

Pengaruh zat pengatur tumbuh akar dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan setek sambung kina (*Cinchona ledgeriana* Moens) klon Cibeureum 5 di pembibitan

Effect of root growth regulator and bio fertilizer on growth of grafted cuttings of Cinchona ledgeriana Moens clone Cibeureum 5 in nursery

Herland Wijaya Kusumo¹⁾ dan Joko Santoso²⁾

¹⁾Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²⁾Pusat Penelitian Teh dan Kina

Diajukan: 21 Agustus 2014; direvisi: 17 September 2014; diterima: 14 Oktober 2014

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mencari konsentrasi zat pengatur tumbuh akar dan pupuk hayati yang tepat untuk pertumbuhan bibit kina. Penelitian telah dilaksanakan di lahan pembibitan Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan enambelas perlakuan hasil kombinasi perlakuan ZPT; empat macam konsentrasi zat pengatur tumbuh akar yaitu 0, 25, 50, dan 75 mg/ml dan empat macam dosis pupuk hayati yaitu 0; 0,5; 1,0; dan 1,5 g/tanaman. seluruh kombinasi perlakuan diulang dua kali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan ZPT akar pada konsentrasi 50 mg/ml tanpa pupuk hayati (0 g/tanaman) memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang dan volume akar. Sedang pada konsentrasi 75 mg/ml dinilai terlalu tinggi sehingga menyebabkan banyak pertumbuhan yang terhambat, bahkan persentase hidupnya sangat rendah.

Kata kunci: Kina, zat pengatur tumbuh akar, pupuk hayati

Abstract

An experiment to determine the best concentration of root growth regulator and bio fertilizer dosage to increase the growth of grafted cuttings of Cinchona spp. has been conducted in the shading of cuttings seedling Research Institute of Tea and Cinchona, Gambung from, April to June 2013. Experimental design used was a randomized block design (RBD) with sixteen treatments in two replications. The treatments were: Root Growth Regulator (RGR) consisted of four treatments; 0, 25, 50, 75 mg/ml combined with Bio Fertilizer consisted of four dosages: 0; 0,5; 1,0; 1,5 mg/plant. The results showed that root growth regulator combined with bio-fertilizer had good effect on first occurrence of root, root length and root volume. Root Growth Regulator of 50 mg/ml + bio-fertilizer 0 g/plant gave best effect on root length and root volume.

Keywords: *Cinchona*, root growth regulator, bio fertilizer

PENDAHULUAN

Tanaman Kina (*Cinchona* spp.) dahulu dikenal sebagai tanaman penghasil alkaloid kuinolin yang dimanfaatkan untuk bahan obat malaria. Namun, pada saat ini selain digunakan untuk bahan obat malaria, alkaloid yang terkandung dalam kulit batang kina juga dimanfaatkan untuk bahan katalisator reaksi kimia, pestisida, obat flu burung, aritmia jantung, penimbul rasa pahit dan pencerah minuman (Widayat, 2000).

Berdasarkan sejarah, kina dapat tumbuh dengan baik di Indonesia yang tersebar di daerah Jawa Barat dan Sumatra Barat, tetapi pada masa perang dunia ke-II hingga saat ini terjadi penurunan areal produksi kina yang mengakibatkan Indonesia harus mengimpor kulit kina dari Afrika. Indonesia mengimpor sekitar 3.000-3.500 ton/th kulit kina kering dari Afrika. Tahun 2002 sampai 2005 terjadi penurunan kualitas kadar kinina impor yang semula 6% menjadi 4,5%, sehingga dibutuhkan pengoptimalan produksi kina nasional dengan cara ekstensifikasi maupun intensifikasi (Rosadi, 2006).

Upaya untuk meningkatkan produksi kina nasional dengan ekstensifikasi dan intensifikasi, yaitu memperbaiki sistem budidaya sampai pasca panen. Usaha intensifikasi budidaya kina yang dilakukan tidak hanya untuk menghasilkan bibit yang baik dan sehat, tetapi juga dilakukan upaya untuk mempersingkat waktu pembibitan karena pertumbuhan kina di pembibitan relatif lambat (Maryani, 2008). Perbanyak bibit umumnya dilakukan dengan cara setek sambung dengan batang atas berasal dari jenis *Cinchona ledgeriana* Moens dan batang bawah berasal dari jenis *Cinchona*

succirubra Pavon (Soekasmono *et al.*, 1980). Salah satu klon *C. ledgeriana* Moens yang digunakan sebagai batang atas yaitu klon Cibeureum 5, mempunyai karakteristik antara lain kandungan kinine tinggi, tahan terhadap penyakit, kulitnya tipis dan tumbuh cepat (Cup, 1972 dalam Wahyudi, 2001).

Upaya untuk mendapatkan bibit setek sambung kina yang baik dan cepat masih terus dilakukan, hal yang dapat dilakukan untuk mempercepat pertumbuhan bibit kina adalah dengan memberikan hormon ekso-gen atau zat pengatur tumbuh sintetik (Maryani, 2008). Salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat digunakan adalah formulasi yang mengandung IBA dan NAA, sehingga dapat merangsang pembentukan perakaran, pembentukan akar akan mempengaruhi keberlangsungan kehidupan setek, makin cepat dan makin banyak terbentuknya akar maka makin besar kemungkinan diperoleh bibit yang baik (Kerbosch, 1973 dalam Sudarsono, 1993).

Selain menggunakan zat pengatur tumbuh akar, pertumbuhan bibit setek juga dapat distimulasi dengan menggunakan pupuk hayati yang mengandung rhizobakteri pemicu pertumbuhan tanaman atau yang disebut dengan *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR), karena beberapa jenis bakteri perakaran bermanfaat sebagai biostimulan penghasil fitohormon (IAA) serta penambat N tanpa bersimbiosis dan pelarut fosfat. Beberapa jenis mikroba yang termasuk dalam kelompok PGPR adalah *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Acetobacter* sp. (Turan *et al.*, 2006). Secara langsung pupuk hayati membantu tanaman dalam memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, memproduksi fitohormon seperti auksin (IAA)

yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di dalam naungan kolektif untuk pembibitan setek, di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung. Ketinggian tempat berada pada \pm 1.300 meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah Andisol pH 4,4-5,5. Curah hujan rata-rata tahunan tercatat sebesar 2.800-3.500 mm/tahun, fluktuasi tetap, temperatur udara berkisar antara 13°C-24°C. Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret 2013 sampai Juni 2013.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan percobaannya rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 16 kombinasi perlakuan dan diulang dua kali (Tabel 1).

Parameter yang diamati meliputi pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, volume akar, dan persentase tumbuh bibit. Perhitungan semua parameter dilakukan secara statistik menggunakan uji F pada taraf 5%, kemudian untuk menguji perbedaan nilai rata-rata perlakuan dengan menggunakan uji Scott-Knott pada taraf nyata 5% (Gaspersz, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah bibit berumur 12 minggu setelah tanam, diamati jumlah bibit yang tumbuh. Hasil pengamatan dianalisa data-nya dan disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis uji lanjut dengan menggunakan Uji Scott-Knott pada taraf nyata

5% tercantum pada Tabel 2. Berdasarkan hasil uji lanjut dengan menggunakan Uji Scott-Knott, persentase tumbuh bibit setek tertinggi ditunjukkan oleh tanaman kontrol (A) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan (D) Pupuk hayati 1,5 g/tanaman; (F) ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman; (I) ZPT akar 50 mg/ml; (J) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman; (K) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman dan (L) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman. Persentase tumbuh pada masing-masing perlakuan tersebut diduga bukan disebabkan oleh perlakuan, karena persentase tumbuh bibit pada perlakuan-perlakuan tersebut mendekati persentase setek sambung kina yang normal yaitu berkisar 70-80%.

Persentase tumbuh bibit setek terendah ditunjukkan oleh perlakuan (M) ZPT akar 75 mg/ml; (N) ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman; (O) ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman dan (P) ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman dengan masing-masing persentasenya adalah 28,33%; 26,66%; 25,00%; dan 23,33%. Rendahnya persentase tumbuh pada perlakuan tersebut diduga karena tanaman mengalami plasmolisis dan akhirnya mati, hal tersebut disebabkan oleh tingginya penggunaan konsentrasi ZPT akar (75 mg/ml). Konsentrasi yang sangat tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada jaringan tanaman seperti pecahnya dinding sel dan plasmolisis (Widiastoety dan Syafril, 1993).

Pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun

Berdasarkan hasil analisis statistik rata-rata data tinggi tanaman selama percobaan perlakuan yang diuji, tidak mem-

berikan perbedaan yang nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada umur 12 MST. Hasil analisis lanjut dengan menggunakan Uji Scott-Knott pada taraf nyata 5% tercantum pada Tabel 3.

Pemberian zat pengatur tumbuh akar dan pupuk hayati bertujuan untuk menstimulasi pembentukan akar. Zat pengatur tumbuh akar mengandung bahan aktif IBA dan NAA yang diberikan pada pangkal setek menyebabkan terakumulasinya zat pengatur tumbuh dalam keadaan tersedia pada pangkal setek sehingga membantu pertumbuhan akar pada setek (Nurzaman, 2005). Peran pupuk hayati tidak hanya terkonsentrasi pada pembentukan akar karena fitohormon (IAA) yang dihasilkan oleh bakteri-bakteri di dalamnya tetapi juga ditujukan sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman. Pupuk hayati diduga tidak memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman, karena berdasarkan hasil analisis tanah yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kandungan bahan organik di dalam tanah rendah, akibat dari rendahnya kandungan bahan organik menjadikan bakteri-bakteri dalam pupuk hayati tidak dapat bekerja dengan baik sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Bahan organik selain sebagai sumber hara bagi tanaman, tetapi juga sebagai sumber makanan dan energi bagi rhizobakteri (Simanungkalit, 2001). Hal tersebut yang mengindikasikan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh akar dan pupuk hayati tidak memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman.

Daun adalah salah satu komponen pertumbuhan yang berhubungan langsung dengan proses fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun maka akan meningkatkan kemampuan daun untuk berfotosintesis. Jika

laju fotosintesis meningkat, maka kecepatan pertumbuhan akan maksimal (Gardner *et al.*, 1991).

Berdasarkan analisis ragam jumlah daun pada Tabel 3, tidak terdapat pengaruh pemberian kombinasi zat pengatur tumbuh akar dan pupuk hayati terhadap jumlah daun bibit pada umur 12 MST. Hasil analisis lanjut dengan menggunakan Uji Scott Knott pada taraf nyata 5% tercantum pada Tabel 3.

Pemberian zat pengatur tumbuh akar dan pupuk hayati tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah karena zat pengatur tumbuh yang diberikan mengandung bahan aktif NAA dan IBA berpengaruh untuk menstimulir pembentukan akar adventif bukan terhadap pembentukan tunas (daun), hal tersebut sesuai dengan yang dinyatakan Hopkins (1995), zat pengatur tumbuh IBA dan NAA merupakan auksin yang digunakan untuk memacu pembentukan dan pertumbuhan perakaran dalam pembiakan vegetatif.

Faktor yang kedua yaitu berdasarkan analisis tanah yang dilakukan, kandungan N total dalam tanah rendah yaitu sebesar 0,69 %. N berperan penting dalam pembentukan daun, bakteri-bakteri pemfiksasi N (*Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp.) yang terkandung dalam pupuk hayati juga tidak dapat bekerja dengan baik karena bahan organik yang terkandung di dalam tanah sedikit sehingga menurunkan aktivitas bakteri dalam menyediakan unsur hara terutama NH_4^+ dan NO_3^- . Menurut Simanungkalit (2001), bahan organik memiliki peran yang penting sebagai sumber makanan dan energi bagi mikroba tanah sehingga mampu meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara.

Perakaran

Panjang akar

Berdasarkan analisis ragam panjang akar pada Tabel 4 terlihat bahwa pada pengamatan pertama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun kemunculan akar dapat terlihat pada perlakuan (E) ZPT akar 25 mg/ml, (H) ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman, (J) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman, (K) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman, dan (L) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman. Hal ini, memberikan indikasi bahwa pemberian perlakuan zat pengatur tumbuh akar dan pupuk hayati yang menghasilkan fitohormon auksin dapat mempercepat munculnya akar dibandingkan tanpa perlakuan, hal ini sejalan dengan pendapat Mangoendidjojo (2003), pemberian zat pengatur tumbuh akar eksogen (dari luar) akan meningkatkan kandungan auksin endogen yang sudah ada pada setek, sehingga mendorong pembelahan sel dan menyebabkan akar muncul lebih awal.

Pengamatan pada umur 12 MST, akar terpanjang terdapat pada perlakuan (I) ZPT akar 50 mg/ml, yaitu 8,55 cm, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan (J) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman, (K) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman, dan (L) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman. Data tersebut menunjukkan bahwa pengaruh dari perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh akar dengan pupuk hayati tidak memberikan pengaruh perbedaan yang nyata terha-

dap panjang akar, hasilnya sama dengan perlakuan yang hanya menggunakan zat pengatur tumbuh akar. Diduga karena rendahnya bahan organik di dalam media tanam yang menyebabkan bakteri penghasil fitohormon IAA tidak dapat bekerja dengan baik, selain itu juga di dalam zat pengatur tumbuh akar yang digunakan mengandung bahan aktif NAA dan IBA yang lebih aktif dalam mendorong pembentukan akar. Sesuai dengan yang dinyatakan Harjadi dan Rochiman (1993) dalam Pratama (2010), IBA bersifat lebih stabil sehingga presistensinya lebih lama dan mobilitas di dalam tanaman rendah sehingga memberikan kemungkinan lebih berhasilnya dalam pembentukan akar dibandingkan IAA.

Peningkatan konsentrasi ZPT akar dari 25 mg/ml menjadi 50 mg/ml memberikan pengaruh peningkatan nilai panjang akar, namun pada peningkatan konsentrasi sampai dengan 75 mg/ml terjadi penghambatan pertumbuhan akar. Terlihat pengaruh perlakuan paling rendah terhadap panjang akar perlakuan (M) ZPT akar 75 mg/ml, (N) ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman, (O) ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman, dan (P) ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman. Kemunculan serta pertumbuhan akar yang lambat diduga karena konsentrasi zat pengatur tumbuh akar yang diberikan (75 mg/ml) terlalu tinggi sehingga menghambat pembentukan dan perkembangan akar. Menurut Dwidjoseputro (1983), penggunaan zat pengatur tumbuh eksogen yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan atau bahkan mematikan tanaman.

TABEL 1

Perlakuan yang diuji

No.	Perlakuan
1.	A: Kontrol (Tanpa pupuk hayati dan ZPT)
2.	B: Pupuk hayati 0,5 g/tanaman
3.	C: Pupuk hayati 1 g/tanaman
4.	D: Pupuk hayati 1,5 g/tanaman
5.	E: ZPT akar 25 mg/ml
6.	F: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman
7.	G: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman
8.	H: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman
9.	I: ZPT akar 50 mg/ml
10.	J: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman
11.	K: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman
12.	L: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman
13.	M: ZPT akar 75 mg/ml
14.	N: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman
15.	O: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman
16.	P: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman

TABEL 2
 Persentase tumbuh bibit setek sambung kina pada umur 12 MST (%)

Perlakuan	Persentase tumbuh bibit pada umur 12 MST
A: Kontrol	88,33 c
B: Pupuk hayati 0,5 g/tanaman	68,33 b
C: Pupuk hayati 1 g/tanaman	66,66 b
D: Pupuk hayati 1,5 g/tanaman	81,66 c
E: ZPT akar 25 mg/ml	75,00 b
F: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	84,99 c
G: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	73,33 b
H: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	68,33 b
I: ZPT akar 50 mg/ml	84,99 c
J: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	81,66 c
K: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	81,66 c
L: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	83,33 c
M: ZPT akar 75 mg/ml	28,33 a
N: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	26,66 a
O: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	25,00 a
P: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	23,33 a

Keterangan:

- 1) Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji *Scott-Knott* pada taraf nyata 5%.
- 2) A: Kontrol (tanpa ZPT + tanpa pupuk hayati); B: Tanpa ZPT + pupuk hayati 0,5 g lubang tanam⁻¹; C: Tanpa ZPT + pupuk hayati 1 g lubang tanam⁻¹; D: Tanpa ZPT + pupuk hayati 1,5 g lubang tanam⁻¹; E: ZPT akar 25 mg mL⁻¹ + tanpa pupuk hayati; F: ZPT akar 25 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 0,5 g lubang tanam⁻¹; G: ZPT akar 25 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 1 g lubang tanam⁻¹; H: ZPT akar 25 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 1,5 g lubang tanam⁻¹; I: ZPT akar 50 mg mL⁻¹ + tanpa pupuk hayati; J: ZPT akar 50 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 0,5 g lubang tanam⁻¹; K: ZPT akar 50 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 1 g lubang tanam⁻¹; L: ZPT akar 50 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 1,5 g lubang tanam⁻¹; M: ZPT akar 75 mg mL⁻¹ + tanpa pupuk hayati; N: ZPT akar 75 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 0,5 g lubang tanam⁻¹; O: ZPT akar 75 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 1 g lubang tanam⁻¹; dan P: ZPT akar 75 mg mL⁻¹ + pupuk hayati 1,5 g lubang tanam⁻¹.

TABEL 3

Pertambahan tinggi bibit dan jumlah daun per tanaman setelah umur 12 MST

Perlakuan	Rata-rata pertambahan tinggi tanaman (cm)	Rata-rata jumlah daun per tanaman
A: Kontrol	4,33 a	3,33 a
B: Pupuk hayati 0,5 g/tanaman	4,61 a	3,49 a
C: Pupuk hayati 1 g/tanaman	4,50 a	2,50 a
D: Pupuk hayati 1,5 g/tanaman	4,59 a	4,16 a
E: ZPT akar 25 mg/ml	4,84 a	3,33 a
F: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	4,59 a	2,99 a
G: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	4,61 a	3,33 a
H: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	4,78 a	2,66 a
I: ZPT akar 50 mg/ml	4,75 a	2,99 a
J: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	4,45 a	3,33 a
K: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	4,35 a	2,66 a
L: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	4,26 a	3,50 a
M: ZPT akar 75 mg/ml	4,13 a	2,66 a
N: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	4,11 a	2,83 a
O: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	4,08 a	2,66 a
P: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	4,11 a	2,49 a

Keterangan:

Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Scott-Knott pada taraf nyata 5%

TABEL 4

Panjang akar dan volume akar tanaman pada bibit umur 12 MST (cm)

Perlakuan	Rata-rata panjang akar per tanaman (cm)	Rata-rata volume akar per tanaman (ml)
A: Kontrol	4,67 b	0,24 a
B: Pupuk hayati 0,5 g/tanaman	3,10 b	0,25 a
C: Pupuk hayati 1 g/tanaman	3,78 b	0,24 a
D: Pupuk hayati 1,5 g/tanaman	3,96 b	0,22 a
E: ZPT akar 25 mg/ml	3,56 b	0,34 a
F: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	3,69 b	0,25 a
G: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	3,92 b	0,25 a
H: ZPT akar 25 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	3,69 b	0,34 a
I: ZPT akar 50 mg/ml	8,55 c	0,97 b
J: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	6,51 c	0,64 b
K: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	6,77 c	0,91 b
L: ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	6,31 c	0,75 b
M: ZPT akar 75 mg/ml	1,88 a	0,20 a
N: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman	1,48 a	0,16 a
O: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman	1,25 a	0,10 a
P: ZPT akar 75 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman	0,88 a	0,08 a

Keterangan:

Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Scott-Knott pada taraf nyata 5%

Selain panjang akar, ingin diperoleh gambaran seberapa besar volume akar karena volume akar dapat mencerminkan selain kuantitas juga kualitas akar yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit. Sejalan dengan pengamatan panjang akar sebelumnya terlihat bahwa volume akar hasilnya sesuai dengan hasil panjang akar yang tertinggi, yaitu pada perlakuan (I) ZPT akar 50 mg/ml; (J) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 0,5 g/tanaman; (K) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1 g/tanaman dan (L) ZPT akar 50 mg/ml + pupuk hayati 1,5 g/tanaman dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini, sesuai dengan pendapat Kusumo (1990), bahwa sifat kimia dari NAA dan IBA lebih stabil dibandingkan dengan IAA dan juga daya kerjanya lebih lama, sehingga diduga pengkombinasian ZPT akar dengan pupuk hayati memberikan pengaruh yang nyata terhadap volume akar setek pada perlakuan-perlakuan tersebut.

KESIMPULAN

Perlakuan ZPT akar 50 mg/ml memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang dan volume akar bibit setek sambung kina (*Cinchona* spp.) klon Cibeureum 5. Peningkatan konsentrasi ZPT akar dari 50 mg/ml menjadi 75 mg/ml cenderung tidak memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan bibit setek sambung, pada konsentrasi tersebut menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan perakaran bahkan terjadi plasmolisis sehingga persentase pertumbuhannya rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwidjoseputro. 1983. Pengantar fisiologi tumbuhan. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mithchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. Terjemahan Herawati Susilo dan Subiyanto. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2001. Teknik analisis dalam penelitian percobaan. Tarsito. Bandung.
- Hopkins, WG. 1995. Introduction to plant physiology. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Kusumo, S. 1990. Zat pengatur tumbuh tanaman. CV Yasaguna. Jakarta.
- Mangoendidjojo. 2003. Dasar-dasar pemuliaan tanaman. Karsinus. Yogyakarta.
- Maryani, Reni. 2008. Pengaruh beberapa konsentrasi Giberilin terhadap pertumbuhan bibit kina Succi (*Cinchona succirubra* Pavon). Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Jerami 1 (1): 46-49.
- Nurzaman, Zamzam. 2005. Pengaruh zat pengatur tumbuh NAA dan IBA terhadap pertumbuhan setek mini pule pandak (*Rauwolfia serpentina* BENTH.) hasil kultur In vitro pada media arang sekam dan zeolit. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Institut Pertanian Bogor.

- Pratama, Y. 2010. Pengaruh pemberian beberapa zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan setek kakao (*Theobroma cacao* L.). Universitas Andalas.
- Rosadi, Achmad Imron. 2006. Analisis investasi perkebunan kina. Kumpulan Makalah Lokakarya Kina Nasional, Mei 2006. Bandung.
- Simanungkalit, R.D.M. 2001. Aplikasi pupuk hayati dan pupuk kimia; suatu pendekatan terpadu. *Bul Agrobiol* 4: 56-61.
- Soekasmono, M. Suhawijaya dan A. Soepartojo. 1980. Perbandingan tanaman kina asal semai, setek, dan semai sambungan. *Warta BPTK* 6 (1/2): 95-100.
- Sudarsono, Bambang. 1993. Pengaruh asal bahan setek dan Rootone F terhadap pertumbuhan setek pucuk tanaman kina (*Cinchona ledgeriana* Moens) klon Cib. 5. Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti. Tanjung Sari.
- Turan M, Ataoglu N and Sahin F. 2006. Evaluation of the capacity of phosphate solubilizing bacteria and fungi on different forms of phosphorus in liquid culture. *Sustainable Agricultural*. 28: 99-108.
- Wahyudi, Asep. 2001. Pengaruh media tanam dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan setek sambung pucuk kina (*Cinchona* sp.) klon Cibeureum 5. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Widayat, W. 2000. Peluang pasar dan perkembangan industri kina Indonesia dalam Martanto M. Prosiding Seminar Sehari Pengembangan Kina Nasional. Bandung, 3 Agustus 2000. Bogor, Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia.
- Widiastoety dan Syafril. 1993. Pengaruh air kelapa terhadap pertumbuhan Protocorm like bodies anggrek *Dendrobium* dalam Medium Padat. *Bul. Penel. Tan. Hias*.