

# Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Dan Media Tanam Pada Perkecambahan Benih Karet (*Hevea brasiliensis*)

Taufik Kurahman<sup>1</sup>, Ramlah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur  
Jl. Soekarno-Hatta No.1 Sangatta Kutai Timur

<sup>2</sup> Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur  
Jl. Soekarno-Hatta No.1 Sangatta Kutai Timur

## ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of growth regulating substances Atonik on seed germination of rubber (*Hevea brasiliensis*), determine the effect of growing media on seed germination of rubber (*Hevea brasiliensis*) and to determine the effect of the interaction between treatment Atonik growth regulating substances and growing media on germination rubber seed (*Hevea brasiliensis*). This study carried out from January to March 2013, in the village of North Sangatta District North Sangatta, East Kutai Regency. This research was compiled using a randomized block design (RBD) with a 4x3 factorial analysis and each treatment was repeated 3 times. Results of this study declare that influence the provision of plant growth regulators (PGR) Atonik on seed germination of rubber (*Hevea brasiliensis*) at a dose of 3 ml / L of water (A3) gives the best results on the parameter that is 22.65 days germination rate, germination percentage at 30 days after planting and plant height 69.44% aged 40 and 50 HST is 28.21 cm and 35.98 cm, while at the age of 60 days after planting does not provide the best results. Effect of growing media on seed germination of rubber (*Hevea brasiliensis*) with M3 treatment (topsoil + sand + organic fertilizer) in the ratio of 1:1:1 gave the best results in the observation of parameters of germination rate is 22.43 days, germination percentage at 30 days after 75.00% of planting and plant height ages 40 and 50 and 60 days after planting is 27.40 cm, 34, 68 cm and 47.55 cm. There is no interaction effect between treatment provision of plant growth regulators (PGR) Atonik and growing media on seed germination of rubber (*Hevea brasiliensis*).

*Keywords: PGR, Growing Media and Treatment.*

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian Zat pengatur tumbuh atonik pada perkecambahan benih karet (*hevea brasiliensis*), mengetahui pengaruh media tanam pada perkecambahan benih karet (*hevea brasiliensis*) dan untuk mengetahui interaksi perlakuan antara pengaruh pemberian Zat pengatur tumbuh atonik dan media tanam pada perkecambahan benih karet (*hevea brasiliensis*). penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Januari hingga bulan Maret 2013, di Desa Sangatta Utara Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan analisis Faktorial 4x3 dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atonik pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*) dengan dosis 3 ml/ L air (A3) memberikan hasil yang terbaik pada parameter laju perkecambahan yaitu 22,65 hari, persentase perkecambahan umur 30 hari setelah tanam 69,44 % dan tinggi tanaman umur 40 dan 50 HST yaitu 28,21 cm dan 35,98 cm sedangkan pada umur 60 hari setelah tanam tidak memberikan hasil yang terbaik. Pengaruh media tanam pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*) dengan perlakuan M3 (topsoil+pasir+pupuk organik) dengan perbandingan 1:1:1 memberikan hasil yang terbaik pada parameter pengamatan laju perkecambahan yaitu 22,43 hari, persentase perkecambahan umur 30 hari setelah tanam 75,00 % dan tinggi tanaman umur 40 dan 50 dan 60 HST yaitu 27,40 cm, 34, 68 cm dan 47,55 cm. Tidak ada pengaruh interaksi

antara perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atonik dan media tanam pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*).  
Kata Kunci : ZPT, Media Tanam dan Perlakuan.

## **1 Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Karet merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting untuk Indonesia dan lingkup internasional. Di Indonesia, karet merupakan salah satu hasil pertanian yang banyak menunjang perekonomian Negara. Hasil devisa yang diperoleh dari karet cukup besar. Bahkan, Indonesia pernah menguasai produksi karet dunia dengan mengungguli hasil dari negara-negara lain dan negara asal tanaman karet sendiri yaitu di daratan Amerika Selatan (Tim Penulis PS, 2008).

Sistem perkebunan karet muncul pada abad ke-19. Akan tetapi sistem perkebunan di Asia Tenggara tidak terjadi sebelum akhir abad ke-19, ketika permintaan menuntut perluasan sumber penawaran. Sistem diperkenalkan oleh beberapa ahli tumbuh - tumbuhan di Inggris. Karena lebih dari 80% dikelola oleh rakyat, perkebunan karet juga merupakan sumber mata pencaharian dan pendapatan sebagian besar penduduk Indonesia. Sebagai sumber pertumbuhan bahan baku industri, lapangan kerja, pendapatan, devisa, maupun pelestarian alam, perkebunan ini masih akan tetap memegang peranan penting (BPPP, 1997).

Permintaan produk - produk yang dihasilkan dari tanaman ini akan selalu meningkat sejalan dengan perkembangan pembangunan perekonomian di daerah. Oleh karena itu penanaman atau pembudidayaan tanaman karet mempunyai prospek yang sangat baik dimasa yang akan datang. Usaha pengembangan atau pembudidayaan tanaman karet di Indonesia umumnya dan Kutai Timur pada khususnya sangat memungkinkan. Disamping masih luasnya lahan - lahan tidak produktif, juga dapat memenuhi kebutuhan di dalam negeri atas produk - produk yang berasal dari tanaman karet, selain itu meningkatkan pendapatan petani dari usaha tanaman karet dan dapat pula ikut melestarikan sumber daya alam serta lingkungan hidup.

### **1.2 Tujuan**

- a. Untuk mengetahui pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh atonik pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*).
- b. Untuk mengetahui pengaruh media tanam pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*).

- c. Untuk mengetahui interaksi perlakuan antara pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh atonik dan media tanam pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*).

## **2 Metode**

### **2.1 Waktu dan Tempat**

Waktu yang di perlukan untuk melaksanakan penelitian ini adalah selama 2 (dua) bulan yaitu dari bulan Januari sampai Bulan Maret 2013 dan dilaksanakan di desa Sangatta Utara Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur.

### **2.2 Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih/biji karet (*Hevea brasiliensis*), ZPT Atonik, pasir, pupuk organik dan air sedangkan alat yang digunakan meliputi : polybag ukuran 10x15 cm, cangkul, gembor, meteran, gelas ukur, kamera dan alat tulis.

### **2.3 Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan analisis faktorial 4 x 3 dan masing - masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali yang terdiri dari :

Faktor pertama adalah perendaman dengan konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Atonik yang terdiri dari 4 taraf yaitu : A0 = Kontrol, A1 = 1 ml /L Air, A2 = 2 ml /L Air, A3 = 3 ml/L Air. Faktor kedua adalah Media Tanam yaitu terdiri dari 3 taraf yaitu : M1 = Top soil, M3 = Top soil + pasir + pupuk organik, M2 = Top soil + pasir

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

### **2.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **2.4.1 Persiapan Media Tanam**

Media tanam yang digunakan adalah top soil, pasir dan Pupuk Organik kemudian dimasukkan kedalam polybag sesuai dengan faktor perlakuan yaitu M1 = Top soil, M2 = Top soil + pasir (1:1) M3 = Top soil + pasir + pupuk organik (1:1:1).

#### **2.4.2 Persiapan Benih**

Biji yang telah di seleksi direndam dalam larutan Atonik selama 24 jam sesuai dengan dosis pada perlakuan masing - masing. Setelah itu ditanam kedalam polybag ukuran 10 x 15 cm yang telah diisi dengan media tanam.

### 2.4.3 Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman dilakukan dengan menggunakan alat penyiraman berlubang halus atau gembor secara teratur dua kali sehari pada pagi dan sore hari atau disesuaikan dengan kondisi dilapangan dengan memperhatikan kondisi media tanam agar tidak terlalu basah (lembab) atau terlalu kering.

Dilakukan penyulaman pada bibit yang tidak tumbuh dengan baik pada minggu pertama setelah tanam (MST), digantikan dengan bibit sulaman dengan umur yang sama. Penyiangan dilakukan secara manual pada saat gulma mulai tumbuh di media tanam maupun di areal penanaman.

## 2.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah :

### 2.5.1 Laju Perkecambahan (hari)

Laju perkecambahan karet dapat diukur dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikel atau plumula.

Dengan rumus:

$$\text{laju perkecambahan} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \quad (1)$$

Keterangan : N = Jumlah biji yang berkecambah pada satuan waktu tertentu.

T = Menunjukkan jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

### 2.5.2 Persentase Perkecambahan (*Germanitation percentage*)

Persentase perkecambahan menunjukkan jumlah kecambah normal yang dapat dihasilkan oleh biji murni pada kondisi lingkungan tertentu dalam jangka waktu yang telah ditetapkan.

Dengan rumus:

$$\% \text{ perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang di hasilkan}}{\text{jumlah biji seluruhnya}} \times 100\% \quad (2)$$

### 2.5.3 Tinggi Tanaman pada umur 40, 50 dan 60 hari setelah tanam

Tinggi tanaman dihitung saat tanaman berumur 40, 50 dan 60 hari setelah tanam yang diukur mulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh pada batang tanaman karet.

### 3 Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Pengaruh ZPT Atonik Terhadap Laju Perkecambahan (hari)

Hasil sidik ragam pada lampiran tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh atonik berpengaruh nyata terhadap laju perkecambahan benih karet GSK (embrio belum matang). Penggunaan atonik mempercepat perkecambahan embrio karet GSK yang belum matang, untuk jelasnya hasil penelitian disajikan dalam Tabel 1 berikut :

**Tabel 1.** Pengaruh Pemberian ZPT Atonik terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Benih Karet

ZPT	Rata-rata
A0	25,07 b
A1	25,15 b
A2	23,90 ab
A3	22,65 a

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5% (BNT A = 1.588)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh terhadap rata-rata laju perkecambahan benih karet menunjukkan bahwa perlakuan A1 (1 ml/L air) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A0 (Kontrol) dan A2 (2 ml/L air), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A3 (3 ml/L air). Perlakuan A2 (2 ml/L air) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0 (kontrol), A1 (1 ml/L air) dan A3(3 ml/L air). Perlakuan A3 ( 3 ml/Lair) berbeda nyata dengan perlakuan A0 (kontrol) dan A1 (1 ml/L air), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 (2 ml/L air).

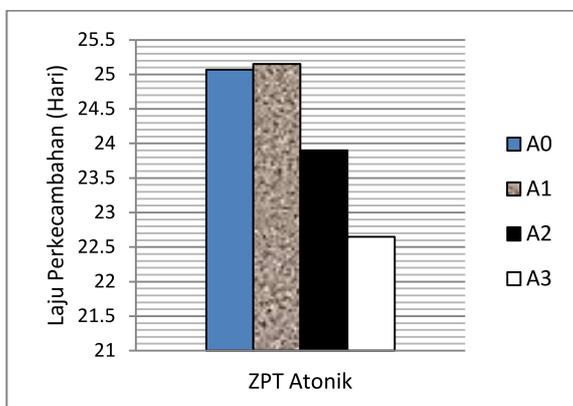
Laju perkecambahan benih karet tercepat dicapai pada perlakuan A3 (3ml/L air) yaitu selama 22,65 hari, sedangkan pada perlakuan A1 (1 ml/L air) yaitu 25,15 hari laju perkecambahan benih sangat lamban.

Perlakuan perendaman menggunakan ZPT atonik perlakuan A3 (3 ml/ L air) memberikan hasil yang terbaik hal ini dikarenakan atonik telah mampu menstimulir pertumbuhan benih karet (*Hevea brasiliensis*) sehingga mampu hidup. Hal ini sesuai dengan pendapat Dwijoseputro (1992) bahwa pemberian hormon akan meningkatkan permeabilitas air kedalam sel walaupun akar belum terbentuk sehingga tunas yang telah tumbuh akan tetap hidup.

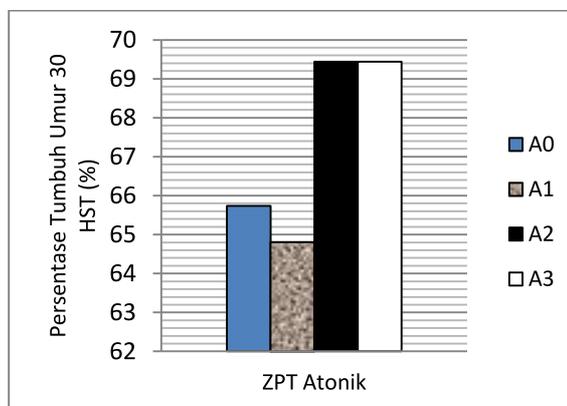
Ditambahkan oleh Sallisbury dan Ross (1969), dalam Farida (2007), bahwa atonik sebagai ZPT tanaman dan cara kerjanya cepat terserap oleh tanaman, menggunakannya secara efisien berakibat meningkatnya proses sintesa dari protein. Protein yang terbentuk dipergunakan sebagai bahan penyusun sel organisme, sebagai katalisator organik untuk mempecepat reaksi, merangsang pembentukan dan perpanjangan sel pucuk.

Atonik merupakan salah satu hormon berbentuk cairan yang tugas utamanya merangsang pertumbuhan akar supaya lebih banyak, mengaktifkan penyerapan unsur

hara, meningkatkan keluarnya kuncup, pembuahan serta memperbaiki kualitas panen (Lingga, 1992). Gambaran lebih jelas mengenai laju perkecambahan disajikan dalam bentuk histogram (gambar 1).



**Gambar 1.** Histogram Pengaruh dosis pemberian ZPT atonik terhadap rata-rata laju perkecambahan (hari)



**Gambar 2.** Histogram Pengaruh dosis pemberian ZPT atonik terhadap rata-rata persentase tumbuh (30 HST)

### 3.2 Pengaruh ZPT Atonik Terhadap Persentase Tumbuh Umur 30 hst (%)

Hasil sidik ragam pada Lampiran Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ZPT berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata persentase tumbuh 30 hari setelah tanam benih karet. Rata-rata persentase benih karet dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

**Tabel 2.** Pengaruh Pemberian ZPT Atonik terhadap Rata-rata Persentase Tumbuh 30 Hari Setelah Tanam

ZPT	Rata-rata
A0	65,74
A1	64,81
A2	69,44
A3	69,44

Rata-rata persentase tumbuh 30 hari setelah tanam tertinggi dicapai pada perlakuan A2 (2 ml/L air) dan A3 (3ml/L air) yaitu 69,44 %, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A1 (1 ml/L air) yaitu 64,81 % . Hal ini dikarenakan oleh pemberian atonik sebelum penanaman dengan cara merendam benih dapat merangsang pertumbuhan akar agar beberapa hari setelah tanam benih dapat tumbuh seragam (Sumadi, 2000) dan sesuai dengan pendapat Benyamin (2004) bahwa laju proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh tumbuhan yang menyebabkan tumbuhan tersebut dapat hidup dipengaruhi oleh faktor-faktor mikro lingkungan tersebut. Gambaran lebih jelas mengenai rata-rata persentase tumbuh 30 hari setelah tanam disajikan dalam bentuk histogram (gambar 2).

### 3.3 Pengaruh ZPT Atonik Terhadap Tinggi Tanaman Umur 40, 50 dan 60 hst (cm)

Hasil sidik ragam Lampiran Tabel 3, 4 dan 5 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ZPT Atonik berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman karet umur 40 hari setelah tanam, berpengaruh sangat nyata pada rata-rata tinggi tanaman umur 50 hari setelah tanam, serta berpengaruh nyata pada rata-rata tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam yang dapat dilihat pada tabel 3, 4 dan 5 dibawah ini :

**Tabel 3.** Pengaruh Pemberian ZPT Atonik terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 40 Hari Setelah Tanam

ZPT	Rata-rata
A0	27,03
A1	25,75
A2	26,73
A3	28,21

**Tabel 4.** Pengaruh Pemberian ZPT Atonik terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 50 Hari Setelah Tanam

ZPT	Rata-rata
A0	30,60 ab
A1	28,92 a
A2	33,61 b
A3	35,98 c

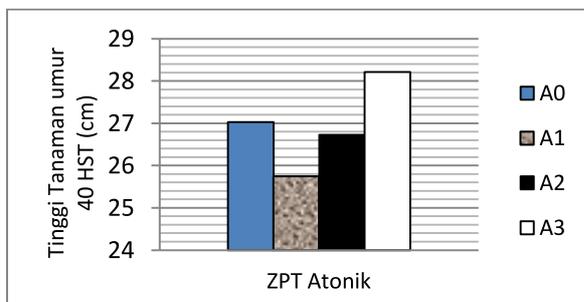
Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5% (BNT A = 3.639)

**Tabel 5.** Pengaruh Pemberian ZPT Atonik terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 60 Hari Setelah Tanam

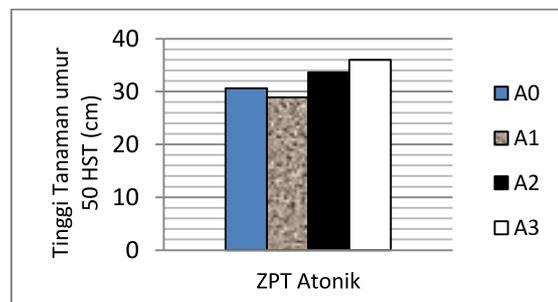
ZPT	Rata-rata
A0	44,74 b
A1	42,90 a
A2	47,61 b
A3	45,38 b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5% (BNT A = 3.080)

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman umur 40 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan A3 (3 ml/L air) yaitu 28,21 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A1 (1 ml/L air) yaitu 25,75 cm. Gambaran lebih jelas mengenai rata-rata tinggi tanaman umur 40 hari setelah tanam disajikan dalam bentuk histogram (gambar 3).



**Gambar 3.** Histogram Pengaruh dosis pemberian ZPT atonik terhadap rata-rata tinggi tanaman (40 HST)



**Gambar 4.** Histogram Pengaruh dosis pemberian ZPT atonik terhadap rata-rata tinggi tanaman (50 HST)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh atonik terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 50 hari setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan A1 (1 ml/L air) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A0 (Kontrol), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A2 (2 ml/L air) dan A3 (3 ml/Lair). Perlakuan A2 (2 ml/L air) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0 (kontrol), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A1 (1 ml/L air) dan A3 (3 ml/L air). Perlakuan A3 ( 3 ml/Lair) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman umur 50 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan A3 (3 ml/L air) yaitu 35,98 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A1 (1 ml/L air) yaitu 28,92 cm. Gambaran lebih jelas mengenai rata-rata tinggi tanaman umur 50 hari setelah tanam disajikan dalam bentuk histogram (gambar 4).

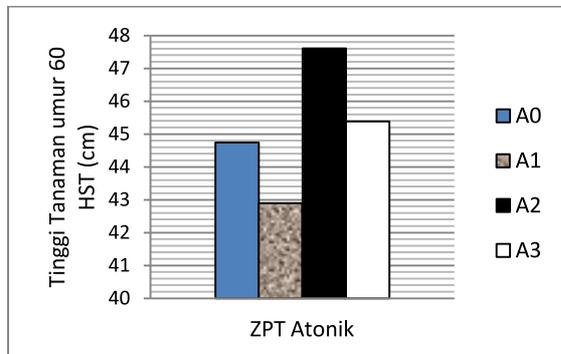
Berdasarkan hasil uji BNT 5% pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh atonik terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan A1 (1 ml/L air) berbeda nyata dengan perlakuan A0 (Kontrol), A2 (2 ml/L air) dan A3 (3 ml/ L air). Perlakuan A2 (2 ml/L air) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0 (kontrol) dan A3 (3 ml/ L air) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A1 (1 ml/L air). Perlakuan A3 ( 3 ml/Lair) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0 (kontrol) dan A2 (2 ml/L air) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A1 (1 ml/L air).

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan A2 (2 ml/L air) yaitu 47,61 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A1 (1 ml/L air) yaitu 42,90 cm.

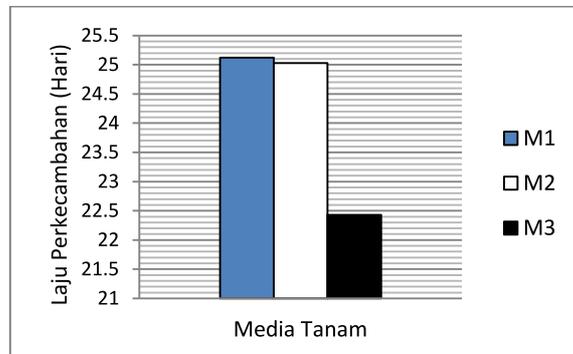
Dari hasil penelitian diketahui perlakuan pemberian ZPT berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman karet umur 40 hari setelah tanam di duga pada umur tersebut tanaman karet belum maksimal menstimulir kerja enzim yang ada dalam tubuh tanaman sehingga pembesaran sel atau perpanjangan sel masih lamban. sedangkan pada umur 50 hari setelah tanam menunjukkan pengaruh sangat nyata, dan pada rata-rata tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam berpengaruh nyata. Hal ini diduga pada umur 50 dan 60 hari setelah tanam tanaman karet sudah mampu menstimulir kerja enzim dalam tubuh tanaman yang di sebabkan oleh atonik yang menyebabkan terjadinya pembesaran sel sehingga tanaman akan memanjang dan terjadilah pertumbuhan. Sebagaimana menurut Sarief (1985), bahwa pemberian atonik dengan konsentrasi yang tepat dapat aktif merangsang keseluruhan jaringan tanaman dan langsung meresap melalui akar, batang dan daun.

Akibatnya bisa mempercepat proses-proses metabolisme pada tanaman karena cepat terserap ke dalam jaringan sel maka sintesa protein akan meningkat sehingga merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih cepat dimana dengan pemberian ZPT atonik membantu tanaman dalam hal penyerapan unsur hara

yang ada di dalam tanah oleh akar sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada fase vegetatif dapat berjalan dengan baik karena adanya hormon dalam atonik yang aktif merangsang keseluruhan jaringan tanaman. Gambaran lebih jelas mengenai rata-rata tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam disajikan dalam bentuk histogram (gambar 5).



**Gambar 5.** Histogram Pengaruh dosis pemberian ZPT atonik terhadap rata-rata tinggi tanaman (60 HST)



**Gambar 6.** Histogram pengaruh media tanam terhadap laju perkecambahan benih karet.

### 3.4 Pengaruh Media Tanam Terhadap Laju Perkecambahan (Hari)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pelakuan media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata laju perkecambahan benih karet (lampiran Tabel 1). Sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini :

**Tabel 6.** Pengaruh Media Tanam terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Benih Karet

Media Tanam	Rata-rata
M1	25,12 b
M2	25,03 b
M3	22,43 a

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5% (BNT M = 1.38)

**Tabel 7.** Pengaruh Media Tanam terhadap Rata-rata Persentase Tumbuh Benih Karet Umur 30 Hari Setelah Tanam

Media Tanam	Rata-rata
M1	59,03 a
M2	68,05 b
M3	75,00 b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5% (BNT M = 7.471)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pengaruh media tanam terhadap rata-rata laju perkecambahan benih karet menunjukkan bahwa perlakuan M1 (topsoil) tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 (topsoil + pasir), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M2 (topsoil + pasir) tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1 (topsoil), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) berbeda nyata dengan perlakuan M1 (topsoil) dan M2 (topsoil + pasir).

Laju perkecambahan benih karet tercepat dicapai pada perlakuan M3 (topsoil+pasir+pupuk organik) yaitu selama 22,34 hari, sedangkan laju perkecambahan yang terlambat ada pada perlakuan M1 (topsoil) yaitu 25,12 hari.

Hal ini dikarenakan media tanam yang menggabungkan topsoil, pasir dan pupuk organik menyediakan cukup unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, sesuai dengan pendapat Susanto (2002) bahwa pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N,P dan K dan mengandung unsur hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan pertumbuhan tanaman.

Ditambahkan oleh Wididana (1996), bahwa pemberian pupuk organik (bokashi) pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan semaian bibit terutama pada fase vegetatif kemudian merangsang pertumbuhan akar dan mempercepat respirasi serta membantu membentuk protein dan karbohidrat. Gambaran mengenai laju perkecambahan benih karet yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 6).

### **3.5 Pengaruh Media Tanam Terhadap Persentase Tumbuh Umur 30 Hari Setelah Tanam (%)**

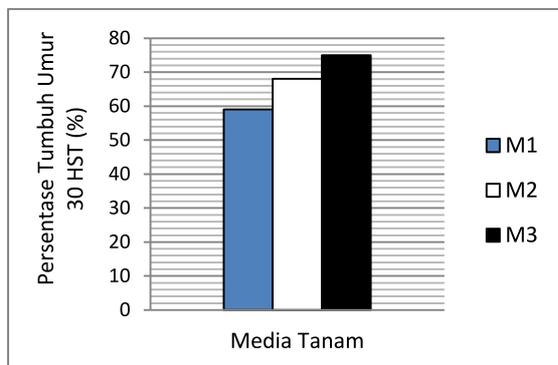
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam (lampiran Tabel 2) yang dapat dilihat pada tabel 7.

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pengaruh media tanam terhadap rata-rata persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan M1 (topsoil) berbeda nyata dengan perlakuan M2 (topsoil + pasir) dan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M2 (topsoil + pasir) berbeda nyata dengan perlakuan M1 (topsoil), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) berbeda nyata dengan perlakuan M1 (topsoil), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 (topsoil + pasir).

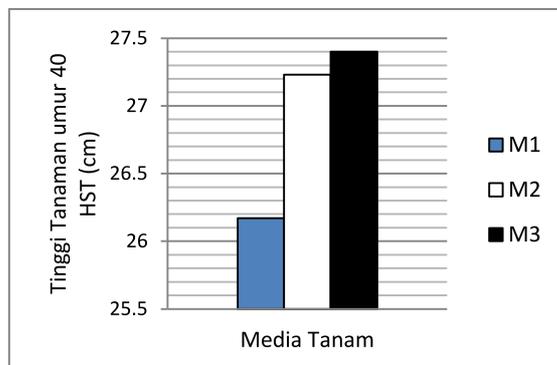
Persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam tertinggi dicapai pada perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 75,00 %, sedangkan persentase tumbuh yang terendah ada pada perlakuan M1 (topsoil) yaitu 59,03 %.

Hal ini dikarenakan perlakuan media tanam M3 (topsoil, pasir dan pupuk organik) meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif dan merangsang pertumbuhan akar tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Marsono dan Sigit (2000) bahwa pemberian pupuk organik (bokashi) dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P dan K karena unsur tersebut merupakan bagian penting bagi pembentukan klorofil dan sebagai pembentuk akar tanaman dan organ vegetatif lainnya. Ditambahkan oleh Lingga (1996), bahwa pemberian pupuk organik (bokashi) juga dapat memperbaiki sifat fisika, sifat kimia dan sifat biologi tanah. dengan adanya perbaikan sifat-sifat tanah tersebut maka tanaman dapat tumbuh dengan baik. Gambaran mengenai persentase

tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam yang disajikan dalam bentuk histogram berikut :



**Gambar 7.** Histogram pengaruh media tanam terhadap persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam



**Gambar 8.** Histogram pengaruh media tanam terhadap tinggi tanaman umur 40 hari setelah tanam

### 3.6 Pengaruh Media Tanam Terhadap Tinggi Tanaman Umur 40, 50 dan 60 Hari Setelah Tanam (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman karet umur 40 hari setelah tanam, tetapi berbeda nyata pada rata-rata tinggi tanaman karet umur 50 dan 60 hari setelah tanam (Lampiran Tabel 3,4 dan 5). Seperti dapat dilihat pada tabel 8, 9 dan 10 di bawah ini:

**Tabel 8.** Pengaruh Media Tanam terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Karet Umur 40 Hari Setelah Tanam

Media Tanam	Rata-rata
M1	26,17
M2	27,23
M3	27,40

**Tabel 9.** Pengaruh Media Tanam terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Karet Umur 50 Hari Setelah Tanam

Media Tanam	Rata-rata
M1	30,48 a
M2	31,68 a
M3	34,68 b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5% (BNT M = 3.151)

**Tabel 10.** Pengaruh Media Tanam terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Karet Umur 60 Hari Setelah Tanam

Media Tanam	Rata-rata
M1	44,11 a
M2	43,81 a
M3	47,55 b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5% (BNT M = 2.667)

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman karet umur 40 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 27,40 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan M1 (topsoil) yaitu 26,17 cm. Gambaran mengenai tinggi tanaman umur 40 hari setelah tanam (cm) yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 8).

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pengaruh media tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman karet umur 50 hari setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan M1 (topsoil) berbeda tidak nyata dengan perlakuan M2 (topsoil + pasir), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M2 (topsoil + pasir) berbeda tidak nyata dengan perlakuan M1 (topsoil), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) berbeda nyata dengan perlakuan M1 (topsoil) dan M2 (topsoil + pasir).

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman karet umur 50 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 34,68 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan M1 (topsoil) yaitu 30,48 cm.

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pengaruh media tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman karet umur 60 hari setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan M1 (topsoil) berbeda tidak nyata dengan perlakuan M2 (topsoil + pasir), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M2 (topsoil + pasir) berbeda tidak nyata dengan perlakuan M1 (topsoil), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik). Perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) berbeda nyata dengan perlakuan M1 (topsoil) dan M2 (topsoil + pasir).

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman karet umur 60 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 47,55 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan M1 (topsoil) yaitu 44,11 cm.

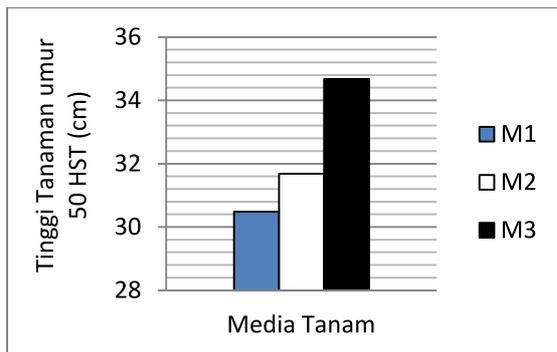
Dari hasil penelitian Perlakuan media tanam berpengaruh berbeda nyata pada tinggi tanaman 50 dan 60 hari setelah tanam dan pada perlakuan M3 (topsoil + pasir + pupuk organik) terdapat hasil yang lebih baik dikarenakan media tanam topsoil, pasir dan pupuk organik dapat menjaga kelembaban di daerah perakaran, menyediakan cukup unsur hara dan dapat menahan ketersediaan unsur hara yang dapat di serap oleh tanaman melalui akar sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada fase vegetatif dapat berjalan dengan baik.

Hal ini sesuai dengan pendapat Musnamar (2002), bahwa pemberian pupuk organik (bokashi) dapat memberikan hasil yang terbaik dikarenakan pupuk organik mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman karena mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor serta kalium dan unsur mikro seperti kalsium,

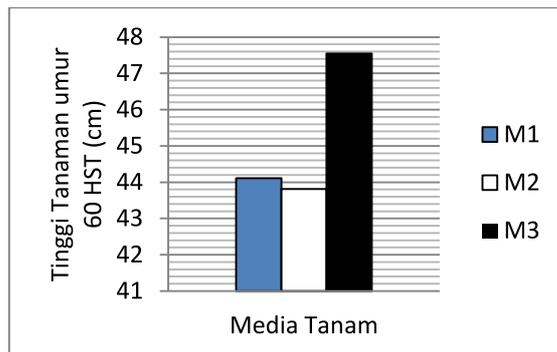
magnesium dan sulfur. Unsur hara tersebut sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat.

Ditambahkan oleh Harjadi (1991) bahwa karbohidrat digunakan tanaman untuk keperluan pembentukan sel-sel baru karena laju pembelahan dan perpanjangan sel tanaman tergantung pada ketersediaan karbohidrat, bila karbohidrat tersedia dalam jumlah cukup, maka akan mendorong pembelahan dan perpanjangan sel dan akhirnya dapat memacu pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti batang, daun dan cabang.

Gambaran mengenai tinggi tanaman umur 50 hari dan 60 hari setelah tanam (cm) yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 9 & 10).



**Gambar 9.** Histogram pengaruh media tanam terhadap tinggi tanaman umur 50 hari setelah tanam



**Gambar 10.** Histogram pengaruh media tanam terhadap tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam

### 3.7 Pengaruh Interaksi

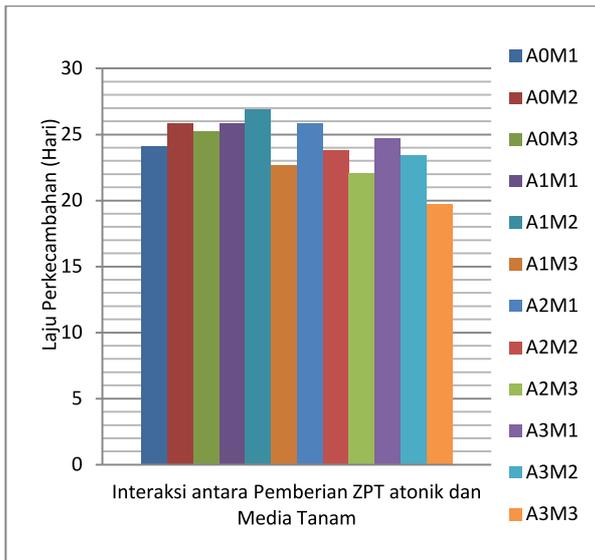
#### 3.7.1 Pengaruh Interaksi antara perlakuan Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Laju Perkecambahan (Hari)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dan media tanam berbeda tidak nyata terhadap rata-rata laju perkecambahan benih karet (Lampiran Tabel 1). Seperti dapat dilihat pada tabel 11 dibawah ini:

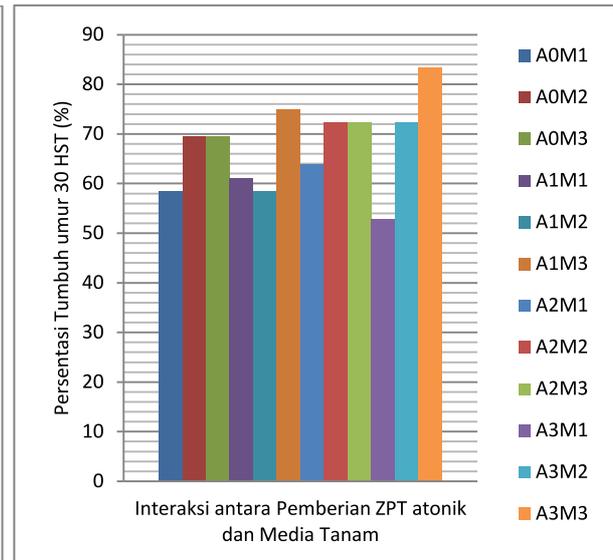
**Tabel 11.** Pengaruh Interaksi Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Benih Karet

Interaksi	M1	M2	M3
A0	24,11	25,89	25,22
A1	25,83	26,95	22,67
A2	25,83	23,83	22,05
A3	24,72	23,44	19,78

Gambaran mengenai rata-rata laju perkecambahan benih karet yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 11).



**Gambar 11.** Histogram pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian ZPT atonik dan media tanam terhadap rata-rata laju perkecambahan benih karet



**Gambar 12.** Histogram pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian ZPT atonik dan media tanam terhadap rata-rata persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam

Laju perkecambahan benih karet tercepat dicapai pada interaksi perlakuan A3 deangan M3 (3 ml /L Air dengan topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 19,78 hari, sedangkan laju perkecambahan benih karet yang terlambat ada pada perlakuan A1 dengan M2 (1 ml/ L air dengan topsoil + pasir) yaitu selama 26,95 hari.

### 3.7.2 Pengaruh Interaksi antara perlakuan Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Pesentase Tumbuh Umur 30 Hari Setelah Tanam (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dan media tanam berbeda tidak nyata terhadap rata-rata persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam (Lampiran Tabel 2). Seperti dapat dilihat pada tabel 12 dibawah ini :

**Tabel 12.** Pengaruh Interaksi Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Rata-rata Persentase Tumbuh Benih Karet Umur 30 Hari Setelah Tanam

Interaksi	M1	M2	M3
A0	58,33	69,44	69,46
A1	61,11	58,33	75,00
A2	63,89	72,22	72,22
A3	52,78	72,22	83,33

Persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam tertinggi dicapai pada interaksi perlakuan A3 dengan M3 (3 ml /L Air dengan topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 83,33 %, sedangkan persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam

yang terlambat ada pada perlakuan A3 dengan M1 (3 ml/ L air dengan topsoil) yaitu 52,78 %. Gambaran mengenai rata-rata persentase tumbuh benih karet umur 30 hari setelah tanam yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 12).

### 3.7.3 Pengaruh Interaksi antara perlakuan Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Tinggi Tanaman Umur 40, 50 dan 60 Hari Setelah Tanam (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dan media tanam berbeda tidak nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman karet umur 40, 50 dan 60 hari setelah tanam (lampiran 3, 4 dan 5). Sebagaimana dapat dilihat pada tabel 13,14 dan 15 di bawah ini :

**Tabel 13.** Pengaruh Interaksi Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 40 Hari Setelah Tanam

Interaksi	M1	M2	M3
A0	26,60	26,56	27,92
A1	24,27	25,90	27,08
A2	26,49	28,27	25,43
A3	27,32	28,17	29,15

**Tabel 14.** Pengaruh Interaksi Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 50 Hari Setelah Tanam

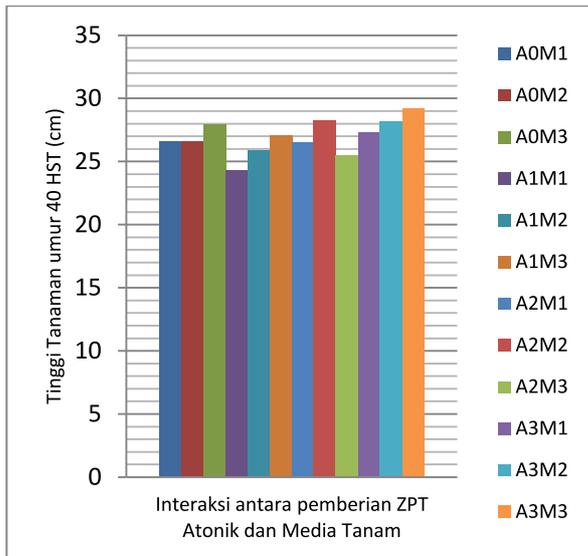
Interaksi	M1	M2	M3
A0	32,19	29,49	30,11
A1	27,13	27,48	32,15
A2	30,47	35,10	35,27
A3	32,11	34,64	41,18

**Tabel 15.** Pengaruh Interaksi Pemberian ZPT Atonik dan Media Tanam terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 60 Hari Setelah Tanam

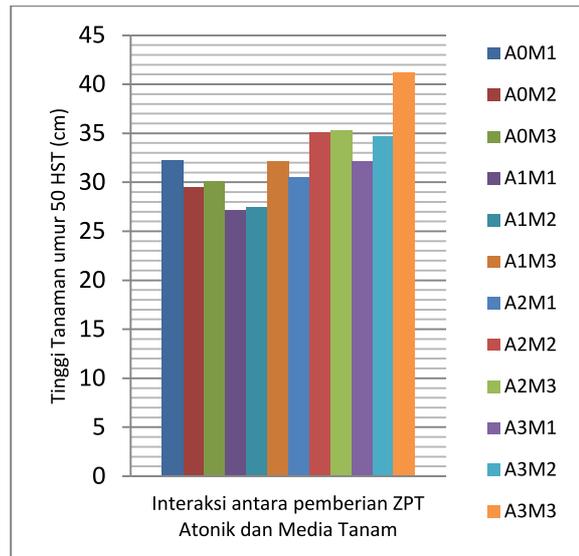
Interaksi	M1	M2	M3
A0	43,52	40,96	49,73
A1	43,77	39,24	45,68
A2	46,38	49,76	46,69
A3	42,77	45,27	48,11

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman karet umur 40 hari setelah tanam dicapai pada interaksi perlakuan A3 dengan M3 (3 ml /L Air dengan topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 29,15 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A1 dengan M1 (1 ml/ L air dengan topsoil) yaitu 24,27 cm. Gambaran mengenai rata-rata tinggi tanaman umur 40 hari setelah tanam yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 13).

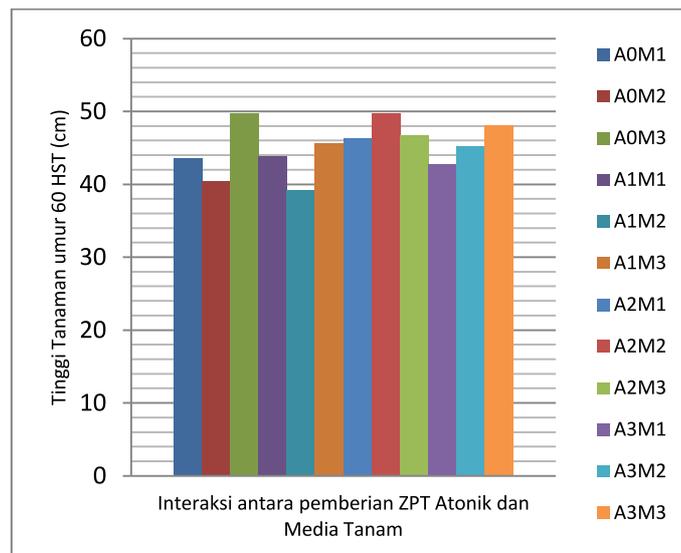
Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman karet umur 50 hari setelah tanam dicapai pada interaksi perlakuan A3 dengan M3 (3 ml /L Air dengan topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 41,18 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A1 dengan M1 (1 ml/ L air dengan topsoil) yaitu 27,13 cm. Gambaran mengenai rata-rata tinggi tanaman umur 50 hari setelah tanam yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 14).



**Gambar 13.** Histogram pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian ZPT atonik dan media tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 40 hari setelah tanam



**Gambar 14.** Histogram pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian ZPT atonik dan media tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 50 hari setelah tanam



**Gambar 15.** Histogram pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian ZPT atonik dan media tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam

Tanaman tertinggi pada rata-rata tinggi tanaman karet umur 60 hari setelah tanam dicapai pada interaksi perlakuan A0 dengan M3 (kontrol dengan topsoil + pasir + pupuk organik) yaitu 49,73 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A1 dengan M2 (1 ml/ L air dengan topsoil + pasir) yaitu 39,24 cm. Gambaran mengenai rata-rata tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam yang disajikan dalam bentuk histogram (gambar 15).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atonik dan media tanam berbeda tidak nyata disemua parameter

pengamatan. Hal tersebut diduga karena ZPT Atonik dan pupuk organik mempunyai peran masing-masing sehingga interaksi keduanya tidak tampak hal ini sesuai dengan pendapat Steel dan Torrie (1991), dalam Farida (2007), bahwa pengaruh interaksi tidak berbeda nyata karena diantara faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu sama lainnya. Lebih lanjut dikemukakan oleh Gomez dan Gomez (1995) bahwa dua faktor dikatakan berinteraksi apabila pengaruh satu faktor perlakuan berubah pada saat taraf perlakuan lainnya.

## **4 Penutup**

### **4.1 Kesimpulan**

- a. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atonik pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*) dengan dosis 3 ml/ L air (A3) memberikan hasil yang terbaik pada parameter laju perkecambahan yaitu 22,65 hari, persentase perkecambahan umur 30 hari setelah tanam 69,44 % dan tinggi tanaman umur 40 dan 50 HST yaitu 28,21 cm dan 35,98 cm sedangkan pada umur 60 hari setelah tanam tidak memberikan hasil yang terbaik.
- b. Pengaruh media tanam pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*) dengan perlakuan M3 (topsoil+pasir+pupuk organik) dengan perbandingan 1:1:1 memberikan hasil yang terbaik pada parameter pengamatan laju perkecambahan yaitu 22,43 hari, persentase perkecambahan umur 30 hari setelah tanam 75,00 % dan tinggi tanaman umur 40 dan 50 dan 60 HST yaitu 27,40 cm, 34, 68 cm dan 47,55 cm.
- c. Tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atonik dan media tanam pada perkecambahan benih karet (*Hevea brasiliensis*).

### **4.2 Saran**

- a. Untuk mendapatkan hasil yang terbaik pada perkecambahan benih karet dianjurkan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) Atonik A3 (3 ml/L Air) dan media tanam M3 (campuran Topsoil, Pasir dan Pupuk Organik).
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis ZPT yang berbeda.

### **Daftar Pustaka**

- Anonym. <http://www.kebonkembang.com>, 2008 dan <http://www.kebonkembang.com>, 2009. Media Tanam.
- Anonym. 2005. Trubus NO. 433
- Danoesastro, K. 1982. *Biji dan Perkecambahan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Dwijoseputro, H. 1992. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia, Jakarta

- Harjadi S.S.M.M. 1991. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Heddy, S. 1986. *Hormon Tumbuhan*. Rajawali, Jakarta, dalam Farida. 2007. Pengaruh Dosis Perendaman Menggunakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Atonik dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Benih Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*). STIPER Kutai Timur, Skripsi diterbitkan.
- Kusumo, S. 1990. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Yasaguna, Jakarta
- Lingga, P. 1992. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Lingga, P. 1993. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Lingga, P. 1996. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Marsono dan lingga, P. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Marsono dan Sigit. 2000. *Pupuk Akar dan Aplikasi*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Musnamar, E. I. 2002. *Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Organik Padat*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Novizan, 1999. Pemupukan Yang Efektif. Makalah Pada Kursus Singkat Pertanian. PT. Mitratani Mandiri Perdana, Jakarta.
- Penebar Swadaya. 2008. *Panduan Lengkap Karet*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Salisbury dan C. Ross, 1969. *Plant Physiology*. Co, Inc, Californiadalam Farida. 2007. Pengaruh Dosis Perendaman Menggunakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Atonik dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Benih Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*). STIPER Kutai Timur, Skripsi diterbitkan.
- Septianingsih, E., 2007. *Peningkatan Produktivitas Tanah Pasir Untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai dengan Inokulasi Mikoriza dan Rhizobium*. Jurnal Penelitian, Semarang.
- Setiawan, D. H dan A. Andoko. 2006. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet*. Agromedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Setyamidjaja, D., 1999. *Karet*. Kanisius, Yogyakarta.
- Steel, R.G.D dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. (Terjemah oleh Bambang Sumantri). Gramedia, Jakarta dalam Farida. 2007. Pengaruh Dosis Perendaman Menggunakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Atonik dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Benih Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*). STIPER Kutai Timur, Skripsi diterbitkan.
- Susanto, R. 2002. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius, Jakarta.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. edisi Revisi. Cetakan ke-6. PT Raja Grafindo. Jakarta.
- Sutejo, 2004. *Analisis Tanah, Air dan Jaringan Tanaman*. Rineka Cipta, Jakarta
- Syamsulbahri, 1996. *Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Syarief, 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung
- Wididana, dkk. 1996. *Teknologi Efektif Mikroorganisme*. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan, Jakarta.