

# Aplikasi teknologi *portable fertigation system* pada bulan kering di perkebunan teh

*The application of technology portable fertigation system in the dry month in tea plantation*

**Pudjo Rahardjo, Restu Wulansari, dan Eko Pranoto**

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

Email: pudjoduriyat@yahoo.com, restuwulan\_sari@yahoo.com, dan ekogambung@gmail.com

Diajukan: 11 Februari 2015; direvisi: 23 Februari 205; diterima: 10 Maret 2015

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan fertigasi dengan multifungsi irigasi dan pemupukan selama musim kemarau dan menghitung produksi pucuk serta evaluasi tingkat kesehatan tanaman selama bulan kering. Penelitian dilaksanakan di Kebun Gambung dengan klon GMB 7. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Susunan perlakuanya adalah a. kontrol (tanpa irigasi tanpa pemupukan); b. tanpa irigasi, pemupukan melalui tanah; c. irigasi 7 mm/hari setiap 3 hari (tanpa pemupukan); d. irigasi 7 mm/hari setiap 6 hari (tanpa pemupukan); e. fertigasi 7 mm/hari setiap 3 hari; dan f. fertigasi 7 mm/hari setiap 6 hari. Pengamatan dilakukan sebanyak enam kali pada bulan September-Oktober 2014. Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap produksi pucuk, jumlah pucuk peko, dan jumlah pucuk burung. Perlakuan fertigasi dengan pembasahan 21 mm (7 mm/hari setiap 3 hari) menunjukkan produksi pucuk tertinggi, yaitu sebesar 15,56%. Jumlah pucuk peko dan rasio jumlah peko/jumlah burung tertinggi terdapat pada perlakuan fertigasi dengan pembasahan 21 mm (7 mm/hari setiap 3 hari) sebesar 32,25%. Jumlah pucuk burung tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (tanpa irigasi tanpa pemupukan) sebesar 74,94%. Dari pene-

litian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan fertigasi dapat memberikan dampak yang baik untuk mempertahankan hasil produksi maupun kesehatan tanaman di musim kemarau.

**Kata kunci:** *portable fertigation system, irigasi, produksi, perkebunan teh*

## Abstract

*The research aims at providing multi-function both irrigation and fertilizer applications (fertigation) and calculates the production of shoots and evaluated plant health during dry season. This research was carried out on Gambung Research Station using clone GMB7. Randomized block design was used in this study with six treatments and four replications. The treatments i.e. a. control (without irrigation, without fertilization); b. without irrigation, fertilization through the soil; c. irrigation 7 mm/day every 3 days (without fertilization); d. irrigation 7 mm/day every 6 days (without fertilization); e. fertigation 7 mm/day every 3 days; and f. fertigation 7 mm/day every 6 days. Observations were made from September-October 2014 with 4 times of plucking. All treatments were significantly different on the yield, number of both pecco and banji. The fertigation treatment using 21 mm of water (7 mm/day every 3 days) showed the highest shoot*

*production of 15,56%. The highest number of pecco shoots and ratio of the number pecco/number of banji in treatment using 21 mm of water (7 mm/day every 3 days) of 32,25%. The highest number of banji found in the control treatment (without irrigation without fertilization) was 74,94%. From this research it can be concluded that the fertigation treatment can give good impact to production maintain and plant health in the dry season.*

**Keywords:** portable fertigation system, irrigation, production, tea plantation

## PENDAHULUAN

Produktivitas tanaman teh dipengaruhi oleh faktor tanah, lingkungan, tanaman, dan teknologi budidaya. Apabila jenis tanah, ketinggian tempat, bahan tanaman, kultur teknis, dan pengelolaan pucuk teh sudah optimal, maka faktor penentu produktivitas adalah aplikasi pupuk dan kondisi air di daerah perakaran. Pengairan (irigasi) yang tepat harus didasarkan pada pengetahuan secara kuantitatif kebutuhan air tanaman serta hubungan antara iklim (cuaca), tanah, dan karakteristik tanaman berdasarkan pada estimasi kadar air tanah dalam perakaran.

Pemanasan global akibat efek gas rumah kaca dapat menyebabkan terjadinya perubahan iklim yang secara langsung mengakibatkan distribusi air melalui curah hujan sulit diprediksi (Adi, 2012). *Journal of Climate American Meteorological Society's* melaporkan bahwa temperatur rata-rata permukaan naik 0,93 derajat fahrenheit atau 5,2°C pada tahun 2010 menurut beberapa ilmuwan di Massachusetts Institute of Technology (MIT) dibandingkan studi tahun 2003 yang memperkirakan suhu permukaan rata-rata 4,3°F atau 2,4°C (Fraser et al., 2012).

dkk. 2012). Hal demikian menyebabkan terjadinya kelangkaan air yang menyebabkan kekeringan terutama di lahan perkebunan. Efisiensi irigasi tanpa penerapan teknologi sangat rendah, yaitu 30-50% (Adi, 2012). Hillel (1997) menyatakan aplikasi irigasi yang berlebih dapat menyebabkan sebagian besar air irigasi terbuang baik sebagai *excess run off*, evaporasi, transpirasi (20-30%), dan perkolasasi (30-40%).

Dengan demikian, secara normal setiap tahun perkebunan teh terutama di Pulau Jawa selalu mengalami defisit neraca air tanah selama kemarau normal yang diikuti dengan penurunan produksi pucuk. Hal ini disebabkan makin mengecilnya nilai transpirasi dengan berkurangnya total air yang tersedia di jaringan perakaran (Gregory dkk., 2000). Menurut (Wibowo dkk., 1998) menyatakan bahwa musim kering yang terjadi, baik normal (<2 bulan) maupun panjang (>3 bulan), dapat mengakibatkan terganggunya pertumbuhan tanaman teh, penurunan produksi sekitar 40-60% dan kematian tanaman 20-40%. Hal ini akan diperparah jika terjadi kemarau panjang. Akibatnya, terjadi defisit neraca air terutama di Bulan Juli, Agustus, September, dan Oktober (Rahardjo dkk., 1990). Menurut (Wander dkk., 2002) neraca air harian mampu menunjukkan nilai defisit harian yang berguna dalam pengelolaan lingkungan. Apabila dirinci ke neraca air bulanan, maka akan terlihat bulan-bulan kering dan basah dalam satu tahun. Dari neraca air bulanan tersebut, kita dapat menentukan tindakan apa untuk mengatasi defisit air pada bulan-bulan kering.

Menurut Hansen dkk. (1979), pembeiran irigasi terbagi menjadi empat metode, yaitu irigasi permukaan, irigasi bawah permukaan, irigasi curah, dan irigasi tetes.

Metode irigasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah irigasi curah (*sprinkler*) yang merupakan pemberian air irigasi pada permukaan tanah melalui pipa-pipa bertebaran tinggi dan mencurahkannya ke udara dalam bentuk butiran-butiran air kecil menyerupai hujan (Kay, 1983). Interval waktu untuk aplikasi irigasi semenjak curah hujan menurun dengan suatu teknologi irigasi yang tepat dan menguntungkan sehingga dapat mengurangi kerugian akibat musim kemarau (bulan kering) dengan aplikasi *portable fertigation system* (PFS). PFS berfungsi sebagai irigasi dan pemupukan serta merupakan upaya untuk memperkecil defisit neraca air jeluk perakaran tanaman teh sehingga terjadi kecukupan air untuk mempertahankan produksi pucuk teh walaupun bulan kering terjadi dan nutrisi hara yang dibutuhkan tanaman tetap terjaga melalui pemupukan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui efektivitas PFS, khususnya selama bulan-bulan kering pada areal tanaman teh.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014-Okttober 2014 di Blok B4 Kebun Gambung pada ketinggian tempat 1.350 m dpl. Ordo tanah Andisol, tanaman yang digunakan adalah klon unggul GMB 7, luas plot 100 m<sup>2</sup> dengan jumlah populasi per plot sekitar 138 perdu. Penelitian ini terdiri atas enam perlakuan dan empat ulangan dengan catatan nilai pembasahan 21 mm dan 42 mm yang sewaktu-waktu dapat diubah sesuai dengan neraca airnya atau bergantung kepada curah hujan yang terjadi selama kurun waktu penelitian. *Sprinkler big gun* yang digunakan peneli-

tian ini berukuran *nozzle* diameter 14 mm dengan tekanan 3-4 mm dan radius penyebaran 25-29 m. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan adalah sebagai berikut:

- A. Kontrol (tanpa irigasi tanpa pemupukan)
- B. Tanpa irigasi, pemupukan melalui tanah
- C. Irigasi 7 mm/hari setiap 3 hari (tanpa pemupukan)
- D. Irigasi 7 mm/hari setiap 6 hari (tanpa pemupukan)
- E. Fertigasi 7 mm/hari setiap 3 hari
- F. Fertigasi 7 mm/hari setiap 6 hari

Variabel yang diamati adalah sebagai berikut:

1. *Pengamatan produksi pucuk (kg/plot)*  
Produksi pucuk dilakukan dengan penimbangan pucuk pada setiap plot perlakuan di setiap pemetikan. Pemetikan dilakukan pada mutu petik medium dengan periode petik 14 hari. Selama penelitian, dilakukan pemetikan sebanyak 4 kali.
2. *Pengamatan rasio jumlah pucuk peko dengan pucuk burung*  
Rasio jumlah pucuk peko dengan jumlah pucuk burung merupakan salah satu indikator kesehatan tanaman. Dari produksi pucuk pada setiap pengamatan diambil secara acak sebanyak 100 g pucuk, kemudian dihitung serta dicatat jumlah pucuk peko dan pucuk burung pada setiap petikan.

Untuk mengetahui lama penyiraman dengan menggunakan PFS telah dilakukan kalibrasi sebelumnya, yaitu dengan menggunakan penampung yang diletakkan di dua tempat yaitu di tengah (7,5 m) dari sumber irigasi sprinkler dan 15 m. Dari data kalibrasi diperoleh bahwa untuk perlakuan

penyiraman 21 mm diperlukan waktu  $\pm 60$  menit dan untuk perlakuan penyiraman 42 mm diperlukan waktu  $\pm 120$  menit. Perlakuan fertigasi menggunakan pupuk Urea dan KCl dengan dosis yang ditunjukkan pada Tabel 1. Pada perlakuan pupuk melalui tanah, pupuk yang digunakan adalah Urea 2,1 kg/plot, SP36 0,43 kg/plot, dan KCl 0,65 kg/plot.

**TABEL 1**  
Dosis pemupukan (fertigasi) pada plot percobaan

Perlakuan	Fertigasi 21 mm	Fertigasi 42 mm
Urea (gr/100lt)	750	1500
KCL (gr/100 lt)	250	500

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produksi pucuk (kg/plot)

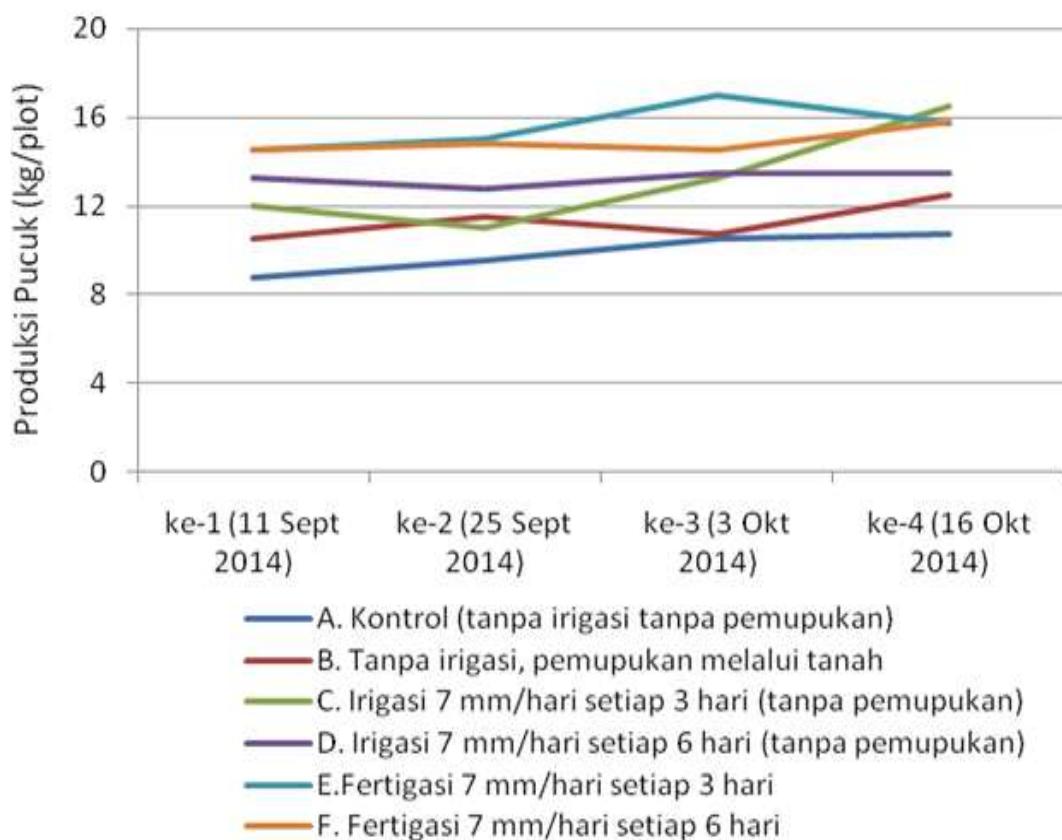
Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 2) aplikasi PFS diperoleh data produksi pucuk sebanyak empat kali pemetikan pada setiap plot perlakuan. Data pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam varians yang dilanjutkan dengan uji beda nyata DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh produksi pucuk menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan. Pada perlakuan (E) fertigasi dengan pembasahan 21 mm (penyiraman setiap 3 hari sekali) menghasilkan produksi pucuk tertinggi,

yaitu sebesar 15,56 kg/plot atau setara dengan produksi pucuk 1.556 kg/ha. Perlakuan (F) menghasilkan produksi pucuk kedua tertinggi sebesar 14,57 kg/plot. Bila dibandingkan perlakuan irigasi dengan kontrol (tanpa irigasi tanpa pemupukan) menunjukkan hasil yang nyata bahwa produksi pucuk terendah pada perlakuan kontrol adalah sebesar 9,87 kg/plot. Hal ini sesuai dengan Surdianto dan Setiawan (2010) yang menyatakan bahwa produktivitas tanaman yang tinggi sangat ditentukan oleh keberhasilan pengelolaan kadar air di daerah perakaran yang berkaitan dengan irigasi.

Pada umumnya, tanaman akan mulai terganggu pertumbuhannya pada saat kadar air tanah  $<50\%$  dari air tersedia. Menurut (Abdurrachman dkk., 2006), penambahan air irigasi tidak harus dipenuhi hingga kapasitas lapang 100% air tersedia, namun cukup diberikan sekitar 60-80% bergantung kepada jenis tanaman guna efisiensi penggunaan air.

Dengan demikian, adanya pemberian irigasi dan fertigasi mampu mengatasi kekurangan air pada bulan-bulan kering dan dapat mempertahankan produksi pucuk serta penambahan hara pada tanaman teh. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Kartawijaya (1995) bahwa tanaman teh memerlukan air dalam jumlah banyak dan pada tanaman teh menghasilkan sebanyak 2.128.610 l/th/ha. Menurut Pranoto (2014), konsumsi air dalam satu perdu tanaman teh setara dengan curah hujan 1,34-2,66 mm/hari pada suhu udara 10-28°C.



**GAMBAR 1**

Fluktuasi rerata produksi (kg/plot) tiap petikan.

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014 dengan rerata curah hujan 1,2 mm/bulan (hampir tidak ada hujan) dan bulan Oktober 2014 dengan rerata curah hujan 56,2 mm/bulan. Gambar 1 memperlihatkan bahwa kenaikan produksi pucuk tertinggi terjadi setelah adanya perlakuan (E) fertigasi (7 mm/hari setiap 3 hari) yang meningkat mulai bulan September (pengamatan ke-2) hingga bulan Oktober 2014.

Pemberian fertigasi setiap tiga hari memberikan hasil yang nyata terhadap kenaikan produksi tanaman. Wisnubroto dan Rosich (2002) menyebutkan bahwa tinggi rendahnya produksi teh lebih kuat berhubungan dengan hujan pada musim

kemarau dibanding dengan jumlah hujan selama satu tahun. Sebagai perbandingan, di Tanzania perbedaan antara lahan perkebunan teh tidak diirigasi (2.000–3.200 kg/ha) dengan lahan perkebunan teh yang diirigasi (3.400–4.900 kg/ha), yaitu sebesar 45% (Bore dkk., 2010). Rahardjo dkk. (1990) mengemukakan bahwa efektif transpirasi adalah 4 mm/hari untuk tanaman teh TM. Jika memperhitungkan potensi evapotranspirasi, maka angka 7 mm/hari (Rahardjo, 2006) adalah nilai yang mencakup evapotranspirasi kebun teh TM.

Pemanfaatan irigasi sprinkler dapat menekan penurunan produksi pada musim kemarau. Irigasi sprinkler menggunakan ti-

pe *big gun sprinkler* yang memerlukan tekanan tinggi (5-10) kg/cm<sup>2</sup> serta tipe *rotator* yang membutuhkan tekanan menengah (2,5-5) kg/cm<sup>2</sup> (Ridwan dkk., 2010) dan juga pemberian irigasi sprinkler tipe *big gun* dapat memberikan penghematan penggunaan air >60% dibandingkan tipe irigasi lainnya.

### Rasio jumlah pucuk peko dengan pucuk burung

Perbandingan antara jumlah pucuk peko dengan pucuk burung menggambarkan tingkat kesehatan tanaman teh. Pada Tabel 2 terlihat bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah peko dan jumlah pucuk burung. Jumlah peko tertinggi terdapat pada perlakuan (E) fertigasi (7 mm/hari setiap 3 hari), yaitu sebesar 32,25 pucuk/100 g dan perlakuan (F) (7 mm/hari setiap 6 hari) sebesar 31,75 pucuk/100 g, sedangkan jumlah peko terendah terjadi pada perlakuan (B) tanpa irigasi, pemupukan melalui tanah, yaitu sebesar 20,25 pucuk/100 g.

Pemberian irigasi beserta pemupukan mampu memberikan jumlah pucuk peko lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya, sebab pemupukan melalui daun lebih cepat terserap dibanding melalui tanah. Berdasarkan penelitian Pasaribu (1998) bahwa tanaman teh terbukti mengabsorpsi hara dengan efisien bila disemprotkan pada permukaan daun. Pemupukan daun merupakan cara efisien dalam mengatasi kekahatan hara, terutama hara yang diperlukan dalam jumlah kecil dan akan lebih produktif jika pemupukan tanah tetap diberikan.

Jumlah pucuk burung tertinggi terjadi pada perlakuan (B) tanpa irigasi dengan pupuk melalui tanah sebesar 76,06 pucuk/100 g dan diikuti dengan perlakuan (A)

tanpa pupuk tanpa irigasi (kontrol) sebesar 74,94 pucuk/100 g. Jumlah pucuk burung terendah terjadi pada perlakuan (F) fertigasi (7 mm/hari setiap 6 hari). Hal demikian sesuai karena dengan diberi pupuk maupun irigasi (fertigasi) menunjukkan jumlah pucuk burung terendah.

Secara keseluruhan, jumlah pucuk burung mendominasi jumlah pucuk peko yang menunjukkan kesehatan tanaman terganggu. Menurut Sriyadi dkk. (2009), pertumbuhan pucuk burung melebihi 30% menunjukkan tanaman mengalami stres yang disebabkan oleh hara, lingkungan, dan iklim yang menyebabkan terjadi ketidakseimbangan pada tanaman sehingga tanaman mengalami dormansi dan membentuk pucuk burung. Rasio jumlah peko/jumlah burung tertinggi terdapat pada perlakuan (E) fertigasi dengan pembasahan 21 mm (penyiraman 3 hari sekali) sebesar 0,51% dan rasio terendah pada perlakuan kontrol (tanpa irigasi tanpa pupuk) sebesar 0,29%.

## KESIMPULAN

Dari kegiatan penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi *Portable Fertigation System* (PFS) berpengaruh nyata terhadap hasil produksi tanaman dan jumlah pucuk peko maupun pucuk burung. Hasil produksi pucuk dan jumlah pucuk peko tertinggi diperoleh pada perlakuan fertigasi (E) pembasahan 21 mm (7 mm/hari setiap 3 hari), sedangkan jumlah pucuk burung tertinggi diperoleh pada perlakuan (B) tanpa irigasi dengan pemupukan melalui tanah. Perlakuan fertigasi memberikan dampak yang baik untuk mempertahankan hasil produksi selama bulan-bulan kering pada areal tanaman teh.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdurrachman, A., U. Haryati., dan I. Juarsah. 2006. Penetapan kadar air tanah dengan metode gravimetri. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Adi, S.H. 2012. Teknologi nano untuk pertanian: aplikasi hydrogel untuk efisiensi irigasi. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 6(1): 1–8.

Bore, J.K., P.W. Masinde, E.M. Kahangi, W.K. Ng'etich, F.N. Wachira. Effects of soil water deficit and rootstock type on yield distribution in tea. *Tea* 31(2): 23–35.

Frasetya, B., D.S. Sara, E. Pranoto, E. Solihin, H. Yulina, N. Nurfitriani, N. H. Ayuningtias, P.I. Noviani, dan R. Rakhmalia, 2012. *Kondisi Pangan Jawa Barat 2000-2012 menghadapi Tekanan Penduduk dan Perubahan Iklim*. Bandung: Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.

Gregory, P.J., L.P. Simmonds dan C.J. Pilbeam. 2000. Soil type, climatic regime, and the response of water use efficiency to crop. *Agronomy Journal* 92: 814–820.

Hansen, V.E., O.W. Israelsen, dan G.E. Stringham. 1979. *Irrigation Principle and Practise*. New York: John Willey and Sons.

Hillel, D. 1997. *Small-Scale Irrigation for Arid Zones: Principles and Options*. New York: Natural Resources Management and Environment Department, FAO.

Kartawijaya, W. 1995. Pengaruh iklim pada pertumbuhan tanaman teh. *Warta Teh dan Kina* 6(1/2): 29–37.

Kay, M. 1983. *Sprinkler Irrigation, Equipment and Practise*. London: Anchor Press.

Pasaribu, E. 1998. Pengaruh pupuk daun 'Provit Hijau' terhadap produksi tanaman teh. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 1(2/3): 61–67.

Pranoto, E. 2014. Pengaruh bakteri endofitik indigen dan eksogen terhadap produksi pucuk, kadar hara nitrogen tanah, dan daun tanaman teh pada musim kemarau. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 17(1): 21–20.

Rahardjo, P., M.M. Mitrosuhardjo, dan Z.S. Wibowo. 1990. Soil water extraction by tea bushes (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) at Andosol soil, Pakudua, Gambung. *National Scientific Meeting of Isotope and Radiation Application in Agriculture, Animal Science and Biology*. BATAN. Jakarta, 30-31 October.

Rahardjo, P. 2006. Teknologi konservasi lahan dan pemanfaatan air yang efisien. *Prosiding Pertemuan Teknis Industri Teh Berkelanjutan*. Pusat Penelitian Teh dan Kina. 12-13 September.

Ridwan, D., Lolly M., Martief, Subari, dan Guntur Safei. 2010. Uji skala penuh teknologi jaringan irigasi non padi (JINP) di kawasan agropolitan Provinsi Gorontalo. *Jurnal Irrigasi* 5(1): 45–56.

Sriyadi, B., 2006. Pengembangan klon teh unggul untuk meningkatkan produktivitas kebun. *Prosiding Pertemuan Teknis Industri Teh Berkelanjutan*. Pusat Penelitian Teh dan Kina. 12-13 September.

Surdianto, Y. dan B.I. Setiawan. 2010. Model perencanaan irigasi berdasarkan keseimbangan kadar air. *Jurnal Irigasi* 5(1): 34–44.

Wander, M.M., Walter, G.L., Nissen, T.M., Bollero, G.A., Andrews, S.S. and Cavanaugh-Grant, D.A., 2002. Soil Quality, Science and Process. *Agronomy Journal* 94: 23–32.

Wibowo, Z.S., A.A. Salim, N. Rusmana, dan Dahman. 1998. Irigasi tepat guna di perkebunan untuk mencegah kehilangan produksi pada musim kering. *Laporan Hasil Penelitian APBN 1997/1998*. Pusat Penelitian Teh dan Kina.

Wisnubroto, Sukardi dan Rosich Attaqy. 2002. Prakiraan hasil pucuk teh atas dasar jumlah hujan bulanan di Kebun Pagilaran. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 3(1): 42–44.