

Pertumbuhan Legume pada Ketinggian yang Berbeda Growth of Legums in Different Altitude

Fitriani Sarmita, Endah Dwi Hastuti dan Sri Haryanti
Laboratorium Biologi dan Struktur Fungsi Tumbuhan FMIPA Undip

Abstract

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) was one of the example plant that the chlorophyll has been used for medicine, but there were obstacles in cultivation alfalfa (*M. sativa* L.), because the seed must have been imported. Besides that, in Indonesia Alfalfa's seed was sterile. Legume used in this research will use as chlorophyll alternative source beside alfalfa (*M. sativa* L.). Legume that have been examined were planted in three location with different altitude that was Semarang (200 m above sea level), Ungaran (316 m above sea level) and Bandungan (843 m above sea level). Alfalfa (*M. sativa* L.) is subtropical plant meanwhile legume used to be cultivated in Indonesia is tropical plant. That's why in this research examined legume were planted in different altitude. Purposes of this research were to know the growth of legume, knowing if there were interaction among five legumes and planting location with different altitude.. Legumes that were used winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.), cowpea (*Vigna unguiculata* (L.), alfalfa (*M. sativa* L.), long bean (*Vigna sesquipedalis*) and common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The experimental design is completely randomize design with four replication. The data were analyzed by ANOVA test and continued with Duncan multiple range test with 95% confidence intervals. The results showed that (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) which was planted in Ungaran has the optimum growth of legume.

Key words : growth, legume, alfalfa, altitude.

Abstrak

Tanaman yang klorofilnya sudah dimanfaatkan sebagai obat adalah alfalfa (*Medicago sativa* L.), tetapi kebanyakan tanaman ini masih mengalami kendala, biji dari tanaman alfalfa yang ditumbuhkan di Indonesia tidak memiliki embrio, sehingga tidak dapat digunakan sebagai bibit. Oleh karena itu masih dilakukan impor benih. Penelitian ini menggunakan tanaman legum yang akan dijadikan sebagai sumber alternatif klorofil selain tanaman alfalfa (*M. sativa* L.), tanaman legum yang diteliti ditanam di 3 lokasi dengan ketinggian tempat yang berbeda yaitu Semarang (200 m dpl), Ungaran (316 m dpl) dan Bandungan (843 m dpl). Alfalfa (*M. sativa* L.) merupakan tanaman yang berasal dari daerah subtropis sedangkan legum yang biasa dibudidayakan di Indonesia merupakan tanaman dari daerah tropis. Oleh karena itu pada penelitian ini beberapa tanaman legum yang diteliti ditanam pada lokasi dengan ketinggian tempat yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan beberapa jenis tanaman legum tersebut, mengetahui apakah terdapat interaksi antara jenis tanaman legum dan lokasi penanaman dengan tingkat ketinggian yang berbeda. Tanaman legum yang digunakan yaitu kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.), kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), alfalfa (*M. sativa* L.), kacang panjang (*Vigna sesquipedalis*) dan buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 5 dengan 4 kali ulangan. Data dianalisis dengan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan's dengan taraf signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan legum yang optimum dihasilkan oleh kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) yang ditanam di Ungaran.

Kata kunci : pertumbuhan, legum, alfalfa, ketinggian tempat.

PENDAHULUAN

Klorofil yang digunakan untuk obat biasanya berasal dari tanaman alfalfa (*M. sativa* L.) karena tanaman ini memiliki kandungan

klorofil yang tinggi. Klorofil yang diperoleh dari tanaman alfalfa ini dapat berfungsi sebagai obat : kanker dan tumor stadium dini, anemia, mengatur kadar gula darah pada penderita diabetes,

mengatur tekanan darah, membersihkan kolestrol dan lemak jenuh yang mengkristal di peredaran darah pada penderita jantung dan stroke, gangguan maag, gangguan menstuarasi (Anonim, 2007; Rahmayanti & Sitanggang, 2006).

Permasalahan yang terjadi dalam penggunaan alfalfa (*M. sativa* L.) sebagai sumber klorofil yaitu biji untuk bibit tanaman alfalfa yang ditumbuhkan di Indonesia tidak memiliki embrio, sehingga tidak dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu masih dilakukan impor benih. Alfalfa (*M. sativa* L.) merupakan salah satu tanaman legum, oleh karena itu pada penelitian ini digunakan beberapa jenis tanaman legum karena legum merupakan tanaman yang mudah dibudidayakan dan memiliki keanekaragaman jenis dan jumlah yang besar, sehingga dapat menjadi alternatif lain sebagai sumber klorofil selain alfalfa (*M. sativa* L.). Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai tanaman legum selain alfalfa (*M. sativa* L.) yang pertumbuhannya terbaik sehingga dapat dijadikan alternatif sumber klorofil. Legum yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.), kacang tunggak (*V. unguiculata* (L.) Walp.), alfalfa (*M. sativa* L.), kacang panjang (*V. sesquipedalis*), dan buncis (*P. vulgaris* L.).

Pada penelitian ini, lima legum termasuk alfalfa (*M. sativa* L.) ditanam pada tiga tempat dengan ketinggian yang berbeda yaitu Semarang (200 m dpl), Ungaran (316 m dpl) dan Bandungan (843 m dpl). Alfalfa (*M. sativa*) merupakan tanaman yang berasal dari daerah subtropis sedangkan kecipir (*P. tetragonolobus*), kacang tunggak (*V. unguiculata*), kacang panjang (*V. sesquipedalis*), dan buncis (*P. vulgaris*) yang merupakan tanaman daerah tropis. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan yang sesuai bagi legum dalam menghasilkan pertumbuhan terbaik. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, dapat diperoleh alternatif tanaman lain sebagai sumber klorofil selain alfalfa (*M. sativa* L.).

Adanya faktor-faktor lingkungan yang lain seperti suhu, intensitas cahaya, kelembaban, curah hujan diduga akan turut mempengaruhi pertumbuhan tanaman legum .

BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan meliputi peralatan lapangan dan peralatan laboratorium. Peralatan lapangan yang digunakan antara lain : termohigrometer, luxmeter, kertas label, alat tulis, cetok, polibag, pisau, kantung plastik dan kamera.

Bahan yang digunakan adalah media tanam, benih tanaman kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.), kacang tunggak (*V. unguiculata* (L.) Walp.), alfalfa (*M. sativa* L.), kacang panjang (*V. sesquipedalis*), buncis (*P. vulgaris* L.).

1. Penanaman dan pemeliharaan tanaman legum

a. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan yaitu media tanam siap pakai yang tersusun atas : pasir, tanah, pupuk kandang dan sekam padi kemudian dimasukkan dalam polibag berukuran 20 x 20 cm.

b. Penyemaian benih

Benih masing – masing tanaman legum kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.), kacang tunggak (*V. unguiculata* (L.) Walp.), alfalfa (*M. sativa* L.), kacang panjang (*V. sesquipedalis*), dan buncis (*P. vulgaris* L.), dipilih yang seragam dan tidak cacat, kemudian direndam dalam air, lalu biji yang tenggelam dipilih untuk disemaikan dalam polibag. Masing-masing perlakuan 4 ulangan.

c. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman legum meliputi :

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 1 kali sehari sebanyak 80 mL pada pagi atau sore hari selama perkecambahan benih untuk menjaga kelembaban tanah. Penyiraman berikutnya dilakukan 1 – 2 kali dalam seminggu.

2. Pemasangan tempat merambat

Tempat perambatan tanaman berupa turus tegak. Turus terbuat dari bilah bambu atau batang kayu kecil. Pemasangan turus dilakukan pada saat tanaman mencapai ketinggian 10 cm atau saat berumur 10 – 15 hari setelah tanam.

3. Penyiangan

Gulma yang tumbuh akan menjadi pesaing dalam mendapatkan unsur hara, air dan sinar matahari. Rumput liar disiangi dengan cara dicabut.

2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian diukur pada akhir perlakuan saat tanaman legum berumur 30 hari adalah:

a. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung dari atas sampai bawah .

b. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman dihitung dari pangkal tanaman sampai ujung daun dengan menggunakan meteran

c. Berat Kering

Berat kering diperoleh dengan cara mengeringkan bahan tumbuhan yang baru dipanen selama 48 jam, pada suhu 70 - 80 °C sampai keadaan konstan (Salisbury & Ross, 1995).

Variabel pendukung antara lain : intensitas cahaya, suhu dan kelembaban. Pengukuran variabel pendukung dilakukan satu kali seminggu. Intensitas cahaya diukur menggunakan luxmeter sedangkan suhu dan kelembaban diukur menggunakan thermohigrometer. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Jenis tanaman legume yang dipakai adalah (T1: Kecipir, T2: Kacang Tunggak, T3: Alfalfa, T4: Kacang Panjang, T5: Buncis), yang ditanam pada ketinggian berbeda yaitu L1 : Semarang, L2 : Ungaran, L3 : Bandungan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Berat Kering

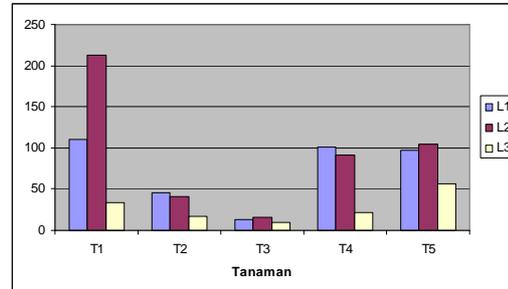
Hasil pengamatan terhadap variabel tinggi tanaman, disajikan pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) dari lima jenis legum yang ditanam di Semarang, Ungaran dan Bandungan.

Lokasi	Tanaman				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
L ₁	110,50	45,25	13,25	101,5	97,25
L ₂	213,00	41,37	15,75	91,00	104,00
L ₃	33,50	16,62	9,52	22,10	56,00
Rata-rata	119,00 ^d	34,41 ^b	12,84 ^a	71,53 ^c	85,75 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti superskrip yang berbeda, dalam satu kolom ataupun baris, menyatakan berbeda

nyata dalam uji Duncan pada taraf signifikansi 95%.



Gambar 1. Histogram tinggi tanaman setelah perlakuan

Tabel 1 menunjukkan berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui bahwa perbedaan jenis tanaman legum dan lokasi penanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman.

Tinggi tanaman tertinggi dihasilkan oleh kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) yang ditanam di Ungaran. Hal ini dikarenakan habitus kecipir (*P. tetragonolobus* (L.)DC.) merupakan tanaman merambat yang diduga mempunyai meristem interkolar yang memacu pertumbuhan panjang ruas sehingga tinggi tanaman optimum. Buncis (*P. vulgaris* L.) dan kacang panjang (*V. sesquipedalis*) juga merupakan tanaman merambat tetapi tinggi yang dihasilkan oleh keduanya tidak lebih baik dari kecipir, hal ini dikarenakan meskipun ketiganya tanaman merambat, tetapi mempunyai panjang ruas batang yang berbeda, sehingga dapat menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda meskipun lingkungannya sama. Hal ini sesuai dengan Gardner *et al.* (1991), pertumbuhan tanaman dapat dinyatakan sebagai suatu hasil dari pertumbuhan dengan lingkungan habitatnya yang akan menghasilkan habitus yang berbeda Ciri-ciri habitus suatu tumbuhan terutama dipengaruhi oleh genotip, sedangkan ciri lainnya dipengaruhi oleh lingkungan. DNA akan mengalami proses transkripsi dan translasi yang menghasilkan protein dan enzim khusus untuk pertumbuhan dan perkembangan melengkapi morfogenesis (Campbell *et al.*, 2002).

Ungaran merupakan lokasi penanaman yang intensitas cahaya, suhu dan kelembabannya sesuai bagi pertumbuhan kecipir, sehingga dapat menghasilkan tinggi tanaman yang optimum. Hal ini sesuai dengan Sulandjari dkk, 2005, yang

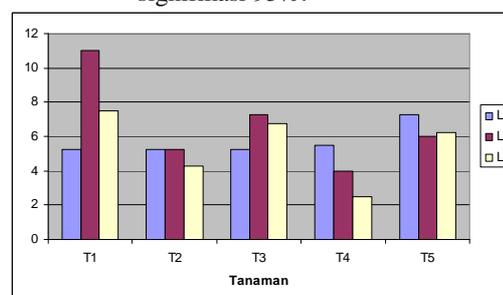
menyatakan bahwa kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) dapat beradaptasi luas di dataran rendah maupun dataran tinggi tetapi kondisi lingkungan di Ungaran yang intensitas cahaya, suhu dan kelembabannya sedang daripada Semarang dan Bandungan menyebabkan kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) mampu tumbuh dengan baik di Ungaran (316 m dpl). Kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) memiliki tinggi tanaman tertinggi, tetapi kandungan klorofilnya rendah. Hal ini dikarenakan tanaman yang tinggi memungkinkan tanaman memperoleh cahaya, sehingga hasil fotosintesis untuk meningkatkan pertumbuhan. Hal ini didukung oleh penelitian Kubatsch *et al.* (2006) yang menunjukkan bahwa pada tanaman *Scefflera arboricola* yang hidup pada kondisi tidak ternaungi, maka kandungan klorofilnya akan meningkat. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan penyerapan cahaya agar tanaman dapat meningkatkan laju fotosintesis.

Tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh alfalfa (*M. sativa* L.) yang ditanam di Bandungan (843 m dpl). Hal ini dikarenakan alfalfa (*M. sativa* L.) merupakan tanaman yang bertipe tegak dan merupakan tanaman tahunan, sehingga dalam 1 bulan tingginya baru mencapai 12,84 cm. Lokasi yang menyebabkan legum dengan tinggi tanaman terendah yaitu Bandungan (843 m dpl). Kondisi lingkungan yang ada di Bandungan (843 m dpl) membuat pertumbuhan menjadi terhambat. Rendahnya suhu di Bandungan (24°C) daripada suhu di Semarang (30,5°C) dan Ungaran (30°C) dapat mengganggu enzim dalam bekerja pada proses fisiologis. Intensitas cahaya yang rendah dapat mengganggu jalannya proses fotosintesis. Kelembaban yang tinggi akan mengakibatkan penurunan aktivitas transpirasi, sehingga mengakibatkan penurunan penyerapan unsur hara (Sulandjari dkk, 2005). Defisiensi unsur hara akan mempengaruhi proses fotosintesis, sehingga hasil pertumbuhan menjadi terganggu. Alfalfa (*M. sativa* L.) di tiga lokasi penanaman memiliki pertumbuhan yang terendah dibandingkan dengan legum yang lain. Secara umum, lokasi penanaman yang baik bagi pertumbuhan alfalfa (*M. sativa* L.) yaitu Ungaran (316 m dpl).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun dari lima tanaman legum yang ditanam di Semarang, Ungaran dan Bandungan.

Lokasi	Tanaman				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
L ₁	5,25	5,25	5,25	5,50	7,25
L ₂	11,00	5,25	7,25	4,00	6,00
L ₃	7,50	4,25	6,75	2,50	6,25
Rata-rata	7,92^c	4,92^a	6,42^b	4,00^a	6,50^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti superskrip yang berbeda, dalam satu kolom ataupun baris, menyatakan berbeda nyata dalam uji Duncan pada taraf signifikansi 95%.



Gambar 2 : Histogram jumlah daun tanaman setelah perlakuan

Tabel 2 menunjukkan berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui bahwa perbedaan jenis tanaman legum dan lokasi penanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun.

Jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) yang ditanam di Ungaran. Hal ini dikarenakan kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.) memiliki tinggi tanaman yang tertinggi. Semakin panjang batang kecipir maka nodus tempat tumbuhnya daun juga akan bertambah banyak dan daun yang dihasilkan juga semakin banyak. Lokasi yang mendukung legum untuk menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu Ungaran. Hal ini menandakan bahwa kondisi lingkungan di Ungaran sesuai bagi pertumbuhan kecipir (*P. tetragonolobus* (L.) DC.).

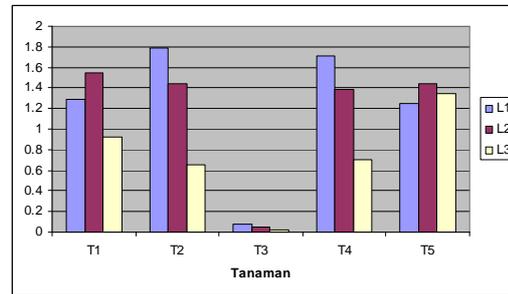
Jumlah daun yang terendah dihasilkan oleh kacang panjang (*V. sesquipedalis*) yang ditanam di Bandungan. Hal ini dikarenakan kacang panjang

(*V. sesquipedalis*) mulai berbunga pada umur 20 hari (Haryanto dkk., 1999). Apabila akan memasuki masa pembungaan maka legum akan mulai menggugurkan daunnya. Hal ini dikarenakan hasil asimilasi sebagai bahan untuk pertumbuhan batang dan daun dialihkan dan digunakan untuk mempersiapkan fase reproduktif (Gardner *et al.*, 1991). Lokasi penanaman legum yang menyebabkan jumlah daun terendah yaitu Bandungan. Intensitas cahaya di Bandungan lebih rendah daripada di Semarang dan Ungaran Rendahnya intensitas cahaya akan mengurangi laju fotosintesis (Santosa, 1990), sehingga translokasi hasil fotosintesis menjadi lebih lambat pula. Hal ini akan menyebabkan tanaman kekurangan bahan dasar untuk pertumbuhan, sehingga proses pertumbuhan menjadi terhambat. Hal ini didukung oleh penelitian Widiastuti dkk (2004) yang menunjukkan bahwa pada *Chrysantemum* yang diberi perlakuan intensitas cahaya 55%, 75% dan 100% maka tinggi tanaman dan jumlah daun akan menurun seiring dengan menurunnya intensitas cahaya.

Tabel 3. Rata-rata berat kering (g) dari lima tanaman legum yang ditanam di Semarang, Ungaran dan Bandungan.

Lokasi	Tanaman				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
L ₁	1,29	1,79	0,08	1,71	1,25
L ₂	1,55	1,44	0,05	1,38	1,44
L ₃	0,92	0,65	0,02	0,70	1,35
Rata-rata	1,25^b	1,29^b	0,05^a	1,26^b	1,34^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti superskrip yang berbeda, dalam satu kolom ataupun baris, menyatakan berbeda nyata dalam uji Duncan pada taraf signifikansi 95%.



Gambar 3 : Histogram berat kering tanaman setelah perlakuan

Berdasarkan uji lanjut Duncan yang dapat dilihat pada tabel 3 diketahui bahwa perbedaan jenis tanaman legum dan lokasi penanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman.

Berat kering tertinggi dihasilkan oleh kacang tunggak (*V. unguiculata* (L.) Walp.) yang ditanam di Semarang. Intensitas cahaya di Semarang lebih tinggi dibandingkan dengan Ungaran dan Bandungan. Intensitas cahaya yang tinggi akan memacu laju fotosintesis menjadi optimum, sehingga komponen-komponen sel yang mendukung berat kering tanaman akan meningkat. Menurut Sunu & Wartoyo (2006), untuk menghasilkan berat kering yang maksimal, tanaman memerlukan intensitas cahaya maksimal. Santosa (1990) juga menyatakan bahwa intensitas cahaya yang tinggi akan meningkatkan kecepatan fotosintesis. Hasil fotosintesis yang tinggi akan mempercepat translokasi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Sulistyansih dkk (2005), pada *Brassica chinensis* yang diberi perlakuan dengan sungkup (intensitas cahaya 624 luks) dan tanpa sungkup (intensitas cahaya 1.184 luks) menunjukkan bahwa berat basah dan berat kering akan meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas cahaya.

Berat kering terendah dihasilkan oleh alfalfa (*M. sativa* L.) yang ditanam di Bandungan (843 m dpl). Hal ini dikarenakan ukuran daun alfalfa (*M. sativa* L.) yang lebih kecil – kecil jika dibandingkan keempat legum lainnya. Lokasi tanam yang menyebabkan legum dengan berat kering terendah yaitu Bandungan. Intensitas cahaya dan suhu di Bandungan (843 m dpl) lebih rendah dibandingkan Semarang (200 m dpl) dan Ungaran (316 m dpl). Menurut Dwijoseputro

(1985) puncak proses fotosintesis tergantung dengan banyaknya intensitas cahaya dan tingginya suhu. Rendahnya intensitas cahaya akan menurunkan laju fotosintesis, sehingga translokasi hasil fotosintesis juga semakin lambat (Santosa, 1990). Selain itu energi yang diberikan sinar tergantung pada kualitas (panjang gelombang), intensitas (kuantitas sinar per 1 cm² per detik) dan waktu (sebentar atau lama). Suhu rendah dapat menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat karena proses enzimatik dikendalikan oleh suhu, sehingga berat kering tanaman menurun (Jumin, 1992).

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ketinggian tempat berpengaruh terhadap pertumbuhan legum.
2. Pertumbuhan legum yang optimum dihasilkan oleh kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) yang ditanam di Ungaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, N.A., Reece J.B. and Mitchell L. G. 2002. Biologi. Edisi Kelima Jilid I. *Alih Bahasa* : Lestari R, Adil M.I.L, dan Anita N. Erlangga. Jakarta.
- Dwijoseputro, D.1985. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta
- Gardner, F.P, R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. *Alih Bahasa* : Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Haryanto, E., Suhartini, T dan Rahayu E. 1999. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Jumin, H. B. 1992. Ekologi Tanaman. Suatu Pendekatan Fisiologis. Rajawali Press. Jakarta.
- Kubatsch, Grunberg and Ulrichs.2006. The Effect of Low Light Intensities and Temperature on *Schefflera arboricola* in Interior Landscapes. 1-7.
- Rahmayanti dan Sitanggang. 2006. Taklukkan Penyakit dengan Klorofil Alfalfa. PT.Agromedium Pustaka. Jakarta.
- Salisbury, F.B and Ross, C.W. 1995a. Fisiologi Tumbuhan Jilid Dua. Biokimia Tumbuhan. *Alih Bahasa* : R.L. Diah & Sumaryono. ITB. Bandung.
- Santosa. 1990. Fisiologi Tumbuhan. Metabolisme dan Pertumbuhan pada Tumbuhan Tingkat Tinggi. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sulandjari, Pramono, S., Wisnubroto, S dan Indradewa, D. 2005. Hubungan Mikroklimat dengan Pertumbuhan dan Hasil Pule Pandak (*Rauwolfia serpentina* Benth). *Jurnal Agrosains* 7(2): 71-76.
- Sunu dan Wartoyo. 2006. Dasar Horticultura. Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sulistyaningsih, E., Kurniasih, B., dan Kurniasih, E. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Caisin pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. *Ilmu Pertanian* Vol. 12 No.1 : 65-76.
- Widiastuti, L., Tohari , Sulistyaningsih, E. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Pot. *Ilmu Pertanian* Vol. 11 No. 2: 35-42.