

PEMANFAATAN HASIL FERMENTASI LIMBAH PUCUK TEH TEROKSIDASI SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK ORGANIK UNTUK MENINGKATKAN KESEHATAN BIBIT TEH

*The Uses of the Oxidized Tea Fermentation Waste as an Alternative Organic Fertilizers to
Improve the Health of Tea Seedling*

Retno Muningsih*, Andita Anggraini, Prana Hare Sri M

Politeknik LPP jln. LPP 1A Balapan Yogyakarta

e-mail: retno_m@politeknik-lpp.ac.id

ABSTRACT

Tea productivity influenced by technical culture, soil, climate conditions and planting material. Nursery is an initial stage of cultivation. The purpose of the nursery is to prepare quality planting material for rejuvenation and new plantings. To get quality seedling, needs good media and able to support early growth. Utilizing the waste from the tea processing plant in the form of tea leaves that are not eligible if to be fermented into organic fertilizer is then applied to the seedling tea. The results showed that seedling growth trend is increasing, the higher the plant the more the number of leaves that are formed and there is a positive linear relationship between plant height and number of leaves and leaf greenness. The results of the soil analysis showed that the availability of nutrients organic C, N, K and C/N ratio with moderate status, while the P content is very high .

Keywords: organic matter, tea nursery, tea oxidation

PENDAHULUAN

Tanaman teh (*Camellia sinensis* L. O. Kuntze) merupakan salah satu komoditas penting dari sektor perkebunan yang memberikan kontribusi besar dalam menambah devisa negara. Produksi teh total Indonesia pada tahun 2008 mencapai 15,971 ton dengan luas areal perkebunan teh sebesar 127,712 hektar, serta produktivitasnya mencapai 1,205.6 kg/ha/tahun. Volume ekspor teh Indonesia pada tahun 2008 sebesar 96,209 ton dengan nilai ekspor mencapai US \$ 158,958,000 (Direktorat Jendral Perkebunan 2010). Menurut FAO (2010) pada tahun 2008,

Indonesia menduduki peringkat ketujuh sebagai produsen teh terbesar di dunia setelah Cina, India, Kenya, Sri Lanka, Turki, dan Vietnam.

Pembibitan merupakan salah satu dari kegiatan budidaya tanaman teh yang penting untuk diperhatikan. Hal ini dikarenakan pada tahap pembibitan merupakan persiapan bahan tanam yang akan digunakan selama masa ekonomis tanaman teh baru dalam rangka mempertahankan produktivitas. Berhasilnya pembuatan bibit dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu perencanaan dan persiapan yang matang, mutu bahan stek yang baik serta perlakuan media yang tepat.

Menurut Dalimoenthe (2013), media tanam merupakan komponen utama ketika akan bercocok tanam. Media tanam yang akan digunakan harus disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan ditanam. Secara umum, dalam menentukan media tanam yang tepat media tanam harus dapat menjaga kelembaban daerah sekitar akar, menyediakan cukup udara, dan dapat menahan ketersediaan unsur hara. Ketersediaan hara dapat diberikan berupa pupuk organik dan atau diberi campuran pupuk anorganik. Media tanam yang termasuk dalam kategori bahan organik umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti daun, batang, bunga, buah, atau kulit kayu.

Pemanfaatan limbah pabrik pengolahan teh berupa teh teroksidasi dapat dilakukan dengan pengomposan. Hasil dari proses pengomposan tersebut akan menghasilkan pupuk organik cair dan kompos padat yang akan diaplikasikan pada media tanam untuk pertumbuhan bibit teh. Penggunaan Bio N10 sebagai dekomposer dalam pengomposan dimaksudkan agar proses pengomposan berlangsung lebih cepat dan hasil dari pengomposan ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan jenis pupuk lain dalam meningkatkan kesuburan tanah. Dekomposer Bio N10 mengandung 10 macam mikrobial yang terdiri dari 5 isolat bakteri, 1 isolat khamir (*yeast*), 2 isolat *actinomycetes*, serta 2 isolat kapang dengan konsentrasi 10⁵-10⁷ cfu/ml bahan pembawa.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh aplikasi hasil fermentasi limbah pucuk teh teroksidasi sebagai alternatif pupuk organik untuk meningkatkan kesehatan bibit teh. Manfaat yang ingin diperoleh adalah memberikan informasi mengenai pengaruh aplikasi hasil fermentasi limbah pucuk teh teroksidasi sebagai alternatif pupuk organik untuk meningkatkan kesehatan bibit teh.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pembibitan UP Tanjungsari PT Perkebunan Tambi Wonosobo yang dimulai bulan Februari 2015 sampai dengan Juli 2015.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial.

Perlakuan yang diterapkan adalah fermentasi limbah teh pucuk terbakar + Bio N10. Takaran Bio N10 yang digunakan adalah: 0 ml/liter air (M0), 2.5 ml/liter air (M1), 5 ml/liter air (M2), 7.5 ml/liter air (M3), 10 ml/liter air (M4).

Bio N10 merupakan dekomposer produk dari Laboratorium Mikrobiologi Pusat Penelitian Gula PT Perkebunan Nusantara X. Dosis penggunaan Bio N10 sesuai anjuran adalah 4 liter untuk 1 ton bahan baku. Fungsi mikroba pada Bio N10 antara lain sebagai dekomposer, penambat nitrogen, pelarut fosfat, pengurai kalium, penghasil fitohormon, penghasil biopestisida, pendegradasi lignin dan selulosa serta penghilang bau.

Pelaksanaan Penelitian

Limbah teh terbakar berupa pucuk teh yang mengalami oksidasi/perubahan warna daun menjadi merah karena keterlambatan proses pembalikan pada pelayuan pucuk. Sebelum difermentasi pucuk teh terbakar dicacah dengan ukuran antara 5-10 cm, setelah proses pencacahan dibuat larutan Bio N10 dengan air sesuai perlakuan dan disiramkan pada cacahan teh terbakar.

Kemudian bahan yang sudah tercampur dimasukkan dalam ember dan ditutup rapat sampai 7 hari. Pada hari ke-8 sampai ke-14 dilakukan pengecekan suhu dan kondisi biofertilizer. Di hari ke-14 biofertilizer dipisahkan antara padatan (kompos teh terbakar) dan cairan.

Biofertilizer cair yang diperoleh digunakan sebagai perlakuan dengan cara disiramkan pada media penanaman bibit setiap 1 bulan sekali. Kepekatan larutan biofertilizer yang digunakan pada rentang 650-850 ppm dan pH 5-6. Bio N10 merupakan dekomposer produk dari Pusat Penelitian Gula PT Perkebunan Nusantara X. Dosis penggunaan Bio N10 sesuai anjuran adalah 4 liter untuk 1 ton bahan baku.

Fumigasi Media Tanam

Fumigasi dilakukan pada media bibit *topsoil* dan *subsoil* menggunakan Dolomit, Basamid, Dithane dan SP-36. Pada *topsoil* penggunaan Dolomit, Basamid, Dithane dan Sp-36 dengan dosis 500 gr, 150 gr, 400 gr dan 600 gr per m³ tanah. Untuk tanah *subsoil*, fumigasi menggunakan Dolomit, Basamid dan Dithane dengan dosis 225 gr: 37.5 gr dan 75 gr per m³ tanah. Semua bahan dicampurkan dengan tanah kemudian setelah tercampur rata media ditutup rapat menggunakan plastik selama 2 minggu (14 hari).

Pengisian Bekong/Polibag Bening

Setelah 2 minggu media yang telah difumigasi dibuka dan siap dimasukkan dalam bekong/polibag bening. Dengan ketentuan $\frac{3}{4}$ bagian bawah bekong berisi *topsoil* dan $\frac{1}{4}$ bagian atas bekong berisi *subsoil*. Setelah bekong terisi top dan sub soil, bekong diletakkan dalam bedengan, diatur sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam aplikasi perlakuan.

Media disiram menggunakan air sampai dengan kapasitas lapang, ditunggu kurang lebih 60 menit kemudian diaplikasikan pupuk cair sesuai perlakuan dengan cara disiramkan ke media tanam. Kemudian media diistirahatkan selama 24 jam sebelum ditanami. Pada kompos padat dicampurkan kedalam media tanam sesuai dengan perlakuan bio N10 yang digunakan untuk fermentasi.

Penanaman

Penanaman diawali dengan pengambilan bahan stek (stekres). Stekres diambil dari kebon entrees yang ada di Kebun Tanjungsari. Bahan stek yang digunakan adalah Klon Gambung 7. Pengambilan stekres dilakukan pada pagi hari, diambil batang tanaman yang pertumbuhannya tegak lurus ke atas, tidak terserang hama/penyakit, dan memiliki pertumbuhan aktif.

Kemudian stekres dipotong dengan ketentuan 1 stekres memiliki 1 mata tunas aktif dan satu daun. Stekres tidak boleh terlalu muda atau terlalu tua, diambil bagian batang berwarna coklat muda sampai hijau tua atau sekitar 4 sampai 7 daun setelah peko. Setelah itu, stekres dicupir/dipotong daunnya sebagian kemudian dimasukkan dalam ember yang berisi larutan Dhytane dan Rooton-F konsentrasi 0.025% direndam selama kurang lebih 2 menit.

Penanaman stekres menghadap ke timur secara beriringan/sehadap atau tidak boleh bolak-balik. Penyiraman dilakukan menggunakan air sebelum dilakukan penyungkupan. Penyungkupan dilakukan selama 2 bulan tanpa dibuka.

Parameter Pengamatan

Variabel yang diamati adalah kehijauan daun, jumlah daun, tinggi tanaman, dan kandungan hara tanah meliputi unsur hara N, P, K, dan C-organik.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam berdasarkan ANOVA 5%, bila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan (DMRT) untuk mengetahui efektifitas perlakuan digunakan analisis regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan analisis data yang dilakukan menunjukkan pertumbuhan

bibit pada perlakuan Bio N10 2.5 ml/liter air (M1), 5 ml/liter air (M2), dan 10 ml/liter air (M4) menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik. Ditunjukkan dengan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan kehijauan daun yang tinggi. Tinggi tanaman tertinggi 13.46 cm pada perlakuan M1 (2.5 ml Bio N10/liter air) diikuti oleh perlakuan M4 (10 ml Bio N10/liter air) setinggi 9.43 cm dan perlakuan M2 (5 ml/liter Bio N10/liter air) setinggi 8.95 cm. Jumlah daun terbanyak pada perlakuan M1 (2.5 ml Bio N10/liter air), perlakuan M4 (10 ml Bio N10/liter air)

dan perlakuan M2 (5 ml/liter Bio N10/liter air) masing-masing sebanyak 3.61; 3.32 dan 3.14 helai. Kehijauan daun tertinggi ditunjukkan pada perlakuan M4 (5 ml/liter Bio N10/liter air), M1 (2.5 ml Bio N10/liter air), perlakuan M2 (10 ml Bio N10/liter air) dan perlakuan masing-masing memiliki skor rata-rata 1.71; 1.61 dan 1.46. Terdapat hubungan linear bersifat positif antara kehijauan daun dengan tinggi bibit, semakin hijau daun maka bibit akan tumbuh lebih tinggi.

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai) dan kehijauan daun

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)	Kehijauan Daun
M0 (0 ml)	5.48 b	1.64 c	0.89 bc
M1 (2.5 ml)	13.46 a	3.61 a	1.61 a
M2 (5 ml)	8.95 ab	3.14 ab	1.46 ab
M3 (7.5 ml)	5.32 b	1.79 bc	0.68 c
M4 (10 ml)	9.43 ab	3.32 a	1.71 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Trend pertumbuhan bibit menunjukkan bahwa semakin tinggi tanaman semakin banyak jumlah daun yang terbentuk dan bobot batang yang semakin berat dan terdapat hubungan linear bersifat positif antara tinggi tanaman dan jumlah daun, $r = 85.9\%$. Bertambahnya tinggi tanaman akan meningkatkan jumlah daun dan/atau dengan bertambahnya jumlah daun maka pertumbuhan tinggi tanaman akan semakin meningkat. Pada perlakuan M1 (2.5 ml Bio N-10/liter air) memiliki pertumbuhan paling baik dibandingkan dengan pertumbuhan pada perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa bertambahnya jumlah daun berpengaruh terhadap naiknya tinggi tanaman, sehingga jumlah buku/ruas yang terbentuk semakin banyak dan memungkinkan jumlah calon tunas yang ada di ketiak daun juga semakin banyak. Dengan demikian diharapkan peluang kemunculan pucuk aktif juga akan semakin

tinggi. Kemunculan pucuk dikontrol oleh temperatur dan perkembangan pucuk teh dipengaruhi oleh proses inisiasi tunas dan faktor lingkungan. Dalam budidaya tanaman teh, tanaman dipaksa untuk membentuk cabang-cabang yang banyak. Perlakuan ini bertujuan agar terbentuk tunas-tunas baru yang lebih banyak.

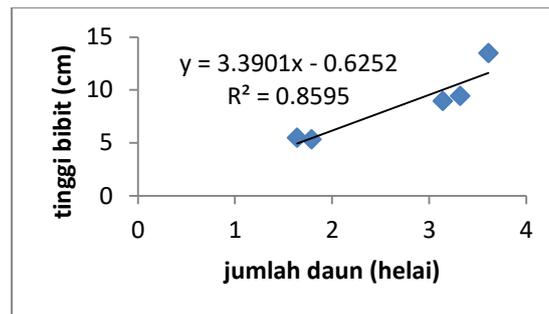
Peningkatan kehijauan daun berkaitan dengan keberadaan klorofil a dan b yang berperan aktif dalam fotosintesis. Hasil fotosintat yang diperoleh akan digunakan untuk pertumbuhan pucuk dan sebagai cadangan makanan yang disimpan dalam akar.

Trend pertumbuhan bibit menunjukkan bahwa semakin tinggi tanaman semakin banyak jumlah daun yang terbentuk dan terdapat hubungan linear bersifat positif antara tinggi tanaman dan jumlah daun, $r = 85.9\%$. Gambar 1 menunjukkan bahwa bertambahnya tinggi tanaman sejalan dengan meningkatnya jumlah daun dan/atau dengan

bertambahnya jumlah daun maka pertumbuhan tinggi tanaman akan semakin meningkat.

Hal ini menunjukkan bahwa bertambahnya jumlah daun berpengaruh terhadap naiknya tinggi tanaman, sehingga jumlah buku/ruas yang terbentuk semakin banyak dan memungkinkan jumlah calon tunas yang ada di ketiak daun juga semakin banyak. Dengan demikian diharapkan

peluang kemunculan pucuk aktif juga akan semakin tinggi. Kemunculan pucuk dikontrol oleh temperatur dan perkembangan pucuk teh dipengaruhi oleh proses inisiasi tunas dan faktor lingkungan. Dalam budidaya tanaman teh, tanaman dipaksa untuk membentuk cabang-cabang yang banyak. Perlakuan ini bertujuan agar terbentuk tunas-tunas baru yang lebih banyak.



Gambar 1. Hubungan jumlah daun dengan tinggi tanaman



Gambar 2. Bibit hasil aplikasi biofertilizer

Pecah pucuk ditandai dengan munculnya pucuk peko (pucuk aktif) pada bibit yang diberi perlakuan biofertilizer. Keberadaan pucuk peko atau pucuk aktif menunjukkan pertumbuhan bibit yang baik, ditandai dengan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan kehijauan daun yang tinggi. Pada tanaman teh terjadi periodisitas pucuk, yaitu pergantian periode pucuk burung menjadi peko atau sebaliknya. Periodisitas pucuk peko dan burung merupakan siklus yang harus dilewati oleh tanaman teh. Pematangan dormansi ketika terjadi periode pucuk burung dapat dilakukan dengan pemupukan, pemberian

zat pengatur tumbuh dan pemetikan. De Haan (1949) dalam Suwardi dan Hidayat (1985), bahwa pada periode pucuk burung

terjadi pertumbuhan pasif dan secara alami pucuk alami akan aktif kembali dalam waktu 70 hari, sehingga untuk memacu pertumbuhan pucuk peko diperlukan pematangan dormansi pucuk dengan memetik pucuk burung. Kesehatan tanaman/bibit merupakan salah satu penentu pemecahan dormansi pucuk.

Salah satu faktor pembatas yang dihadapi pada saat penelitian adalah jenis tanah, N total dan kandungan bahan

organik tanah. Kedua faktor pembatas ini masuk dalam kategori I (struktur tanah) dan kategori III (kadar N total dan C-organik pada tanah topsoil) (Arifin *et al.* 1992).

Jenis tanah yang digunakan sebagai media tanam merupakan tanah serasi bersyarat bagi tanaman teh, yaitu jenis tanah Latosol. Tanah serasi bersyarat untuk tanaman teh adalah tanah yang memiliki kedalaman efektif dan berstruktur remah/gumpal lemah minimal 40 cm. Tanah Latosol adalah tanah yang memiliki sifat: warna tanah sekitar merah, tekstur lempung Kadar N total dan C-organik yang rendah menyebabkan kadar C/N ratio rendah. C-organik merupakan sumber hara dan energi bagi kehidupan organism heterotrof tanah. Kandungan C-organik rendah bisa menjadi faktor pembatas pada keberadaan organisme tanah.

Hasil analisis tanah menunjukkan

bahwa ketersediaan unsur hara C-organik dan N dengan status sedang, kandungan K rendah dan kandungan P sangat tinggi. Pemberian biofertilizer selama empat bulan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada kandungan C-organik, N, P dan K meskipun belum signifikan. Peningkatan unsur P dan K lebih besar daripada penambahan unsur N. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah teh teroksidasi dengan penambahan starter BIO N-10 dapat meningkatkan kandungan C-organik, N, P dan K potensial yang dapat diserap oleh akar tanaman. Fungsi mikroba pada Bio N10 antara lain sebagai decomposer, penambat nitrogen, pelarut fosfat, pengurai kalium, penghasil fithohormon, penghasil biopestisida, pendegradasi lignin dan selulosa.

Tabel 2. Analisis tanah

Parameter Uji	Analisis Tanah Awal	Perlakuan					Keterangan
		M0	M1	M2	M3	M4	
		(0 ml)	(2,5 ml)	(5 ml)	(7.5 ml)	(10 ml)	
C-Organik	2.69	2.95	2.71	3.00	2.81	2.79	2-3 sedang
N-total	0.30	0.34	0.33	0.31	0.32	0.34	0.21-0.5 sedang
C/N ratio	8.97	8.60	8.30	9.70	9.00	8.00	5-10 rendah
P ₂ O ₅ potensial	145	309	288	322	323	315	>60 tinggi
K ₂ O potensial	5.00	15.00	11.00	13.00	12.00	10.00	10-20 rendah

Sumber: Laboratorium BPTP Yogyakarta (2015)

Penggunaan biofertilizer merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan mikroorganisme tanah. Namun demikian pemberian biofertilizer pada tanah harus memperhatikan kandungan C-organik tanah sebagai sumber energi bagi kehidupana organism heterotrof dan hara tersedia sebagai sumber hara bagi organism autotrof. Penggunaan starter Bio N-10 pada cairan limbah teh teroksidasi yang mengandung mikroorganisme bermanfaat

pengikat N menyebabkan proses mineralisasi. Kadar C/N rendah dibawah 20 dalam beberapa minggu akan melepaskan unsur-unsur yang dikandungnya, terutama N atau terjadi mineralisasi (Winarso 2005).

Pemanfaatan bakteri pelarut P sebagai biofertilizer mempunyai keunggulan antara lain hemat energi, tidak mencemari lingkungan, membantu peningkatan kelarutan P terjerap, menghalangi terjerapnya pupuk P oleh Al, Fe, dan Mn. Pada jenis tertentu, bakteri pelarut P dapat

memacu pertumbuhan tanaman karena menghasilkan zat pengatur tumbuh, menahan penetrasi patogen akar karena sifat mikroba yang cepat mengkolonisasi akar dan menghasilkan senyawa abiotik (Elfiati 2009). Pemanfaatan mikroba yang berada di sekitar atau berasosiasi dengan perakaran tanaman memiliki peran sangat penting untuk penambat unsur hara atau pun penghasil hormon pertumbuhan, menekan penyakit yang ditularkan melalui tanah dan melarutkan hara tidak tersedia menjadi tersedia (Husen *et al.* 2006).

Keuntungan lain dari penggunaan mikroorganisme adalah lebih ramah lingkungan, lebih efektif dan efisien untuk pemupukan pada berbagai jenis tanaman budidaya (Husen *et al.* 2006; Widowati dan Suliasih 2006; Koesrini dan William 2009; Tabel 3. Hasil analisis jaringan tanaman

Parameter Uji	Perlakuan				
	M0 (0 ml)	M1 (2.5 ml)	M2 (5 ml)	M3 (7.5 ml)	M4 (10 ml)
N-total	2.53	2.58	2.51	2.16	2.52
P ₂ O ₅ potensial	0.11	0.14	0.10	0.11	0.12
K ₂ O potensial	1.90	2.22	1.87	1.92	2.03

Sumber: Laboratorium BPTP Yogyakarta (2015)

Kekurangan hara P pada tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Setiap nukleus pada sel tanaman mengandung fosfor yaitu sebagai komponen dalam DNA, ADP, dan ATP. Fosfor terutama terkonsentrasi pada sel tanaman yang sedang aktif membelah yaitu pada bagian akar dan tajuk tanaman yang sedang aktif tumbuh. Peran fosfor pada tanaman antara lain adalah terlibat dalam transformasi energi, proses respirasi, pembelahan sel dan pembentukan akar serta kayu (Verma 1999). Pemanfaatan bakteri pelarut P sebagai biofertilizer mempunyai keunggulan antara lain hemat energi, tidak mencemari lingkungan, membantu peningkatan kelarutan P terjerap, menghalangi terjerapnya pupuk P oleh Al, Fe, dan Mn. Pada jenis tertentu, bakteri pelarut P dapat memacu

Anas dan Rakhmadina 2012). Tanaman teh membutuhkan media tanam yang gembur dan memiliki kandungan bahan organik tinggi.

Hasil analisis jaringan tanaman menunjukkan bahwa bibit teh lebih banyak melakukan serapan N dan K daripada P. Hal ini menunjukkan bahwa pada awal pertumbuhan tanaman lebih banyak membutuhkan unsur N daripada P, meskipun ketersediaan P melimpah. Unsur hara fosfor (P) adalah salah satu hara makro yang mutlak diperlukan oleh tanaman. Fosfor diperlukan untuk pembelahan sel, pembentukan akar, memperkuat batang, berperan dalam metabolisme karbohidrat, transfer energi, serta pembentukan bunga, buah dan biji.

pertumbuhan tanaman karena menghasilkan zat pengatur tumbuh, menahan penetrasi patogen akar karena sifat mikroba yang cepat mengkolonisasi akar dan menghasilkan senyawa abiotik (Elfiati 2009).

Pemanfaatan mikroba yang berada di sekitar atau berasosiasi dengan perakaran tanaman memiliki peran sangat penting untuk penambat unsur hara atau pun penghasil hormone pertumbuhan, menekan penyakit yang ditularkan melalui tanah dan melarutkan hara tidak tersedia menjadi tersedia (Husen *et al.* 2006). Keuntungan lain dari penggunaan mikroorganisme adalah lebih ramah lingkungan, lebih efektif dan efisien untuk pemupukan pada berbagai jenis tanaman budidaya (Husen *et al.* 2006; Widowati dan Suliasih 2006; Koesrini dan William 2009; Anas dan Rakhmadina 2012). Pada umumnya di

lingkungan perkebunan sudah terdapat mikroorganisme, hanya saja karena kurangnya bahan organik (di bawah 2%) dapat menyebabkan populasi mikroorganisme menjadi sangat sedikit sehingga tidak bisa memberikan nutrisi dan berbagai senyawa bermanfaat bagi tanaman. Penggunaan biofertilizer terhadap tanah dan tanaman mampu mengemburkan tanah, sebagai sumber phosphor, belerang dan nitrogen, meningkatkan daya sangga air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, menekan pathogen tanah, serta menjaga kelangsungan hidup mikroorganisme yang menguntungkan dalam tanah (Wididana 1995; Rochim 1997).

KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah teh dengan penambahan starter (Bio N10) dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan bibit teh di UP Tanjungsari PT Tambi Wonosobo.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas I dan VD Rakhmadina. 2012. *Effect of Oligochitosan, Vitazyme, Biofertilizer on Growth and Yield of Rice*. FNCA Biofertilizer Newsletter, Forum of Nuclear Cooperation in Asia (FNCA) Biofertilizer Project. Issue No. 11, March 2013. P.5-6
- Arifin, Sultoni M, Sanusi M, Sugeng A, Atik D, MI Dharmawijaya, Martanto M, Warli SK, Astika W, M Thobroni, Suharlan T, Edi S, Zuhdi SW, Buang S, Muchsin S. 1992. *Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Teh*. Bandung(ID): Asosiasi Peneliti dan Pengembangan Perkebunan Indonesia
- Eden T. 1965. *Tea*. London(UK): Longsman. 2nd ed. 205 p
- Hare PD dan J van Staden. 1997. The molecular basis of cytokinins action. *Plant Growth Regulation*. 23: 41-78
- Hare PD, WA Cress dan J van Staden. 1997. The involvement of cytokinins in plant responses to environment stress. *Plant Growth Regulation*. 23: 79-103
- Husen R, R Stakaranwati, RD Hastuti. 2006. *Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman*. dalam Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jakarta(ID): Balai Penelitian Tanah. P 191-209
- Kulasegaram S. 1969. Studies on the dormancy of tea shoots: hormonal stimulation of the growth of dormant buds. *Tea Quarterly* 40: 31-46
- Koesrini dan E William. 2009. Pengaruh bahan amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas buncis di atas sistem surjan pada lahan sulfat masam potensial. *J. Agron. Indonesia*. 37(1): 34-39
- Manurung SO. 1985. *Penggunaan Hormon dan Zat Pengatur Tumbuh Pada Kedelai*. dalam Somaatmadja S, M Ismunadji, Sumarno MS, SO Manurung dan Yuswandi (Ed.). *Kedelai*. Bogor(ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. p: 231-242
- Rochim DS. 1997. Bokashi: kompos organik penyubur tanah. *Warta Pertanian*. 168
- Salisbury FB dan Cleon WR. 1995. *Fisiologi Tumbuhan: Air, Larutan dan Permukaan*. Bandung(ID): ITB. 241 hal
- Suwardi E dan A Hidayat. 1985. Pengaruh daur petik terhadap produksi pucuk teh (*Camellia sinensis* L.) klon tri 2025. *Lokakarya Teh*. p:1-9
- Widawati S dan Suliasih. 2006. *Augmentasi bakteri pelarut fosfat (bpf) potensial sebagai pemacu pertumbuhan caysin (Brasica caventis Oed) di tanah marginal*. *Biodiversitas*. 7 (1): 10-14

- Wididana GE. 1995. *Peranan EM-4 Dalam Meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanah : Azolla*. Yogyakarta(ID): Universitas Wangsa Mangala
- Wilkinson ER. 2000. *Plant Environment Interactions*. New York(US): Marcel Dekker Inc. P 456
- Winarso S. 2005. *Kesuburan Tanah; Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta(ID): Gava Media
- Verma DP. 1999. *Manuring of Tea. in Global Advances in Tea*. New Delhi(IND): Aravali Books International Ltd.