

# PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK TERHADAP FRUIT SET TANAMAN JERUK MANIS (*Citrus sinensis* Osb.) VAR. PACITAN

## THE EFFECT OF NPK FERTILIZER TREATMENT TO THE FRUIT SET OF SWEET ORANGE (*Citrus sinensis* Osb.) VAR. PACITAN

Reza Ardian Wahyu Ramadhan<sup>\*)</sup>, Medha Baskara dan Agus Suryanto

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jln. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

<sup>\*)</sup>Email: [zethazer@gmail.com](mailto:zethazer@gmail.com)

### ABSTRAK

Jeruk merupakan salah satu komoditi hortikultura penting yang mempunyai permintaan cukup besar dari tahun ke tahun dan prospektif untuk dikembangkan. Permintaan yang terus meningkat tidak diimbangi dengan produktivitas tanaman. Produksi jeruk cenderung menurun dari 1.818.949 ton tahun 2011 ke 1.609.482 ton pada tahun 2012. Indonesia telah masuk di jajaran 10 besar produsen jeruk dunia (posisi ke sembilan) (BPS, 2013). Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh para petani jeruk manis adalah keberhasilan pembungaan dan fruit set, kedua fase tersebut sangatlah penting karena bunga akan melangsungkan penyerbukan serta pembuahan dan fruit set adalah bakal buah jeruk manis yang akan jadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap keberhasilan fruit set tanaman jeruk manis. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2013 sampai dengan Agustus 2013. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Selorejo, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Berada di ketinggian 670-700 m di atas permukaan laut, jenis tanah Inceptisol. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan yang diulang 3 kali, yaitu (P0) : 0 gram NPK/tanaman, (P1) : 200 gram NPK/tanaman dengan satu kali pemupukan, (P2) : 400 gram NPK/tanaman dengan satu kali pemupukan (P3) : 200 gram NPK/tanaman dengan dua kali pemupukan, (P4) : 400 gram NPK/tanaman dengan dua kali pemupukan.

Kata Kunci: Jeruk manis, Fruit Set, Pupuk NPK dan Dosis.

### ABSTRACT

Orange is one of the important horticultural commodities that have a large enough demand during years and as prospective to be developed. The increasing demand is not matched by productivity of plants. Citrus production declined from 1,818,949 tonnes in 2011 to 1,609,482 tonnes in 2012 Indonesia has entered the top 10 in the world citrus producers (ninth position) (BPS, 2013). One of the problems faced by the farmers of sweet orange is the success of flowering and fruit set, the second phase is very important because the flower will carry out pollination and fertilization and fruit set of sweet citrus fruit is going to be finished. This study aims to determine the effect of NPK fertilizer to the success of the sweet citrus fruit set. The study was conducted in Mei 2013 to Agustus 2013, research was conducted at the Village Selorejo, District Dau, Malang Regency. Located at an altitude of 670-700 m above sea level, soil type Inceptisol. The method used was a randomized block design (RBD) with 5 treatments were repeated 3 times, namely (P0): 0 g NPK / plant, (P1): 200 g NPK / plant with one fertilization, (P2): 400 grams of NPK / fertilizing plants with one (P3): 200 g NPK / plant with double fertilization, (P4): 400 g NPK / plant with double fertilization.

Keywords: Sweet orange, NPK Fertilizer, Fruit Set and Dosage.

### PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu komoditi hortikultura penting yang mempunyai permintaan cukup besar dari tahun ke tahun dan prospektif untuk dikembangkan.

Permintaan yang terus meningkat tidak diimbangi dengan produktivitas tanaman. Produksi jeruk cenderung menurun dari 1.818.949 ton tahun 2011 ke 1.609.482 ton pada tahun 2012. Indonesia telah masuk di jajaran 10 besar produsen jeruk dunia (posisi ke sembilan) (BPS, 2013). Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh para petani jeruk manis adalah keberhasilan pembungaan dan fruit set, kedua fase tersebut sangatlah penting karena bunga akan melangsungkan penyerbukan serta pembuahan dan fruit set adalah bakal buah jeruk manis yang akan jadi buah yang sempurna (Balta et al, 2007). Jeruk manis Pacitan memiliki keunggulan terhadap kekurangan air. Jeruk manis ini telah dikembangkan secara komersil dan menjadi mata pencaharian utama oleh masyarakat (Cahyani dkk, 2003). Produksi jeruk manis pacitan masih belum optimal, karena teknik budidaya jeruk belum sepenuhnya diterapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap keberhasilan fruit set tanaman jeruk manis, berdasarkan latar belakang yang disusun maka hipotesis yang diajukan dari penelitian ini adalah pemberian pupuk NPK 400 gram dengan 2 kali pemberian akan memberikan persentase fruit set terbaik pada tanaman jeruk manis.

#### **METODE PENELITIAN**

Alat yang digunakan adalah kamera, handcounter, cangkul dan alat tulis dan peralatan yang menunjang penelitian, bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanaman jeruk manis var. Pacitan. Bahan penelitian lain meliputi pupuk NPK dengan kandungan 16% N, 16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 16 % K<sub>2</sub>O serta bahan-bahan lain yang mendukung penelitian. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Penelitian dilaksanakan di Desa Selorejo, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur, pada ketinggian tempat 670-700m di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada Mei 2013 sampai dengan Agustus 2013.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil suatu tanaman (Bain, 1958). Dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pemupukan sangat penting dilakukan dalam kaitannya dengan penyediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur N, P, dan K memegang peranan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena merupakan unsur hara esensial bagi tanaman. Namun ketersediaan yang terbatas dalam tanah menjadikan unsur N, P, dan K seringkali menjadi faktor pembatas yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Luis, 1995). Oleh karena itu, untuk mencukupi kebutuhan unsur hara tersebut diperlukan penambahan unsur hara, yang umumnya berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik.

Pemupukan merupakan jalan termudah dan tercepat dalam menangani masalah kahat hara, namun bila kurang memperhatikan kaidah-kaidah pemupukan, pupuk yang diberikan juga akan hilang percuma. Pada saat ini sudah diketahui secara luas bahwa tanah-tanah pertanian di Indonesia terutama tanah masam kahat unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Oleh karena itu petani biasanya memberikan pupuk N, P, K secara sendiri-sendiri atau kombinasi dari ketiganya. Pupuk N mudah teroksidasi, sehingga cepat menguap atau tercuci sebelum tanaman menyerap seluruhnya. Pupuk P diperlukan dalam jumlah banyak karena selain untuk memenuhi kebutuhan tanaman juga untuk menutup kompleks pertukaran mineral tanah agar selalu dapat tersedia dalam larutan tanah. Pemupukan K atau unsur hara lain dalam bentuk kation, akan banyak yang hilang kalau diberikan sekaligus, karena tanah masam hanya mempunyai daya ikat kation yang sangat terbatas (nilai KTK tanah-tanah masam umumnya sangat rendah). Menurut Reuther (1968) unsur hara yang diberikan dalam bentuk kation mudah sekali tercuci. Dosis pemupukan terbaik berada pada kisaran jumlah optimal, di mana pada kisaran minimal masih terjadi kekurangan jumlah pupuk yang sebenarnya

dibutuhkan oleh tanaman, sementara pada kisaran dosis maksimal terjadi pemborosan pupuk dan kemungkinan kelebihan dosis pupuk tersebut meracuni tanah dan tanaman. (Kaufmann, 1972). Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui perlakuan dosis pupuk pada tanaman jeruk manis berpengaruh nyata terhadap jumlah daun baru pada pengamatan ke 12 MSP dan 16 MSP, jumlah tunas pecah pada pengamatan ke 8 MSP dan 16 MSP, jumlah bunga pada pengamatan ke 12 MSP dan 16 MSP, dan fruit set pada perlakuan pemberian pupuk NPK dengan dosis 400 gram dan 400 gram yang diberikan sebanyak dua kali. Akan tetapi, perlakuan taraf pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah daun baru pada pengamatan 8 MSP, jumlah tunas pecah pada pengamatan ke 12 MSP, jumlah bunga pada pengamatan 8 MSP, dan fruit set pada perlakuan tanpa dipupuk.

Berdasarkan data jumlah daun baru pada Tabel 1 terlihat perlakuan pemberian pupuk NPK memberikan penambahan daun baru tanaman terutama tampak pada perlakuan dosis pupuk NPK 400 gram/tanaman pada 12 minggu setelah perlakuan (MSP). Perlakuan pupuk NPK yang lain yaitu 200 gram NPK dengan 2 kali pemupukan pada 16 MSP memberikan penambahan daun baru lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa dipupuk. Pada pengamatan 16 MSP juga menunjukkan perlakuan pemupukan 200 gram NPK/tanaman dan 400 gram dua kali pemupukan mempunyai daun baru yang sama perlakuan tanpa dipupuk dan juga

sama dengan perlakuan 200 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan.

Pemberian pupuk NPK pada tanaman jeruk manis dengan dosis 400 gram/tanaman pada penelitian ini merupakan pemberian pupuk dengan dosis optimum, hal tersebut terlihat dari persentase fruit set jadi sebesar 93 % dengan satu kali pemupukan dan 78,33 % dengan dua kali pemupukan menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan lainnya kecuali pada perlakuan tanpa pupuk. Namun pada dosis 0 gram justru menunjukkan persentase yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan dengan dosis 200 gram dengan 1 kali pemberian maupun 2 kali pemberian. Hal ini sangat bertentangan dengan tujuan pentingnya pemupukan bagi tanaman, dikarenakan dengan pemupukan mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terutama unsur N, P, dan K yang sangat penting bagi pertumbuhan dan pembentukan buah. Perlakuan pemupukan dengan dosis 0 gram menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan dengan pemberian pupuk 400 gram satu kali pemberian maupun dengan dua kali pemberian. Sedangkan perbandingan dosis pupuk 400 gram dengan satu kali pemberian dengan dua kali pemberian dikarenakan jarak pemberian pupuk yang terlalu dekat ketika dilakukan pengamatan, sehingga data yang didapatkan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Menurut Sutopo (2012) dengan mempertimbangkan rentang waktu pemberian, maka dosis pupuk per tanaman bisa dikurangi menjadi lebih rendah dengan frekuensi pemberian yang lebih sering.

**Tabel 1** Rata-rata Jumlah Daun Baru Tanaman Jeruk Manis Akibat Berbagai Kombinasi Pemberian Dosis Pupuk NPK pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan NPK (g/tan)	Jumlah Daun Baru (helai) pada:		
	8 MSP	12 MSP	16 MSP
0	21.00 ab	22.17 a	24.00 a
200 (1x pemberian)	20.00 ab	22.83 a	26.67 ab
400 (1x pemberian)	24.17 b	30.67 b	40.67 c
200 (2x pemberian)	17.00 a	22.33 a	32.33 b
400 (2x pemberian)	16.83 a	23.83 a	27.83 ab
BNT 5%	5.58	3.02	5.98

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % ; MSP = minggu setelah perlakuan.

Dengan frekuensi pemberian pupuk yang lebih sering, ketersediaan hara dalam tanah dapat dipastikan terus ada sepanjang fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan hal ini akan membantu tanaman dalam menyelesaikan semua siklus hidup yang harus dijalani secara sempurna, tanpa harus kehilangan atau kekurangan unsur hara yang dibutuhkan (Prihardini, 1989). Intinya, tanaman membutuhkan ketersediaan hara sepanjang tahun sehingga penyediaan hara dalam bentuk pupuk harus diberikan secara kontinyu dalam periode yang lebih singkat dengan dosis yang lebih sedikit (Robinson, 2000).

Data jumlah kuncup pecah pada tabel 2 menunjukkan perlakuan 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan mempunyai jumlah kuncup pecah lebih banyak dibanding semua perlakuan sejak 8 MSP hingga 16 MSP. Pada 12 MSP, perlakuan dosis 200 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan mempunyai jumlah kuncup pecah yang sama dengan dosis 400 gram NPK/tanaman satu kali pemupukan. Namun pada pengamatan 16 MSP semua perlakuan pemupukan NPK kecuali dosis 400 gram NPK/tanaman, mempunyai jumlah kuncup pecah yang sama dengan perlakuan tanpa dipupuk.

Terlalu banyak dosis pupuk mengakibatkan unsur hara makro yang berlebih dan gejala yang nampak adalah daun – daun berwarna pucat sampai hijau kekuning – kuning, daun sebelah bawah nampak hangus dan mati sebelum waktunya sementara ujung tanaman tetap hijau (Sutopo, 2012). Data jumlah bunga pada tabel 3 menunjukkan perlakuan pupuk 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan mampu meningkatkan jumlah bunga dibanding perlakuan yang lain sejak 8 MSP hingga 16 MSP. Pada pengamatan 8-16 MSP jumlah bunga juga meningkat pada perlakuan 400 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan, namun masih lebih rendah jika dibanding perlakuan 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan. Pada pengamatan 16 MSP, pemberian pupuk NPK dengan dosis 400 gram mampu meningkatkan jumlah bunga tanaman jeruk

manis tidak berbeda nyata jauh dengan tanaman lain. Dengan pemberian pupuk NPK 400 gram lebih efektif meningkatkan rata-rata jumlah bunga tanaman jeruk manis di berbagai umur pengamatan dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk NPK yang lain dan perlakuan kontrol yaitu tanpa pemberian pupuk NPK.

Data presentase fruit set pada tabel 7 menunjukkan perlakuan 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan, 400 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan serta perlakuan kontrol menghasilkan persentase fruit set yang tidak berbeda nyata. Namun ketiga perlakuan tersebut memberikan persentase fruit set lebih tinggi dibanding perlakuan 200 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan dan 200 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan. Pengaruh pemberian pupuk NPK juga berpengaruh pada jumlah bunga dan kuncup pecah Hal ini menunjukkan pemberian pupuk NPK pada dosis tertentu hanya memberikan pengaruh yang kecil terhadap jumlah bunga dan jumlah kuncup pecah pada tanaman jeruk manis. Hal ini disebabkan karena faktor genetik dan faktor produktivitas tiap tanaman tiap tahun yang berbeda. Selain dipengaruhi oleh kedua faktor tersebut, faktor lain yang menyebabkan tanaman yang tidak dipupuk mendapatkan hasil yang lebih baik daripada tanaman yang diberi perlakuan pupuk adalah faktor irigasi dan pengelolaan air yang kurang optimal (Hempel, 2000) faktor pemupukan bukanlah satu-satunya faktor yang menentukan dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman jeruk manis (Ruan, 1993).

Data presentase fruit set pada tabel 4 menunjukkan perlakuan 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan, 400 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan serta perlakuan kontrol menghasilkan persentase fruit set yang tidak berbeda nyata. Namun ketiga perlakuan tersebut memberikan persentase fruit set lebih tinggi dibanding perlakuan 200 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan dan 200 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan.

**Tabel 2** Rata-rata Jumlah Kuncup Pecah Tanaman Jeruk Manis Akibat Berbagai Kombinasi Pemberian Dosis Pupuk NPK pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan NPK (gram/tan)	Jumlah Kuncup Pecah pada:		
	8 MSP	12 MSP	16 MSP
0	1.67 a	3.33 a	6.00 a
200 (1x pemberian)	3.33 ab	5.67 ab	8.50 a
400 (1x pemberian)	4.67 b	9.50 c	16.83 b
200 (2x pemberian)	2.33 a	7.00 bc	9.00 a
400 (2x pemberian)	1.83 a	4.83 ab	8.00 a
BNT 5%	1.67	3.07	3.24

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % ; MSP = minggu setelah perlakuan.

**Tabel 3** Rata-rata Jumlah Bunga Tanaman Jeruk Manis Akibat Berbagai Kombinasi Pemberian Dosis Pupuk NPK pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan NPK (gram/tan)	Jumlah Bunga		
	8 MSP	12 MSP	16 MSP
0	21.67 a	36.83 a	53.00 a
200 (1x pemberian)	25.00 a	38.33 a	57.67 a
400 (1x pemberian)	59.50 c	82.00 d	117.83 c
200 (2x pemberian)	27.00 ab	49.00 b	67.67 a
400 (2x pemberian)	38.33 b	62.67 c	100.33 b
BNT 5%	13.19	10.22	15.79

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % ; MSP = minggu setelah perlakuan.

**Tabel 4** Rata-rata Persentase Fruit Set Tanaman Jeruk Manis Akibat Berbagai Kombinasi Pemberian Dosis Pupuk NPK

Perlakuan NPK (gram/tan)	Fruit Set (%) per Quarter Umur Tanaman 16 Minggu
0	71.67 ab
200 (1x pemberian)	62.33 a
400 (1x pemberian)	93.00 b
200 (2x pemberian)	52.00 a
400 (2x pemberian)	78.33 ab
BNT 5%	28.71

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % ; MSP = minggu setelah perlakuan.

Sedangkan data jumlah buah pada tabel 5 menunjukkan perlakuan 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan, 400 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan, perlakuan kontrol, perlakuan 200 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan menghasilkan jumlah buah yang tidak berbeda nyata. Namun keempat perlakuan tersebut memberikan jumlah buah lebih tinggi dibanding perlakuan 200 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan. Unsur hara yang diberikan dalam bentuk kation mudah sekali tercuci. Dosis

pemupukan terbaik berada pada kisaran jumlah optimal, di mana pada kisaran minimal masih terjadi kekurangan jumlah pupuk yang sebenarnya dibutuhkan oleh tanaman.

Sedangkan data jumlah buah pada tabel 5 menunjukkan perlakuan 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan, 400 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan, perlakuan kontrol, perlakuan 200 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemupukan menghasilkan jumlah buah yang tidak berbeda nyata. Namun keempat

perlakuan tersebut memberikan jumlah buah lebih tinggi dibanding perlakuan 200 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemupukan. Unsur hara yang diberikan dalam bentuk kation mudah sekali tercuci. Dosis pemupukan terbaik berada pada kisaran jumlah optimal, di mana pada kisaran minimal masih terjadi kekurangan jumlah pupuk yang sebenarnya dibutuhkan oleh tanaman.

### KESIMPULAN

Penggunaan pupuk NPK 0 gram/tanaman, 400 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemberian dan 400 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemberian menghasilkan persentase fruit set tanaman jeruk manis berkisar antara 71.67 % sampai 93 %. Persentase ini lebih tinggi 29.42 % dibandingkan dengan penggunaan pupuk 200 gram NPK/tanaman dengan 1 kali pemberian dan penggunaan pupuk 200 gram NPK/tanaman dengan 2 kali pemberian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementrian Pertanian. 2013.** Deskripsi Tanaman Jeruk manis Varietas Pacitan. <http://www.litbang.deptan.go.id/varietas/one/168/>
- Bain, JM. 1958.** Morphological anatomical and physiological changes in the developing fruit of the Valencia orange *Citrus sinensis* L. Osbeck. *Aust. J. Bot.* 6:1-24.
- Balta, M.F., F. Muragdoglu, M.A Askin, and T.Kaya. 2007.** Fruits Set and Fruit Drop in Valencia orange *Citrus sinensis* L. Osbeck. Varieties Grown Under Ecological Condition of Van, Turkey. *Asian J. of Plant Scie.* 6(2):298-303.
- Cahyani, T.M., Respatijarti, S. Ashari dan L. Soetopo. 2003.** Keberadaan Jenis Tanaman Jeruk (*Citrus* sp.) Di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang Sebagai Upaya Pendahuluan Konservasi "Ex Situ". *Agrivita.* 25 (1): 1-5.
- Hempel, F.D., D.R. Welch, and L.J. Feldman. 2000.** Floral Induction and Determination: Where is Flowering Controlled. *Trends in Plant Sci.* 5(1):17-21.
- Kaufmann, MR. 1972.** Water deficits and reproductive growth. In: Kozlowski TT (ed) *Water Deficits and Plant Growth*, Vol. III, pp.91-124. *Academic Press*, New York.
- Luis, A.G., F. Fornes, and J.L. Guardiola. 1995.** Leaf Carbohydrates and Flower Formation in Citrus. *J. Amer. Soc. Hortic. Scie.* 120(2):222-227.
- Prihardini, P. E. R, Ai. Badijono, B. Tegopati dan I. Mulajir. 1989.** Penyemprotan CEPA dan KNO<sub>3</sub> Untuk Induksi Pembungaan Jeruk Balai Penelitian Hortikultura Solok. *Hortikultura* 1(26) :63-67.
- Reuther, W, L. D.Batchelor and H J. Webber. 1968.** The Citrus Industry Vol II Anatomy, Physiology, Genetics and Reproduction. University of California. USA p. 125 – 140.
- Robinson, P.W., M.V. Mickelbort, X. Liu, C, Adam, G.Witney, and M.L. Arpaia. 2000.** Development of Pheno physiological Model of Citrus Tree Growth in California. In: *Drew, R (Ed.). ISHS Acta Horticulturae 575: Proceeding of The International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits.* Cairns, Australia. 840p.
- Ruan, Y. L. 1993.** Fruit-set, Young Fruit and Leaf Growth of Citrus unshiu in Relation to Assimilate Supply. *Scientia Horticulture* 53:99-107.
- Sutopo. 2012.** Pemupukan, Irigasi, dan Sanitasi Kebun Jeruk. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO). Malang.