

Pengaruh Waktu Aplikasi dan Komposisi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.)

Effect of Application Time and Nutrition Composition on Vegetative Growth of *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.)

Nuria Azmi Fadhila^{*)} dan Nurul Aini

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)}Email : nuriaazmifadhila@gmail.com

ABSTRAK

Anggrek membutuhkan unsur hara NPK dalam jumlah yang sesuai pada fase vegetatif. Pemupukan anggrek umumnya dilakukan dengan cara disemprotkan ke daun sehingga unsur hara dapat diserap oleh stomata. Anggrek *dendrobium* tergolong tanaman CAM yang membuka stomata saat malam hari sehingga aplikasi pupuk akan lebih optimal diaplikasikan saat malam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman anggrek *dendrobium*. Penelitian dilaksanakan di kebun Handoyo Budi Orchid, Karangploso, Malang pada bulan Januari-Mei 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 kombinasi perlakuan dengan 4 ulangan, sehingga terdapat 32 satuan kombinasi perlakuan dengan total 192 tanaman. Perlakuan yang digunakan merupakan kombinasi dari waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun antara lain kontrol, pemupukan pagi + NPK 32-10-10 2 g L⁻¹, pagi + NPK 20-20-20 1 g L⁻¹, pagi + NPK 20-20-20 2 g L⁻¹, malam + 32-10-10 1 g L⁻¹, malam + NPK 32-10-10 2 g L⁻¹, pagi + NPK 20-20-20 1 g L⁻¹, pagi + NPK 20-20-20 2 g L⁻¹. Analisis data yang digunakan adalah uji F taraf 5%. Apabila uji F 5% memberikan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu aplikasi, komposisi dan konsentrasi nutrisi mampu meningkatkan kualitas tanaman anggrek pada parameter panjang tanaman, luas daun, bobot segar dan analisa NPK.

Kata kunci : Anggrek *Dendrobium*, Konsentrasi, Pemupukan, Vegetatif dan Waktu aplikasi.

ABSTRACT

Orchid requires NPK nutrients in the appropriate amount in the vegetative phase. Fertilizing is generally done by spraying it on the leaves so that nutrients can be absorbed by stomata. *Dendrobium* orchids are classified as CAM plants that open stomata at night so that the application of fertilizer will be optimally applied at night. This study aims to determine the effect of application time and leaf fertilizer concentration on the vegetative growth of *dendrobium* orchid plants. The study was conducted in the Handoyo Budi Orchid garden, Karangploso, Malang in January-May 2019. This study used a Randomized Block Design with 8 treatment combinations with 4 replications, so there were 32 treatment combination units with a total of 192 plants. The treatment used is a combination of the time of application and concentration of leaf fertilizer such as control, morning fertilization + NPK 32-10-10 2 g L⁻¹, morning + NPK 20-20-20 1 g L⁻¹, morning + NPK 20-20-20 2 g L⁻¹, night + 32-10-10 1 g L⁻¹, night + NPK 32-10-10 2 g L⁻¹, morning + NPK 20-20-20 1 g L⁻¹, morning + NPK 20-20-20 2 g L⁻¹. Analysis of the data used is the F test level of 5%. If the F 5% test has a real effect, then it is followed by the BNJ test level of 5%. The results showed that the application time and concentration of leaf nutrition increase of quality on the

parameters of plant length, leaf area, fresh weight and NPK analysis.

Keywords: Concentration, Dendrobium Orchid, Fertilization, Time of application and Vegetative

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang digemari oleh masyarakat khususnya pecinta tanaman hias. Anggrek sudah dikenal oleh masyarakat sejak 200 tahun lalu serta mulai dibudidayakan di Indonesia sejak 50 tahun terakhir (Yulianti, 2013). Kualitas tanaman anggrek yang kurang baik menjadi salah satu permasalahan dalam budidaya tanaman anggrek. Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas tanaman anggrek (Hee *et al.*, 2007). Upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman anggrek dendrobium saat ini sangat diperlukan untuk meningkatkan daya saing dan nilai jual tanaman tersebut.

Tanaman anggrek membutuhkan unsur hara khususnya N dalam jumlah yang lebih banyak pada fase pertumbuhan vegetatif. Pemupukan pada tanaman anggrek dilakukan dengan cara disemporkan ke bagian daun agar unsur hara yang diberikan dapat diserap oleh daun melalui stomata. Umumnya petani anggrek melakukan pemupukan saat pagi hari, akan tetapi stomata tanaman anggrek membuka lebih optimal saat malam hari sehingga unsur hara yang diberikan tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Anggrek dendrobium termasuk kelompok tanaman CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*) yang mengikat CO₂ pada malam hari dan melepaskan lagi pada siang hari untuk melakukan fotosintesis. Menurut Hastilestari (2015), tanaman CAM mengurangi penguapan air akibat respirasi dengan cara melakukan respirasi di malam hari dimana suhu lingkungan lebih rendah daripada saat siang hari. Apabila unsur hara diberikan saat stomata banyak yang membuka dengan konsentrasi yang sesuai maka kemungkinan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman jumlahnya lebih

banyak dan pertumbuhan tanaman anggrek lebih optimal. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman anggrek dendrobium.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun Handoyo Budi Orchid, Karangploso, Malang selama 5 bulan dengan waktu pelaksanaan Januari-Mei 2019. Bibit yang digunakan merupakan bibit hasil kultur jaringan yang berumur 1 tahun setelah sebar. Metode Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 8 kombinasi perlakuan yang meliputi P0 (kontrol), P1 (pemupukan pagi + NPK 32-10-10 2 g L⁻¹), P2 (pemupukan pagi + NPK 20-20-20 1 g L⁻¹), P3 (pemupukan pagi + NPK 20-20-20 2 g L⁻¹), P4 (pemupukan malam + NPK 32-10-10 1 g L⁻¹), P5 (pemupukan malam + NPK 32-10-10 2 g L⁻¹), P6 (pemupukan malam + NPK 20-20-20 1 g L⁻¹), P7 (pemupukan malam + NPK 20-20-20 2 g L⁻¹). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga didapatkan 32 satuan kombinasi perlakuan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman, sehingga didapatkan total tanaman sebanyak 192 tanaman. Variabel pengamatan menggunakan metode destruktif meliputi bobot segar yang dilakukan saat 18 mst dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman dengan timbangan analitik dan analisa NPK yang dilakukan saat 18mst, sedangkan variabel pengamatan non destruktif meliputi panjang tanaman, jumlah daun, luas daun yang diamati mulai 6, 9, 12, 15 dan 18 mst. Pengamatan panjang tanaman dilakukan menggunakan penggaris dari bagian pangkal batang sampai ke bagian daun terpanjang. Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun secara manual dan pengamatan luas daun dilakukan dengan metode panjang x lebar. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji table F dengan taraf 5%. Apabila hasil analisis ragam memberikan

pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh nyata terhadap panjang tanaman. Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa pada perlakuan pemupukan malam dengan konsentrasi NPK 32-10-10 2g dan 20-20-20 2g memberikan hasil panjang tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan malam dengan konsentrasi pupuk 1g. Selain itu pemupukan pagi dengan konsentrasi 32-10-10 2g juga menunjukkan nilai panjang tanaman yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pemupukan pagi lainnya. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa pupuk daun dengan perbandingan N lebih tinggi berfungsi untuk merangsang pertumbuhan anggrek yang masih muda atau masih dalam fase vegetatif (Darmono, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian pemupukan malam dengan konsentrasi 2g lebih efektif meningkatkan panjang tanaman anggrek pada fase vegetatif karena pupuk dapat diserap secara optimal saat stomata membuka dan konsentrasi pupuk yang diberikan sesuai kebutuhan vegetatif tanaman. Pada fase pertumbuhan vegetatif perlu diberikan pupuk dengan kandungan N lebih tinggi, karena unsur tersebut

merupakan bahan utama untuk menyusun protein yang dibutuhkan dalam proses pembelahan sel (Andalasari, 2014). Selain itu Menurut Wasito dan Tedjasarwana (2003), unsur makro NPK dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak sebagai unsur hara untuk pertumbuhan tanaman.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada parameter pengamatan jumlah daun menunjukkan hasil bahwa perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun pada tanaman anggrek dendrobium tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan Tabel 2. pengaruh perlakuan yang tidak nyata tersebut terdapat pada semua umur pengamatan yaitu mulai dari 6, 9, 12, 15 hingga pengamatan terakhir yaitu 18 mst. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter jumlah daun tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan. Hal tersebut diduga karena tanaman anggrek masih terlalu muda dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk muncul daun baru. Selain itu pupuk yang digunakan memiliki kandungan Mg yang sama yaitu sebesar 0,10%. Hasil penelitian Purwaningrahayu (2008) menyatakan bahwa tanaman yang diberi pupuk daun dengan kandungan Mg menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan tanpa pupuk Mg.

Tabel 1. Rerata Panjang Tanaman Anggrek dengan Perlakuan Waktu Aplikasi dan Komposisi Nutrisi

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm) pada Berbagai Umur				
	6 mst	9 mst	12 mst	15 mst	18 mst
Kontrol	4,76 b	4,84 ab	4,95 ab	5,11 ab	5,27 ab
Pagi + 32-10-10 2g	5,61 c	5,78 c	6,01 c	6,07 bc	6,69 cd
Pagi + 20-20-20 1g	5,58 c	5,71 bc	5,82 bc	5,96 bc	6,01 bc
Pagi + 20-20-20 2g	3,97 a	4,08 a	4,24 a	4,40 a	4,57 a
Malam + 32-10-10 1g	4,43 ab	4,43 a	4,58 a	4,72 a	4,92 a
Malam + 32-10-10 2g	6,56 d	6,86 d	7,02 d	7,33 d	7,62 d
Malam + 20-20-20 1g	5,14 bc	5,56 bc	5,66 bc	5,93 bc	6,2 bc
Malam + 20-20-20 2g	5,70 c	5,9 c	6,05 cd	6,43 cd	6,7 cd
BNJ 5%	0,77	0,90	0,98	1,03	0,98
KK (%)	6,23	7,05	7,49	7,53	6,91

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; mst = minggu setelah tanam, KK= koefisien keragaman, n= 4.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Anggrek dengan Perlakuan Waktu Aplikasi dan Komposisi Nutrisi

Perlakuan	Jumlah Daun (helai) pada Berbagai Umur				
	6 mst	9 mst	12 mst	15 mst	18 mst
Kontrol	2,79	2,75	2,75	2,79	2,71
Pagi + 32-10-10 2g	2,75	2,62	2,67	2,66	2,70
Pagi + 20-20-20 1g	3,04	2,54	2,54	2,54	2,54
Pagi + 20-20-20 2g	2,96	2,58	2,78	2,62	2,62
Malam + 32-10-10 1g	2,79	2,66	2,58	2,62	2,66
Malam + 32-10-10 2g	3,12	2,71	2,49	2,62	2,71
Malam + 20-20-20 1g	2,83	2,46	2,5	2,45	2,46
Malam + 20-20-20 2g	2,87	2,58	2,42	2,54	2,5
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	8,34	9,41	11,89	9,83	10,09

Keterangan : mst = minggu setelah tanam, tn = tidak nyata, KK= koefisien keragaman, n= 4.

Luas Daun

Hasil analisis ragam pada parameter pengamatan luas daun menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh nyata pada luas daun pertanaman. Tabel 3. Menunjukkan bahwa pemupukan malam dengan konsentrasi NPK 32-10-10 2 g L⁻¹ dan NPK 20-20-20 2 g L⁻¹ memberikan hasil luas daun yang lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan pemupukan malam dengan konsentrasi NPK 32-10-10 1 g L⁻¹, 20-20-20 1 g L⁻¹ dan semua perlakuan pemupukan pagi. Hal tersebut diduga karena kandungan NPK pada pupuk yang digunakan sesuai untuk kebutuhan tanaman anggrek pada fase vegetatif.

Kandungan N yang lebih tinggi memicu pertumbuhan vegetatif pada tanaman anggrek. Perlakuan pemupukan pagi memiliki luas daun yang relatif kecil karena pupuk yang diaplikasikan saat pagi hari tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman karena stomata tidak membuka secara optimal. Menurut Tirta (2005) Nitrogen adalah unsur makro primer yang merupakan komponen utama berbagai senyawa dalam tubuh tanaman. Tanaman yang tumbuh harus mengandung nitrogen dalam membentuk sel-sel baru. Menurut hasil penelitian Andalasari (2014) menyatakan bahwa pemupukan menggunakan NPK 20:15:15 (Gandasil) memberikan hasil pertumbuhan vegetatif anggrek yang lebih baik dibandingkan pemupukan menggunakan NPK 20:20:29 (Hyponex).

Bobot Segar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh nyata pada bobot segar per tanaman. Tabel 4. Menunjukkan bahwa tanaman anggrek dendrobium dengan perlakuan pemupukan malam dengan konsentrasi NPK 32-10-10 2 g L⁻¹ dan 20-20-20 1 g L⁻¹ menunjukkan hasil bobot segar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Bobot segar mengindikasikan akumulasi fotosintat dalam tanaman dengan kandungan air yang terdapat pada jaringan tanaman. Harjadi (2007) mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman.

Untuk mendapatkan bobot segar yang optimal, tanaman tidak hanya membutuhkan CO₂, akan tetapi juga membutuhkan energi dan unsur hara untuk meningkatkan jumlah maupun ukuran sel agar menjadi optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman. Perbedaan bobot segar pada tanaman disebabkan oleh ketersediaan unsur hara. Menurut Tjonger (2006) faktor ketersediaan unsur hara dapat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga berpengaruh pada bobot segar.

Tabel 3. Rerata Luas Daun Per Tanaman Anggrek dengan Perlakuan Waktu Aplikasi dan Komposisi Nutrisi

Perlakuan	Luas Daun(cm ² /tanaman) pada Berbagai Umur				
	6 mst	9 mst	12 mst	15 mst	18 mst
Kontrol	2,19 a	2,48 a	3,03 a	3,45 a	3,32 a
Pagi + 32-10-10 2g	4,78 d	5,05 cd	5,46 cd	5,38 c	5,49 cd
Pagi + 20-20-20 1g	2,58 ab	2,73 a	3,16 a	3,62 ab	4,03 ab
Pagi + 20-20-20 2g	2,68 b	2,73 a	3,07 a	3,42 a	3,6 ab
Malam + 32-10-10 1g	2,3 ab	2,71 a	2,89 a	3,41 a	3,54 ab
Malam + 32-10-10 2g	5,29 e	5,60 d	5,85 d	6,28 d	6,58 e
Malam + 20-20-20 1g	3,77 c	3,89 b	4,05 b	4,37 b	4,55 bc
Malam + 20-20-20 2g	4,48 d	4,87 c	5,06 c	5,59 cd	5,75 de
BNJ 5%	0,48	0,68	0,75	0,86	1,01
KK (%)	5,75	7,50	7,79	8,22	9,24

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, mst = minggu setelah tanam, n = 4

Tabel 4. Rerata Bobot Segar per Tanaman Anggrek dengan Perlakuan Waktu Aplikasi dan Komposisi Nutrisi

Perlakuan	Bobot Segar (g)
Kontrol	0,83 a
Pagi + 32-10-10 2g	2,39 bc
Pagi + 20-20-20 1g	1,2 a
Pagi + 20-20-20 2g	1,16 a
Malam + 32-10-10 1g	1,22 a
Malam + 32-10-10 2g	3,08 d
Malam + 20-20-20 1g	2,70 cd
Malam + 20-20-20 2g	2,09 b
BNJ (5%)	0,51
KK (%)	11,77

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, n=2

Tabel 5. Rerata Serapan N, P dan K Anggrek dengan Perlakuan Waktu Aplikasi dan Komposisi Nutrisi

Perlakuan	Serapan N	Serapan P	Serapan K
Kontrol	0,19 a	0,06 a	0,52 a
Pagi + 32-10-10 2g	0,34 abc	0,19 d	1,16 f
Pagi + 20-20-20 1g	0,48 bc	0,11 b	0,92 cd
Pagi + 20-20-20 2g	0,32 ab	0,07 ab	0,69 b
Malam +32-10-10 1g	0,41 bc	0,09 b	0,88 c
Malam +32-10-10 2g	1,05 e	0,21 e	1,53 g
Malam + 20-20-20 1g	0,52 c	0,14 c	1,00 ge
Malam + 20-20-20 2g	0,81 d	0,15 c	1,1 ef
BNJ 5%	0,17	0,02	0,11
KK (%)	8,37	4,11	2,72

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, n=2.

Analisa N, P dan K

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk daun memberikan

pengaruh yang nyata pada serapan N, P dan K. Tabel 5. Menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan malam dengan NPK 32-10-10 2 g L⁻¹ memberikan hasil serapan

N dan P yang paling tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Sedangkan pada serapan K perlakuan dengan nilai yang lebih tinggi dari perlakuan lain ialah pemupukan malam dengan NPK 32-10-10 2 g L⁻¹ dan 20-20-20 1 g L⁻¹. Wijanarko *et al.* (2012) menjelaskan bahwa serapan hara oleh tanaman tergantung pada konsentrasi hara dalam tanah. Sehingga, semakin banyak hara yang diberikan maka semakin banyak pula hara yang diserap. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasan (2012) yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi pupuk yang diberikan pada tanaman akan memberikan hasil serapan N, P dan K yang lebih tinggi pula. Hasil penelitian Indradewa (2001) juga menyatakan bahwa penyemprotan pupuk saat malam hari menyebabkan jumlah nitrogen, fosfor dan kalium lebih banyak dibandingkan penyemprotan saat pagi hari. Stomata yang membuka lebih besar pada malam hari memungkinkan terjadinya difusi nutrisi yang terkandung didalam pupuk daun lebih cepat dibandingkan pada pagi hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman anggrek dendrobium dipengaruhi oleh perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk yang diberikan. Aplikasi pupuk saat malam hari dengan konsentrasi NPK 32-10-10 2g dan 20-20-20 2g memberikan hasil pertumbuhan vegetatif yang lebih baik berdasarkan parameter panjang tanaman, luas daun, bobot segar serta serapan NPK.

DAFTAR PUSTAKA

- Andalasari, Tri Dewi, Yafisham, dan Nuraini. 2014.** Respon Pertumbuhan Anggrek Dendrobium Terhadap Jenis Media Tanam Dan Pupuk Daun. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 14(1): 76-82.
- Darmono, D.W. 2007.** Bertanam Anggrek. Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hal.
- Harjadi, B. 2007.** Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemina, NTT. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 7 (2): 74-79.
- Hasan, R.H., Sarawa, dan I.G.R. Sadimantara. 2012.** Respon Tanaman Anggrek Dendrobium sp. Terhadap Pemberian Paclobutrazol dan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agronomi*. 1(1) : 71 -78
- Indradewa D., Soebijanti H. dan Umul Khoir. 2001.** Pengaruh Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Proses Fisiologis dan Pertumbuhan Anggrek Dendrobium. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 8(2): 76-82.
- Purwaningrahayu, R.D., B.S. Radjit. 2008.** Aplikasi Bahan Organik dan Pupuk Anorganik P dan K pada Kacang Hijau di Lahan Sawah. *Jurnal Agrivigor*. 8(1): 338-344.
- Tirta, I Gede. 2006.** Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanam dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich.). *Biodiversitas*. 7(1):81-84.
- Tjionger, M. 2006.** Pentingnya Menjaga Keseimbangan Unsur Hara Makro dan Mikro. Erlangga. Jakarta.
- Wasito, A. and R. Tedjasarwana. 2003.** Peningkatan Mutu Bunga dan Produktivitas Dua Kultivar Sedap Malam dengan Pemupukan N, P dan K. *Jurnal Hortikultura*. 13(3) : 177-181.
- Wijanarko A, Purwanto BH, Shiddieq D, dan Indradewa D. 2012.** Pengaruh kualitas bahan organik dan kesuburan tanah terhadap mineralisasi nitrogen dan serapan N oleh tanaman ubikayu di Ultisol. *Jurnal Perkebunan & Lahan Tropika*. 2(2):1-14.