

Pengaruh bakteri endofitik indigen dan eksogen terhadap produksi pucuk, kadar hara nitrogen tanah dan daun tanaman teh pada musim kemarau

The effect of indigenous and exogeneous endophytic bacteria on shoot production, soil and tea leaf nitrogen content under drought season

Eko Pranoto

*Peneliti Pusat Penelitian Teh dan Kina
Gambung, Kec. Pasirjambu Kab. Bandung, Telp. 022-5928186, Faks. 022-5928780*

email: ekogambung@gmail.com

Diajukan: 26 Maret 2014; direvisi; 29 April 2014; diterima: 23 Mei 2014

Abstrak

Musim kemarau dengan curah hujan <100 mm/bulan selama lebih dari dua bulan menyebabkan pertumbuhan tanaman teh terganggu, penurunan produksi, dan kematian. Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang dominan dibutuhkan oleh tanaman teh dalam mempertahankan pertumbuhan vegetatifnya dan merupakan unsur yang diperlukan untuk membentuk senyawa penting di dalam sel, termasuk protein, DNA, dan RNA. Nitrogen berhubungan dengan kadar prolin tanaman yang merupakan metabolit untuk menunjang ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Kebutuhan unsur hara N di perkebunan teh dipenuhi dengan pemupukan anorganik, organik, dan pupuk hayati sebagai sumber N biologis. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh bakteri endofitik yang berasal dari areal pertanaman teh indigen dan eksogen terhadap produktivitas, kandungan unsur hara nitrogen tanah serta tanaman teh. Penelitian ini dilakukan di Blok A7 Kebun Gambung Pusat Penelitian Teh dan Kina dan dilaksanakan pada musim kemarau (Juni-September) tahun 2013.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dan setiap faktor terdiri atas tiga level. Perlakuan yang digunakan adalah: 1. dosis pupuk nitrogen (N) yang terdiri atas: a. 100% dosis N; b. 75% dosis N; c. 50% dosis N, 2. bakteri endofitik (E) yang terdiri atas: a. tanpa (kontrol); b. indigen (*DtG7-5*); c. eksogen (*Acinetobacter* sp). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bakteri endofitik, baik indigen maupun eksogen, dapat mempertahankan produksi pucuk dan menghasilkan perbedaan pada musim kemarau secara nyata pada petikan ke-3, ke-4, dan ke-6. Perlakuan yang menghasilkan peningkatan produksi tertinggi dibandingkan pendahuluan terdapat pada aplikasi bakteri endofitik indigen yang dikombinasikan dengan 100% pupuk anorganik. Semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel kadar N total tanah maupun N tanaman. Aplikasi bakteri endofitik baik indigen maupun eksogen menghasilkan rerata kadar N total tanah lebih tinggi dengan kisaran 10–13% dibanding dengan kontrol (pupuk anorganik saja) dan menghasilkan kadar N tanaman lebih

rendah 1–2% dibanding dengan kontrol (pupuk anorganik saja).

Kata kunci: bakteri endofitik, indigen, eksogen, nitrogen, kemarau

Abstract

Drought season with rainfall <100 mm/month for more than two months cause tea plant growth disturbed, reduction in leaf production, and death of plant. Nitrogen was the macro essential nutrient needed for vegetative growth and was important for building the cell, include protein, DNA, and RNA. Nitrogen was related on proline content to support the drought tolerance in plant. The nitrogen requirement on tea plantation can be fulfilled by anorganic, organic, and biofertilizer. This study was aimed at determining effect of indigenous and exogeneous endophytic bacteria effectiveness on productivity and nitrogen content on soil and tea plant. This research was carried out at the Block A7 Gambung, Research Intitute for Tea and Cinchona. The study was conducted during drought season (June to September 2013). The experimental design was randomize blocked design with factorial arrangement and three levels of each factor: i.e. 1. anorganic nitrogen dose (N): a. 100% N dose; b. 75% N dose; c. 50% N dose, 2. endophytic bacteria (E); a. control (without); b. indigenous (*DtG7-5*); c. exogenous (*Acinetobacter sp.*). The result showed that the indigenous and exogenous endophytic bacteria could be maintained the leaf production and significantly different on drought season, i.e. on 3rd, 4th, and 6th plucking. The highest leaf production increasing depend on before applied the treatment was the combined of endophytic bacteria and 100% anorganic fertilizer. All of the treatment has not significantly different on N-total of soil and N content of plant. The applied of indigenous and also exogenous endophytic bacteria was produced the average of nitrogen content on soil

around 10-13% higher than the control treatment (only anorganic fertilizer applied) and the nitrogen content on plant was lower 1-2% than control treatment (only anorganic fertilizer applied).

Keywords: *endophytic bacteria, indigenous, exogenous, nitrogen, drought*

PENDAHULUAN

Teh memiliki beberapa varietas. Ranganathan (2012) menyebutkan bahwa tanaman teh yang sering dibudidayakan merupakan hibrida alami dari tiga tipe utama atau spesies, yaitu tipe Cina (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze), tipe Assam atau India (*Camellia assamica* (Mast.) Wight ssp *assamica*), dan tipe hibrida Kamboja (*Camellia assamica* ssp *lasiocalyx* Planch ex Watt).

Tipe Cina memiliki ketahanan dan toleran terhadap kondisi cuaca yang ekstrem, karakter daunnya relatif kecil, tegak, dan berwarna hijau gelap. Tipe ini membutuhkan lebih banyak nitrogen dibandingkan tipe Assam untuk menjaga pertumbuhan vegetatifnya, kapasitas tukar kation akarnya lebih tinggi dibandingkan tipe Assam dan membutuhkan lebih banyak kalium pada larutan tanah.

Tipe Cina ini toleran dan respon terhadap petikan dan pangkasan yang berat. Teh tipe Assam memiliki daun yang fleksibel, hijau menyala, panjang, datar atau semi tegak, dan besar. Tipe ini memiliki produktivitas tinggi tetapi membutuhkan penanganan yang lebih intensif. Tipe ini kurang toleran terhadap kondisi cuaca yang ekstrem dan lebih responsif terhadap pemupukan dan pemeliharaan tanaman dibandingkan tipe Cina.

dingkan tipe lainnya. Tipe hibrida Kamboja memiliki karakter pertengahan di antara tipe Cina dan tipe Assam.

Beberapa upaya yang perlu diperhatikan untuk memperoleh tanaman teh yang sehat dan menghasilkan pucuk teh segar yang optimal atau mendekati potensi genetis produksi di antaranya adalah: 1. perawatan tanaman; 2. klon; 3. manajerial; 4. tanah dan pemupukan; dan 5. iklim.

Standard operating procedure (SOP) kultur teknis budidaya teh yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) tahun 2006 memuat cara merawat tanaman agar produktivitasnya tinggi. Pada SOP tersebut juga tercantum konsep *good agricultural practices* (GAP), *good manufacturing practices*, dan *good management practices* (GMP) untuk menghasilkan kualitas teh terbaik. Hal ini juga didukung dengan klon-klon teh berkualitas dan produktivitas tertinggi yang dirilis oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina.

Kondisi optimal penanaman teh adalah pH 4,5–5,6, suhu 12–25°C, kelembapan nisbi 70–80%, intensitas sinar matahari 70–80%, lama penyinaran matahari 3–6 jam, curah hujan 2.000–4.000 mm/th dengan maksimal bulan kering selama dua bulan, suhu daun <35°C, dan lama penyinaran matahari 4 jam/hari (Tim PPTK, 2006).

Tanaman teh di Indonesia dibudidayakan di lahan kering sehingga kebutuhan airnya sangat bergantung pada air hujan dengan kebutuhan minimal untuk pertumbuhan tanaman teh setara dengan curah hujan 1.150–1.400 mm/th yang terbagi merata sepanjang tahun (Carr, 1972 dan Eden, 1976). Satu pohon tanaman teh produktif dapat mengkonsumsi air setara dengan curah hujan 1,34–2,66 mm/hari pada suhu udara 10–28°C (Chang dan Wu,

1971). Tanaman teh peka terhadap kekeringan. Musim kering yang terjadi setiap tahun, baik yang normal (<2 bulan) maupun panjang (>3 bulan), dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman dan penurunan produksi sebesar 40–60% serta kematian tanaman 20–40% (Wibowo *et al.*, 1998).

Faktor penunjang lain pada produksi tanaman teh adalah ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang seimbang, baik pada tanah maupun pada pupuk. Ketersediaan unsur hara pada areal tanaman teh bervariasi dari rendah sampai tinggi dan umumnya tergolong rendah, sehingga untuk mendapatkan hasil optimal diperlukan dosis pupuk yang lebih tinggi dibandingkan unsur hara yang tersedia di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap akar tanaman dipengaruhi keadaan lahan yang meliputi sifat fisik, kimia, serta biologi tanah termasuk kandungan bahan organik tanah serta kandungan mikroorganisme bermanfaat di dalam tanah tersebut. Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang dominan dibutuhkan tanaman teh dalam mempertahankan pertumbuhan vegetatifnya karena tanaman teh merupakan tanaman yang dipanen pucuknya. Kebutuhan unsur hara N di perkebunan teh dipenuhi dengan pemupukan anorganik, organik, dan pupuk hayati sebagai sumber N biologis. Pemberian pupuk anorganik mempunyai kendala pada pertanaman teh, di antaranya ketersediaan yang relatif tidak serempak, harga yang cenderung meningkat, dan aplikasinya yang sangat tergantung keadaan iklim karena tidak dapat diaplikasikan pada saat musim kemarau ($CH<60$ mm/dasarian) maupun pada saat musim hujan ($CH>300$ mm/dasarian).

Pupuk merupakan unsur biaya produksi yang cukup tinggi dan mencapai 15–25% dari biaya produksi dan 40–45% dari biaya pemeliharaan tanaman. Harga pupuk terus meningkat sehingga biaya untuk pemupukan sering dikurangi untuk menekan biaya produksi. Alternatif lain sebagai sumber unsur hara nitrogen pada tanaman teh dibutuhkan untuk menjaga produktivitas tanaman. Jenis pupuk yang berpotensi mengurangi sebagian pupuk anorganik adalah pupuk hayati. Rachmiati dan Pranoto (2009) menyatakan bahwa penggunaan pupuk hayati yang berasal dari luar areal pertanaman teh (*eks situ*) dengan dosis 4 liter/ha/aplikasi tiga kali setahun yang dikombinasikan dengan 80% dosis anjuran pupuk anorganik (tunggal) dapat meningkatkan produktivitas tanaman teh 5,3% dibandingkan penggunaan 100% dosis pupuk tunggal saja. Namun, apabila pupuk hayati dengan dosis 4-6 liter/ha/aplikasi selama tiga kali setahun yang dikombinasikan dengan 20-50% pupuk anorganik akan menyebabkan kesehatan tanaman terganggu (Pranoto, 2010).

Mikroba pemfiksasi nitrogen mempunyai peranan penting dalam membantu tersedianya hara N yang berguna bagi tanaman, salah satunya adalah bakteri endofitik. Bakteri endofitik adalah bakteri yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya menempati jaringan tanaman hidup dan tidak menyebabkan infeksi penyakit pada tanaman (Sturz dan Nowak, 2000). Bakteri endofitik memiliki beberapa manfaat antara lain, penambat N₂ dari udara, menghasilkan fitohormon seperti asam asetat indole-3 (IAA) dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan akar dan tajuk (Setiawati *et al.*, 2009). Penambatan nitrogen ini terjadi karena adanya enzim nitrogenase. Potensi yang

dimiliki mikroba tersebut dalam kemampuannya menambat N₂ udara mampu mengurangi penggunaan pupuk N anorganik (Fitri, 2010).

Salah satu upaya untuk meningkatkan daya dukung lahan adalah penggunaan pupuk hayati dengan meningkatkan mikroorganisme indigenous tanah. Penggunaan pupuk hayati berbasis mikroba indigenus akan lebih menjamin daya hidup dan aktivitasnya dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman teh. Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas bakteri endofitik yang berasal dari areal pertanaman teh indigen dan eksogen terhadap produktivitas, kandungan unsur hara nitrogen tanah, dan kandungan unsur hara nitrogen tanaman teh klon GMB 7. Setiap bakteri endofitik diaplikasikan pada beberapa level pupuk nitrogen anorganik, yaitu 50%; 75%; dan 100% dari dosis anjuran PPTK. Potensi mikroba *indigenous* teh sebagai sumber unsur hara nitrogen biologis pada areal pertanaman teh khususnya dari daerah Gambung, Bandung, Jawa Barat diharapkan dapat berperan dalam mempertahankan produksi pucuk dan kadar hara N tanah serta tanaman pada musim kemarau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada saat musim kemarau (CH <100 mm/bulan) selama >2 bulan yaitu bulan Juni 2013 hingga September 2013 di Blok A7 Kebun Gambung, Pusat Penelitian Teh dan Kina dengan ordo tanah Andisol, ketinggian ±1.283 m di atas permukaan laut (dpl), dan keringinan lahan ±10%. Aplikasi dilakukan pada akhir musim hujan. Letak astronomis blok percobaan pada 07°07'59“ lintang

selatan (LS) dan $107^{\circ}30'28''$ bujur timur (BT). Bakteri endofitik diaplikasikan sebagai pupuk hayati dengan dosis masing-masing 2 l/ha/aplikasi dengan populasi sebesar $2,176 \times 10^{11}$ cfu/ml dan diaplikasikan pada daun tanaman teh menghasilkan (TM) klon GMB 7 dengan umur dua tahun setelah pangkas (TP-2). Ukuran plot percobaan 6 x 10 m atau 50 tanaman/plot dengan batasan 1 tanaman keliling.

Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor dan masing-masing tiga level serta tiga ulangan. Adapun susunan perlakuan adalah sebagai berikut.

1. Faktor pertama: Dosis pupuk nitrogen (N), terdiri atas:
 - a. 100% dosis nitrogen
 - b. 75% dosis nitrogen
 - c. 50% dosis nitrogen
2. Faktor kedua: Bakteri endofitik (E), terdiri atas:
 - a. Tanpa (kontrol)
 - b. Indigen (DtG7-5)
 - c. Eksogen (*Acinetobacter* sp)

Bakteri endofitik yang dipakai adalah *Acinetobacter* sp sebagai bakteri endofitik eksogen yang dimiliki oleh Laboratorium Bioteknologi Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran (Unpad), sedangkan bakteri endofitik indigen yang merupakan milik bersama antara PPTK dengan Unpad adalah bakteri endofitik dengan kode DtG7-5. Dosis 100% pupuk anorganik adalah 170 kg Urea/ha/aplikasi; 45 kg SP-36/ha/aplikasi; 33 kg KCl/ha/aplikasi; dan 26 kg Kieserit/ha/aplikasi.

Variabel yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan produksi pucuk (kg/ plot).

2. Analisis kadar hara N total tanah (%).
3. Analisis kadar serapan N tanaman (%).

Seluruh variabel diuji statistik menggunakan uji keragaman (*Analyze of variant*) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maupun sangat nyata akan dilanjutkan dengan uji beda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan produksi pucuk (kg/50 tanaman) yang dilakukan selama enam kali pemetikan menunjukkan hasil yang berfluktiasi seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Berdasarkan perhitungan statistik, pada pemetikan ke-3 (15 Agustus 2013) perlakuan faktor tunggal dosis pupuk N dan bakteri endofitik menghasilkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan terbaik adalah dosis 50% N (N3) serta bakteri endofitik Indigen (E2). Pada pemetikan ke-4 (30 Agustus 2013) yang berbeda nyata adalah hanya pada perlakuan faktor tunggal dosis pupuk N saja dengan perlakuan yang terbaik adalah dosis 50% N (N3). Pada pemetikan ke-6 (27 September 2013) perlakuan yang berbeda nyata secara statistik hanya terdapat pada perlakuan faktor tunggal bakteri endofitik dengan perlakuan yang terbaik adalah bakteri endofitik eksogen (E3). Selain itu, baik perlakuan faktor tunggal maupun interaksi tidak berbeda nyata secara statistik. Analisis statistik yang menunjukkan perbedaan nyata ditampilkan pada Tabel 1-3.

Musim kemarau dengan curah hujan <100 mm/bulan selama lebih dari dua bulan menyebabkan performa tanaman mulai terganggu akibat adanya kekurangan air. Kekeringan merupakan salah satu permasalahan utama penyebab menurunnya produksi

tivitas tanaman teh. Kekeringan juga dapat menyebabkan kematian tanaman dan meningkatkan serangan hama (Rahardjo, *et al.*, 2012). Kehilangan produksi akibat kemarau panjang di dataran rendah, sedang, dan tinggi masing-masing dapat mencapai 40%, 32%, dan 27%. Data curah hujan selama

pengamatan dan data fluktuasi produksi tiap petikan ditampilkan pada Gambar 1 dan 2. Terlihat bahwa data produksi pucuk pada bulan Agustus meningkat dibandingkan bulan Juli walaupun curah hujan bulan Agustus lebih rendah dibandingkan bulan Juli.

TABEL 1
Rerata produksi pucuk (kg/50 tanaman) pada petikan ke-3

Dosis	Perlakuan			Rerata
	Tanpa endofitik (E1)	Endofitik indigen (E2)	Endofitik eksogen (E3)	
100% Dosis N (N1)	2,03	3,90	2,83	2,92 a
75% Dosis N (N2)	3,53	3,33	1,87	2,91 a
50% Dosis N (N3)	4,37	4,00	3,30	3,89 b
Rerata	3,31 b	3,74 c	2,67 a	3,24

Keterangan:

Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

TABEL 2
Rerata produksi pucuk (kg/50 tanaman) pada petikan ke-4

Dosis	Perlakuan			Rerata
	Tanpa endofitik (E1)	Endofitik indigen (E2)	Endofitik eksogen (E3)	
100% Dosis N (N1)	2,53	3,50	3,00	3,01 a
75% Dosis N (N2)	3,60	2,40	3,23	3,08 a
50% Dosis N (N3)	4,20	4,20	5,07	4,49 b
Rerata	3,44	3,37	3,77	3,53

Keterangan:

Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

TABEL 3
Rerata produksi pucuk (kg/50 tanaman) pada petikan ke-6

Dosis	Perlakuan			Rerata
	Tanpa endofitik (E1)	Endofitik indigen (E2)	Endofitik eksogen (E3)	
100% Dosis N (N1)	1,07	1,43	2,70	1,73
75% Dosis N (N2)	1,50	1,77	1,80	1,69
50% Dosis N (N3)	1,37	1,73	2,23	1,78
Rerata	1,31 a	1,64 a	2,24 b	1,73

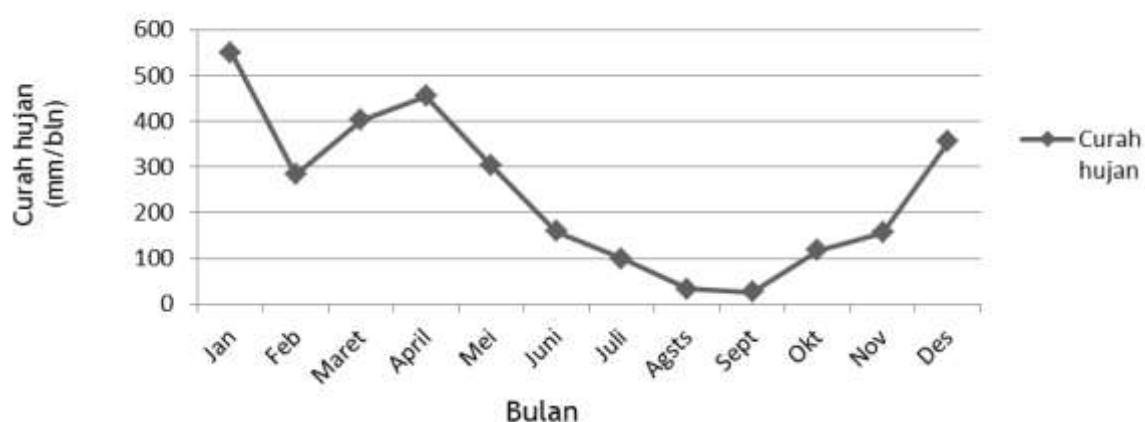
Keterangan:

Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Perlakuan N1E2 (100% dosis pupuk N + 2 l/ha/apl bakteri endofitik indigen) menghasilkan peningkatan produksi tertinggi sebesar 282,98% dibandingkan pemotongan pendahuluan seperti yang ditampilkan pada Gambar 3. Hal ini sesuai dengan Primavesi (1995) menyatakan bahwa ada tiga faktor untuk mengurangi efek merugikan akibat kemarau pada tanaman budidaya, yaitu penggunaan mulsa pada permukaan tanah untuk mencegah kehilangan kelembapan tanah akibat evaporasi, pengelolaan sistem perakaran untuk memaksimalkan penyerapan (*absorpsi*) air dan unsur hara, serta optimalisasi dan kesimbangan nutrisi agar penggunaan air oleh tanaman menjadi lebih efisien. Hasil penelitian yang dilakukannya menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi inokulasi mikroba dan unsur hara mampu me-

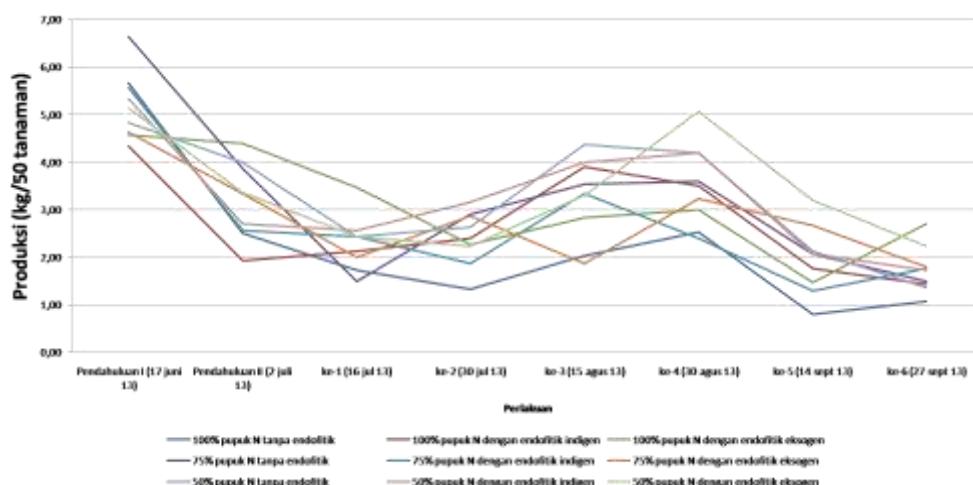
ningkatkan ketahanan tanaman dalam menghadapi kekeringan dan juga menghasilkan produktivitas yang tinggi. Sedangkan Koga, *et al.* (2003) menyimpulkan bahwa: (1) pada tanah asam areal pertanaman teh (pH kurang dari 6,0), aktivitas pertumbuhan mikroba tanah berkurang seiring berkurangnya pH (kisaran pengukuran pH 4,3-6,0); (2) pada tanah areal pertanaman teh (Andisol) dengan kandungan air kurang dari 50% dari kapasitas daya sangga air maksimum (*maximum water holding capacity*), aktivitas pertumbuhan mikroba berkurang seiring dengan berkurangnya kandungan air (kisaran pengukuran 35,2-52,5% daya sangga air maksimum).

Rerata hasil analisis kadar hara nitrogen tanah dan daun tanaman setiap perlakuan ditampilkan pada Tabel 4 dan 5.



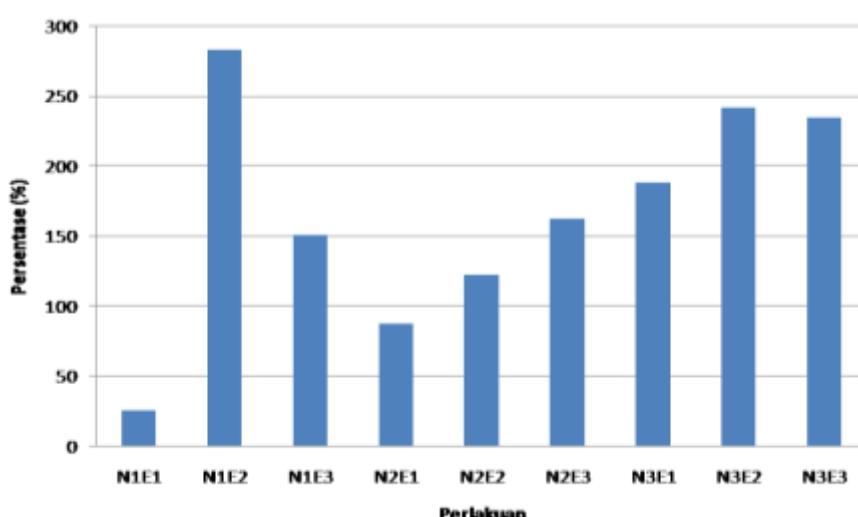
GAMBAR 1

Curah hujan pada lokasi pengamatan.



GAMBAR 2

Fluktuasi rerata produksi (kg/50 tanaman) tiap petikan.



GAMBAR 3

Persentase peningkatan produksi setelah dan sebelum perlakuan.

TABEL 4

Rerata persentase kadar N-total tanah tiap perlakuan

Dosis	Perlakuan			Rerata
	Tanpa Endofitik (E1)	Endofitik Indigen (E2)	Endofitik Eksogen (E3)	
100% Dosis N (N1)	0,59	0,57	0,61	0,59
75% Dosis N (N2)	0,47	0,59	0,53	0,53
50% Dosis N (N3)	0,41	0,56	0,60	0,52
Rerata	0,49	0,57	0,58	0,55

Keterangan:

Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

TABEL 5

Rerata persentase kadar N tanaman tiap perlakuan

Dosis	Perlakuan			Rerata
	Tanpa Endofitik (E1)	Endofitik Indigen (E2)	Endofitik Eksogen (E3)	
100% Dosis N (N1)	2,98	2,89	2,91	2,93
75% Dosis N (N2)	2,86	2,91	2,81	2,86
50% Dosis N (N3)	3,00	2,88	3,06	2,98
Rerata	2,95	2,89	2,93	2,92

Keterangan:

Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 dan Tabel 5 terlihat bahwa semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap seluruh variabel. Nitrogen adalah unsur yang diperlukan untuk membentuk senyawa penting dalam sel, termasuk protein, DNA dan RNA. Nitrogen berhubungan dengan kadar prolin tanaman yang merupakan metabolit untuk menunjang ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Tabel 4 dan 5 juga memperlihatkan bahwa aplikasi bakteri endofitik baik indigen maupun eksogen menghasilkan rerata kadar N total tanah lebih tinggi dengan kisaran 10–13% dibanding dengan kontrol (pupuk anorganik saja) dan menghasilkan kadar N tanaman lebih rendah 1–2% dibanding dengan kontrol (pupuk anorganik saja). Penurunan kadar N tanaman diduga karena sebagian unsur hara nitrogen digunakan untuk mensintesis prolin dan juga dimanfaatkan oleh metabolisme bakteri endofitik yang diaplikasikan.

maupun eksogen, mengakibatkan produksi tanaman teh pada musim kemarau (curah hujan <100 mm/bulan) selama >2 bulan berfluktuasi dan berbeda nyata apabila dibandingkan kontrol (pupuk an-organik saja). Aplikasi bakteri endofitik indigen yang dikombinasikan dengan 100% pupuk an-organik menghasilkan peningkatan produksi tertinggi sebesar 282,98% dibanding dengan pemetikan pendahuluan. Seluruh perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar N total tanah maupun N tanaman. Aplikasi bakteri endofitik, baik indigen maupun eksogen, menghasilkan rerata kadar N total tanah lebih tinggi dengan kisaran 10–13% dibanding dengan kontrol (pupuk an-organik saja) dan menghasilkan kadar N tanaman lebih rendah 1–2% dibanding dengan kontrol (pupuk an-organik saja).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bakteri endofitik, baik indigen

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Mieke Rochimi Setiawati, dosen Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, yang telah membantu penulis dalam kegiatan penelitian maupun penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Carr, M.K.V.1972.The climate requirement of tea plant. A Review. *Expl. Agric.* 8:1-4 Printed in Great Britain.
- Chang, P.C.M. dan C.T. Wu. 1971. Studies on the effect of soil moisture control and irrigation of tea plant. Water and the tea plant. Tea Res. Inst. East Africa *Proc. Symp.* March 1971:139-144.
- Eden.T. 1976. *Tea* (3rd Edition). London: Longmans Group Ltd.
- Fitri. 2010. Pemanfaatan bakteri endofitik untuk memacu pertumbuhan dan produksi tanaman. *Prosiding Seminar Nasional*, 13-14 Desember.
- Koga, Kunimasa, Yasutaka Suehiro, Shun-Taro Matsuoka, dan Katsutada Takahashi, 2003. Evaluation and growth activity of microbes in tea field soil using microbial calorimetry. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 95(5): 429-434.
- Pranoto, E. 2010. Pengaruh aplikasi kombinasi berbagai dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap kesehatan tanaman teh produktif. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 13(3): 61-68.
- Primavesi, 1995. Effect of microbial inoculants and mineral elements on drought resistance and yield of field bean. *Fourth International Conference on Nature Farming*. Paris, France.
- Rachmiati, Y dan Eko Pranoto, 2009. Pemanfaatan pupuk hayati sebagai pelengkap pupuk anorganik pada tanaman teh menghasilkan. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 12(1-2): 26-32.
- Rahardjo, P., W. Widayat, E. Johan, A.A. Salim, R. Purnama, S.L. Dalimoenthe, T. Abbas, B. Sriyadi, dan D.J. Rayati, 2012. *Standar kultur teknis selama periode kemarau pada perkebunan teh*. Pusat Penelitian Teh dan Kina, Bandung.
- Ranganathan, V. 2012. *Tea (Camellia L. Spp)*. Technical Adviser, Ram Bahadur Thakur Ltd, Vebdiperyer, Kerala, India.
- Setiawati, M.R., Dede H.A, Pujiawati S., dan Ridha H. 2009. *Formulasi pupuk hayati bakteri endofitik penambat n₂ dan aplikasinya untuk meningkatkan hasil tanaman padi*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sturz, A.V., dan J. Nowak. 2000. Endophytic communities of rhizobacteria and the strategies required to create yield enhancing associations with crops. *Applied Soil Ecology* 15: 183–190.
- Tim PPTK Gambung, 2006. *Petunjuk kultur teknis tanaman teh*. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Bandung.
- Wibowo, Z.S., A. Agus Salim, N. Rusmana, dan Dahman. 1998. Irigasi tepat guna di perkebunan untuk mencegah kehilangan produksi pada musim kering. *Laporan Hasil Penelitian APBN TA/1997/1998*. Tidak dipublikasikan.