunas Okulasi

Pada pembiakan vegetatif hal pertama mulainya proses pertumbuhan diawali dengan persenyawaan antara batang atas dan batang bawah. Selanjutnya terbentuk tunas yang mengawali perubahan bentuk tanaman menjadi individu baru yang seterusnya berkembang sepanjang siklus hidupnya..

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata saat muncul tunas

Konsentrasi (ppm)	Saat muncul (hari)
0	30 a
5	36 ab
10	34 a
15	45 b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %

Berdasarkan hasil analisis peragam uji F 5 % menunjukkan bahwa konsentrasi BAP memberikan pengaruh nyata terhadap saat muncul tunas. Uji regresi taraf 5 % dengan lingkaran batang sebagai kovarian (data pengiring) menunjukkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap saat muncul tunas. Jika kovarian tidak berpengaruh nyata maka di lanjutkan dengan analisis ragam Uji F 5 % dan diketahui bahwa konsentrasi BAP memberikan pengaruh nyata terhadap saat muncul tunas. Muncul tunas atau istilah lain pecah tunas ditandai dengan munculnya tunas setinggi 0,5 cm. Interaksi perlakuan yaitu macam entres dan konsentrasi BAP memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap saat muncul tunas.

Pada entres hijau konsentrasi BAP 0 ppm tunas lebih cepat muncul yaitu rata-rata 25 hari, sedangkan perlakuan entres hijau, konsentrasi BAP 15 ppm dan entres coklat, konsentrasi 5 ppm tunas muncul paling lama yaitu masing-masing rata-rata 46 hari.

Hasil uji DMRT 5% menunjukkan perlakuan konsentrasi BAP 0 ppm, 10 ppm berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 15 ppm, dimana konsentrasi BAP 0 ppm dan 10 ppm masing-masing saat muncul tunas yaitu 30 HST dan 34 HST dan perlakuan konsentrasi 15 ppm saat muncul tunas yaitu 45 HST, sedangkan konsentrasi 5 ppm tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

Perubahan viabilitas stum mengakibatkan cepat atau lambatnya tumbuh tunas hasil pertautan antara batang atas dan batang bawah. Berdasarkan sidik peragam uji DMRT (Tabel 1) menunjukkan bahwa BAP memberikan pengaruh nyata pada saat muncul tunas okulasi yaitu konsentrasi BAP 0 ppm memberikan hasil muncul tunas paling cepat. Secara keseluruhan okulasi hijau cenderung muncul tunasnya lebih cepat dari okulasi cokelat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Santoso dan Lubis (1982) dan Ballester *et al.*, (1999) stum karet okulasi hijau merupakan meristem tanaman muda yang lebih cepat pulih dan juvenilitas mata tunas dan batang bawah, yang memungkinkan persentase bibit hidup tinggi dan pertumbuhan yang cepat serta kemudahannya dalam berakar.

Pemberian sitokinin ternyata memberikan hasil yang optimal, meskipun demikian konsentrasi yang tinggi tidak memberikan hasil yang optimal. Dalam penelitian sesuai dengan pernyataan Hartmann *et al.*, (1997), yang menyatakan zat pengatur tumbuh yang paling berperan dalam pembentukan tunas adalah sitokinin yang terdiri atas zeatin, zeatin riboside, kinetin, isopentenyl adenin (ZiP), thidiazuron (TBZ), dan benzyladenine (BA atau BAP).

Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan pernyataan Balamani dan Poovaiah (1985) yang menyatakan peningkatan konsentrasi sitokinin akan menyebabkan sistem tunas membentuk cabang dalam jumlah yang lebih banyak dan lebih cepat. Kenyataannya konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 15 ppm rata-rata pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan dengan konsentrasi rendah yaitu 5 ppm dan 10 ppm. Hal ini diduga bahwa konsentrasi yang tinggi terlalu pekat bagi tanaman karet sehingga menunda pertumbuhan. Seluruh penambahan konsentrasi BAP bila dibandingkan tanpa aplikasi BAP memberikan pertumbuhan yang lebih lambat, hal ini diduga bahwa aplikasi BAP membuat tanaman menjadi stress beberapa saat karena masuknya benda asing dalam aktivitas

metabolismenya sehingga membutuhkan waktu untuk melakukan penyesuaian, sebelum beraktivitas normal kembali.

Bila sitokinin lebih tinggi maka kalus cepat berdiferensiasi membentuk tunas. Prahardini *et al.*, (1990) menyatakan, perimbangan sitokinin yang makin tinggi akan memacu diferensiasi kalus membentuk tunas. Sunaryono *et al.*, (1990) menyatakan bahwa proses pembelahan sel dipacu oleh sitokinin (BAP). Aplikasi BAP dapat membantu terbentuknya kalus yang membengkak dan selanjutnya menjadi tunas baru.

Dalam pembiakan vegetatif yang menggabungkan batang atas dan batang bawah, peranan batang bawah sangat berperan dalam menentukan pertumbuhan batang atas. Batang bawah lebih berperan dalam membentuk kalus (Hartmann, 1997). Pembentukan kalus sangat dipengaruhi oleh umur tanaman. Proses pembentukan kalus ini sangat dipengaruhi oleh kandungan protein, lemak dan karbididrat yang terdapat pada jaringan parenkim karena senyawa-senyawa tersebut merupakan sumber energi dalam membentuk kalus.

## B. Kecepatan Stum Bertunas

Salah satu dari tujuan pembiakan vegetatif pada tanaman adalah mendapatkan pertumbuhan yang seragam. Pertumbuhan yang seragam diharapkan untuk mempermudah dalam pemeliharaan dan masa panen yang bersamaan. Pada budidaya tanaman karet pertumbuhan seragam sangat diharapkan agar pada saat mulai dilakukan penyadapan lingkaran batang seluruh tanaman sudah memenuhi syarat penyadapan.

Tabel 2. Persentase Kecepatan stum bertunas (per Minggu)

Mata Entres	Persentase Tanaman Hidup perminggu			
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
Hijau	16.7%	50%	50%	100%
Cokelat	8.3%	16.7%	50%	100%

Dari tabel diatas (Tabel 2) diatas menunjukkan laju pertumbuhan tanaman berbeda diawal pertumbuhan. Dari hasil pengamatan tanaman tumbuh paling cepat yaitu perlakuan entres hijau pada hari ke 19. Diawal pertumbuhan yaitu 3 MST entres hijau sudah tumbuh sebanyak 16,7% sedangkan entres cokelat 8,3%. Pertumbuhan baru serempak terjadi pada 5 MST dimana tingkat persentase tanaman tumbuh sebanyak 50% baik entres hijau maupun entres cokelat. Tingkat persentase tertinggi tanaman tumbuh terjadi dari 5 MST ke 6 MST dimana dalam kurun waktu tersebut tingkat tanaman muncul tunas mencapai 50% sehingga pada 6 MST tingkat laju pertumbuhan sudah mencapai 100%. Entres hijau menunjukkan pertumbuhan tercepat yaitu pada 19 HST sedangkan entres cokelat pertumbuhan tercepat yaitu pada 23 HST, sedangkan pertumbuhan terlama baik entres hijau maupun entres cokelat yaitu sama-sama 47 HST.

Cepat atau lambatnya pertumbuhan awal dipengaruhi oleh berbagai hal diantaranya pembongkaran, pengemasan dan pengiriman. Mengingat bibit tanaman karet ini didatangkan dari Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat yang harus mengalami penundaan tanam dan pengiriman jarak jauh maka faktor pembongkaran, pengemasan dan pengiriman cukup memberikan pengaruh. Pada penelitian ini media yang dipakai pada saat pengiriman adalah media kemasan kertas koran yang dibasahi untuk menjaga kelembaban dan penguapan air. Penundaan tanam stum yaitu 5 hari sejak pembongkaran dari persemaian. Hal ini senada dengan pernyataan Husni dan Sunarwidi (1987) yang menyatakan penanganan stum dengan baik sejak dari pembongkaran, pengemasan, pengangkutan, dan penanaman di lapang yang tepat waktunya, merupakan prasyarat untuk mencegah kekeringan stum. Untuk menjaga kesegaran stum tetap terjamin selama penyimpanan dan pengiriman, maka perlu diperhatikan faktor-faktor lingkungan dan salah satu diantaranya adalah suhu. Suhu tanaman akan berubah dengan berubahnya suhu lingkungan. Dengan meningkatnya suhu lingkungan, maka transpirasi stum semakin besar.

Dari tabel diatas dapat dilihat entres hijau diawal pertumbuhan memiliki tingkat persentase tumbuh yang tinggi dibandingkan dengan entres cokelat. Hal

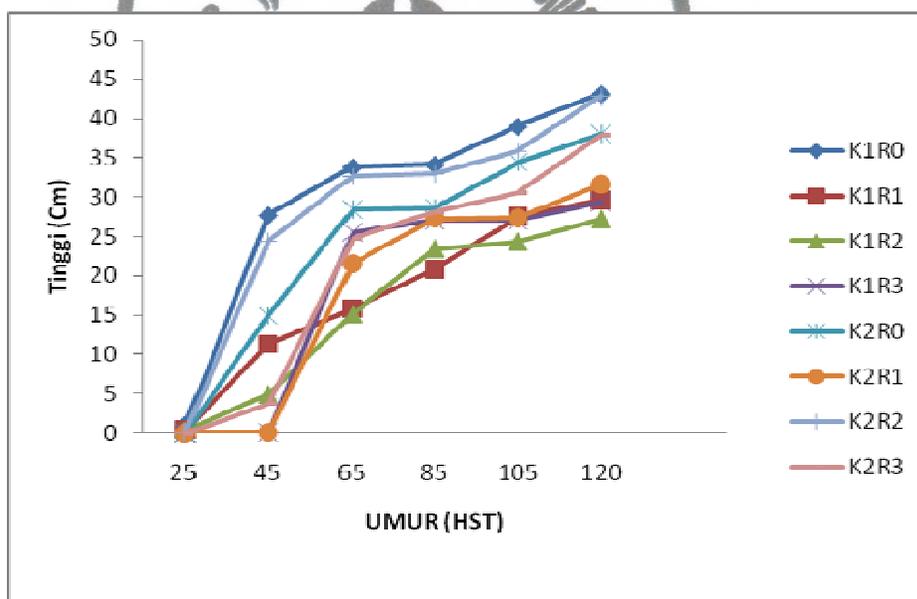
ini karena batang bawah entres hijau lebih muda sehingga pertautan batang atas dan batang bawah cepat terjadi yang selanjutnya membentuk tunas. Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Samekto *et al.*, (1995) yang menyatakan batang bawah yang lebih muda akan menghasilkan persentase sambungan yang tumbuh lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang lebih tua. Hal ini juga didukung oleh Santoso dan Lubis (1982) dan Ballester *et al.*, (1999) dalam pernyataannya menyatakan entres hijau merupakan meristem tanaman muda yang lebih cepat pulih dan juvenilitas mata tunas dan batang bawah, yang memungkinkan persentase bibit hidup tinggi.

Tidak semua bibit karet yang diokulasi mengalami pertumbuhan serempak. Perbedaan suhu dan kelembaban antara tempat penyemaian dan proses okulasi dengan tempat pembibitan memberikan pengaruh yang besar terhadap awal pertumbuhan. Untuk meniasati hal tersebut maka perlu modifikasi iklim mikro agar pertumbuhan tanaman tetap terjaga dan proses penyesuaian lingkungan yang baru cepat terjadi. Tanaman karet sama halnya dengan tanaman tahunan lain memiliki tingkat keragaman pertumbuhan yang besar. Sesuai dengan pernyataan Setiono (2003) yang menyatakan bahwa walaupun sudah digunakan bibit klonal tetapi keragaman tanaman TBM masih cukup tinggi. Salah satu penyebabnya adalah adanya fenomena asosiasi batang bawah-batang atas. Batang bawah berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi lateks tanaman karet klonal.

Lingkungan dan genetik juga sangat berperan terhadap keseragaman pertumbuhan tanaman karet. Setiap klon karet memiliki tingkat keseragaman yang berbeda. Batang atas dalam penelitian ini adalah dari klon GT 1 yang memiliki tingkat keseragaman yang sedang dan merupakan sifat pembawaan genetik. Pernyataan ini didukung oleh Karyudi dan Sunarwidi (1988) bahwa tiap klon mempunyai sifat pertumbuhan tersendiri sebagai pembawa genetik. Klon AVROS 2037 mempunyai sifat pertumbuhan yang jagur sejak awal, sedangkan GT 1 dan RRIM 600 mempunyai sifat pertumbuhan yang sedang.

### C. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan tanaman. Tanaman setiap waktu terus tumbuh yang menunjukkan telah terjadi pembelahan dan pembesaran sel. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, fisiologi, dan genetik tanaman. Tanaman setiap waktu terus tumbuh yang menunjukkan terjadi pembelahan dan pembesaran sel. Pada karet, tinggi tanaman akan terus tumbuh namun memiliki interval saat terjadi pembelahan dan pembesaran serta akan ada saatnya mengalami stagnasi beberapa saat dan itu terjadi selama daur hidup tanaman tersebut.



Gambar 1. Grafik rata-rata tinggi tunas Karet pada 25-120 HST

Hasil pada diagram diatas menunjukkan laju tinggi tanaman dari 25 HST dimana tanaman karet rata-rata belum ada yang tumbuh. Sebagaimana genetiknya tanaman karet mengalami stagnasi pertumbuhan, hal ini dapat dilihat pada 65 HST sampai 85 HST dimana mayoritas laju pertumbuhan mengalami stagnasi. Hasil pada 120 HST bahwa perlakuan entres hijau konsentrasi BAP 0 ppm memberikan tinggi rata-rata tertinggi yaitu 43,13 cm, sedangkan yang terendah adalah perlakuan entres hijau konsentrasi BAP 10 ppm yaitu 27,17 cm.

Analisis peragam dengan lingkaran batang sebagai kovarian (data peragam) menunjukkan bahwa konsentrasi BAP dan macam entres hanya memberikan pengaruh nyata pada pengamatan 55 HST dimana perlakuan konsentrasi BAP 0 ppm berbeda nyata terhadap konsentrasi BAP 5 ppm dan 15 ppm dan konsentrasi BAP 5 ppm juga berbeda nyata terhadap konsentrasi BAP 10 ppm. Selanjutnya tinggi tanaman meningkat karena peningkatan umur. Pada akhir penelitian (120 HST) tinggi tanaman antara 21,9 cm sampai 50 cm.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata tinggi tunas pada 55 HST

Konsentrasi (ppm)	Tinggi tunas (cm) 55 HST
0	27.18 c
5	9.83 a
10	20.62 bc
15	12.67 ab

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %

Tinggi tanaman merupakan ukuran yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan mengukur pengaruh lingkungan oleh perlakuan yang diterapkan. Tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat. Sebagai parameter pengukur faktor lingkungan, tinggi tanaman sensitif terhadap faktor lingkungan tertentu seperti cahaya (Sitompul dan Guritno, 1995).

Seluruh perlakuan konsentrasi BAP dan entres tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, karena tinggi tanaman bergantung pada aplikasi BAP pada titik tunas. Aplikasi BAP dilakukan pada waktu yang bersamaan, yaitu 0 HST dan 14 HST. Selanjutnya berbeda yaitu masing-masing 30 HST terhitung sejak munculnya tunas. Tinggi tunas juga dipengaruhi oleh faktor yang ada dalam sel batang yang berperan mengangkut auksin, karbohidrat, dan nitrogen yang dihasilkan daun (Janick 1972).

Tinggi tanaman erat kaitannya dengan jumlah daun, jumlah payung daun dan luas daun. Semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah daun, semakin bertambah payung daun dan semakin bertambah juga luas daun. Beberapa kenyataan menunjukkan bahwa sitokinin berperan dalam metabolisme

asam nukleat dan sintesis protein. Sitokinin juga telah diekstrak dari jaringan-jaringan meristematik tanaman daerah-daerah dimana terjadi pembentukan asam nukleat dan protein dengan sangat aktif (Watimena, 1988)

Hasil berbeda nyata pada 55 HST berkaitan erat dengan saat muncul tunas. Tanaman karet dengan perlakuan konsentrasi BAP 0 ppm memberikan pertumbuhan tunas yang paling cepat yaitu pada rata-rata pada hari ke 30 sehingga pada 55 HST tinggi tunas tanaman sudah lebih tinggi dari tanaman perlakuan yang lain. Terlambatnya tunas tumbuh pada perlakuan lain menyebabkan terjadi beda nyata pada 55 MST. Selanjutnya sampai 120 HST semua perlakuan tumbuh normal dan perlakuan konsentrasi BAP serta macam entres tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Kondisi lingkungan yang mendukung juga menjadi faktor yang menentukan pertumbuhan tunas karet. Dimana tanaman karet menghendaki suhu optimum antara 25-30 °C untuk pertumbuhannya. Kota Surakarta memiliki suhu maksimum yaitu 32,5°C, tetapi hal ini bisa dimodifikasi melalui pemberian paranet sehingga pertumbuhan tunas karet dapat berlangsung dengan baik karena didukung oleh proses metabolisme yang normal.

#### **D. Jumlah Payung Daun**

Proses fotosintesis tidak terlepas dari fungsi daun, karena fotosintesis merupakan proses pengambilan CO<sub>2</sub> oleh daun, dengan bantuan cahaya kemudian direduksi menjadi karbohidrat. Pertumbuhan tanaman tergantung pada imbalan antara fotosintesis yang membangun karbohidrat dengan proses respirasi yang mengurai karbohidrat.

Tabel 4. Rata-rata jumlah payung daun pada 120 HST

Macam Entres	Konsentrasi (ppm)			
	0	5	10	15
Hijau	2	2	2	1
Cokelat	2	1	2	2

Dari tabel diatas diketahui bahwa entres hijau dan entres cokelat pada 120 HST telah memiliki rata-rata dua payung daun. Hanya perlakuan entres hijau konsentrasi BAP 15 ppm dan perlakuan entres cokelat konsentrasi BAP 5 ppm yang memiliki rata-rata satu payung daun. Payung daun terkait dengan saat tumbuh tunas, semakin cepat tumbuh tunas maka semakin cepat pula pertumbuhan daun. Tanaman karet mengalami siklus stagnasi pertumbuhan dengan muncul tunas untuk membentuk kelompok payung daun pertama, semakin cepat maka cepat pula mengalami stagnasi selanjutnya tumbuh lagi.

Jumlah payung daun juga erat kaitannya dengan tinggi tanaman dan umur tanaman. Tanaman karet akan mengalami pertumbuhan terus menerus sepanjang daur hidupnya. Semakin tua umur tanaman karet maka tanaman semakin tinggi dan semakin banyak jumlah payung daun. Pada pembibitan karet hasil okulasi kecepatan jumlah payung daun ditentukan cepatnya muncul tunas okulasi, semakin cepat muncul tunas daun semakin cepat terbentuk lalu daun terbentuk sempurna yang menghasilkan fotosintat, mengumpulkan cadangan makanan untuk membentuk tunas dan daun berikutnya untuk menghasilkan payung daun selanjutnya dan siklus ini terus berlanjut.

Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka tempat untuk melakukan fotosintesis lebih banyak dan hasilnya lebih banyak juga.

Santoso dan Nursandi (2002) menyatakan bahwa sitokinin diketahui berperan dalam menunda *senescence* daun dengan jalan menghambat

penguraian protein. Semakin banyak jumlah daun yang bisa dipertahankan tentu akan meningkatkan aktivitas fotosintesis yang pada akhirnya meningkatkan jumlah daun pada karet. Menurut Watimena (1988) menyatakan bahwa sitokinin juga mencegah terjadinya penguningan daun yang timbul dari proses penuaan. Warna kuning ini disebabkan oleh perombakan butir-butir khlorofil, dengan mengaktifkan beberapa proses metabolisme pada tempat pemberian sitokinin itu dan menghambat perombakan dari butir-butir khlorofil dan protein. Dengan mempertahankan jumlah daun maka proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik sehingga proses pembentukan tunas dan daun pada fase berikutnya dapat berjalan dengan baik.

#### E. Luas daun

Daun merupakan organ penting tanaman yang berperan dalam proses fotosintesis karena terdapat klorofil. Jumlah daun dan klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan baik. Semakin besar luas daun tanaman maka penerimaan cahaya matahari akan juga lebih besar. Cahaya merupakan sumber energi yang digunakan untuk melakukan fotosintesis yang mengubah energi matahari menjadi energi kimia untuk melakukan pembentukan fotosintat. Dengan luas daun yang tinggi maka cahaya akan dapat lebih mudah diterima oleh daun dengan baik.

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata luas daun karet

Konsentrasi (ppm)	Luas daun (cm <sup>2</sup> )
0 ppm	835.82 b
5 ppm	475.36 a
10 ppm	681.12 ab
15 ppm	680.44 ab

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi BAP memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun. Perlakuan macam entres memberikan hasil tidak beda nyata terhadap rata-rata luas daun.

Hasil uji DMRT 5% perlakuan konsentrasi BAP 0 ppm memberikan hasil rata-rata paling tinggi yaitu 835,82 cm<sup>2</sup>, sedangkan yang paling rendah yaitu perlakuan 5 ppm dengan luas daun 475,36 cm<sup>2</sup>. Interaksi perlakuan konsentrasi BAP dan macam entres memberikan luas daun tertinggi yaitu entres hijau konsentrasi BAP 5 ppm dengan luas daun 926,82 cm<sup>2</sup> sedangkan luas daun terendah adalah yaitu pada entres coklat konsentrasi BAP 5 ppm dengan luas daun 475,36 cm<sup>2</sup>.

Daun merupakan pabrik karbohidrat bagi tanaman. Daun diperlukan untuk mengubah CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O menjadi cadangan makanan melalui proses foto-sintesis dengan energi cahaya matahari. Jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan (Gardner *et al.*, 1991). Lingkungan yang mendukung pertumbuhan secara otomatis juga mampu mendorong pertambahan jumlah serta ukuran daun.

Luas daun pada tanaman karet berkaitan langsung dengan jumlah payung daun dan jumlah daun. Jumlah payung daun yang banyak akan memberikan jumlah daun yang besar juga dan menghasilkan luas daun yang besar. Hasil perlakuan macam entres yang tidak berbeda nyata pada luas daun diduga karena tanaman karet yang digunakan berasal dari klon yang sama. Batang atas sama-sama menggunakan klon GT 1. Pada perlakuan konsentrasi BAP memberikan hasil yang berbeda nyata pada luas daun. Konsentrasi BAP 0 ppm memberikan hasil yang tertinggi, hal ini disebabkan jumlah payung daun yang besar sehingga luas daun yang terbentuk lebih besar.

Terbentuknya payung daun pertama pada tanaman karet sangat berpengaruh terhadap luas daun selanjutnya. Semakin cepat daun terbentuk sempurna klorofil yang dihasilkan daun semakin bertambah. Klorofil berfungsi menangkap cahaya matahari yang digunakan dalam proses fotosintesis (Amien dan Mariyam, 1994). Dengan daun pada payung pertama yang luas maka cahaya matahari yang diterima semakin besar yang digunakan untuk menghasilkan cadangan makanan. Cadangan makanan inilah yang digunakan untuk pembentukan tunas selanjutnya.

Pertumbuhan awal yang baik cenderung akan mempengaruhi pertumbuhan selanjutnya termasuk pertumbuhan daun, batang, tunas dan organ lainnya.

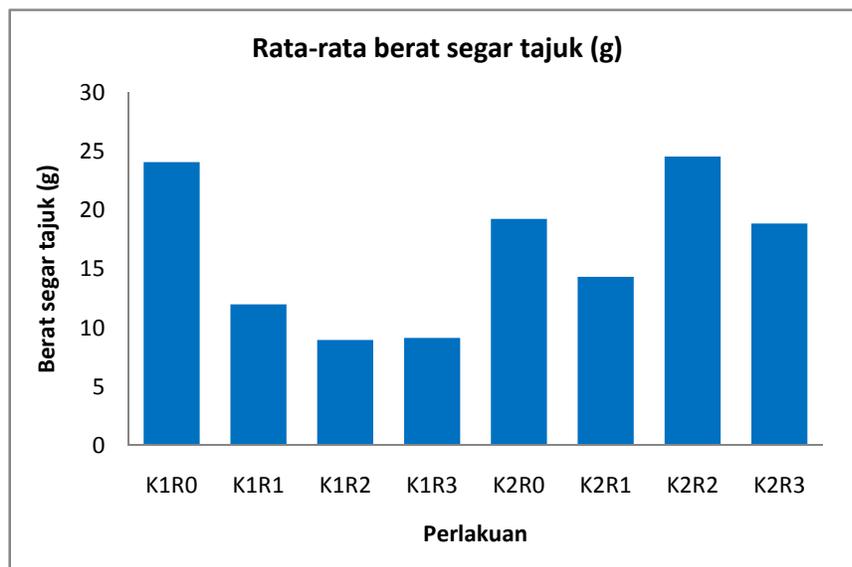
Sitokinin mempengaruhi berbagai proses fisiologis didalam tanaman. Aktivitas utamanya adalah mendorong pembelahan sel. Bertambahnya luas daun akibat dari pembelahan sel. Seperti pernyataan Watimena (1988) yang menyatakan bahwa akan tetapi proses-proses pada pembelahan sel pada sel-sel meristem akan dihambat oleh pemberian sitokinin eksogen.

Baik efek yang menghambat maupun yang mendorong proses pembelahan sel oleh sitokinin sangat tergantung dari fitohormon lain, terutama auksin.

Pada penelitian ini kecenderungan tanaman dengan lingkaran batang bawah lebih besar memberikan luas daun yang besar. Hal ini diduga bahwa kandungan ZPT endogen dan jumlah cadangan karbohidrat diawal pertumbuhan lebih banyak karena volumenya lebih besar dari pada tanaman dengan batang bawah yang memiliki lingkaran batang lebih kecil.

#### **F. Berat Segar Tajuk**

Berat segar tajuk tanaman karet terdiri dari tunas dan daun yang dianggap sebagai batang atas. Semakin besar batang dan semakin banyak jumlah daun maka berat segar akan semakin tinggi. Semakin besar batang bawah maka berpotensi menghasilkan batang atas yang lebih besar juga akan menghasilkan berat segar tunas semakin besar. Berat segar brangkasan merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang penting. Berat segar tanaman menggambarkan seberapa banyak hasil fotosintesis yang dapat disimpan tanaman. Akan tetapi, berat segar masih sangat tergantung pada kandungan air dalam jaringan.



Keterangan: K1R0 = Entres hijau, 0 ppm BAP. K1R1 = entres hijau, 5 ppm BAP. K1R2 = Entres Hijau, 1 ppm BAP. K1R3= Entres Hijau,15 ppm BAP. K1R0 = Entres Cokelat, 0 ppm BAP. K1R1 = Entres Cokelat, 5 ppm BAP. K1R2 = Entres Cokelat, 10 ppm BAP. K1R3= Entres Cokelat,15 ppm BAP.

Gambar 2. Rata-rata berat segar tajuk karet pada 120 HST

Analisis regresi uji F 5% dengan lingkaran batang sebagai data kovarian menunjukkan pengaruhnya nyata terhadap berat segar tunas. Analisis peragam uji F 5% menunjukkan perlakuan konsentrasi BAP dan macam entres tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk. Rata-rata berat segar bervariasi antara masing-masing tajuk tanaman yaitu antara 9,14 g sampai 24,55 g.

Berat segar tajuk tanaman karet dipengaruhi oleh lingkaran batang bawah, tinggi tanaman, payung daun, luas daun, dan jumlah daun. Batang bawah yang besar memiliki kecenderungan menghasilkan batang atas yang besar juga. Semakin tinggi tanaman semakin banyak payung daun maka semakin banyak jumlah daun dan semakin tinggi luas daun. Luas daun yang besar menghasilkan klorofil yang lebih banyak yang berperan dalam proses fotosintesis dengan adanya cahaya matahari yang mendukung. Selain itu berat segar tajuk juga dipengaruhi oleh keadaan hara dalam media.

Hasil penelitian pada perlakuan macam entres dan konsentrasi BAP yang tidak berbeda nyata terhadap berat segar diduga tanaman tidak merespon sitokinin secara maksimal. Menurut Hartman dan Kester (1983) menjelaskan bahwa keberhasilan pemakaian Zat Pengatur Tumbuh tergantung beberapa faktor antara lain jenis ZPT yang digunakan, konsentrasi, interval pemberian, waktu pemberian, cara pemberian serta faktor dalam tanaman sendiri.

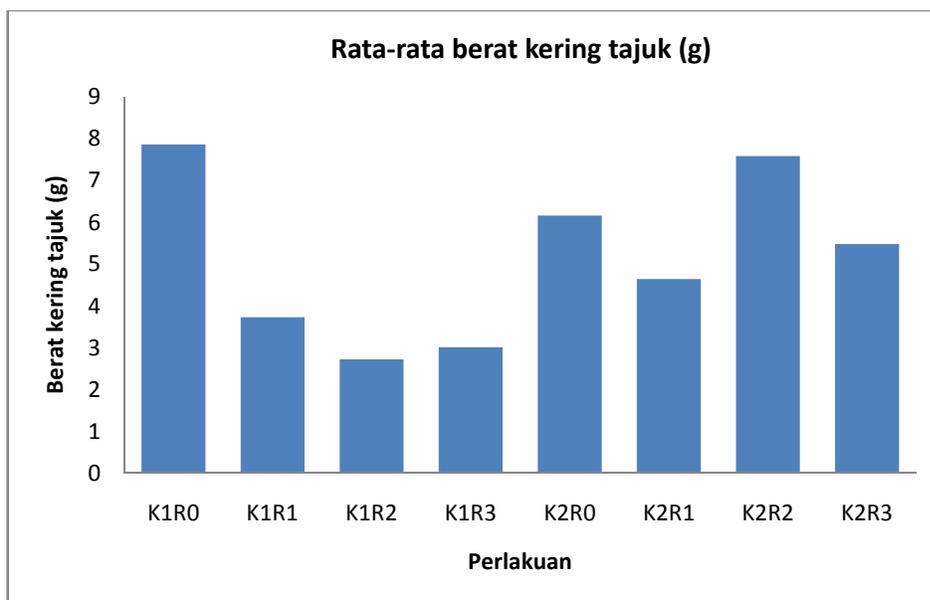
Dugaan lain adalah konsentrasi yang digunakan tingkat konsentrasinya rendah untuk menstimulir pertumbuhan sehingga tidak efektif terhadap penambahan berat segar dan ketersediaan ZPT endogen sudah mampu menstimulir aktivitas metabolisme. Hartmann dan Kester (1983) menyatakan Zat Pengatur Tumbuh bila digunakan pada konsentrasi tinggi akan meracuni tanaman, sedangkan pada yang konsentrasi rendah tidak efektif dalam memacu pertumbuhan.

Perlakuan entres juga tidak berbeda nyata terhadap berat segar, walaupun perlakuan entres hijau yang menggunakan batang bawah lebih kecil tetapi tidak memberikan hasil yang berbeda nyata. Hal ini diduga karena batang atas dari penelitian ini sama-sama menggunakan tanaman karet dari Klon GT 1 yang memiliki pertumbuhan keseragaman yang sedang sebagai pembawaan genetik.

#### **G. Berat Kering Tajuk**

Bobot kering brangkasan (terna) juga merupakan salah satu parameter yang berguna untuk menilai pertumbuhan tanaman, yaitu seberapa besar transformasi energi matahari yang digambarkan dalam bentuk brangkasan kering. Semakin besar bobot kering brangkasan tanaman menunjukkan semakin baik pertumbuhan tanaman. Kemampuan produksi tanaman sangat ditentukan oleh kapasitas fotosintesis dan penyimpanan. Laju fotosintesis yang tinggi akan menghasilkan fotosintat yang banyak yang akan digunakan untuk menyusun jaringan tanaman yang menghasilkan peningkatan berat kering tanaman.

Produksi tanaman biasanya lebih akurat dinyatakan dengan ukuran berat kering dari pada berat segar (basah) dimana kondisi berat segar tanaman masih sangat dipengaruhi oleh kondisi kelembaban yang berlaku saat itu.



Keterangan : K1R0 = Entres hijau, 0 ppm BAP. K1R1 = entres hijau, 5 ppm BAP. K1R2 = Entres Hijau, 10 ppm BAP. K1R3= Entres Hijau,15 ppm BAP  
K1R0 = Entres Cokelat, 0 ppm BAP. K1R1 = Entres Cokelat, 5 ppm BAP.  
K1R2 = Entres Cokelat, 10 ppm BAP. K1R3= Entres Cokelat,15 ppm BAP

Gambar 3. Rata-rata berat kering tajuk karet pada 120 HST

Analisis regresi uji F 5 % dengan lingkaran batang sebagai data kovarian menunjukkan pengaruhnya nyata terhadap berat kering tajuk. Hasil analisis peragam uji F 5% menunjukkan perlakuan konsentrasi BAP dan macam entres tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tunas. Rata-rata berat kering tajuk tanaman karet adalah 2,72 g sampai 7,86 g. Sama halnya dengan berat segar, batang bawah yang lebih besar memberikan hasil yang besar juga terhadap berat kering tajuk. Dengan menggunakan data peragam hal ini dapat diminimalisir.

Dalam pertumbuhan tanaman, parameter yang digunakan untuk mengetahuinya adalah dengan biomassa tanaman dalam penelitian ini berat kering tajuk. Biomassa merupakan akumulasi dari berbagai cadangan makanan seperti protein, karbohidrat dan lemak (Sitompul dan Guritno,1995). Semakin besar

biomassa suatu tanaman, maka proses metabolisme dalam tanaman berjalan dengan baik, begitu juga sebaliknya jika biomassa yang kecil menunjukkan adanya suatu hambatan dalam metabolisme tanaman. Biomassa tanaman tidak dapat diukur dengan melihat berat segar tanaman, sebab berat segar menunjukkan besarnya kandungan air yang terkandung dalam jaringan.

Berat kering tanaman merupakan akibat dari penimbunan hasil bersih fotosintesis CO<sub>2</sub> selama pertumbuhannya. Faktor utama yang mempengaruhi berat kering tanaman ialah radiasi matahari yang diabsorpsi dan efisiensi pemanfaatan energi tersebut untuk fiksasi CO<sub>2</sub> (Gardner *et al.*, 1991). Hal lain yang juga berpengaruh terhadap berat kering adalah air dan unsur hara yang diserap serta distribusi cahaya matahari. Semakin banyak air dan unsur hara yang diserap serta dukungan cahaya matahari yang cukup akan menyebabkan semakin banyak pula fotosintat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis. Fotosintat tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan sisanya disimpan sebagai cadangan makanan. Banyak sedikitnya fotosintat yang ditimbun dalam jaringan tanaman berpengaruh terhadap berat kering tanaman.

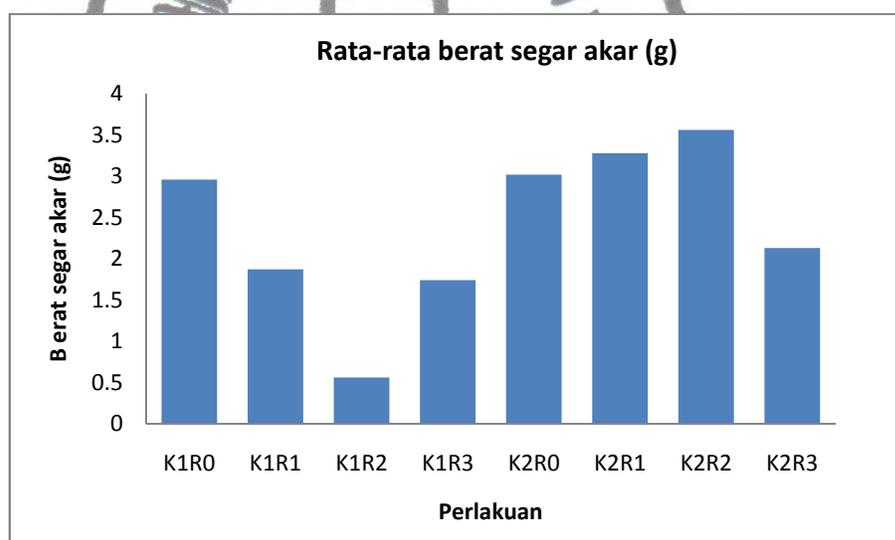
Asimilat hasil proses metabolisme akan ditransportasikan kebagian-bagian tanaman yang membutuhkan dan sisanya akan disimpan dalam jaringan tanaman baik dalam batang umbi maupun dalam bentuk cairan. Asimilat yang tersimpan dalam tumbuhan umumnya dalam bentuk padat (pati, serat, peptin, lemak, dll), tetapi ada juga yang tersimpan dalam bentuk cair (lateks, gum).

Pendapat ini didukung oleh pernyataan yang diungkapkan oleh Salisbury dan Ross, (1996) menyatakan berat kering tanaman merupakan akibat dari pertumbuhan dan hasil bersih dari proses asimilasi O<sub>2</sub> sepanjang pertumbuhan tanaman serta mencerminkan status nutrisi tanaman yang sangat tergantung pada laju proses fotosentesis.

Konsentrasi BAP yang tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering diduga karena BAP yang diberikan tidak lagi berperan dalam menstimulir proses-proses pertumbuhan tanaman selanjutnya, selain itu ZPT endogen dalam tanaman sudah cukup tersedia untuk proses pertumbuhan karena tanaman sudah bisa mensintesis fitohormon sendiri.

## H. Berat Segar Akar

Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sistem perakaran tanaman lebih dikendalikan oleh sifat genetik tanaman yang bersangkutan, kondisi tanah atau media tanam. Faktor lain yang juga mempengaruhi pola sebaran akar antara lain : penghalang mekanis, suhu tanah, aerasi, ketersediaan hara dan air. Sesuai dengan sifat dikotilnya akar tanaman karet merupakan akar tunggang untuk stum mata tidur akarnya adalah akar tunggang tunggal dan bercabang. Akar ini yang kelak akan mampu menopang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar.



Keterangan : K1R0 = Entres hijau, 0 ppm BAP. K1R1 = entres hijau, 5 ppm BAP.  
 K1R2 = Entres Hijau, 10 ppm BAP. K1R3= Entres Hijau,15 ppm BAP  
 K1R0 = Entres Cokelat, 0 ppm BAP. K1R1 = Entres Cokelat, 5 ppm BAP.  
 K1R2 = Entres Cokelat, 10 ppm BAP. K1R3= Entres Cokelat,15 ppm BAP

Gambar 4. Rata-rata berat segar akar karet pada 120 HST.

Analisis regresi uji F 5 % dengan lingkaran batang sebagai data kovarian menunjukkan pengaruhnya nyata terhadap berat segar akar. Hasil analisis peragam perlakuan konsentrasi BAP dan macam entres tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar akar. Rata-rata berat segar akar adalah antara 0,56 g sampai 3,56 g.

Dalam penelitian ini tidak ada beda nyata dari konsentrasi BAP terhadap berat segar akar. Hal ini diduga karena tersedianya unsur hara karena adanya pemberian pupuk NPK sehingga akar tidak perlu jauh mencari hara. Hal lain juga yang tidak mempengaruhi berat segar akar adalah karena pada saat mulai penanaman akar semua terpotong sehingga setiap stum tanaman harus membentuk perakaran baru.

Hal lain yang mempengaruhi berat segar akar adalah kandungan nitrogen. Gardner *et al* (1991) menyatakan pasokan nitrogen yang lebih besar cenderung meningkatkan auksin yang mungkin menghambat pertumbuhan akar. Menurut Salisbury dan Ross (1995) penghambatan pertumbuhan akar diduga disebabkan oleh etilen, sebab semua jenis auksin memacu berbagai jenis sel tumbuhan untuk menghasilkan etilen, terutama sejumlah besar auksin ditambahkan. Pada sebagian besar spesies, etilen mempercepat pemanjangan akar dan batang. Tidak berbeda nyata konsentrasi BAP terhadap berat segar akar pada penelitian ini diduga karena aplikasi sitokinin konsentrasinya lebih kecil dari auksin yang diproduksi di akar dan sitokinin lebih berperan dalam pembentukan tunas.

Beberapa spesies tanaman mempertahankan status air dalam tubuhnya dengan memperpanjang akar. Perakaran tanaman yang ditanam dalam polybag yang terhalang oleh penghalang mekanik berbeda dengan tanaman yang ditanam dilapang dengan kondisi air yang cukup dan perakaran yang memanjang bebas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gardner *et al.*, (1985) yang menyatakan bahwa tanaman yang ditanam di dalam pot atau polybag mempunyai respon yang berbeda terhadap kekurangan air dari pada tanaman dalam kondisi lapang. Kerapatan akar akan tampak tinggi diseluruh volume tanah, pengambilan air diseluruh profil tanah seragam dan daur kekeringan lebih cepat.

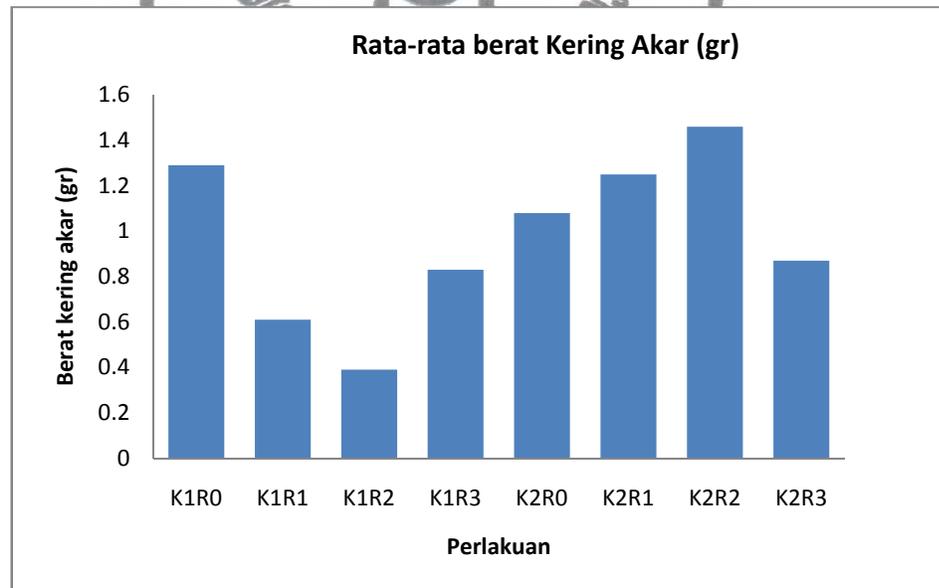
Berat segar akar yang tidak berbeda nyata ini diduga karena faktor fitohormon endogen seperti auksin dan karbohidrat yang berperan dalam inisiasi akar stum dan translokasi karbohidrat dari daun dan batang sehingga dapat menyokong pembentukan akar (Hartman dan Kester 1983).

Peran sitokinin dalam pembibitan lebih kepada pembelahan jaringan dan pembelahan sel dalam pembentukan tunas. Hal lain diduga karena aplikasi BAP pada titik tunas sehingga distribusi BAP tidak sampai ke akar.

Pertumbuhan akar yang kuat sangat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan pucuk pada umumnya. Fotosintesis dan peranan daun sangat tergantung pada akar. Daun sebagai alat fotosintesis dapat berfungsi secara optimal apabila didukung oleh ketersediaan air, cahaya dan unsur hara yang cukup. Air dan hara tersebut diserap oleh akar dari dalam tanah (Anwaruddin, 1996).

### I. Berat Kering Akar

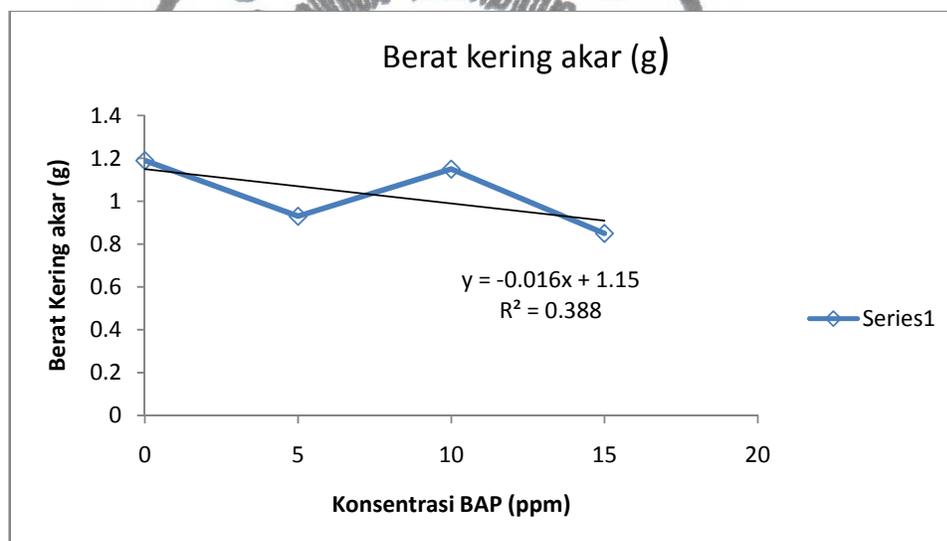
Kondisi akar yang baik akan tercermin dari kondisi bobot kering akar. Bobot kering akar merupakan parameter yang paling sesuai untuk mengetahui biomassa total akar didalam tanah.



Keterangan : K1R0 = Entres hijau, 0 ppm BAP. K1R1 = entres hijau, 5 ppm BAP. K1R2 = Entres Hijau, 1 ppm BAP. K1R3= Entres Hijau,15 ppm BAP. K1R0 = Entres Cokelat, 0 ppm BAP. K1R1 = Entres Cokelat, 5 ppm BAP. K1R2= Entres Cokelat, 10 ppm BAP. K1R3= Entres Cokelat,15 ppm BAP

Gambar 5. Rata-rata berat kering akar karet pada 120 HST

Analisis peragam uji F 5 % dengan lingkaran batang sebagai kovarian (data peragam) yang pada uji regresi dengan taraf 5 % menunjukkan pengaruhnya nyata terhadap berat kering akar. Hasil analisis peragam perlakuan konsentrasi BAP dan perlakuan macam entres tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar. Akar merupakan organ tanaman yang penting. Akar berfungsi untuk mengabsorbsi air dan hara mineral, untuk penambatan, transport, penyimpanan dan sumber hormon tumbuh. Perakaran yang kuat, banyak dan baik persebarannya diperlukan untuk mencapai pertumbuhan tajuk yang maksimal (Ashari, 1995)



Gambar 6. Regresi konsentrasi BAP terhadap berat kering akar

Berdasarkan analisis regresi konsentrasi BAP terhadap berat kering akar karet di peroleh persamaan  $Y = 0,016x + 1,15$  dan nilai  $R^2 = 0,388$ . Hal ini berarti penambahan konsentrasi BAP hanya berpengaruh 38,8% terhadap berat kering akar, selebihnya berat kering akar dipengaruhi oleh faktor lain.

Akar membutuhkan nutrisi mineral yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini dikarenakan letaknya yang lebih dekat dengan sumber dibandingkan dengan pucuk, akar mempunyai kesempatan pertama untuk mendapatkan mineral dan air. Akan tetapi akar mempunyai kesempatan terakhir untuk mendapatkan hasil fotosintesis yang terbentuk dari pucuk

karena letaknya yang jauh dari pucuk. Bagian yang lebih dekat dengan daun mendapatkan fotosintat yang relatif lebih banyak.

Dari diagram rata-rata berat kering akar ada kecenderungan perlakuan entres cokelat memberikan berat kering akar yang lebih besar. Bibit pada perlakuan K2 merupakan bibit yang lingkaran batangnya lebih besar dari pada entres hijau. Hal inilah yang diduga penyebab berat kering akar perlakuan entres cokelat cenderung lebih tinggi dari perlakuan entres hijau.

Perlakuan konsentrasi BAP yang tidak berbeda nyata terhadap berat kering diduga karena aplikasi BAP tidak efektif terhadap pertumbuhan akar. Pada akar ZPT yang paling berperan dalam pembentukan dan pertumbuhannya adalah auksin. Hal lain yang menjadi penyebab tidak berbeda nyata konsentrasi BAP terhadap berat kering akar adalah konsentrasi yang rendah untuk menstimuli pembentukan akar seperti yang dikemukakan oleh Prawiranata *et al.*, (1981) bahwa penggunaan hormon dan ZPT pada konsentrasi tertentu memiliki peranan dalam menstimuli perkecambah dan pertumbuhan bibit, namun dalam konsentrasi yang melebihi optimum akan bersifat sebagai penghambat pertumbuhan dan proses fisiologi.

Pada perlakuan macam entres juga tidak berbeda nyata terhadap berat kering akar, hal ini diduga karena batang bawah yang digunakan berasal dari klon yang sama yaitu AVROS 2037 yang memiliki pembawaan genetik yang sama (Karyudi dan Sunarwidi (1988). Berbedanya lingkaran batang stum tidak mempengaruhi berat kering akar karena genetisnya memiliki pertumbuhan yang cenderung sama. Selain itu pertumbuhan akar yang baik karena didukung oleh ketersediaan air dan hara yang mendukung proses metabolisme.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan entres hijau diawal pertumbuhan memberikan kecepatan tumbuh yang lebih awal dari entres coklat. Selanjutnya entres coklat cenderung memberikan pertumbuhan yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, luas daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar. Kedua perlakuan entres memiliki kecepatan bertunas yang sama pada 5 MST.
2. Perlakuan konsentrasi hanya berpengaruh terhadap saat muncul tunas dan luas daun.
3. Secara keseluruhan pemberian BAP dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, dan 15 ppm belum mampu memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik dari BAP 0 ppm. Semakin besar konsentrasi BAP justru menekan pertumbuhan tanaman.

### B. Saran

1. Untuk penelitian sejenis disarankan konsentrasi BAP yang kecil lagi dan dikombinasikan dengan ZPT yang lain atau menggunakan ZPT organik dengan mengekstrak bagian-bagian meristematik tumbuhan.
2. Penelitian juga dengan membandingkan klon yang berbeda, menggunakan batang bawah yang lebih besar dengan lingkaran batang yang tidak terlalu berbeda jauh.