

Populasi Bakteri Dan Jamur Serta Pertumbuhan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) Pada Dua Jenis Media Tanam Setelah Inokulasi *Azotobacter*

Reginawanti Hindersah, Bagus Adityo, dan Pujawati Suryatmana

Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21 Jatinangor 45363
Email: reginawanti@gmail.com

ABSTRAK

Substitusi sebagian tanah pada pembibitan teh *Camellia Sinensis* (L.) O. Kuntze) oleh bahan organik dapat menekan pemindahan tanah steril dari lingkungan alami. Pemupukan hayati adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas biologi media tanah dan selanjutnya meningkatkan kualitas bibit. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis media tanam dan dosis inokulan pupuk hayati *Azotobacter* terhadap populasi total bakteri dan jamur pada media tanam serta pertumbuhan bibit teh. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 9 perlakuan dan 4 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 3 tanaman. Media tanah terdiri atas tanah tanpa pupuk hayati (kontrol), tanah + 5% pupuk hayati, tanah + 10% pupuk hayati, *cocopeat* tanpa pupuk hayati, *cocopeat* + 5% pupuk hayati, *cocopeat* + 10% pupuk hayati, blotong tanpa pupuk hayati, blotong + 5% pupuk hayati, dan blotong + 10% pupuk hayati. Pupuk hayati yang digunakan berupa inokulan cair *Azotobacter vinelandii* dan *A. chroococcum* yang dicampurkan dengan media tanam sebelum tanam. Hasil percobaan menunjukkan bahwa komposisi media tanam mempengaruhi populasi mikroba. Populasi bakteri total, jamur total maupun *Azotobacter* sp. di media blotong dengan 10% pupuk hayati dengan nyata lebih tinggi daripada di media tanam lainnya. Namun demikian, inokulasi pupuk hayati *Azotobacter* belum berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit teh Klon Gambung-7

Kata kunci: *Azotobacter* sp., Bakteri, Jamur, Komposisi Media tanam, Teh

Bacterial And Fungal Population, And Growth Of Tea Seedling (*Camellia sinensis* L.) In Two Growth Media Inoculated By *Azotobacter*

ABSTRACT

Substituting a part of soil on tea *Camellia Sinensis* (L.) O. Kuntze) nurseries by using organic matter could minimize the remove fertile soil from nature. Biofertilizing are a way to improve the biological quality of soil and subsequently tea seedling quality. The aim of the research was to determine the effect of planting media composition and biofertilizer doses on total fungal and bacterial population on planting media; as well as tea seedlings growth. The experiment was conducted using a randomized block design consisting of 9 treatments and 4 replications, each replication consisted of three plants. The treatment consisted of soil without biofertilizer (control), soil + 5% biofertilizer, soil + 10% biofertilizer, *cocopeat* without biofertilizer, *cocopeat* + 5% biofertilizer, *cocopeat* + 10% biofertilizer, filter cake without biofertilizer, filter cake + 5% biofertilizer, and filter cake + 10% biofertilizer. Biofertilizer used in this experiment were *Azotobacter vinelandii* and *Azotobacter chroococcum* that was mixed with growing media before planting. Result of the experiment showed that planting media affect microbial populations differently. The population of total bacteria, total fungi and *Azotobacter* sp. in the filter cake media with 10% biofertilizer was significantly higher than those of other growing media. However, *Azotobacter* biofertilizer had no effect on seedling growth of tea (*Camellia Sinensis* (L.) O. Kuntze) clones Gambung-7.

Keywords: *Azotobacter* sp., Bacteria, Fungi, Planting media composition, Tea

PENDAHULUAN

Tanaman teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) merupakan tanaman tahunan, berasal dari daerah subtropis, karena itu di Indonesia lebih cocok ditanam di daerah pegunungan. Lingkungan fisik yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman teh ialah iklim dan tanah. Penghasil teh terbesar di Indonesia adalah daerah Jawa Barat yang menghasilkan 70% dari total produksi teh nasional. Industri teh nasional saat ini mengalami banyak kendala diantaranya seperti produktivitas kebun teh yang relatif rendah, penurunan luas areal perkebunan teh, serta mutu teh yang belum memenuhi standar internasional.

Faktor penting dalam produksi teh adalah kualitas bibit yang dapat diperoleh dari biji dan stek. Bibit asal stek dapat dengan cepat memenuhi kebutuhan bahan tanam dalam jumlah banyak. Tanah merupakan tempat tumbuh terbaik bagi perakaran bibit tanaman teh. Saat ini media tanah bibit teh adalah tanah mineral. Pindahkan tanah dari lahan produktif tidak berkelanjutan sehingga sebagiannya perlu disubstitusi dengan media yang dapat diperbaharui seperti bahan organik. Penelitian yang dilakukan oleh PPTK Gambung menunjukkan bahwa campuran bahan organik *cocopeat* dan topsoil berpotensi digunakan sebagai media tanam untuk pembibitan. Untuk meningkatkan konsentrasi unsur hara perlu ditambahkan pupuk dan untuk meningkatkan populasi mikroba potensial perlu penambahan mikroba yang telah diketahui karakteristiknya.

Pemupukan dengan pupuk hayati dapat dilakukan untuk menambah populasi mikroba di dalam tanah dan mengurangi pemupukan anorganik. Pupuk hayati memiliki multiperan sehingga dapat digunakan untuk mereduksi pupuk kimia, penyakit tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah (Napolean *et al.*, 2012). Mikroba yang telah diketahui berperan penting dalam pertumbuhan tanaman adalah *Azotobacter* yang memfiksasi Nitrogen dan memproduksi fitohormon .

Kapasitas fiksasi nitrogen oleh *Azotobacter* anah hanya sekitar 15 kg N/ha/tahun yang jauh lebih rendah daripada kontribusi bakteri pemfiksasi nitrogen simbiosis yang mencapai 24-584 kg N/ha/t (Shantharam and Mattoo, 1997). Namun *Azotobacter* menghasilkan fitohormon untuk menstimulasi pertumbuhan tanaman (Kukreja *et al.*, 2004).

Inokulasi bakteri *Azotobacter* perlu diikuti dengan penambahan bahan organik yang merupakan sumber karbon dan energi bagi mikroba heterotrof *Azotobacter* (Jimenez *et al.*, 2011). Menurut Isminarni dkk. (2007), bahan organik merupakan sumber energi dan mineral bagi *Azotobacter* sp. dan mikroba tanah lainnya yang sangat diperlukan untuk mendukung perkembangan populasi dan aktivitasnya dalam fiksasi N₂ atmosfer. Penambahan bahan organik tanah seperti blotong dan *cocopeat* berpengaruh terhadap aktivitas dan populasi mikroba di daerah perakaran tanaman.

Bahan organik seperti limbah bahan organik sabut kelapa (*cocopeat*) dan blotong tebu dapat digunakan sebagai media bibit teh (Dalimoente, 2011) karena porositas udara tinggi, mudah mengadsorpsi air, 100% bahan organik, material stabil, serta mudah ditangani dan ditransportasi. Inokulasi mikroba *Azotobacter* sudah sering dilakukan pada tanaman sayuran atau pangan (Rosmayani, 2007; Hindersah *et al.*, 2009; Danapriatna *et al.*, 2010) tetapi di Indonesia belum banyak yang mengaplikasikannya pada pembibitan tanaman teh. Proliferasi dan aktivitas *Azotobacter* dalam memfiksasi nitrogen sangat penting sebagai dasar pengurangan pupuk anorganik. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan adalah untuk efek *Azotobacter* eksogen dan bahan komposisi media berbasis bahan organik terhadap populasi total bakteri dan jamur pada media tanam serta pertumbuhan bibit teh.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan mulai dari November 2013 sampai Maret 2014 di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung, Ciwidey, Kabupaten Bandung Jawa Barat yang berada pada ketinggian tempat 1.300 m dpl.

Bahan biologis

Bakteri pemfiksasi N₂ *Azotobacter chroococcum* dan *Azotobacter vinelandii* yang menghasilkan fitohormon adalah koleksi Laboratorium Biologi dan Bioteknologi Tanah Faperta Unpad. Pupuk hayati padat dengan perbandingan *A. vinelandii* dan *A. chroococcum* (1:1 v/v) berbasis carrier kompos kotoran sapi. Bibit teh Klon Gmb 7 disediakan oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung. Bibit berupa stek dari tanaman induk dengan satu mata dan satu daun.

Media tanam

Media tanam terdiri atas *cocopeat* dan blotong yang dicampur dengan tanah dari subsoil Andisol dengan spesifikasi. *Cocopeat* diperoleh dari desa Pandaherang, Pangandaran, sentra tanaman kelapa Jawa Barat. Blotong yang diperoleh dari PG Jatitujuh PT RNI Majalengka. Kompos dari kotoran sapi dengan pH 6,99, C-organik 38,78 %, N-organik 1,68%, kadar air 47,96 %, KTK 12,36 cmol/100g, P₂O₅ 1,26%, K₂O 0,41%, Pb 0,88 ppm, Cd 0,77 ppm. *Topsoil* memiliki pH H₂O 4,9; C organik 4,71%; N total 0,54%; C/N 9; P total 0,48 mg/kg; P tersedia 53,5%; K total 14,9 mg/100g; KTK rendah dengan tekstur lempung berdebu. Sebelum percobaan, populasi mikroba ketiga jenis media tanam ditetapkan dengan metode pengenceran plat.

Tabel 1. Populasi Mikroba Tanah, *Cocopeat*, dan Blotong Sebelum Percobaan

| Media Tanam | Populasi mikroba | | |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------|---|
| | Bakteri (x10 ⁷) | Jamur (x10 ⁴) | <i>Azotobacter</i> spp. (x10 ³) |
| | -----cfu/g----- | | |
| Tanah | 9,3 | 5,6 | 4,7 |
| Blotong | 7,8 | 5,7 | 5,0 |
| <i>Cocopeat</i> | 9,0 | 5,9 | 4,4 |

Rancangan Percobaan

Percobaan dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 9 perlakuan dan 4 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 3 tanaman; dibuat dua unit percobaan. Perlakuan percobaan adalah kombinasi komposisi media tanam sebagai dan pupuk hayati. Media tanam terdiri atas 3 jenis; tanah, *cocopeat* dan blotong. Komposisi media tanam tanah adalah 2/3 bagian *topsoil* dan 1/3 bagian *subsoil*. Media tanam *cocopeat* dan blotong tersusun dari 2/3 campuran (*cocopeat*/blotong + *topsoil* (85% : 15%, v/v) dan 1/3 *subsoil*. Perlakuan tersebut adalah:

- A: Tanah tanpa pupuk hayati (kontrol)
- B: Tanah + 5% pupuk hayati
- C: Tanah + 10% pupuk hayati
- D: *Cocopeat* tanpa pupuk hayati
- E: *Cocopeat* + 5% pupuk hayati
- F: *Cocopeat* + 10% pupuk hayati
- G: Blotong tanpa pupuk hayati
- H: Blotong + 5% pupuk hayati
- I: Blotong + 10% pupuk hayati

Campuran media tanam sesuai perlakuan dilembabkan sampai kapasitas lapang dan dicampur dengan inokulan padat *Azotobacter* sebanyak 5% atau 10% (b/v) dan pupuk anorganik. Media dimasukkan ke dalam

kantung plastik putih ukuran 12 x 25 cm sampai 2/3 bagian. Sepertiga bagian atas polibag diisi dengan subsoil Andisols. Perlakuan tanpa pupuk hayati menggunakan pupuk anorganik yaitu Urea, TSP dan KCl. Dosis pupuk anorganik yang digunakan untuk perlakuan dengan pupuk hayati adalah setengah dosis dari rekomendasi PPTK.

Stek daun yang diberi perlakuan zat pengatur tumbuh ditanam dengan posisi menghadap ke timur di dalam sungkup plastik selama tiga bulan untuk unit satu dan empat bulan untuk unit dua. Sungkup hanya dibuka pada saat penyiraman 1-2 minggu sekali tergantung kelembaban media. Pada 18 minggu setelah tanam (MST) setelah tanam kemasaman media diukur, dan populasi mikroba dihitung dengan metode Total Plate Count. *Azotobacter* dihitung menggunakan media Ashby bebas N, Bakteri total menggunakan media *Nutrient Agar* (NA) dan jamur total menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Tinggi tanaman dan bobot kering bibit teh pada 3 dan 4 bulan setelah tanam. Uji statistik yang

digunakan adalah analisis ragam dengan uji F pada taraf 5%. Jika Uji F signifikan, dilakukan uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama pembibitan teh sampai 18 minggu setelah tanam (MST), suhu rata-rata di dalam sungkup lebih hangat daripada di luar sungkup. Di pagi hari suhu di luar sungkup 20,6°C sedangkan di dalam sungkup 22,3°C. Di sore siang hari suhu meningkat menjadi 24,0°C dan 26,5°C masing-masing di luar dan dalam sungkup. Suhu yang relatif tinggi dan kelembaban di dalam sungkup yang dapat mencapai 94,48% di pagi hari menginduksi pertumbuhan setek tetapi juga pertumbuhan kutu daun (*Aphis cracivora*) dan kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Organisme ini dikendalikan dengan insektisida Matador 25 g/L dengan dosis 10 – 20 mL/L¹ air sebanyak 10 L untuk satu unit percobaan.

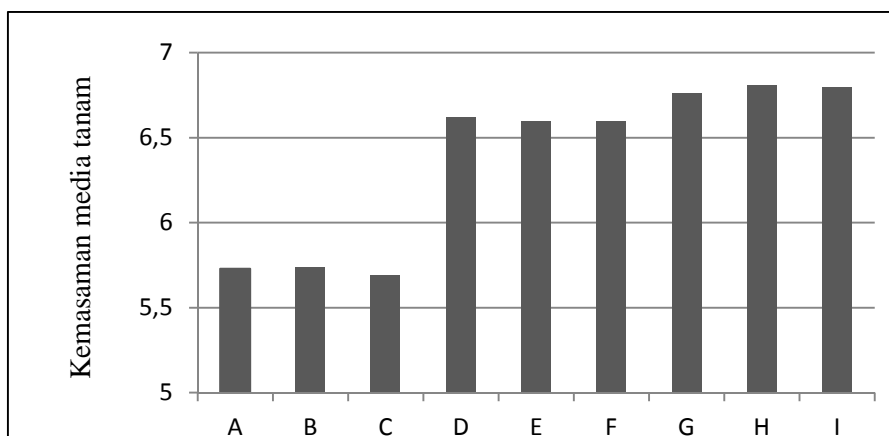


Gambar 1. Kondisi bibit tanaman teh di dalam sungkup pada saat 12 minggu setelah tanam

Kemasaman Tanah

Kemasaman media meningkat pada 12 dan 18 MST pada seluruh jenis media tanam baik dengan maupun tanpa pupuk hayati (pH tanah awal 4,9) setelah penanaman stek teh. Kemasaman pada tanaman kontrol dan tanah dengan pupuk hayati tidak menunjukkan peningkatan yang tinggi yaitu menjadi 5,7.

Media tanam tanah dengan maupun tanpa pupuk hayati memiliki kemasaman yang memenuhi standar untuk penanaman bibit teh, yaitu 5,70 - 5,74 (Gambar 2). Kemasaman tanah yang ideal untuk pertumbuhan tanaman antara 4,5 - 5,6 (Syakir, 2010).



Gambar 2. Kemasaman media tanam pada 18 MST setelah penanaman stek teh

Peningkatan pH yang lebih besar terjadi pada media tanam yang mengandung bahan organik, melebihi pH ideal tanaman teh. Banyaknya bahan organik menyebabkan pH meningkat melalui proses mineralisasi anion organik menjadi CO₂ dan air atau karena sifat basa dari bahan organik. Menurut The Tea Research Institute of Sri Lanka (2009), komposisi media tanam tanah dan bahan organik untuk pembibitan dengan perbandingan 1:1 atau 1:2 tidak meningkatkan pH tanah dan tidak melebihi

standar penanaman teh. Pada penelitian ini, kadar bahan organik di media tanam mencapai 85%, terlalu besar sehingga mengubah pH media.

Populasi Mikroba pada media tanah

Komposisi media tanam berpengaruh terhadap populasi bakteri di media tanam bibit teh 18 MST (Tabel 1). Populasi bakteri pada media blotong dengan aplikasi 10 % pupuk hayati (Perlakuan I) lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya

Tabel 1. Pengaruh Inokulasi *Azotobacter spp.* pada Berbagai Media Tanam bibit teh Gambung 7 terhadap Populasi bakteri pada 18 MST.

| Media tanaman dan inokulasi pupuk hayati | Populasi mikroba di media tanam (cfu/g) | | |
|--|---|---|-------------------------------|
| | Bakteri total (x10 ⁷) | <i>Azotobacter</i> (x10 ⁵) | Jamur (x 10 ⁴) |
| | -----cfu/g----- | | |
| A = tanah tanpa pupuk hayati (kontrol) | 9,46 a | 5.10 bc | 5,31 cd |
| B = tanah + 5% pupuk hayati | 9,45 a | 4.95 ab | 5,32 cd |
| C = tanah + 10% pupuk hayati | 9,54 ab | 5.02 ab | 5,49 d |
| D = <i>Cocopeat</i> tanpa pupuk hayati | 9,49 ab | 5.02 ab | 5,01 a |
| E = <i>Cocopeat</i> + 5% pupuk hayati | 9,55 ab | 5.07 ab | 5,06 ab |
| F = <i>Cocopeat</i> + 10% pupuk hayati | 9,50 ab | 5.00 ab | 5,21 bc |
| G = blotong tanpa pupuk hayati | 9,46 a | 4.91 a | 5,12 ab |
| H = blotong + 5% pupuk hayati | 9,48 ab | 5.04 ab | 5,28 c |
| I = blotong + 10% pupuk hayati | 9,61 b | 5.22 c | 5,35 d |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Populasi bakteri dalam blotong sebelum percobaan adalah $7,88 \times 10^7$ cfu g⁻¹, sedikit lebih rendah dari pada populasi bakteri di tanah dan *Cocopeat* (Tabel 1). Populasi bakteri pada media tanam blotong yang telah diinokulasi 10% pupuk hayati (perlakuan I) meningkat dan setelah 18 MST mencapai $9,61 \times 10^7$ cfu g⁻¹. Percobaan ini menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan tidak terjadi peningkatan populasi yang besar antara sebelum dan setelah percobaan

Populasi bakteri tidak mengalami peningkatan yang besar disebabkan pertumbuhan akar yang belum intensif sampai 18 MST. Eksudat akar tumbuhan tingkat tinggi dibutuhkan oleh bakteri penambat nitrogen yang heterotropik secara nonsimbiotik sebagai sumber energi (Barea *et al.*, 2005; Bais *et al.*, 2006). Secara kualitatif jenis bakteri pada media *nutrient agar* tidak terlalu beragam hanya terisolasi satu jenis koloni bakteri berwarna putih.

Komposisi media tanam juga menyebabkan perbedaan populasi jamur di media bibit teh saat 18 MST (Tabel 1), populasi jamur pada media Tanah dengan aplikasi 10% pupuk hayati (Perlakuan C) lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya. Populasi jamur pada teh yang berumur 18 MST di media tanam *Cocopeat* tanpa pupuk hayati mengandung populasi jamur terendah yaitu rata-rata $5,01 \times 10^4$ cfu g⁻¹ sedangkan populasi jamur tertinggi terdapat pada media tanam tanah + 10% pupuk hayati yaitu $5,49 \times 10^4$ cfu g⁻¹. Populasi jamur sebelum percobaan yaitu $5,61 \times 10^4$ cfu g⁻¹ tidak jauh berbeda di setiap perlakuan pada umur 18 MST ini.

Kombinasi media tanam dan *Azotobacter* spp. secara umum belum menginduksi populasi jamur di tanah, pembentukan kalus dapat menyebabkan

stagnasi populasi jamur dalam media tanam. Inokulasi *Azotobacter* spp. dapat berpotensi menghambat pertumbuhan jamur. *Azotobacter* spp. berperan dalam mengontrol penyakit tanaman melalui substansi yang dihasilkan (Kasa *et al.*, 2015).

Populasi *Azotobacter* spp. tanah sebelum percobaan adalah $4,70 \times 10^3$ cfu g⁻¹, sedangkan populasi *Azotobacter* spp. blotong sebelum percobaan adalah $5,03 \times 10^3$ cfu g⁻¹. Media tanam tanaman teh yang berumur 12 MST di media tanam tanah dengan aplikasi 10% pupuk hayati (Perlakuan C) mengandung *Azotobacter* spp. sebanyak $5,01 \times 10^3$ cfu g⁻¹. Populasi *Azotobacter* spp. pada *Bulk Soil* tanaman teh yang berumur 18 MST di media tanam blotong dengan aplikasi 10% pupuk hayati (Perlakuan I) yaitu $5,22 \times 10^4$ cfu g⁻¹. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak terjadi peningkatan populasi yang besar antara sebelum dan setelah percobaan. Populasi *Azotobacter* pada penelitian ini lebih rendah 5 log daripada yang dilaporkan Gafur dan Sultana (2013) pada media tanah, yaitu 18×10^9 cfu/g. Di tanah, sumber karbon berupa karbon organik berada dalam bentuk yang relative lebih tersedia untuk mikroba daripada di blotong dan *cocopeat*. Menurut Martyniuk *et al.* (2002) terdapat korelasi yang nyata antara populasi *Azotobacter* spp dengan kadar C organik di dalam tanah di Polandia.

Tinggi tanaman

Komposisi media tanam dan inokulasi *Azotobacter* spp. berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 18 MST (Tabel 2). Pada setiap media tanam, inokulasi pupuk hayati *Azotobacter* spp. cenderung menurunkan tinggi tanaman.

Pada 18 MST, tinggi tanaman teh di media tanah dengan maupun tanpa pupuk hayati tidak berbeda (Tabel 2) yang menjelaskan bahwa pada media tanah, *Azotobacter* spp. tidak berperan banyak

terhadap pertumbuhan vegetatif. Pada media *Cocopeat*, hanya aplikasi 10% pupuk hayati yang meningkatkan tinggi tanaman

sedangkan pada media blotong, pupuk hayati tidak menentukan tinggi tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Tinggi tanaman teh di media tanah dengan maupun tanpa pupuk hayati.

| Media tanaman dan inokulasi pupuk hayati | Tinggi Tanaman (cm) |
|--|---------------------|
| A = tanah tanpa pupuk hayati (kontrol) | 3,06 b |
| B = tanah + 5% pupuk hayati | 2,64 b |
| C = tanah + 10% pupuk hayati | 1,94 ab |
| D = <i>Cocopeat</i> tanpa pupuk hayati | 2,86 b |
| E = <i>Cocopeat</i> + 5% pupuk hayati | 1,38 a |
| F = <i>Cocopeat</i> + 10% pupuk hayati | 1,92 ab |
| G = blotong tanpa pupuk hayati | 1,21 a |
| H = blotong + 5% pupuk hayati | 0,71 a |
| I = blotong + 10% pupuk hayati | 1,09 a |

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Peningkatan tinggi tanaman ini sejalan dengan perkembangan perakaran bibit teh. Perakaran tumbuh dengan lebih baik pada bibit teh yang ditanam di tanah tanpa maupun dengan 5% pupuk hayati (Perlakuan A dan B), serta *Cocopeat* tanpa pupuk hayati (Perlakuan D). Dengan demikian, tanaman pada perlakuan tersebut lebih mampu menyerap unsur hara dari dalam tanah dan berkontribusi terhadap tinggi tanaman.

Tanaman teh dapat tumbuh dan membentuk tunas baru walau perakaran belum tumbuh, karena cadangan makanan yang ada di daun dan batang, dan juga tanaman berfotosintesis melalui satu helai daun pada bibit teh. Pada penelitian ini terlihat bahwa inokulasi pupuk hayati pada media tanam selain tanah menyebabkan penurunan tinggi tanaman dibandingkan dengan tanaman control dan *Azotobacter* spp. pada media tanam serta pertumbuhan bibit teh. Media Tanam Blotong Penurunan tinggi tanaman terjadi pada tanaman berkalus (akar tidak tumbuh) sehingga meskipun kadar N pada blotong dan *Cocopeat* tergolong tinggi,

namun tanpa akar, terjadi hambatan dalam penyerapan N oleh tanaman dan selanjutnya pertumbuhan tanaman terhambat.

KESIMPULAN

Jenis media tanam dan inokulasi *Azotobacter* spp. berpengaruh terhadap populasi bakteri total, jamur total dengan aplikasi 10% pupuk hayati mendukung pertumbuhan populasi Bakteri dan *Azotobacter* sp. sedangkan media tanam tanah dengan aplikasi 10% pupuk hayati mendukung populasi Jamur. Pada setiap media pembibitan teh, inokulasi *Azotobacter* spp. menurunkan bobot kering tajuk teh. Persentase bibit hidup terbesar diperoleh pada media tanam tanah dan *Cocopeat* tanpa inokulasi *Azotobacter* spp. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan volume tanah dan menurunkan volume bahan organik pada media tanam bibit stek teh—untuk memastikan kembali pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk hayati *Azotobacter* terhadap dinamika

populasi mikroba dan pertumbuhan bibit teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Klon Gambung-

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti berterimakasih kepada Direktur Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung untuk fasilitas rumah kaca dan konsultasi selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Bais, HP., Weir TL, Perry LG., Gilroy S. and JM Vivanco. 2006. The role of root exudates in rhizosphere interactions with plants and other organisms. *Annu Rev Plant Biol.* 57:233-66
- Barea, JM., Pozo MJ, Azcon, R and C Azcon-Aguilar. 2005. Microbial co-operation in the rhizosphere. *J. exp. Botany.* 56:417 (1761-1778)
- Dalimoente, SL. 2011. Pemanfaatan bahan organik sebagai media tanam tanaman teh di pembibitan: Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan benih teh. PPTK Gambung. Bandung
- Danapriatna, N., Hindersah, R. dan Y Satrio. 2010. Pengembangan pupuk hayati *Azotobacter* dan *Azospirillum* untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan pupuk n di atas 15 % pada tanaman padi. Laporan Penelitian KKP3T kementan. Unisma. Bekasi
- Gafur, MA., and A. Sultana. 2013. Estimation of nitrogen transforming microorganisms in soils of different tea valley of Bangladesh Bangladesh J. Bot. 42(1): 161-165, 2013.
- Hindersah, R, Hidayat, AP dan M Arifin. 2009. Pengaruh inokulasi *Azotobacter* terhadap produksi dan kandungan kadmium tajuk selada yang ditanam di Andisol terkontaminasi kadmium. *Agricoltura* 20 (3): 171-175
- Jimenez, DJ., Montana, JS. dan MM Martinez. 2011. Characterization of free nitrogen fixing bacteria of the genus *Azotobacter* in organic vegetable-grown colombian soils. *Brazilian Journal of Microbiology.* 42: 846-858.
- Kasa, P., Modugapalem H. and K. Battini. 2015. Isolation, screening, and molecular characterization of plant growth promoting rhizobacteria isolates of *Azotobacter* and *Trichoderma* and their beneficial activities. *J Nat Sci Biol Med.* 6(2): 360–363
- Kukreja, K., Suneja, S., Goyal S. and N. Narula. 2004. Phytohormone production by *Azotobacter*-A review. *Agric.Rev.*,25(1):70-75, 2004
- Martyniuk S and Martyniuk M 2002. Occurrence of *Azotobacter* spp. in some Polish soils. *Polish J. Environ. Stud.* 12(3): 371-374.
- Nepolean,P. Jayanthi, R., Vidhya Pallavi, R., Balamurugan, A., Kuberan, T., Beulah, T., and R . Premkumar. 2012. Role of biofertilizers in increasing tea productivity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* S1443-S1445
- Purwaningsih, S. dan Saefudin. 2012. Pengaruh inokulasi bakteri penambat nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil panen kedelai. *J. Tek. Ling Edisi Khusus “Hari Bumi”* Hal. 13 – 20.
- Rosmayani, HE. 2007. Pengaruh inokulasi bakteri *Azotobacter* terhadap pertumbuhan dan produktivitas jagung manis (*Zea mays* L. Var. *Saccharata* Sturtev.) skala rumah kaca. Tesis Master . JBPTITBPP S2 Biologi.
- Shantharam, S and A Mattoo. 1997. Enhancing biological nitrogen fixation: An appraisal of current and alternative

- technologies for N input into plants.
Plant and Soil 194(1):205-216
- Syakir, M., D.S. Effendi, M. Yusron &
Wiratno. 2010. Budidaya dan Pasca
Panen Teh. Pusat Penelitian Teh dan
Kina.
- Tea Research Institute of Sri Lanka. 2009.
Tea Nursery Management. TRI
Advisory Circular, serial no 06/09.