

PENGARUH APLIKASI PUPUK NPK 16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) DARI HASIL SAMBUNG PUCUK

Asep Ikhsan Gumelar¹

¹Fakultas Agrobisnis dan Rekayasa Pertanian, Universitas Subang

¹Email: gumelar.ikhsan24@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai dosis pupuk NPK yang paling baik terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman jeruk purut dari hasil sambung pucuk dalam waktu 3 (tiga) bulan. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok satu faktor, yaitu pupuk NPK dengan 4 taraf; 0 gr (kontrol), 0,5 gr, 1 gr, dan 1,5 gr. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali, adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat daun per 30 hari. Data yang terkumpul diuji melalui sidik ragam, apabila terjadi perbedaan yang nyata, maka penghitungan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan. Taraf perlakuan pupuk NPK 0,5 – 1,5 gram mampu meningkatkan pertumbuhan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat daun tanaman jeruk purut hasil sambung pucuk selama 3 kali pengamatan (30, 60, dan 90 HSP) yang dilakukan. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi dicapai oleh perlakuan 1,5 gr pada pengamatan 30 HSP (33,08 cm), pengamatan 60 HSP (40,25 cm), dan pengamatan 90 HSP (48,17 cm). Rata-rata jumlah daun tertinggi dicapai oleh taraf perlakuan 1,5 gr pada pengamatan 30 HSP (21 helai), pengamatan 60 HSP (52 helai), dan pengamatan 90 HSP (82 helai). Rata-rata berat daun tanaman tertinggi dicapai oleh taraf perlakuan 1,5 gr pada pengamatan 30 HSP (18,82 cm), pengamatan 60 HSP (39,22 cm), dan pengamatan 90 HSP (75,07 cm).

Kata Kunci: Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), pupuk NPK, sambung pucuk.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian dalam konteks pembangunan nasional, memiliki peranan strategis baik ditinjau dari penyediaan pangan, penyedia bahan baku industri dan ekspor non migas serta penyedia tenaga kerja yang cukup luas, oleh karena itu sektor pertanian memerlukan perhatian cukup besar sehingga dimasa yang akan datang memiliki peran yang lebih luas.

Kebutuhan daun jeruk purut masih berpeluang sangat menjanjikan untuk dikembangkan, baik untuk pasar lokal atau pasar ekspor. Untuk memenuhi kekurangan tersebut perlu inovasi pengembangan budidaya memerlukan sarana lahan yang sangat luas.

Tanaman jeruk purut bisa menghasilkan minyak atsiri, hasil sulingan kulit buah atau daun jeruk purut dinamakan minyak *kaffirlime*, yang mengandung 14%

satinene dan 15% *limonene*. Minyak ini telah digunakan sebagai aroma terapi. Harga minyak *kaffirlime* ini dihargai Rp. 700.000 per kilogram pada lima tahun kebelakang, sekarang harganya mencapai Rp. 1.500.000 per kilogram. Indonesia baru bisa memasok 330 kg per bulan, untuk peluang ekspor masih tak terbatas. Untuk memenuhi tingginya permintaan ini tidak semudah mengedipkan mata sebab banyak hambatan menghadang kendala utamanya optimalisasi lahan masih sedikit dan informasi keuntungan menanam jeruk purut masih kurang (Trubus, 2008).

Pemecahan permasalahan diatas perlu ditunjang, salah satunya melalui cara pemupukan yang tepat dalam penyediaan unsur hara terutama nitrogen, fosfor, dan kalium secara seimbang

Pupuk merupakan salah satu komponen teknologi yang telah terbukti memiliki peranan penting dalam peningkatan produksi berbagai komoditas pertanian. Tujuan pemupukan antara lain adalah memberikan tambahan unsur hara bagi tanaman agar kebutuhan hara selama pertumbuhannya tercukupi yang selanjutnya akan mendukung pertumbuhan dan hasil yang lebih baik bagi tanaman (Pinus Lingga, 1999).

Unsur hara dalam tanah tidak semuanya dapat diserap oleh akar tanaman, sehingga pemberian pupuk harus diberikan. Pada dasarnya tanaman memerlukan paling tidak 16 unsur untuk pertumbuhannya yang normal. Dari 16 unsur ini ada 3 unsur (Carbon, Hidrogen dan Oksigen) diperoleh dari udara, 13 unsur lagi disediakan oleh tanah dari ke 13 unsur, hanya 6 unsur yang diambil tanaman dalam porsi cukup banyak, yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) yang disebut pula unsur Makro.

Unsur-unsur mikro seperti Klor (Cl), Mangan (Mn), Besi (Fe), Tembaga (Cu), seng (Zn), Bor (B), Molibden (Mo) dibutuhkan tanaman sedikit sekali, sehingga diperkirakan masa habisnya dari tanah cukup lama, tetapi karena system bercocok tanam yang terus menerus tanaman memperlihatkan kekurangan unsur ini. Untuk mengulangi kekurangan unsur mikro ini adalah dengan pupuk mikro yang diberikan lewat daun berupa pupuk daun yang mengandung unsur hara lengkap makro dan mikro (Pinus Lingga, 1999).

Berdasarkan uraian diatas, maka dipandang perlu melakukan penelitian untuk mendapatkan pertumbuhan melalui penelitian tanaman jeruk purut yang terbaik, yang ditelusuri tentang pengaruh aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman jeruk purut dari hasil sambung pucuk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis pupuk NPK yang memberikan perkembangan dan pertumbuhan tanaman jeruk purut hasil sambung pucuk yang terbaik.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilakukan di kampung Sukagalih RT 030/008 desa Sukamulya kecamatan Pagaden kabupaten Subang, provinsi Jawa Barat. Waktu percobaan dilaksanakan dari bulan Maret sampai Juni 2012.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yaitu pupuk NPK dengan 4 taraf: 0; 0,5; 1,0; 1,5 gram dan menggunakan media tanam polybag. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali.

Tabel 1 Tabel Perlakuan

No	Macam Perlakuan	Dosis
1	Kontrol	Tanpa perlakuan
2	Pupuk NPK	0,5 gram
3	Pupuk NPK	1,0 gram
4	Pupuk NPK	1,5 gram

Pengamatan Penunjang

Data iklim lokasi penelitian, data analisis tanah *polybag* sebelum perlakuan, hama dan Penyakit yang menyerang pertanaman.

Pengamatan Utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya digunakan untuk menjawab hipotesis yang meliputi: Tinggi tanaman, Jumlah daun, Berat daun. Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan digunakan Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan selang kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan penunjang dalam penelitian ini meliputi analisa tanah sebelum percobaan curah hujan, serta hama dan penyakit tanaman. Dari hasil analisis tanah sebelum proses percobaan tanah yang ada di *polybag* tanaman jeruk purut adalah Natrium (N) organik sebesar 0,19%, Fostor (P) sebesar 6,50 Me/100 g, Kalsium (K) sebesar 0,46 Me/100 g (Lampiran 2). Berdasarkan kandungan unsur tanah tersebut tergolong dalam tingkat kesuburan rendah. Keadaan rata-rata curah hujan ditempat penelitian 204,18 mm, di lokasi penelitian, curah hujannya termasuk kedalam tipe curah hujan D (sedang) dengan nilai Q sebesar 91,23% (Lampiran 3).

Hama yang menyerang tanaman jeruk purut selama percobaan berlangsung adalah ulat dikendalikan dengan secara manual yaitu dengan cara mengambil ulat tersebut. Tidak ada serangan penyakit yang mengganggu keberlangsungan hidup populasi tanaman jeruk purut selama penelitian.

Tinggi Tanaman

Tabel 2 di bawah ini menunjukkan pengaruh pupuk terhadap tinggi tanaman.

Tabel 2 Pengaruh Perlakuan Pupuk NPK Terhadap Rata-rata Tinggi (cm) Tanaman Jeruk Purut.

Perlakuan NPK	Tinggi Tanaman (cm)		
	30 HSP	60 HSP	90 HSP
Kontrol	26,83 a	32,58 a	38,00 a
0,5 gram	31,00 b	36,75 b	44,50 b
1,0 gram	32,25 bc	38,67 c	44,75 b
1,5 gram	33,08 c	40,25 d	48,17 c

*) Angka selanjutnya yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Tinggi tanaman yang dihasilkan pada setiap taraf perlakuan takaran pupuk NPK pada 30 – 60 HSP yang beragam diduga disebabkan orientasi pertumbuhan tanaman jeruk hasil sambung pucuk masih terpengaruh oleh proses pemulihan luka sambung pucuk sehingga pengaruh setiap takaran unsur hara tambahan seperti pupuk majemuk NPK akan sangat peka terhadap pertumbuhan tanaman, fungsi unsur N sendiri adalah meningkatkan pertumbuhan pucuk tanaman. Fase pertumbuhan aktif tanaman mulai ditunjukkan pada 90 HSP sehingga pertumbuhan pada takaran pupuk NPK 0.5 – 1 gram menunjukkan tampilan tinggi tanaman yang relatif sama namun peningkatan takaran pupuk NPK menjadi 1,5 gram per tanaman jeruk tetap menampilkan respon tinggi tanaman yang lebih besar, hal itu mengindikasikan bahwa penambahan unsur N pada tanaman dalam fase pertumbuhan aktif juga akan terus meningkatkan respon tinggi tanaman.

Kecenderungan pertumbuhan tanaman jeruk purut hasil sambung pucuk terendah didapat dari perlakuan kontrol atau tanpa perlakuan pupuk majemuk NPK di seluruh waktu pengamatan, hal tersebut diakibatkan kurang tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga pertumbuhannya menjadi tidak maksimal.

Pertambahan tinggi tanaman sebagai salah satu ciri pertumbuhan tanaman disebabkan oleh aktivitas pembelahan sel pada meristem apikal. Pertambahan tinggi tanaman diawali dengan bertambahnya pucuk yang semakin panjang dan dilanjutkan dengan perkembangannya menjadi daun dan batang. Dalam pertumbuhan pucuk pada tanaman mengalami tiga tahapan, yaitu pembelahan sel, perpanjangan, dan diferensiasi atau pendewasaan. Pada fase pembelahan sel, tanaman memerlukan karbohidrat karena komponen utama penyusun dinding sel terbuat dari glukosa (karbon) atau dengan kata lain bahwa pembelahan sel tergantung dari persediaan karbohidrat. Sementara karbohidrat hanya dihasilkan dari proses fotosintesis yang melibatkan klorofil dan unsur N ber-peran dalam

pembentukan klorofil. Di samping itu, menurut Suseno (1974) *dalam* Rosman *et al.* (2004) hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk tunas baru daripada memperbesar batang dan pertumbuhan akar, karena pertumbuhan aktif lebih banyak terjadi di bagian pucuk tanaman.

Jumlah Daun

Tabel 3 di bawah ini menunjukkan pengaruh pupuk NPK terhadap jumlah daun.

Tabel 3 Pengaruh Perlakuan Pupuk NPK Terhadap Rata-rata Jumlah Daun (helai) Tanaman Jeruk Purut.

Perlakuan NPK	Jumlah Daun (helai)		
	30 HSP	60 HSP	90 HSP
Kontrol	15 a	33 a	51 a
0,5 gram	19 b	34 a	65 b
1,0 gram	19 b	39 b	72 c
1,5 gram	21 b	53 c	82 d

*) Angka selanjur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Pengaruh antar taraf perlakuan pupuk NPK terhadap rata-rata jumlah daun tanaman jeruk purut pada pengamatan pertama (30 HSP) hanya terlihat antara perlakuan kontrol dan perlakuan pupuk NPK terendah yaitu taraf 0,5 gram (Tabel 4.2). Ketiga taraf perlakuan NPK antara lain 0,5 gram (19 helai), 1 gram (19 helai), dan 1,5 gram (21 helai) saling menampilkan jumlah daun yang tidak berbeda. Perbedaan rata-rata jumlah daun tanaman jeruk purut dari taraf perlakuan NPK mulai terjadi pada pengamatan kedua (60 HSP). Perlakuan pupuk NPK taraf tertinggi (1,5 gram) memiliki rata-rata jumlah daun tertinggi (53 helai), berbeda secara nyata di atas perlakuan NPK taraf 1 gram yang hanya memiliki rata-rata jumlah daun 39 helai. Rata-rata jumlah daun pada kontrol (33 helai) dan perlakuan 0,5 gram (34 helai) tidak berbeda nyata satu sama lainnya sehingga kedua taraf perlakuan tersebut menjadi tampilan terendah dalam pencapaian jumlah daun tanaman jeruk purut pada pengamatan 60 HSP.

Rata-rata jumlah daun jeruk purut yang ditampilkan oleh setiap perlakuan pupuk NPK pada pengamatan ketiga (90 HSP) saling berbeda nyata antara setiap tarafnya. Perlakuan NPK 1,5 gram menampilkan rata-rata jumlah daun yang tertinggi yaitu 82 helai sedangkan rata-rata jumlah daun tanaman kontrol secara nyata memiliki tampilan rata-rata jumlah daun tanaman terendah yaitu 51 helai.

Jumlah daun pada tanaman jeruk yang mendapatkan perlakuan pupuk NPK di awal perlakuan (30 HSP) tidak memperlihatkan perbedaan satu sama lainnya, hal ini diduga karena penggunaan unsur hara tambahan pada setiap perlakuan masih banyak digunakan untuk memperbaiki jaringan tanaman pada luka akibat sambung pucuk daripada pembentukan pucuk baru pada *scion* sebagai cikal bakal daun. Fase pertumbuhan aktif mulai nampak pada 60 HSP dimana semakin tinggi takaran pemberian tambahan hara berupa pupuk NPK mampu mempercepat perubahan orientasi pertumbuhan tanaman jeruk purut hasil sambung pucuk untuk memproduksi pucuk tanaman yang menghasilkan daun seperti diperlihatkan pada perbedaan yang nyata pada taraf 1 dan 1,5 gram NPK. Respon jumlah daun pada takaran 0,5 gram NPK menunjukkan kesamaan dengan kontrol, hal itu memberikan dugaan bahwa takaran 0,5 gram NPK belum cukup baik dalam mendukung pertumbuhan jumlah daun tanaman pada 60 HSP.

Keragaman respon jumlah daun setiap perlakuan takaran pupuk NPK mulai dicapai pada 60 HSP, hal tersebut memperlihatkan fase pertumbuhan aktif tanaman sehingga setiap peningkatan unsur hara khususnya N yang berperan dalam pertumbuhan pucuk tanaman akan meningkatkan produksi daun yang berfungsi untuk kegiatan fotosintesis tanaman. Kurang tersedianya unsur hara yang dibutuhkan tanaman merupakan penyebab kecenderungan tanaman jeruk hasil sambung pucuk tanpa diberi perlakuan pupuk NPK memiliki respon jumlah daun yang paling rendah pada seluruh waktu pengamatan.

Sutejo dan Kartasapoetra (1990) menyatakan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial di mana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase vegetatif. Sebaliknya pemberian pupuk yang kurang tepat, baik jenis, dosis, dan waktu maupun cara aplikasi, akan mengakibatkan tanaman tidak menghasilkan seperti yang diharapkan (Rukmana, 1994).

Berat Daun

Tabel 4 di bawah ini menjelaskan pengaruh pupuk NPK terhadap berat daun.

Tabel 4 Pengaruh Perlakuan Pupuk NPK Terhadap Rata-rata Berat Daun (gram) Tanaman Jeruk Purut.

Perlakuan NPK	Berat Daun (gram)		
	30 HSP	60 HSP	90 HSP
Kontrol	11,67 a	27,43 a	46,53 a
0,5 gram	16,43 b	28,25 a	65,58 b
1,0 gram	16,35 b	34,20 b	57,32 b
1,5 gram	18,82 c	39,22 c	75,07 c

*) Angka selanjur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Perlakuan NPK 1,5 gram menampilkan rata-rata berat daun yang tertinggi pada pengamatan 30 HSP (18,82 gram). Perlakuan 1,5 gram tersebut secara nyata lebih tinggi dibanding kedua taraf di bawahnya (0,5 dan 1 gram) yang tidak berbeda satu sama lainnya. Rata-rata berat daun tanaman jeruk purut terendah ditampilkan oleh kontrol (11,67 cm).

Rata-rata berat daun tanaman jeruk purut dari taraf perlakuan pupuk NPK tertinggi (1,5 gram) memiliki rata-rata berat daun tertinggi (39,22 gram), berbeda secara nyata di atas perlakuan NPK taraf 1 gram yang hanya memiliki rata-rata berat daun 34,20 gram. Rata-rata berat daun pada kontrol (27,43 gram) dan perlakuan 0,5 gram (28,25 gram) tidak berbeda nyata satu sama lainnya sehingga kedua taraf perlakuan tersebut menjadi tampilan terendah dalam pencapaian berat daun tanaman jeruk purut pada pengamatan 60 HSP.

Pola pengaruh antar taraf perlakuan pupuk NPK terhadap rata-rata berat daun tanaman jeruk purut pada pengamatan ketiga (90 HSP) sama dengan pada pengamatan pertama (30 HSP). Perlakuan NPK 1,5 gram menampilkan rata-rata berat daun yang tertinggi (75,07 gram). Perlakuan 1,5 gram tersebut secara nyata lebih tinggi dibanding kedua taraf di bawahnya, yaitu 0,5 gram (65,58 gram) dan 1 gram (57,32 gram) yang tidak berbeda satu sama lainnya. Rata-rata berat daun tanaman jeruk purut terendah ditampilkan oleh kontrol (46,53 cm).

Semakin baik pasokan hara yang diterima oleh tanaman maka pertumbuhan tanaman akan semakin meningkat, selain respon terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, unsur hara yang cukup akan membuat struktur tanaman akan semakin baik demi menopang proses metabolisme tanaman khususnya pada daun sebagai tempat dimana terjadi proses fotosintesis. Setiap penambahan waktu pengamatan dan penambahan takaran pupuk NPK, respon berat daun tanaman jeruk purut hasil sambung pucuk relatif mengalami peningkatan. Ketersediaan pupuk NPK dengan takaran 1,5 gram, lebih banyak dari perlakuan lainnya menunjukkan respon berat daun yang paling tinggi, hal itu membuktikan bahwa struktur daun lebih baik dengan tersedianya unsur hara yang terdapat dalam pupuk majemuk NPK.

Kecenderungan pertumbuhan tanaman pada respon berat daun jeruk purut hasil sambung pucuk terendah didapat dari perlakuan kontrol atau tanpa perlakuan pupuk majemuk NPK di seluruh waktu pengamatan, hal tersebut diakibatkan kurang tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga pertumbuhan daun menjadi tidak maksimal.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah Perlakuan pemupukan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat daun tanaman jeruk purut.

Perlakuan pemupukan NPK 16:16:16 pada taraf perlakuan 1,5 gram mencapai hasil yang paling maksimal pada rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat daun tanaman jeruk purut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius, 2000. *Budidaya Tanaman Jeruk*. Yogyakarta: Kanisius.
- Bernard, T. dan Wahyu, W. 2004. *Buku Pintar Budidaya*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Buckman, H. O dan Brady, N. C. 1982. *Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Gajah Mada University. Press.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2007. *Teknik Perbanyakan Tanaman dengan Cara Vegetatif*. Kabupaten Subang, Jawa Barat.
- Dwidjoseputro. 1986. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Fitter A.H. dan Hay, R.K.M. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gasversz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Teknik dan Biologi*. Bandung: Armico.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Presindo.
- _____. 1989. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.
- Harran, P.T. dan Prawiranata, W.S. 1989. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bogor: Jurusan Biologi F MIPA, Institut Pertanian.
- Jusi, E. H., 2001. *Tabulampot Rajin Berbuah*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Kyte, L. 1990. *Plant from Test Tubes. An Introduction to Micropropagation*. Oregon Portland: Timbers Press.
- Lingga, P. 1999. *Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Lingga dan Marsono. 2004. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Redaksi Agromedia.
- Marsono dan Sigit, P. 2001. *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mul, M.S. 1995. *Pupuk dan Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif Cetakan Pertama*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Prihmantoro, H. 1997. *Memupuk Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Raharja, P.C. 1999. *Aneka Memperbanyak Tanaman*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Rinsema, W.T. 1983. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.
- Rosman, R.S. Soemono dan Suhendra. 2004. *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Panili di Pembibitan*. Buletin TRO XV No. 2, 2004. <http://www.balitgro.go.id/index.php?pg=pustaka&child=buletin&page=lihat&tid=5&id=25>. Diakses tanggal 8 April 2013.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Selada dan Andewi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saifuddin, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Jakarta: PT Rinika Cipta.
- Sastrosayono, S. 2005. *Kiat Mengatasi Masalah Praktif. Budidaya Kelapa Sawit*. Medan: PPKS.
- Suseno, H. 1974. *Fisiologi dan Biokimia Kemunduran Benih*. Bogor: Penataran Ilmu-ilmu Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sutedjo, M.M. dan Kartasapoetra. 1990. *Bertanam jeruk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suwandi dan Azirin, A. 1995. *Pola Usahatani Berbasis Sayuran dengan Berwawasan Lingkungan untuk Meningkatkan Pendapatan Petani*. Prosiding Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran Balitsa.
- Wijaya, K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.