

Pengaruh pupuk daun nitrogen dan zink dengan pestisida Metomil pada tanaman teh yang terserang hama *Empoasca* sp.

(1) Pengaruh terhadap peningkatan hasil pucuk dan komponen hasil

The effect of foliar fertilizer nitrogen and zinc contain with pesticide Methomylin tea plantation after infested by Empoasca sp.

(1) The effect of productivity increasing and yield components

Muthia Syafika Haq, Fani Fauziah, dan Karyudi

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

Email: muthiasyafikahaq.work@gmail.com

Diajukan: 12 Maret 2015; direvisi: 23 Maret 2015; diterima: 20 April 2015

Abstrak

Penelitian mengenai pencampuran pupuk daun (N & zink) dan pestisida bahan aktif metomil terhadap peningkatan hasil pucuk teh (*Camellia sinensis*) telah dilaksanakan di Kebun Gambung, Pusat Penelitian Teh dan Kina, pada ketinggian 1.350 m dpl dengan jenis tanah Andisol. Penelitian dilakukan pada bulan November 2013–Februari 2014 pada areal tanaman menghasilkan. Bahan asal tanaman adalah klonal (GMB 4) dengan tahun pangkas 2 tahun dan interval petikan 12 hari. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 40 tanaman. Perlakuan yang diuji meliputi: (1) metomil (kontrol); (2) metomil + pupuk zink 1%; (3) metomil + pupuk zink 2%; (4) metomil + pupuk N 1%; (5) metomil + pupuk N 2%; (6) metomil + pupuk N 1% + pupuk zink 1%; (7) metomil + pupuk N 1% + pupuk zink 2%; (8) metomil + pupuk N 2% + pupuk zink 1%; dan (9) metomil + pupuk N 2% + pupuk zink 2%. Aplikasi penyemprotan dilakukan setiap setelah pemetaan. Berdasarkan hasil pengamatan, tanaman

yang diberi perlakuan pestisida dan pupuk daun memanfaatkan nutrisinya untuk mempercepat proses penyehatan setelah terserang hama. Selain itu, hasil pucuk tanaman juga meningkat secara signifikan dari setiap perlakuan dibandingkan dengan perlakuan kontrol dengan peningkatan tertinggi 37,48% (2,78 kg/plot) pada perlakuan metomil + N 1% + zink 2%. Laju pertumbuhan pucuk setelah diberikan perlakuan didapatkan hanya 3-4 cm/6 hari yang disebabkan kurangnya intensitas sinar matahari pada saat dilakukannya penelitian.

Kata kunci: pupuk daun, pestisida, tanaman teh, *Camellia sinensis*, hasil pucuk

Abstract

The experiment of effect of foliar fertilizer (N & Zink) and pesticide mixed with methomyl compound to increasing tea productivity (Camellia sinensis) has been conducted in Research Institute for Tea and

Cinchona experimental plantation 1.350 m above sea level and andysol type soil. The experiment started from November 2013 to Februari 2014 in produced tea area. Material plants were GMB 4 clones with second pruning year and 12 days plucking interval. The experiment was arranged in randomized block design with nine treatments and three replicates. Each unit consisting of experiments 40 plants. Foliar fertilizer and pesticide which has been examined were: (1) methomyl (control); (2) methomyl + zink 1%; (3) methomyl + zink 2%; (4) methomyl + N 1%; (5) methomyl + N 2%; (6) methomyl + N 1% + zink 1%; (7) methomyl + N 1% + zink 2%; (8) methomyl + N 2% + zink 1%; and (9) methomyl + N 2% + zink 2%. Spraying application done every after plucking. The results showed that tea plantation which has been given treatment of pesticide and foliar fertilizer to recover after pest infested. Beside that, productivity increased significantly in each combination than control up to 37,48 % (2,78 kg/plot) when the plants were treated with methomyl + N 1% + zink 2%. Bud growth rate after given treatment was obtained only 3-4 cm/6 days caused by lack of light intensity at the time of reserached.

Keywords: foliar fertilizer, pesticide, tea plantation, Camellia sinensis, productivity

PENDAHULUAN

Tanaman teh merupakan komoditas perkebunan yang turut berkontribusi terhadap peningkatan devisa negara. Hasil pucuk sebagai bagian yang dipanen pada tanaman teh sangat diharapkan kuantitas maupun kualitasnya. Teknik budidaya tanaman teh perlu dilakukan dengan baik dan benar agar dapat mendorong peningkatan hasil pucuk tanaman teh. Namun, dalam budidaya tanaman teh, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti hama seringkali menjadi faktor pembatas hasil pucuk.

Beberapa hama utama yang menyerang pada tanaman teh di antaranya adalah

Empoasca sp. Menurut Dharmadi (1999), serangan *Empoasca* sp. dapat menurunkan hasil pucuk hingga 50% dalam waktu 45 hari. Mengingat hal tersebut, pengendalian perlu dilakukan secara tepat agar kerugian yang disebabkan serangan hama tidak terjadi. Salah satu faktor yang mempengaruhi hubungan antara tanaman dengan hama adalah unsur hara mikro dan makro tanaman. Kekurangan nutrisi pada tanaman akan menyebabkan tanaman menjadi lemah sehingga mudah diserang hama (Gogi dkk., 2012).

Manfaat pemupukan bagi tanaman teh adalah untuk menyediakan kebutuhan optimal nutrisi esensial tanaman yang terdiri atas unsur hara makro dan mikro agar mampu menghasilkan pucuk yang baik secara kuantitas maupun kualitas. Terdapat 16 unsur nutrisi esensial yang dibutuhkan tanaman, di antaranya unsur nitrogen dan zink. Nitrogen dilaporkan sebagai elemen yang sangat penting bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman, merangsang percabangan tanaman, merangsang produksi daun, perluasan permukaan daun, dan peningkatan hasil panen (Hajra, 2001). Sementara itu, unsur zink dapat meningkatkan kesehatan dan meningkatkan resistensi terhadap serangan organisme pengganggu tanaman (Sarwar, 2011).

Tingkat intensitas serangan *Empoasca* yang mencapai angka 40,33% hingga 50,33% termasuk pada tingkat serangan *out break* yang berarti hama harus dikendalikan dengan menggunakan insektisida agar serangan segera menurun dan menekan atau mencegah hama mencapai ambang batas populasi merusak secara ekonomi (Wilson, 1990; Widayat, 2000). Pengendalian hama

Empoasca sp. yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan insektisida kimia sintetis berbahan aktif *piretroid*, *sulflutrin*, *tiodicarb*, *asefat*, *supermetrin*, *dekametrin*, *klorpirifos*, *karbamat*, dan *metomil* (Wirya-diputra, 1998).

Untuk meningkatkan efektivitas pengendalian serta mempercepat pertumbuhan pucuk, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengaplikasikan insektisida dengan pemupukan. Hasil penelitian Ram dkk. (2013) menyebutkan bahwa pencampuran pupuk daun zink sulfat ($ZnSO_4$) dengan pestisida berbahan aktif *dimetoat* dan *propikonazol* pada tanaman gandum menunjukkan hasil yang baik dan secara signifikan dapat meningkatkan hasil gandum. Aplikasi zink juga dapat diaplikasikan bersamaan dengan nitrogen karena pencampuran kedua senyawa tersebut dilaporkan memiliki sinergitas yang baik (Chakravartee dan Sinha, 1994; Hajra, 2001). Pencampuran pestisida dengan pupuk merupakan prosedur rutin yang dapat dilakukan untuk menekan biaya aplikasi, meningkatkan aktivitas produk, dan memperluas areal perlakuan dalam satu kali aplikasi (Petroff, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pencampuran pupuk daun N dan zink dan pestisida berbahan aktif metomil terhadap peningkatan hasil pucuk dan komponen hasil tanaman yang terserang hama *Empoasca* sp.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Gambung, Pusat Penelitian Teh dan Kina, pada ketinggian 1.350 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah Andisol. Penelitian

dilakukan pada bulan November 2013–Februari 2014 pada areal tanaman menghasilkan. Bahan asal tanaman adalah klonal (GMB 4) dengan tahun pangkas 2 tahun dan interval petikan 12 hari. Tanaman yang diuji dilakukan pengeprisan setelah terse-rang hama *Empoasca* sp. pada bulan Agustus.

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 40 tanaman. Perlakuan yang diuji meliputi penyemprotan pestisida dan pupuk daun dengan konsentrasi sebagai berikut.

1. Metomil (kontrol)
2. Metomil + pupuk zink 1%
3. Metomil + pupuk zink 2%
4. Metomil + pupuk N 1%
5. Metomil + pupuk N 2%
6. Metomil + pupuk N 1% + pupuk zink 1%
7. Metomil + pupuk N 1% + pupuk zink 2%
8. Metomil + pupuk N 2% + pupuk zink 1%
9. Metomil + pupuk N 2% + pupuk Zink 2%

Bahan yang digunakan adalah pestisida dengan bahan aktif metomil dengan dosis metomil 0,5 gram/liter, pupuk nitrogen, dan zink. Tanaman yang diuji telah mendapatkan pupuk dasar N, P, K, dan kiserit dengan dosis campuran 20 gram yang diaplikasikan melalui tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Aplikasi penyemprotan dilakukan setiap setelah pemetikan pada pagi hari dengan menggunakan *knapsack sprayer* dengan volume air semprot 200 liter/ha.

Parameter yang diamati pada setiap plot perlakuan percobaan pada setiap kali

aplikasi pemetikan adalah hasil pucuk (kg/plot) dengan petikan medium. Analisis jumlah pucuk peko serta pucuk burung dilakukan dalam 200 gram pucuk sampel dari setiap plot percobaan. Pengamatan laju pertumbuhan dilakukan pada hari ke-6 dan ke-12. Data pengamatan dianalisis mengikuti prosedur analisis varians (*analysis of variance/ ANOVA*) dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's multiple range test/DMRT*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pucuk

Dari hasil pengamatan enam kali pemetikan, perlakuan dengan metomil + N 1% + zink 2% memperlihatkan hasil pucuk teh tertinggi, yaitu 2,78 kg/40 tanaman dengan peningkatan hasil pucuk sebesar 37,48% dibandingkan perlakuan kontrol (Tabel 1). Pemberian pupuk daun pada penelitian ini terbukti dapat mempercepat pemulihan kesehatan tanaman setelah terserang hama. Hal ini, terlihat dari kemampuan tanaman yang mampu cepat menghasilkan pucuk.

Beberapa tanaman yang diberi perlakuan penyemprotan pupuk daun dan pestisida memperlihatkan hasil signifikan dalam menghasilkan pucuk dibandingkan perlakuan kontrol. Perlakuan penyemprotan ini dapat merangsang pertumbuhan dan meningkatkan hasil pucuk teh. Pencampuran ini menunjukkan hasil yang baik karena pencampuran yang dilakukan tidak memperlihatkan gejala antagonis seperti berbusa, terdapat endapan, dan terlihat gejala fitotoksik pada tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ram dkk. (2013)

mengenai pencampuran pupuk zink dengan pestisida berbahan aktif *dimethoate* dan *propiconazole* pada tanaman gandum.

Sementara pada perlakuan pencampuran pupuk daun dan pestisida yang tidak menunjukkan hasil yang baik menghasilkan pucuk teh terendah, yaitu pada tanaman teh yang diberi perlakuan metomil + N 1% + zink 1%. Hasil pucuk teh pada perlakuan ini tidak lebih baik dari perlakuan penyemprotan tunggal metomil (kontrol). Tidak terdapatnya respon yang baik terhadap peningkatan hasil pucuk teh menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak memiliki sinergitas yang baik untuk merangsang pertumbuhan pucuk tanaman teh.

Peningkatan hasil pucuk teh ini disebabkan adanya peningkatan kandungan N dan zink di dalam daun tanaman teh. Berdasarkan hasil analisis daun pada tanaman yang memiliki hasil pucuk tertinggi, diperoleh kadar N 3,37% dan zn 51,7 ppm. Tanaman teh yang memiliki kandungan N 3,5–5% dan zink 28–50 ppm akan menunjang dalam peningkatan hasil pucuk teh.

Unsur N dan zink pada tanaman sangat penting terhadap pertumbuhan tanaman teh. Kandungan N pada tanaman teh berfungsi sebagai unsur penyusun klorofil, asam amino, asam nukleat, protein, dan protoplasma sehingga berperan penting bagi proses metabolisme. Sementara kandungan zink sangat penting untuk mensintesis asam amino triptofan yang merupakan salah satu prekursor bagi hormon pertumbuhan auksin (IAA) yang berperan dalam pembelahan sel meristem sehingga dapat merangsang pertumbuhan tunas. Selain itu, zink juga berperan bagi pembentukan asam nukleat, mensintesis protein, serta membantu dalam pemanfaatan unsur N dan P (Sharma, 2011).

TABEL 1

Total hasil pucuk teh setelah 6 kali pemetikan

No.	Perlakuan	Total hasil pucuk (kg/plot)	Persentase peningkatan terhadap kontrol
1.	Metomil (kontrol)	2,02 ab	0% a
2.	Metomil + zink 1%	2,40 d	18,21% c
3.	Metomil + zink 2%	2,15 bc	6,34% ab
4.	Metomil + N 1%	2,14 bc	5,28% ab
5.	Metomil + N 2%	2,04 ab	0,64% a
6.	Metomil + N 1% + zink 1%	1,95 a	-3,3% a
7.	Metomil + N 1% + zink 2%	2,78 e	37,48% d
8.	Metomil + N 2% + zink 1%	2,26 cd	11,77% bc
9.	Metomil + N 2% + zink 2%	2,28 d	12,92 % bc

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tak berbeda nyata menurut uji *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 0,05

TABEL 2

Jumlah dan bobot pucuk peko setelah penyemprotan

No.	Perlakuan	Jumlah pucuk peko (tangkai)	Bobot pucuk peko (gram)	Bobot satu pucuk peko (gram)
1.	Metomil (kontrol)	74,60 b	106,07 b	1,42
2.	Metomil + Zink 1%	69,13 ab	91,93 ab	1,32
3.	Metomil + Zink 2%	63,80 ab	99,73 ab	1,56
4.	Metomil + N 1%	65,87 ab	99,80 ab	1,51
5.	Metomil + N 2%	73,00 b	101,27 ab	1,38
6.	Metomil + N 1% + Zink 1%	65,47 ab	99,27 ab	1,51
7.	Metomil + N 1% + Zink 2%	68,47 ab	103,02 b	1,50
8.	Metomil + N 2% + Zink 1%	57,20 a	85,20 a	1,48
9.	Metomil + N 2% + Zink 2%	62,87 ab	89,73 ab	1,42

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tak berbeda nyata menurut uji *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 0,05

TABEL 3

Jumlah dan Bobot Pucuk Burung setelah penyemprotan

No.	Perlakuan	Jumlah pucuk burung (tangkai)	Bobot pucuk burung (gram)	Bobot satu pucuk burung (gram)
1.	Metomil (kontrol)	55,80 a	93,93 a	1,68
2.	Metomil + Zink 1%	56,53 a	108,07 ab	1,91
3.	Metomil + Zink 2%	55,13 a	100,27 ab	1,81
4.	Metomil + N 1%	51,93 a	100,20 ab	1,92
5.	Metomil + N 2%	55,73 a	98,73 ab	1,77
6.	Metomil + N 1% + Zink 1%	55,07 a	100,73 ab	1,82
7.	Metomil + N 1% + Zink 2%	59,20 a	96,98 a	1,63
8.	Metomil + N 2% + Zink 1%	59,67 a	114,80 b	1,92
9.	Metomil + N 2% + Zink 2%	59,27 a	110,27 ab	1,68

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tak berbeda nyata menurut uji *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 0,05

TABEL 4

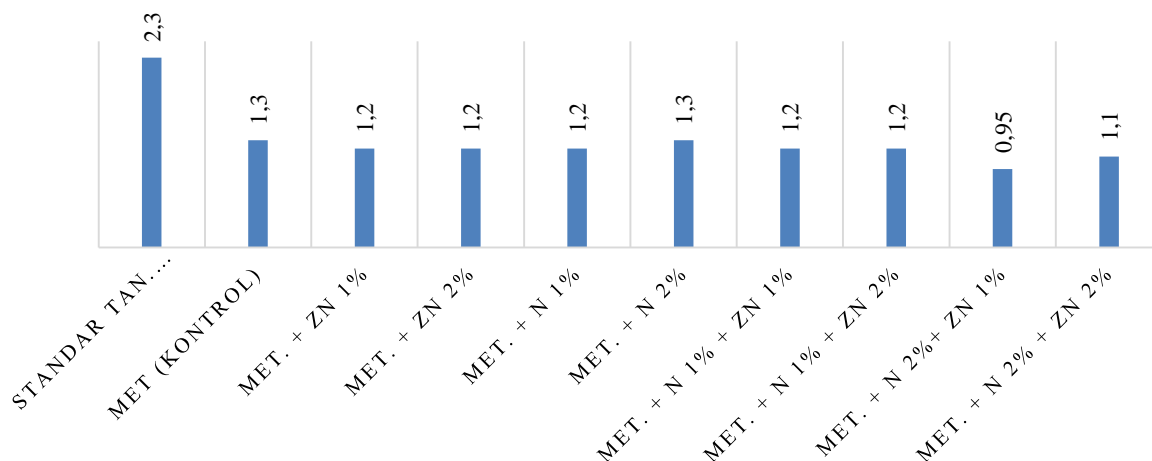
Laju pertumbuhan pucuk peko (P+3) pada Hari ke-6 dan Hari ke-12

No.	Perlakuan	Laju pertumbuhan pucuk (cm)
1.	Metomil (kontrol)	4,09 ab
2.	Metomil + Zink 1%	4,34 ab
3.	Metomil + Zink 2%	4,57 ab
4.	Metomil + N 1%	4,72 b
5.	Metomil + N 2%	3,02 a
6.	Metomil + N 1% + Zink 1%	3,17 ab
7.	Metomil + N 1% + Zink 2%	3,93 ab
8.	Metomil + N 2% + Zink 1%	4,30 ab
9.	Metomil + N 2% + Zink 2%	3,44 ab

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tak berbeda nyata menurut uji *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 0,05

RASIO PUCUK PEKO DAN PUCUK BURUNG



GAMBAR 1

Rasio pucuk peko dan pucuk burung

Dari hasil pengamatan, jumlah pucuk peko dan pucuk burung didapatkan rasio kurang dari rasio standar, yaitu 2,3 (Gambar 1). Rasio standar ini didapatkan dari standar tanaman sehat yang memiliki jumlah pucuk peko minimal 70% dan maksimal pucuk burung 30%. Rasio pucuk peko dan pucuk burung yang didapatkan cenderung sama antara perlakuan kontrol dan perlakuan lainnya.

Pertumbuhan pucuk burung dapat disebabkan beberapa hal, yaitu genetik, kondisi tanaman yang kurang sehat, serta kondisi lingkungan (seperti iklim dan tanah) yang tidak mendukung bagi pertumbuhan (Subandi dkk., 2013; Haq dkk., 2014). Pertumbuhan pucuk burung merupakan proses alamiah tanaman teh dari hormon asam absisat (ABA) yang mempengaruhi periode dorman pada pucuk. Tanaman akan menghasilkan hormon ABA jika tanaman mengalami keadaan rawan fisiologis yang disebabkan lingkungan (Yeu dkk., 2014).

Pucuk burung juga dapat terjadi pada puncak dan setelah periode “flush” pada tanaman teh (Tanton, 1981). Pemetikan yang salah, yaitu dengan cara yang kasar atau sering disebut dengan istilah “jambret” juga dapat mengakibatkan pelukaan yang mengakibatkan tanaman membutuhkan energi ekstra dalam pemulihan sehingga tumbuh pucuk burung.

Pertumbuhan pucuk burung pada penelitian ini disebabkan pemberian pupuk daun yang belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk memacu tanaman dalam menghasilkan pucuk peko. Pupuk daun hanya diterima tanaman dalam jumlah yang kecil namun bersifat mudah diserap (Rachmiati dkk., 2003) sehingga pupuk daun yang diberikan dimanfaatkan tanaman terlebih dahulu untuk memulihkan kesehatannya setelah terserang hama dan dimanfaatkan untuk menghasilkan pucuk. Namun, karena pupuk yang didapatkan tanaman hanya dalam jumlah kecil, maka pucuk yang banyak tumbuh merupakan

pucuk burung. Hal ini sejalan dengan pernyataan Bond (1945) dan Ranganathan dkk. (1983) bahwa pucuk burung dapat disebabkan kurangnya asupan nutrisi dan level pupuk yang diberikan pada tanaman teh untuk menumbuhkan pucuk peko.

Dari hasil sampel 200 gram bobot pucuk peko dan pucuk burung yang dilakukan, didapatkan bobot satuan pucuk peko dan pucuk burung. Dari hasil penelitian, bobot pucuk burung memiliki bobot yang lebih berat dibandingkan bobot pucuk peko. Hal ini, disebabkan tanaman masih memanfaatkan energinya untuk penyehatan tanaman setelah terserang hama dibandingkan untuk menghasilkan pucuk peko. Selain itu, cadangan pati yang tidak cukup banyak disalurkan bagi pertumbuhan pucuk akan menghasilkan bobot pucuk peko yang ringan.

Berdasarkan pengamatan laju pertumbuhan pucuk peko (p+3), diketahui bahwa terdapat perbedaan laju pertumbuhan dari tanaman teh yang diberi perlakuan yang berbeda. Namun, hasil laju pertumbuhan ini masih menunjukkan laju pertumbuhan yang lambat jika dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian Haq dkk. (2014) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tanaman teh yang telah diberi pupuk dasar dan pupuk daun adalah 4-5 cm/3 hari. Sementara hasil penelitian laju pertumbuhan yang kini didapatkan hanya 3-4 cm/6 hari. Perbedaan ini disebabkan kondisi iklim seperti suhu, kelembaban (RH), serta intensitas sinar matahari.

Berdasarkan data cuaca yang terekam pada saat penelitian, menunjukkan suhu rata-rata harian sekitar 18,1°C–19,4°C dan rata-rata kelembaban (RH) 82–93%. Data ini menunjukkan bahwa suhu dan kelembapan sudah sesuai dengan syarat tumbuh

tanaman teh. Namun, pada waktu tersebut, intensitas cahaya cenderung kurang. Menurut PPTK (2006), pertumbuhan tanaman teh sangat dipengaruhi sinar matahari. Semakin banyak sinar matahari, maka semakin cepat pertumbuhan tanaman teh sepanjang curah hujan mencukupi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi/hasil tertinggi 37,48% (2,78 kg/plot) terjadi pada tanaman teh yang diberi perlakuan metomil + N 1% + zink 2%. Laju pertumbuhan pucuk setelah diberikan perlakuan didapatkan hanya 3-4 cm/6 hari yang disebabkan kurangnya intensitas sinar matahari pada saat dilakukannya penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Sdr. Agus Kurniawan, Herman bin Lili, dan Yayan Herdiana selaku teknisi yang telah membantu kegiatan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Bond, T.E.T. 1945. Studies in the vegetative growth and anatomy of the tea plant (*Camellia thea* Link.) with special reference to the phloem: II. Further analysis of flushing behaviour. *Ann. Bot.* 9: 183-216.

- Borpujari, N. 1982. Zinc status of tea soils and zinc nutrition of tea. *Tesis Ph.D.* Assam Agricultural University, Assam, India.
- Chakravartee, J. dan Sinha, M.P. 1994. Soil management in tea for North East India. Dalam *Field Management in Tea* (ed. J. Chakravartee), Tea Research Association, Tocklai Experimental Station, Jorhat, India. 34-40.
- Dharmadi, Atik. 1999. *Empoasca* sp. Hama Baru di Perkebunan Teh. *Prosiding Pertemuan Teknis Teh Nasional 1999*. Pusat Penelitian Teh dan Kina.
- Gogi, M.D., Arif, J M., Asif, M., Zain-ul-Abdin, Bashir, M H., Ashad, M., Khan, M A., Abbas, Q., Shahid M R., dan Anwar, A. 2012. Impact of nutrient management schedules on infestation of *Bemisia tabaci* on yield of non-BT cotton (*Gossypium hirsutum*) under unsprayed condition. *Pak. Entomol.* Vol 34(1): 87-92. www.pakentomol.com [7 Januari 2015].
- Hajra, N.G. 2001. *Tea Cultivation Comprehensive Treatise*. International Book Distributing Company, India
- Haq, S.M, Y. Rachmiati, dan Karyudi. 2014. Pengaruh pupuk daun terhadap hasil dan komponen hasil pucuk tanaman teh (*Camellia sinensis*) O. Kuntze var. *Assamica* (Mast) Kitamura). *Jurnal Pusat Penelitian Teh dan Kina* 17(2): 47-56.
- Petroff, R. 2003. Pesticide adjuvants and surfactants. Montana State University Extension, Bozeman, MT, USA. <http://www.pesticides.montana.edu/Pr esent/Pre2005/BLM/MTadjuvants.pdf> [6 April 2014].
- PPTK. 2006. *Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Teh*. Edisi ketiga. Pusat Penelitian Teh dan Kina, Gambung.
- Rachmiati, Y., E. Pranoto, dan T. Trikamulyana. 2013. *Rekomendasi Pemupukan pada Tanaman Teh 2013 Lingkup PTPN VII*. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Bandung.
- Ram, Hari., Singh, Sudeep., Singh, Satpal., Sohu, V.S., Dhaliwal, S.S., Mavi, G.S., Cakmak, I. 2013. Potentialities of Using Foliar Zinc Sulphate Fertilizer with Pesticides for Enriching Zinc in Wheat Grains in India. International Plant Nutrition Colloquium 19-22 August 2013. Istanbul, Turkey , pp: 201-202.
- Ranganathan. V, K. Raman, S. Natesan. 1983. Nutritional and physiological interactions with length of plucking rounds and banjhiness. Bulletin, United Planters Association of South India 38:67-89.
- Sarwar, M. 2011. Effects of Zinc fertilizer application on the incidence of rice stem borers (*Scirpophaga* species) (Lepidoptera: Pyralidae) in rice (*Oryza sativa* L.) crop. *Journal of Cereals and Oilseeds* 2(5): 61-65.
- Sharma, V.S. 2011. *A Manual of Tea Cultivation*. International Society of Tea Science. Prades. h.64-66.
- Subandi, M., Dikayani, dan Nurjanah, Diani. 2013. Physiological pattern of leaf growth at various plucking cycles applied to newly released clones of

- tea plant (*Camellia sinensis* L. O. Kuntze). *Asian Journal of Agriculture and Rural Development* 3(7): 497-504.
- Tanton, T.W. 1981. The Banjhi (Dormanchy) Cycle in Tea (*Camelia sinensis*). *Expl Agric* 17: 149-156.
- Widayat, Wahyu. 2000. *Hama penting pada tanaman teh dan cara pengendaliannya*. Pusat Penelitian Teh dan Kina dan Proyek Penelitian Pengendalian Hama Terpadu (PHT).
- Wilson. H. R. 1990. Soybean Pest Management. The OHIO STATE University Extension. 5 p. <http://chicline.csu.edu/icm-fact/fc-21.html>. [15 April 2013]
- Wiryadi Putra S. 1998. Percobaan pendahuluan pengaruh minyak mamba dan ekstrak biji srikaya terhadap mortalitas *Helopeltis* sp (Heteroptera). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 4(2): 97-105.
- Yue, Chuan., H. Cao, L. Wang, Y. Zhou, X. Hou, J. Zeng, X. Wang dan Y. Yang. 2014. Molecular cloning and expressin analysis of tea plant aquaporin (AQP) gene family. *Elsavier Plant Physiology and Biochemistry* 83: 65-76.