

PERTUMBUHAN TANAMAN HIAS DAUN SIRIH MERAH (*Piper Crocatum*) PADA BEBERAPA KOMPOSISI MEDIA DAN DOSIS PUPUK N

Margaretha Ina Mahemba¹, Yekti Sri Rahayu¹, Idiek Donowarti¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Wisnuwardhana Malang

E-mail : yektisrahayu@gmail.com; idek_donowarti@gmail.com

Abstract

The growth of *Piper bitle red* (*Piper Crocatum*) seedlings is susceptible if it grown on media that is too mist media. This study aims to determine the growth of *Piper bitle red* in different compositions of planting media and application of different N fertilizers. The research was conducted in the green house of the experimental garden, Faculty of Agriculture, Wisnuwardhana University Malang. This study used a factorial randomized block design, with the first factor being the composition of the growing media (M) for ferns, husk charcoal and manure with a ratio of 4 levels, namely: M1 = 1: 1: 1, M2 = 1: 1: 2, M3 = 2: 1: 2, and M4 = 2: 1: 1. The second factor is the dose of N fertilizer (D) which consists of 4 levels, namely: D0 = without fertilizer (control), D1 = 25 kg N / ha, D2 = 50 kg N / ha, D3 = 75 kg N / ha. The results showed that the growing media of ferns, husk charcoal and manure with various composition comparisons did not show differences on the number of leaves, length and width of leaves, leaf area, length of stem internode, number of roots and total plant dry weight. The application of 25 kg N / ha produced the growth in the number of leaves, leaf width and leaf length are higher than the application of N fertilizer 50 kg/ha and 75 kg / ha

Keyword: *Piper bitle red*, growing media, Nitrogen, growth

1. PENDAHULUAN

Tanaman hias daun sirih merah (*Piper crocatum*) merupakan tanaman famili *Piperaceae* yang berasal dari Peru (Judd *et al.*, 2006). Tanaman ini memiliki warna daun yang indah dan menarik dan berbentuk hati dengan panjang daun mencapai 15–20 cm (Sudewo, 2005). Selain sebagai tanaman hias tanaman ini dikenal pula sebagai tanaman obat yang dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit kanker, jantung, asam urat, diabetes militus dan hipertensi.

Pertumbuhan tanaman ini tidak terlalu sulit asalkan tercukupi kebutuhan air dan unsur hara. Umumnya pembibitan tanaman ini menggunakan stek batang. Namun demikian upaya pembibitan tanaman sirih merah cukup sulit karena mudah mengalami pembusukan pada batangnya yang dijadikan stek dan jika ditanam pada media tanam yang kurang sesuai. Media tanam yang baik harus mendukung pertumbuhan dan kehidupan tanaman karena media tanam berfungsi sebagai tempat melekatnya akar. Pertumbuhan akar optimal jika akar dapat leluasa bernafas dan menghasilkan energi untuk

pertumbuhannya. sehingga media tanam yang baik seharusnya didukung oleh drainase dan aerasi yang baik yaitu yang memiliki komposisi tata udara dan tata air yang memudahkan akar tanaman optimal dalam penyerapan nutrisi (Redaksi Penebar Swadaya, 2007).

Akar tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik pada media tanam yang mampu menahan air dan memiliki kandungan unsur hara. Jenis media tanam sangat banyak dengan karakteristik yang berbeda-beda, diantaranya berkaitan dengan tingkat porositas, kemampuan menahan air atau kelembabannya, tingkat aerasi dan kandungan haranya. Hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nicholls, 1993).

Pembibitan atau nursery tanaman hias menggunakan komposisi media tanam yang berbeda-beda. Beberapa komposisi media tanam yang umum digunakan diantaranya campuran arang sekam dan pakis (4:1) ; arang sekam dan pupuk kandang (1:1); campuran cacahan batang pakis matang dan kadaka (1:1); atau berupa campuran humus, pakis, dan pupuk kandang

(1:1:1), serta campuran humus, pupuk kandang, dan pasir malang dengan perbandingan 5 : 5 : 2 (Budhiprawira dan Saraswati, 2002).

Media tumbuh tanaman dikatakan subur bila mengandung hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah lengkap dan tersedia. Tanaman hias daun membutuhkan unsur hara yang dapat memacu pertumbuhan vegetatifnya. Peran unsur N dalam pembentukan klorofil, lemak, protein dan persenyawaan lainnya sangat dibutuhkan oleh tanaman hias daun. Untuk itu pengetahuan berapa dosis pemupukan yang tepat sangat diperlukan agar tanaman dapat tumbuh subur (Marsono dan Sigit, 2004).

Pemberian pupuk N atau nitrogen pada tanaman hias diperlukan untuk seluruh proses pertumbuhan tanaman tidak terkecuali tanaman hias daun. Faktor utama penentu pertumbuhan vegetatif meliputi batang, daun dan warna daun adalah unsur Nitrogen (N). Tanaman yang defisiensi unsur N mengalami perubahan warna menjadi pucat atau klorosis pada daun tua, dan secara keseluruhan menyebabkan pertumbuhan terhambat, sebaliknya jika terlalu berlebihan atau mengalami keracunan dapat menyebabkan tanaman rimbun namun membentuk perakaran kecil atau dangkal dan terbatas. Keracunan NO_3 ditandai dengan adanya gejala terbakar pada tepian daun diikuti matinya jaringan pada helaian di sela-sela tulang daun, sedangkan jika kelebihan NH_4 menimbulkan warna kehitaman di ujung-ujung daun muda dan nekrosis (Wijaya, 2008).

Pada masa pertumbuhan, daun tanaman sirih merah sangat membutuhkan unsur hara nitrogen untuk penambahan jumlah, luas, pembentukan klorofil dan tampilan warna daun. Apabila tanaman mengalami kekurangan nitrogen maka daun bagian atas tanaman dapat mengalami klorosis atau daun berwarna hijau kekuningan, namun sebaliknya jika tanaman mengalami kelebihan nitrogen, maka warna daun bagian atas menjadi lebih hijau tua (Winarni, 2000). Untuk itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam organik dengan aplikasi pupuk Nitrogen terhadap visualisasi

pertumbuhan tanaman hias daun sirih merah (*Piper crocatum*)

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilaksanakan pada bulan Januari – April 2017, di dalam *green house* kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wisnuwardhana Malang. Lokasi penelitian berada di ketinggian sekitar 500 m dpl

Bahan dan Alat

Peralatan dan bahan yang digunakan meliputi sekop, gunting, timbangan analitik, gelas ukur, cetok, gembor, polibag, arang sekam, pakis, pupuk kandang, pupuk Urea, dan bibit sirih merah berumur 2 bulan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah komposisi media tanam pakis; arang sekam dan pupuk kandang (M) dengan perbandingan berbeda, terdiri dari 4 macam yaitu: $M_1 = 1 : 1 : 1$; $M_2 = 1 : 1 : 2$; $M_3 = 2 : 1 : 2$; dan $M_4 = 2 : 1 : 1$. Faktor kedua adalah dosis pupuk Nitrogen (N), terdiri dari 4 taraf : $D_0 =$ tanpa pupuk N (kontrol); $D_1 = 25 \text{ kg N/ha}$; $D_2 = 50 \text{ kg N/ha}$; dan $D_3 = 75 \text{ kg N/ha}$. Dari kedua faktor perlakuan terdapat 16 kombinasi perlakuan, dimana masing-masing kombinasi perlakuan selanjutnya diulang sebanyak tiga kali. Pengambilan sampel tanaman setiap satuan unit percobaan dilakukan dengan mengamati pertumbuhan pada tiga sampel tanaman.

Tahapan penelitian

Penyiapan media tanam.

Media tanam yang digunakan pada percobaan berupa pakis, arang sekam, dan pupuk kandang yang dicampur rata dengan perbandingan sesuai perlakuan yaitu 1:1:1, 1:1:2, 2:1:2, 2:1:1. Setelah pencampuran, media tanam dimasukkan dalam polibag bibit berukuran 1 kg.

Penyiapan bahan tanam.

Bahan tanam yang digunakan yaitu bibit sirih merah berumur dua bulan dengan diameter batang yang seragam sekitar 1,5 mm.

Pemeliharaan tanaman.

Kegiatan ini meliputi penyiraman media tanam dan bibit, pengendalian hama dan penyakit yang menyerang selama pemeliharaan, dan aplikasi pemupukan N sesuai dosis perlakuan. Dosis pupuk N yang digunakan diantaranya 25 kg N/ha (setara 0,27 g Urea per polibag), 50 kg N/ha (setara 0,54 g Urea per polibag dan 75 kg N/ha (setara 0,81 g Urea per polibag). Pupuk N diberikan pada minggu pertama setelah penanaman bibit dengan cara dibenamkan dalam media tanam.

Pengamatan

Beberapa parameter pertumbuhan yang diamati diantaranya: jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang internode batang, panjang akar, jumlah akar dan bobot kering total tanaman.

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis ragam, jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pengaruh masing-masing perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisa ragam menunjukkan tidak ada pengaruh nyata kombinasi dari perlakuan komposisi media pakis, arang sekam dan pupuk kandang pada beberapa perbandingan dengan aplikasi pupuk N hingga dosis 75 kg/ha pada semua parameter pertumbuhan. Komposisi berbeda media tanam pakis, arang sekam dan pupuk kandang secara terpisah juga menunjukkan hasil serupa, sedangkan perlakuan aplikasi pupuk N menunjukkan pengaruh nyata pada pertumbuhan jumlah daun, panjang daun dan lebar daun.

Jumlah daun, Lebar daun, Panjang daun dan Luas daun

Tabel 1 dan 2. menunjukkan bahwa pada pengamatan hingga umur 63 hari setelah tanam (HST) perlakuan tanpa pupuk dan aplikasi pupuk

N dosis 25 kg/ha menghasilkan jumlah daun berturut-turut sekitar 16 dan 15 helai dimana hasil ini lebih tinggi dibanding yang diberi pupuk N 50 dan 75 kg/ha.

Tabel 1. Jumlah daun, lebar daun, bibit tanaman sirih merah pada komposisi media tanam dan dosis pupuk N yang berbeda.

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (mm)
Komposisi Media Tanam		
1:1:1 (M1)	10,24 a	37,16 a
1:1:2 (M2)	11,49 a	44,90 a
2:1:2 (M3)	10,66 a	42,50 a
2:1:1 (M4)	13,57 a	57,64 a
BNT 5%	tn	tn
Dosis Pupuk N (kg/ha)		
0 (D0)	15,66 b	62,11 c
25 (D1)	14,49 b	57,13 c
50 (D2)	7,16 a	26,05 a
75 (D3)	8,65 a	36,92 b
BNT 5%	2,14	9,85

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan pada Uji BNT 5%

Tabel 2. panjang daun, dan luas daun tanaman sirih merah pada komposisi media tanam dan dosis pupuk N yang berbeda.

Perlakuan	Panjang daun (mm)	Luas daun (cm ²)
Komposisi Media Tanam		
1:1:1 (M1)	86,68 a	71,73 a
1:1:2 (M2)	91,51 a	70,55 a
2:1:2 (M3)	84,33 a	67,86 a
2:1:1 (M4)	115,55 a	86,65 a
BNT 5%	tn	tn
Dosis Pupuk N (kg/ha)		
0 (D0)	130,24 b	69,70 a
25 (D1)	116,89 b	75,18 a
50 (D2)	56,68 a	76,87 a
75 (D3)	74,25 a	75,05 a
BNT 5%	20,42	tn

Keterangan: Huruf yang sama terdapat dalam kolom sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan dengan Uji BNT 5%

Rata-rata lebar daun tanaman sirih merah yang tidak diaplikasi pupuk N dan yang diaplikasi pupuk N dosis 25 kg/ha berturut-turut sebesar 62,11 mm dan 57,13 mm, dimana hasil

ini lebih tinggi dibanding yang diaplikasi pupuk N 50 dan 75 kg/ha. Demikian pula panjang daun menunjukkan kecenderungan hasil yang serupa, dimana tanaman hias sirih merah yang tidak diaplikasi pupuk N dan yang diaplikasi pupuk N 25 kg/ha menghasilkan panjang daun (berturut-turut 130,24 dan 116,89 mm) lebih tinggi dibanding yang diberi perlakuan 50 kg N/ha dan 75 kg N/ha. Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit tanaman sirih merah cukup responisf pada pemupukan hingga 25 kg N/ha, sementara jika diberi pupuk lebih dari 50 kg N/ha, bibit tanaman sirih merah justru menunjukkan penurunan pertumbuhan. Sementara itu, luas daun tanaman sirih merah tidak menunjukkan perbedaan nyata baik pada komposisi media tanam organik maupun aplikasi dosis pupuk N yang berbeda.

Panjang Internod, Panjang Akar, Jumlah Akar dan Bobot Kering Total Tanaman Sirih Merah

Tabel 3 dan 4. menunjukkan bahwa baik komposisi media pakis, arang sekam dan pupuk kandang dengan beberapa perbandingan maupun dosis pupuk N hingga 75 kg/ha belum menunjukkan pengaruh nyata pada panjang internode batang, panjang akar maupun bobot kering total tanaman.

Tabel 3. Panjang internode dan panjang akar tanaman sirih merah pada komposisi media tanam dan dosis pupuk N yang berbeda

Perlakuan	Panjang internode (mm)	Panjang akar (mm)
Komposisi Media Tanam		
1:1:1 (M1)	43,59 a	102,58 a
1:1:2 (M2)	54,47 a	71,33 a
2:1:2 (M3)	43,20 a	79,33 a
2:1:1 (M4)	63,66 a	75,68 a
BNT 5%	tn	tn
Dosis Pupuk N (kg/ha)		
0 (D0)	69,76 a	102,58 a
25 (D1)	61,66 a	89,15 a
50 (D2)	32,95 a	64,38 a
75 (D3)	40,55 a	72,8 a
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: Huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan pada Uji BNT 5%

Tabel 4. jumlah akar dan bobot kering total bibit tanaman sirih merah pada komposisi media tanam dan dosis pupuk N yang berbeda

Perlakuan	Jumlah akar	Bobot kering total (g)
Komposisi Media Tanam		
1:1:1 (M1)	21,75 a	7,15 a
1:1:2 (M2)	24,50 a	7,55 a
2:1:2 (M3)	19,75 a	6,65 a
2:1:1 (M4)	19,75 a	7,35 a
BNT 5%	tn	tn
Dosis Pupuk N (kg/ha)		
0 (D0)	15,66 a	8,40 a
25 (D1)	14,49 a	8,50 a
50 (D2)	7,16 a	6,55 a
75 (D3)	8,65 a	5,25 a
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: Huruf yang sama terdapat dalam kolom sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan dengan Uji BNT 5%

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa tidak terjadi interaksi antara kombinasi media tanam pakis, arang sekam dan pupuk kandang dengan beberapa komposisi (M) dan dosis pupuk N hingga 75 kg/ha (D) terhadap pertumbuhan tanaman sirih merah. Secara terpisah media tanam berupa pakis, arang sekam dan pupuk kandang dengan komposisi yang berbeda juga belum memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman sirih merah (Tabel 1, 2, 3 dan Tabel 4).

Pengaruh komposisi media pakis, arang sekam dan pupuk kandang sesuai yang tersaji pada Tabel 1 dan 2 tidak berpengaruh pada pertumbuhan bibit tanaman sirih merah. Hal ini sangat mungkin disebabkan karena pertumbuhan bibit sirih merah memberikan respon pertumbuhan sama baiknya pada berbagai komposisi media tanam organik. Media tanam organik memberikan banyak manfaat, seperti halnya pakis yang digunakan sebagai campuran media dengan berbagai komposisi yang lebih besar dapat menciptakan porositas dengan kemampuan mengikat air yang lebih baik. Pakis merupakan media tanam berasal dari batang pakis yang mampu menahan air cukup tinggi dan

sangat porous sehingga memiliki drainase dan aerasinya baik. Karakteristik unggul dari cacahan pakis adalah kemampuannya yang mudah mengikat air, memiliki porositas atau rongga udara yang besar serta memiliki tekstur yang lunak sehingga akar mudah menembus dan melekat, dan tumbuh berkembang memperluas area permukaan akar untuk memperoleh air dan nutrisi dengan mudah (Redaksi Penebar Swadaya, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa media tanam organik dengan komposisi terdiri atas pakis, arang sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan berbeda secara umum merupakan media tanam yang baik bagi pertumbuhan jumlah daun, lebar daun, panjang akar, dan luas daun. Komposisi media tersebut memberikan tata udara dan tata air yang baik. Media pakis, arang sekam dan pupuk kandang merupakan media yang sering digunakan pada tanaman hias. Ketiga media tanam organik tersebut memiliki kandungan unsur hara meskipun dengan kadar rendah, namun mampu menahan air cukup tinggi, sehingga kebutuhan tanaman terhadap hara dan air untuk pertumbuhannya tercukupi. Tanaman umumnya mampu tumbuh subur pada media yang mampu menyediakan elemen lengkap yang dibutuhkan seperti air dan unsur hara untuk diserap oleh tanaman (Indrianto, 1992).

Arang sekam memiliki daya simpan air yang baik sehingga kelembabannya tinggi. Menurut Febriani *et. al* (2015), sekam arang adalah media yang ringan dan cukup menahan air ditambah lagi memiliki kandungan unsure C (karbon) tinggi untuk meningkatkan kesuburan media tumbuh tanam. Pakis juga sesuai digunakan sebagai media, karena ia memiliki kemampuan mengikat dan menyimpan air cukup tinggi; porositas yang tinggi sehingga mampu menyediakan tata udara (aerasi) dan drainase yang cukup baik. Pakis berasal dari batang yang mudah lapuk, sehingga penggantian media tidak memerlukan interval yang terlalu sering. selain itu pakis cukup memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Widiastoety, 2005). sementara itu, pemanfaatan pupuk kandang sebagai media juga cukup

banyak dikenal dan berhasil terutama dalam program pemupukan system pertanian berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang mampu menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pupuk kandang memiliki pengaruh positif baik pada sifat fisik dan kimiawi tanah, maupun sifat biologi dengan menyediakan makanan bagi jasad renik dalam tanah/media tanam (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2002). Pemilihan jenis media tanam harus dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Syarat media tanam yang baik diantaranya subur, mampu menyimpan air dan unsur hara serta memiliki struktur dan tekstur yang baik dengan aerasi dan drainase yang berimbang (Susanto, 2002).

Tanaman sirih merah merupakan tanaman hias daun yang diharapkan pertumbuhan daunnya dapat optimal, sehingga perkembangan daun yang baik menjadi kriteria penilaian pertumbuhan yang sangat diharapkan. Semakin baik dan sehat tampilan daun, maka semakin tinggi pula kualitas tanaman hias. Daun merupakan organ penting bagi tanaman, karena pada daun terdapat kloroplast sebagai sumber zat warna hijau daun yang digunakan untuk fotosintesis.

Hasil analisa ragam pengaruh pemberian pupuk Nitrogen menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (tanpa pupuk) dan dosis pupuk Nitoregen 25 Kg/ha memberikan pengaruh yang lebih baik pada tanaman. Hal ini dimungkinkan karena pada fase awal pertumbuhan bibit belum terlalu banyak membutuhkan hara karena masih memasuki fase pertumbuhan akar, sehingga akar belum mampu berperan secara maksimal untuk menyerap pupuk N yang diberikan. Hal ini dapat dilihat pada umur 14 hst hingga 63 hst, perlakuan tanpa pupuk dan dosis pupuk 25 kg N/ha rata-rata memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding perlakuan yang diberi pupuk N 50 dan 75 kg/ha. Hal ini mungkin dikarenakan penyerapan Nitrogen yang belum sempurna oleh tanaman. Pupuk Nitrogen yang kurang optimal diserap oleh akar dapat mempengaruhi rendahnya kandungan N dalam tanaman yang dapat menurunkan aktifitas sitokinin. Aktifitas sitokinin yang rendah selanjutnya dapat menyebabkan gangguan metabolisme protein di

daun karena sitokinin berperan sebagai regulator pembentuk senyawa protein dalam tanaman (Mukti *et al.*, 2017). Pemberian dosis pupuk N yang semakin meningkat mengakibatkan peningkatan ketersediaan unsur N dalam tanah meskipun belum tentu semuanya dapat terserap oleh tanaman, namun ketersediaan N dalam tanah dan terserap oleh tanaman dapat memacu aktifitas fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif tanaman (Havlin *et al.*, 1999).

Secara tampilan dosis pupuk N yang diberikan terlalu besar dapat menyebabkan perubahan warna daun sirih merah yang menjadi lebih hijau dengan ujung daun seperti terbakar. Sehingga apabila dosis pupuk tambahan yang diberikan terlalu tinggi dapat memberikan efek daun sirih merah yang bertambah hijau dan ujungnya terbakar. Menurut Fahmi *et al.* (2010) bila ketersediaan N cukup maka tanaman akan menghasilkan pertumbuhan daun lebih besar sehingga memperluas area permukaan daun untuk fotosintesis. Akan tetapi, jika suplai N berlebihan, akan terjadi pertambahan ukuran sel dan ketebalan dinding yang pada akhirnya dapat menyebabkan daun serta batang tanaman menjadi sukulen atau tidak keras.

Penggunaan pupuk kandang dapat mendukung pertumbuhan tanaman karena memperbaiki sifat fisik khususnya struktur tanah dapat diperbaiki. penambahan unsur Nitrogen melalui pemupukan perlu dilakukan khususnya pada tanah yang berkadar bahan organik rendah agar status hara Nitrogen dapat menunjang produktivitas tanaman. Namun menurut Hairiah *et al.* (2000) unsur Nitrogen mudah teroksidasi, cepat menguap dan tercuci sebelum tanaman menyerap seluruhnya sehingga kombinasi dengan media tanam organik diharapkan dapat mengikat hara tanah yang diperlukan oleh tanaman.

4. KESIMPULAN

Interaksi antara perlakuan media tanam pakis, arang sekam dan pupuk kandang dengan komposisi perbandingan yang berbeda dan aplikasi pupuk N hingga dosis 75 kg/ha belum menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah daun, lebar daun, panjang daun, panjang internode

batang, jumlah akar, dan bobot kering total tanaman sirih merah. Media tanam organik berupa pakis, arang sekam dan pupuk kandang dengan berbagai komposisi perbandingan juga belum menunjukkan perbedaan hasil pada jumlah daun, panjang dan lebar daun, panjang internode batang, jumlah akar dan bobot kering total tanaman. Sementara itu, pemberian pupuk N dengan dosis hingga 25 kg/ha menunjukkan hasil pertumbuhan jumlah daun, lebar daun dan panjang daun lebih tinggi dibanding tanaman sirih merah yang diaplikasi pupuk N 50 kg/ha dan 75 kg/ha.

5. REFERENSI

- Anonim. 2008. *Sirih Merah*. <http://balitro.litbang.deptan.go.id>. Diakses tanggal 26 Mei 2009.
- Budhiprawira, S. dan Saraswati. 2006. *Anthurium*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Fahmi, A., Syamsudin, S.N.H. Utami, dan B. Radjagukguk. 2010. *Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.) pada Tanah Regosol dan Latosol*. Berita Biologi 10(3):297-304.
- Febriani Fadilla. 2015. *Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Kantong Semar (Nepenthes gracilis Korth.)*. Jurnal Protobiont (2015) Vol. 4 (2) : 63-68
- Hairiah K., Widiyanto, S.R., Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S.M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M.van Noordwijk dan G. Cadisch. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam secara Biologi*. International Centre for Research in Agroforestry. Bogor, Indonesia. SMT Grafika Desa Putera. Jakarta.pp187.
- Havlin, J.L, J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L.Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. 6th edition. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Indriyanto, A. 1992. *Medium Untuk Perkecambahan Biji Anggrek dalam Pelatihan*.

- Judd, C., M. Kellog, and Donoghue. 2006. *Plant Systematics, A Phyllogenetic Approach Piper crocatum Ruiz and Pav.* Dalam http://www.biologie.uni-ulm.de/cgi_bin/querial/details.pl?id=88434&stufe=A&typ=PVL.2006.systax. Diakses tanggal 16 November 2008.
- Marsono dan P. Sigit. 2004. *Pupuk akar, jenis dan aplikasinya*. PT. Penebar Swadaya. Bogor.pp.96.
- Mukti M.S., T. Wardiyati, dan T. Islami. 2017. *Pengaruh waktu pemberian pupuk kandang dan dosis Urea terhadap hasil pertumbuhan dan kadar Nitrogen tanaman Kailan (Brassica oleraceae L. Var. Nova)*. Jurnal Produksi Tanaman. 5(2):224-231.
- Nicholls, RE. 1993. *Hidroponik Tanaman Tanpa Tanah*. Dahara Prize. Semarang.
- Redaksi Penebar Swadaya. 2007. *Media tanam untuk Tanaman Hias*. Penebar Swadaya. Jakarta. pp91.
- Sudewo, B. 2005. *Basmi Penyakit Dengan Sirih Merah*. PT AgoMedia Pustaka. Jakarta. 45 hlm.
- Susanto, S. 2002. *Budidaya Tanaman Hidroponik. Modul Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Perkembangan Agrobisnis Perkotaan*. Bogor 28Mei – 7 Juni 2002.Kerjasama CREATA-IPB dan Depdiknas.
- Sutejo M., dan Kartasapoetra .2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Widiastoety, D.2005. *Bertanam Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wijaya K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta. pp221.
- Winarni, Agnes Sri. 2000. *Pengaruh dosis pemupukan urea (Co(NH₂)₂) dan posisi daun terhadap kandungan Klorofil dan kadar protein daun Selada (Lactuca sativa L. Var Grand rapida)*. Undergraduate thesis, FMIPA UNDIP.