



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL DAN FOCUS GROUP DISCUSSION
PENDIDIKAN DAN RISET AGROTEKNOLOGI DI INDONESIA :
TANTANGAN, PELUANG DAN ARAH PENGEMBANGAN
SUMEDANG, 3 – 4 SEPTEMBER 2015
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS PADJADJARAN



Conference Title

Keragaan Tanaman Pamelo {*Citrus maxima* (Burm.) Merr.} dalam Pot dengan Berbagai Tingkat Pemangkasan dan Kombinasi Pupuk N, P dan K

Arifah Rahayu¹, Setyono¹, Slamet Susanto², Resti Fadillah³

¹Program Studi Agroteknologi Universitas Djuanda, Jl Tol Ciawi 1, Kotak Pos Ciawi 35 Bogor 16720, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB, Jl Meranti Kampus IPB Darmaga Bogor 16680, Indonesia

³Alumni Program Studi Agroteknologi Universitas Djuanda, Indonesia

ABSTRAK

Tanaman buah dalam pot memerlukan pengendalian pertumbuhan untuk menghasilkan tanaman yang normal dengan ukuran relatif kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemangkasan dan pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman pamelo. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan November 2014 di Kebun Percobaan Agroteknologi Universitas Djuanda Bogor. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama adalah pemangkasan (dipangkas dan tidak dipangkas), dan faktor ke dua adalah komposisi pupuk yaitu K1 (6.25 g Urea, 3.75g SP-36, 2.5g KCl), K2 (6.25g Urea, 5.62 g SP-36, 3.7 g KCl), K3 (6.25 g Urea, 7.5 g SP-36, 5.00 g KCl), K4 (6.25 g Urea, 7.5 g SP-36, 6.25g KCl) per aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan penambahan dosis pupuk SP-36 dan KCl pada tanaman yang tidak dipangkas meningkatkan tinggi tanaman dan kandungan nitrogen daun. Sementara kandungan fosfor daun pada tanaman yang tidak dipupuk cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pupuk. Tanaman pamelo yang dipupuk menghasilkan jumlah daun, volume tajuk dan luas daun lebih besar dibandingkan dengan yang diberi pupuk. Tanaman yang dipangkas memiliki jumlah daun lebih sedikit, tetapi kandungan kalium daun lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipangkas.

Kata kunci: *pamelo, pemangkasan, pupuk, luas daun*

ABSTRACT

Potted fruit trees required growth control to produce normal plants with a relatively small size. This research aims to determine the effects of pruning and fertilization on pummelo plant growth. The experiment was conducted from April to November 2014 at the Agrotechnology Experimental Field, Djuanda University, Bogor. A factorial completely randomized design was used. The first factor was pruning levels (with pruning and without pruning) and the second was fertilizer in the following levels: no fertilizer (K0), K1 (6.25 g Urea, 3.75g SP-36, 2.5g KCl), K2 (6.25g Urea, 5.62 g SP-36, 3.7 g KCl), K3 (6.25 g Urea, 7.5 g SP-36, 5.00 g KCl), K4 (6.25 g Urea, 7.5 g SP-36, 6.25g KCl) each application. Results of the study showed that increased fertilizer dose of SP-36 and KCl on not pruned plants increase plant height and nitrogen leaves content. While phosphorus content on not fertilized plants tend higher than fertilized plant. Fertilized plant have the number of leaves and the phosphorus content of leaves. Pummelo plants treated with no fertilizer had smaller number of leaves, canopy volume and leaf width than did those treated with fertilizers. Plants which were not pruned had higher number of leaves but lower leaf K content than did those received pruning treatment.

Keywords: *pummelo, pruning, fertilizer, leaf width*

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan lahan di daerah perkotaan yang makin terbatas, membuat budidaya tanaman buah dalam pot menjadi alternatif yang dipilih. Kegiatan ini memungkinkan menghasilkan buah yang dapat

dikonsumsi dan memperoleh penampilan tanaman yang indah. Selain itu budidaya dalam pot dapat mengatasi masalah penyakit tular tanah, sifat fisik dan kesuburan tanah, serta mempermudah kegiatan pemeliharaan tanaman.

* Corresponding author. Tel.: +0-000-000-0000 ; fax: +0-0251-824-0985.

E-mail address: arifah.rahayu@unida.ac.id

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rgo.2013.10.012>

Salah satu jenis buah yang potensial dikembangkan adalah jeruk besar atau pamelon (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.). Tanaman ini berasal dari Malesia, kemudian menyebar ke Indo-Cina, Cina Selatan, Jepang Selatan, India Barat, Mediterania dan Amerika Tropik (Niyomdham, 1992).

Buah pamelon tergolong pangan fungsional, karena mengandung antioksidan berupa vitamin C, vitamin E, karotenoid dan fenolik (limonoid dan flavonoid) (Tsai et al., 2007) dan pektin. Antioksidan penting dalam menangkap radikal bebas dan menghambat perkembangan sel kanker. Sementara itu pektin bermanfaat untuk menurunkan kandungan kolesterol darah dan sebagai serat diet untuk menurunkan berat badan (Sriamornsak, 2003).

Secara alami tanaman pamelon berukuran besar dengan tinggi 5-15 m, diameter batang 10-30 cm, percabangan rendah dan tidak beraturan (Morton, 1987). Oleh karena itu perlu pengaturan pertumbuhan, agar dapat tumbuh normal dengan ukuran relatif kecil. Pengendalian pertumbuhan secara teknik budidaya dapat dilakukan dengan pemangkasan, bending, girdling, meningkatkan kerapatan tanaman, pembalikan kulit batang dan penggunaan zat pengatur tumbuh (Ferre et al., 1992). Dalam penelitian ini pengendalian pertumbuhan dilakukan melalui pengaturan komposisi hara dan pemangkasan.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh komposisi hara pada media tanam. Penambahan dosis pupuk P dan K dan pupuk mikro pada tanaman mangga menyebabkan jumlah bunga meningkat, tetapi jumlah trubus menurun (Hidayat, 2005). Pada jeruk manis 'Valencia' dan 'Pera' peningkatan dosis pupuk N meningkatkan produksi buah per pohon, tetapi menurunkan bobot buah individu. Sementara itu pengaruh pemupukan K berhubungan erat dengan ketersediaan K tanah yang dapat dipertukarkan. Pada tanah dengan ketersediaan K rendah, pemberian pupuk K membuat produksi meningkat, tetapi pada tanah dengan ketersediaan K tinggi, pemupukan K tidak meningkatkan produksi buah (Mattos Jr et al., 2005).

Pemangkasan pada tanaman dalam pot bertujuan untuk mengurangi tinggi tanaman dan mengatur keragaan tanaman. Bibit pamelon umumnya berasal dari hasil perbanyakan vegetatif (cangkok dan okulasi), sehingga memiliki keragaan tanaman yang tidak beraturan. Cara pemangkasan yang tepat diharapkan dapat membentuk percabangan yang seimbang dan kuat yang dapat menyangga daun dan buah yang sehat selama masa produktif tanaman, sehingga menghasilkan tanaman yang lebih indah dengan masa hidup lebih lama dan produktivitas buah dan pohon lebih tinggi.

Pada tanaman mangga berumur 5-6 tahun, pemangkasan dapat meningkatkan jumlah trubus per tajuk sebesar 78% dan jumlah bunga sebesar 31.46 %

dibandingkan tanaman yang tidak dipangkas (Hidayat, 2005). Pengaruh pemangkasan lainnya adalah efektif dalam mengendalikan ACP (Asian Citrus Psyllid, vektor huanglongbin) melalui pengurangan pertumbuhan total pohon/tahun atau dengan menyediakan penetrasi kanopi yang lebih baik untuk penyemprotan pestisida (Spann et al., 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji teknik pemangkasan dan komposisi pupuk yang tepat untuk memperoleh keragaan tanaman yang menghasilkan pertumbuhan tanaman pamelon dalam pot yang optimum.

2. METODE PENELITIAN

Penanaman bibit tanaman pamelon dilakukan di Kebun Percobaan Jurusan Agroteknologi Universitas Djuanda Bogor pada bulan Maret sampai Desember 2014. Sifat kimia media tanam dan kandungan hara daun dianalisis di Laboratorium Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.

Bahan yang digunakan adalah bibit pamelon 'Bageng Taji' asal cangkok berumur satu tahun yang diperoleh dari Desa Bageng, Kecamatan Gembong, Kabupaten Pati. Bahan lain yang diperlukan adalah pot plastik bervolume 30 L, media tanam (arang sekam, cocopeat, dan tanah), pupuk N (Urea), P (SP36) dan K (KCl), fungisida, pestisida, dan bahan kimia untuk analisis hara daun. Alat yang diperlukan meliputi paranet 40%, alat pengolah tanah, gunting setek, penyemprot punggung, dan alat-alat laboratorium.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, yang terdiri atas dua faktor, yaitu pemangkasan bentuk dan kombinasi pupuk buatan. Pemangkasan bentuk terdiri atas dua taraf (tanpa dipangkas dan dipangkas). Pemangkasan dilakukan dengan cara memangkas batang utama setinggi 40 cm dari pangkal akar, kemudian dipilih tiga tunas yang terletak bersebrangan dan pertumbuhannya seimbang. Kombinasi pupuk buatan terdiri atas lima taraf, yaitu K1 (6.25 g Urea, 3.75g SP-36, 2.5g KCl), K2 (6.25g Urea, 5.62 g SP-36, 3.7 g KCl), K3 (6.25 g Urea, 7.5 g SP-36, 5.00 g KCl), K4 (6.25 g Urea, 7.5 g SP-36, 6.25g KCl) per aplikasi. Aplikasi pemupukan dilakukan tiap dua minggu sekali mulai 2 MST hingga umur 28 MST (minggu setelah tanam). Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas dua pot.

Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tunas, jumlah tunas, luas daun, ukuran tajuk (dilakukan dengan mengukur diameter tajuk (panjang dan lebar) serta tinggi dari pangkal batangnya). Disamping itu dilakukan pengukuran

kandungan N menggunakan metode semi-mikro Kjedahl (Yoshida *et al.*, 1972), diukur pada umur 16 MST dan kandungan P dan K daun diukur menggunakan metode pengabuan kering (spektrofotometer untuk P dan flamefotometer untuk K) (Yoshida *et al.* 1972) pada umur 28 MST.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sampai umur 28 MST, tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman yang dipangkas masih lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Sementara itu jumlah dan panjang tunas tidak berbeda nyata antara tanaman yang dipangkas dengan yang tidak dipangkas (Tabel 1). Walaupun pada awal pengamatan (sebelum 12 MST) jumlah dan panjang tunas tanaman yang dipangkas lebih besar.

Tanaman yang dipupuk dengan komposisi K2 (6.25g Urea, 5.62 g SP-36, 3.7 g KCl) memiliki jumlah daun dan panjang tunas lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipupuk (K0), bahkan panjang tunas tanaman yang dipupuk K2 lebih besar dibandingkan dengan komposisi pupuk lain.

Tabel 1. Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas dan panjang tunas tanaman pamelu pada umur 28 MST

	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah tunas (buah)	Panjang tunas (cm)
Pemangkasan				
Tidak dipangkas	148.9 ^b	139.2 ^b	17.1	85.8
Dipangkas	68.1 ^a	58.2 ^a	9.9	68.2
Komposisi Pupuk				
K0	103.5	67.4 ^a	21.1	58.5 ^a
K1	105.5	95.4 ^{ab}	8.3	40.4 ^a
K2	112.4	134.9 ^b	21.2	166.8 ^b
K3	114.1	97.5 ^{ab}	6.7	45.1 ^a
K4	106.9	98.0 ^{ab}	10.3	74.2 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Tanaman pamelu yang dipangkas memiliki volume tajuk dan luas daun per tanaman lebih kecil. Walaupun demikian, tanaman yang dipangkas memiliki tajuk yang lebih terbuka, sehingga distribusi cahaya antara bagian-bagian tanaman akan lebih baik (Gambar 1).

Tabel 2 Volume tajuk dan luas daun tanaman pamelu

Perlakuan	Volume Tajuk (cm ³)	Luas Daun (cm ²)
Pemangkasan		
Tidak dipangkas	871 111.0 ^b	7 269.3 ^b
Dipangkas	216 109.0 ^a	2 885.8 ^a
Komposisi Pupuk		
K0	26 811.0 ^a	2 801.7
K1	58 471.0 ^b	5 086.3
K2	55 337.0 ^b	6 901.0
K3	69 967.0 ^b	5 098.3
K4	61 219.0 ^b	5 498.2

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbedanyata menurut uji DMRT taraf 5%.



Gambar 1. Penampilan tanaman pamelu (a) tidak dipangkas, (b) dipangkas pada umur 28 MST

Pada tanaman yang tidak dipupuk (K0), kandungan N dan P yang dipangkas (P1) lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Disisi lain, pada tanaman yang dipupuk, kandungan P antara tanaman yang dipangkas dan tidak dipangkas tidak berbeda nyata. Kandungan N tanaman diberi komposisi pupuk K1 lebih tinggi pada yang dipangkas, sedangkan pada yang dipupuk K3 lebih besar pada tanaman yang tidak dipangkas (Tabel 3).

Tabel 3. Kandungan nitrogen dan fosfor pada daun tanaman pameló

	Kandungan N (%)		Kandungan P (%)	
	Tidak dipangkas	Dipangkas	Tidak dipangkas	Dipangkas
Komposisi Pupuk				
K0	2.00 ^a	3.00 ^b	0.25 ^b	0.34 ^c
K1	2.00 ^a	3.00 ^b	0.22 ^{ab}	0.19 ^a
K2	2.50 ^{ab}	2.50 ^{ab}	0.20 ^{ab}	0.23 ^{ab}
K3	3.00 ^b	2.00 ^a	0.21 ^{ab}	0.21 ^{ab}
K4	3.00 ^b	3.00 ^b	0.21 ^{ab}	0.19 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Kandungan K tanaman yang dipangkas lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Sementara itu perbedaan komposisi pupuk tidak menyebabkan perbedaan kandungan K daun (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan kalium pada daun tanaman pameló

Perlakuan	Kandungan K (%)
Pemangkasan	
Tidak dipangkas	2.41 ^a
Dipangkas	2.62 ^b
Komposisi Pupuk	
K0	2.53
K1	2.49
K2	2.58
K3	2.53
K4	2.45

Pembahasan

Pemangkasan merupakan salah satu cara manipulasi untuk mengatur keragaan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan, hingga 28 MST tanaman yang dipangkas memiliki tinggi, jumlah daun, volume tajuk dan luas daun lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Hal ini berkaitan dengan penurunan jumlah fotosintat pada tanaman yang dipangkas. Sebagian besar karbohidrat pada tanaman jeruk disimpan di daun, ranting dan cabang, hanya sedikit yang berada di akar. Dengan demikian daun tanaman jeruk berperan sebagai daerah cadangan makanan yang penting (Tucker et al., 1994). Sebagai respon terhadap kehilangan sumber karbohidrat ini, menyebabkan beberapa (7 tanaman) mengering dan mati pada 7 minggu pertama penanaman. Diduga kematian ini

juga disebabkan oleh sunburn, kerusakan tanaman akibat terpapar cahaya matahari, karena pemangkasan ujung pucuk, walaupun tanaman sudah dilindungi dengan paranet 40%.

Penurunan jumlah tunas total tanaman sebagai akibat dari pemangkasan, mendorong tanaman untuk memecahkan mata tunas yang tersisa, dengan menumbuhkan tunas samping (lateral). Hal ini tampak pada jumlah dan panjang tunas total tanaman yang dipangkas lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipangkas pada umur 10-16 MST (data tidak ditampilkan). Meskipun pada umur 28 MST, jumlah dan panjang tunas total tanaman yang dipangkas dan tidak dipangkas tidak berbeda nyata.

Pertumbuhan tunas pada tanaman yang dipangkas berkaitan dengan hilangnya dominansi apikal, yang membuat tunas terlepas dari penghambatan korelatif, sehingga bentuk dan konstruksi tanaman berubah (Mika, 1986). Dari tunas-tunas samping tersebut, kemudian diseleksi tiga tunas yang tumbuh bersebrangan untuk membentuk kerangka tajuk. Konstruksi tanaman yang demikian, akan menghasilkan struktur tanaman yang kuat, karena sudut percabangan menjadi lebih besar. Cabang bersudut lebar lebih kuat dibandingkan dengan bersudut sempit (Lilly dan Sydnor, 1995).

Struktur tanaman yang kuat penting bagi tanaman buah, terutama pameló yang buahnya berukuran besar. Cabang yang lemah akan mudah patah, karena tidak mampu menyangga beban buah yang berat.

Selain menghasilkan struktur tanaman yang lebih kuat, pemangkasan juga menghasilkan tajuk yang lebih terbuka, sehingga memungkinkan penyebaran cahaya di dalam tajuk lebih baik. Hal ini penting, karena tanaman jeruk, termasuk pameló menghasilkan bunga dan buah pada ujung-ujung ranting, yang merupakan daerah pertumbuhan baru. Buah yang tumbuh di cabang yang terkena cahaya akan berkualitas lebih baik, dibandingkan dengan yang ternaungi. Hasil penelitian Ahmad *et al.* (2006) menunjukkan pemangkasan berat pada tanaman jeruk 'Kinnow' menghasilkan warna kulit buah lebih menarik, bobot buah dan persentase jus dan produksi buah per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak dipangkas ringan dan tidak dipangkas.

Jumlah daun dan panjang tunas tanaman yang dipupuk dengan komposisi K2 (6.25g Urea, 5.62 g SP-36, 3.7 g KCl) relatif lebih besar dibandingkan dengan komposisi pupuk lain. Diduga hal ini disebabkan pada komposisi pupuk K2, memiliki rasio nitrogen:fosfor:kalium lebih besar dibandingkan dengan K3 dan K4, sehingga dapat mendorong pertumbuhan vegetatif. Nitrogen merupakan hara yang berperan sebagai penyusun klorofil, asam amino, asam nukleat

Pada perlakuan tanpa pemupukan, tanaman yang dipangkas memiliki kandungan nitrogen dan fosfor daun lebih besar dibandingkan dengan yang tidak

dipangkas. Selain itu kandungan kalium tanaman yang dipangkas juga lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Dhaliwal *et al.* (2013), kandungan klorofil-a dan klorofil-b tanaman jeruk 'Kinnow' (*Citrus reticulata*) yang dipangkas lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Kandungan klorofil daun pamele berkorelasi positif dengan kandungan nitrogen daun (Jorooncon *et al.* 2010). Diduga hal ini berkaitan dengan perubahan rasio tajuk/akar. Pemangkasan dengan cara pemancangan (*heading back*) menyebabkan volume tajuk berkurang, tetapi volume akar tetap, sehingga daun tanaman yang dipangkas memperoleh hara lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak dipangkas.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan hingga 28 MST tinggi tanaman, jumlah daun, volume tajuk dan luas daun tanaman pamele yang dipangkas lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak dipangkas, tetapi jumlah dan panjang tunas total tidak berbeda antara tanaman yang dipangkas dan tidak dipangkas.

Pada perlakuan tanpa pupuk, kandungan N dan P daun tanaman pamele yang dipangkas lebih tinggi, demikian pula dengan kandungan K daun tanaman yang dipangkas lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Tanaman pamele yang diberi kombinasi pupuk K2 cenderung menghasilkan jumlah daun dan panjang tunas total lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lain.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Riset dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini melalui skim Hibah Bersaing tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., Chatha, Z.A., Nasir, M.A., Aziz, A., Virk, N.A., & Khan, A.R. 2006. Effect of pruning on the yield and quality of kinnow fruit. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 2, 51-53.
- Dhaliwal, H.S., Sharma, L.K., Banke, A.K., Brar, J.S., & Bali, S.K. 2013. Investigations on growth behaviour of 'Kinnow' (*Citrus reticulata*) mother plants pruned at different intensities. *Middle-East Journal of Science Research*, 16, 135-140.
- Ferree, D.C., Myers, S.C., & Schupp, J.R. 1992. Root pruning and root restriction of fruit trees-Current Review. *Acta Horticulturae*, 322, 153-166.
- Hidayat, R. 2005. Pengaruh pemangkasan produksi dan kombinasi dosis pupuk buatan terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman mangga (*Mangifera Indica* L.) cv. Arumanis. *Agrosains* 7, 13-18.
- Jaroonchon, N., Krisanapook, K., & Phavaphutanon, L. 2010. Correlation between pummelo leaf nitrogen concentrations determined by combustion method and Kjeldahl method and their relationship with SPAD values from portable chlorophyll meter. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 44, 800 - 807.
- Lilly, S. & Sydnor, T.D. 1995. Comparison of branch failure during static loading of silver and Norway maple. *Journal of Arboriculture*, 21, 302-305.
- Mattos, Jr. D., Quaggio, J.A., & Cantarella, H. 2005. Nitrogen and potassium fertilization impacts fruit yield and quality of citrus. *Better Crops*, 89, 17-19.
- Mika, A. 1986. Physiological responses of fruit trees to pruning. In: J. Janick (Ed.), *Horticultural Reviews* (pp337-378). Westport, Connecticut: AVI Publishing Co.
- Morton, J.F. 1987. Pummelo. In Dowling CF. *Fruits of Warm Climates* (pp 147-151). Miami, FL: Media, Inc., Greesboo, N.C.
- Niyomdham, C. 1992. *Citrus maxima* (Burm.) Merr. In E.W.M. Verheij and E. Coronel (Eds). *Edible Fruits and Nuts. Plant Resources of South-East Asia*. 2 (pp 128:131). Bogor :Prosea Foundation.
- Spann, T.M., Tsagkarakis, A.E., & Syvertseni, J.P. 2009. Managing citrus tree growth with hedging and plant growth regulators: strategies for reducing psyllid feeding and huanglongbing infection. *Proceedings of Florida State Horticultural Society*, 122, 161-165.
- Sriamornsak, P. 2003. Chemistry of pectin and its pharmaceutical uses: A review. *Silpakorn University International Journal*, 3, 206-228.
- Tsai, HL., Chang, S.K.C., & Chang, S.J. 2007. Antioxidant content and free radical scavenging ability of fresh red pummelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) juice and freeze-dried products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 2867-2872.
- Tucker, D.P.H, Wheaton, T.A, & Muraro, R.P. 1994. Citrus Tree Pruning Principles and Practices. Fact Sheet HS-144: 1-9.
- Yoshida, S., Forno, D.A., Cock, J.H., & Gomes KA. 1972. Laboratory Manual Physiological Studies of Rice. Second Edition. Los Banos :IRRI.