

**PENGARUH KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN (*Brassica oleraceae*
VAR. *albo-glabra*) PADA BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA
TANAM DENGAN SISTEM HIDROPONIK SUBSTRAT**



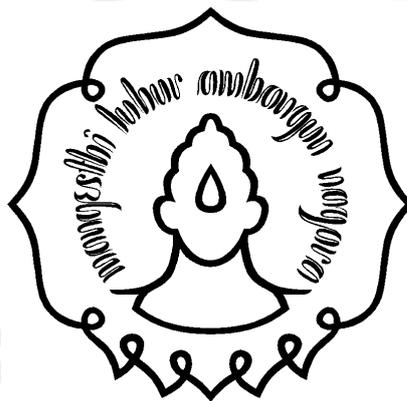
Oleh :
Indah Sukawati
H 0105063

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010

**PENGARUH KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN (*Brassica oleraceae*
VAR. *albo-glabra*) PADA BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA
TANAM DENGAN SISTEM HIDROPONIK SUBSTRAT**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagai persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
Di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Agronomi



**Oleh :
Indah Sukawati
H 0105063**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) pada Berbagai Komposisi Media Tanam dengan Sistem Hidroponik Substrat

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

INDAH SUKAWATI

H 0105063

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal : Februari 2010

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Endang Setia Muliawati, MSi
NIP.196407131988032001

Ir. Retno Bandriyati Arni P., MSi.
NIP.196411141988032001

Ir. Pratignya Sunu, MP.
NIP.195301241980031003

Surakarta, Maret 2010

Mengetahui

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro W. A., MS

NIP.195512171982031003

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) pada Berbagai Komposisi Media Tanam dengan Sistem Hidroponik Substrat”. Penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak antara lain :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Suntoro W.A., MS. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Ir. Wartoyo S.P., MS. Selaku Ketua Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Ir. Endang Setia M., MSi. selaku dosen Pembimbing Utama dan Ibu Ir. Retno Bandriyati A.P., MSi. selaku dosen Pembimbing Pendamping atas bimbingan dan arahan dari awal hingga akhir penyusunan skripsi.
4. Bapak Ir. Pratignya Sunu, MP. selaku dosen Penguji dan selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan baik dalam studi penulis dan memberikan masukan dan saran pada penyusunan skripsi ini.
5. Keluarga tercinta : Bapak, Ibu, dan Kakak-kakakku yang selalu memberi dukungan semangat dan doa yang tidak pernah putus.
6. Teman-teman Agronomi angkatan 2005 dan teman-teman Puspa Indah yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasinya selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada

umumnya.

Surakarta, Maret 2010

DAFTAR ISI

Penulis

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Karakteristik Kailan	4
B. Karakteristik Hidroponik Substrat.....	5
C. Larutan Nutrisi Organik.	6
D. Indikator Kualitas Larutan Nutrisi dalam Sistem Hidroponik.	9
E. Media Tanam dalam Hidroponik Substrat.	10
F. Hipotesis	14
III. METODE PERCOBAAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	15
B. Bahan dan Alat	15

C. Cara Kerja Penelitian.....	15
1. Rancangan Penelitian.....	15
2. Pelaksanaan Penelitian.....	16
3. Variabel Pengamatan	18
4. Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Volume Akar	21
B. Berat Kering Akar	24
C. Tinggi Tanaman.	25
D. Jumlah Daun.....	28
E. Luas daun	30
F. Kandungan Klorofil Daun.....	32
G. Berat Segar Tajuk.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rerata volume akar (cm^3) baby kailan pada umur 7 MST.....	21
2.	Rerata berat kering akar (mg) baby kailan pada umur 7 MST.....	24
3.	Rerata tinggi tanaman (cm) baby kailan pada umur 7 MST.....	26
4.	Rerata luas daun (cm^2) baby kailan pada umur 7 MST.	30
5.	Rerata kandungan khlorofil daun baby kailan pada umur 7 MST.	32
6.	Rerata berat segar tajuk (g) baby kailan pada umur 7 MST.	34
7.	Keragaan baby kailan yang di pasarkan di pasar swalayan.	49
8.	Perbandingan beberapa variabel baby kailan hasil penelitian dengan baby kailan yang di pasarkan di pasar swalayan.....	49

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Brangkasan segar baby kailan dengan pemberian larutan nutrisi organik 7 % pada berbagai macam komposisi media.....	23
2.	Grafik rerata pertambahan tinggi baby kailan pada berbagai macam media	25
3.	Diagram batang rerata jumlah daun baby kailan pada berbagai macam media dan kepekatan larutan nutrisi organik pada 7 MST.....	28
4.	Grafik uji respon jumlah daun baby kailan karena pengaruh kepekatan larutan nutrisi organik.....	29
5.	Keragaan tanaman baby kailan pada perlakuan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang dengan berbagai kepekatan larutan nutrisi.	47
6.	Keragaan tanaman baby kailan pada berbagai komposisi media tanam dengan kepekatan larutan nutrisi 7 %	47
7.	Brangkasan baby kailan dengan perlakuan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang dengan berbagai kepekatan larutan nutrisi.....	48
8.	Brangkasan tanaman baby kailan pada berbagai komposisi media tanam dengan kepekatan larutan nutrisi 7 %.	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan prosedur pembuatan larutan organik dari kotoran kambing.	41
2.	Temperatur dan kelembaban relatif udara lingkungan di lokasi percobaan.	43
3.	Nilai EC dan pH pada berbagai kepekatan larutan nutrisi organik.....	44
4.	Hasil analisis kandungan unsur hara dalam larutan nutrisi organik.....	45
5.	Rekapitulasi hasil analisis ragam variabel pertumbuhan dan hasil baby kailan akibat perlakuan komposisi media tanam dan kepekatan larutan nutrisi organik secara hidroponik substrat pada umur 7 MST.	46
6.	Keragaan baby kailan akibat perlakuan komposisi media tanam dan kepekatan larutan nutrisi organik secara hidroponik substrat pada umur 7 MST.....	47
7.	Keragaan baby kailan yang di pasarkan di pasar swalayan.	49

**PENGARUH KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN (*Brassica oleraceae* VAR.
albo-glabra) PADA BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA TANAM
DENGAN SISTEM HIDROPONIK SUBSTRAT**

Indah Sukawati
H0105063

RINGKASAN

Kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang dibudidayakan untuk memenuhi permintaan pasar, khususnya di kota-kota besar yang mempunyai prospek pengembangan yang cukup cerah. Kecenderungan konsumen perkotaan saat ini adalah mencari produk yang berkualitas yaitu memiliki nilai tambah terhadap manfaat kesehatan, berpenampilan menarik, dan harga yang terjangkau. Salah satu teknik budidaya yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas sayuran adalah sistem hidroponik substrat. Sumber nutrisi alternatif adalah larutan nutrisi organik yang berasal dari kotoran kambing. Selain larutan nutrisi, faktor lain yang juga sangat menentukan pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik substrat adalah media tanam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya interaksi pengaruh kepekatan larutan nutrisi organik dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) dan mendapatkan kepekatan larutan nutrisi organik dan komposisi media tanam yang sesuai untuk budidaya baby kailan secara hidroponik substrat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2009 bertempat di Rumah Kasa Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari dua faktor perlakuan yang disusun secara faktorial

dengan tiga ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah kepekatan larutan nutrisi organik yang terdiri dari empat taraf, yaitu 7 %, 9 %, 11 %, dan 13 %. Faktor perlakuan kedua adalah macam komposisi media tanam terdiri dari tiga taraf, yaitu komposisi media tanam pakis dan pasir Malang, komposisi media tanam bambu dan pasir Malang, dan komposisi media tanam akasia dan pasir Malang, masing-masing dengan perbandingan 1:1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kepekatan larutan nutrisi dengan macam komposisi media tanam yang dapat mempengaruhi semua variabel respon. Perlakuan komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap variabel volume akar, berat kering akar, tinggi tanaman, kandungan khlorofil daun, luas daun total, jumlah daun dan berat segar tajuk. Kepekatan larutan nutrisi organik 7 % memberikan hasil terbaik dengan berat segar tajuk mencapai 9,6 g/tanaman. Komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) memberikan hasil tertinggi untuk semua variabel pangamatan.

**THE EFFECT OF THE ORGANIC NUTRITION LIQUID
CONCENTRATION TO THE GROWTH AND YIELD OF
BABY KAILAN (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) IN
THE VARIOUS COMPOSITIONS OF THE
PLANTING MEDIA USING THE SUBSTRAT
HYDROPONICS SYSTEM**

Indah Sukawati
H0105063

SUMMARY

Baby kailan represents one of vegetable types cultivated to fulfill the market request, especially in the metropolises area which having a quite bright development prospect. Nowadays, the urban consumers tend to look for the high quality products that have an additional value, such as: useful for the health, having a nice appearance which can draw people's attention and also having a reachable price. One of the cultivation techniques which could be applied for increasing the quality and quantity of this vegetable is the substrat hydroponics system. The source of the alternative nutrition is the organic nutrition liquid, coming from the feces of goat. Besides the nutrition liquid, the other factor is also important to determine the growth of the plants, the plant media.

This research purposed to find out wether there were an interaction or not which effected of the concentrations of the organic nutrition liquid and the media composition to the growth and yield of baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) and for getting the right concentrations of the organic nutrition liquid and media composition by substrat hydroponics system. The experiment was conducted in the screen house, in the Faculty of Agriculture Sebelas Maret

University Surakarta. Completely Randomize Design (CRD) was used on this research, and consist of two factors that were and factorial arranged in factorial with three times repetitions. First factor was the concentration of the organic nutrition liquid which consist of four levels; they were 7%, 9%, 11%, and 13%. The second factor was the various compositions of the plant media which consist of three levels as follows: 1) the media composition of pakis plant and Malang sand, 2) the media composition of leaves of bamboo and Malang sand, 3) the media composition of leaves of acacia and Malang sand in ratio 1:1.

The result of the research showed that there was no interaction between the concentrations test of the organic nutrition liquid and the composition of the plant media to all the observation variables, such as: the root volume, the dry weight of root, the height of the plant, leaves chlorophyll content, the leaves area, the amount of the leaves and the fresh weight of shoot. The concentration of the organic nutrition liquid about 7 % gave the best yield for the fresh weight of shoot 9,6 g/plant. The media composition of pakis and Malang sand gave the highest result for all the variables.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Baby kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang dibudidayakan untuk memenuhi permintaan pasar, khususnya di kota-kota besar yang mempunyai prospek pengembangan yang cukup cerah. Pangsa pasarnya yang cukup menjanjikan adalah pasar supermarket, karena konsumennya masyarakat kelas menengah ke atas dan perkotaan.

Sayuran baby kailan termasuk dalam familia Brassicaceae, yang dikonsumsi bagian daun dan batangnya. Bentuk tanamannya sepiantas seperti caisim. Kailan dapat juga dikonsumsi dalam ukuran mini atau dikenal sebagai baby kailan yaitu sayuran kailan yang dipanen lebih awal.

Kecenderungan konsumen perkotaan saat ini adalah mencari produk yang berkualitas yaitu memiliki nilai tambah terhadap manfaat kesehatan, berpenampilan menarik, dan harga yang terjangkau. Salah satu teknik budidaya yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas sayuran adalah sistem hidroponik. Sistem hidroponik merupakan budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah. Media tanam yang digunakan dapat berupa media cair atau padat. Hidroponik substrat adalah metode budidaya tanaman yang menggunakan media padat dimana akarnya tumbuh pada substrat porous, yang diberi larutan nutrisi sehingga memungkinkan memperoleh air, nutrisi dan oksigen secara cukup (Nelson, 2009). Tanaman dapat memberikan hasil maksimal bila ditanam pada substrat yang sesuai dan asupan nutrisi yang memadai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kebutuhan nutrisi pada setiap jenis tanaman berbeda-beda. Untuk itu, larutan nutrisi sebagai sumber pasokan air dan unsur hara merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya baby kailan secara hidroponik. Saat ini, larutan nutrisi hidroponik berasal dari bahan-bahan kimia yang harganya relatif tinggi (Tanjung, 2007). Sumber nutrisi alternatif adalah larutan nutrisi

organik yang berasal dari kotoran kambing yang difermentasi, kemudian diekstraksi untuk diambil filtratnya sebagai pekatan larutan nutrisi organik.

Larutan nutrisi organik yang diberikan harus tepat dari segi jumlah dan mempunyai kualitas yang baik. Kualitas nutrisi ditentukan oleh kelengkapan unsur hara yang terkandung pada larutan nutrisi dan jumlah yang sesuai ditentukan oleh kepekatan larutan yang diberikan. Untuk itu, perlu diteliti kepekatan yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan baby kailan.

Selain larutan nutrisi, faktor lain yang juga sangat menentukan pertumbuhan tanaman adalah media tanam. Fungsi media tanam dalam budidaya secara hidroponik adalah sebagai tempat tumbuh dan tempat penyimpanan hara dan air sementara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Media tumbuh yang baik harus memenuhi persyaratan antara lain tidak lekas melapuk, tidak menjadi sumber penyakit, menciptakan aerasi yang baik, mampu menyimpan air dan zat hara secara baik, mudah didapat dalam jumlah yang diinginkan dan harganya relatif murah (Bahar dan Widastoety, 1994) seperti seresah tanaman yang biasanya dianggap sebagai limbah organik. Pencampuran media organik dan anorganik bertujuan untuk menciptakan kondisi yang optimal bagi tanaman. Untuk itu, perlu diteliti komposisi media yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan baby kailan, yang dididdayakan dengan sistem hidroponik substrat, dengan menggunakan larutan nutrisi organik.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Apakah terjadi interaksi antara kepekatan larutan nutrisi organik dan komposisi media tanam pada budidaya baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat?

2. Adakah pengaruh kepekatan larutan nutrisi organik yang diberikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat?
3. Adakah pengaruh komposisi media tanam yang digunakan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui apakah antara perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik dan komposisi media tanam berinteraksi sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*).
2. Mendapatkan kepekatan larutan nutrisi organik yang sesuai untuk budidaya baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat.
3. Mendapatkan komposisi media tanam yang sesuai untuk budidaya baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Kailan

Taksonomi dari tanaman kailan adalah :

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Dillendidae
Ordo	: Brassicales / Capparales
Famili	: Brassicaceae / Cruciferae
Genus	: Brassica L. Mustard
Spesies	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>albo-glabra</i> (Hortiplex, 2003. <i>cit</i> Puspita, 2005).

Bentuk tanaman kailan mirip dengan tanaman sawi (caisim) atau kembang kol. Daunnya panjang dan melebar seperti caisim, sedangkan warna daun dan batangnya mirip dengan kembang kol. Batangnya agak manis dan empuk, sedangkan daunnya enak dan legit (Wikipedia, 2006). Varietas Nova mempunyai panjang daun 30-35 cm, lebar daun 23-25 cm, masa panen 30-40 hari dan produksi 15-20 ton/ha.

Kale cina umumnya dikenal di Asia Tenggara sebagai kailan, yang ditanam secara luas sebagai sayuran daun untuk digunakan dalam berbagai masakan Cina. Kailan masak dalam 6-8 minggu di daerah rendah tropika dan dipanen apabila bunga mulai mekar. Pada garis lintang dan ketinggian yang lebih tinggi pertanaman ini memakan waktu kira-kira 10 minggu (Williams *et al.*, 1993).

Kailan merupakan salah satu sayuran yang mempunyai banyak manfaat. Di antaranya merupakan sumber vitamin K yang sangat baik untuk membantu proses pembekuan darah. Konsumsi 100 gram kailan dapat memenuhi 141 persen kebutuhan tubuh akan vitamin K setiap hari. Kailan kaya berbagai vitamin, termasuk vitamin A yang baik untuk kesehatan mata, dan mineral

khususnya kalsium dan zat besi. Sayur berwarna hijau ini juga mengandung isotiosianat, senyawa penangkal kanker. Di Indonesia, meski merupakan jenis sayuran baru, kailan sudah jadi kegemaran banyak keluarga (Okefood, 2009).

Jenis sayuran yang mirip sawi ini sebelumnya hanya dikonsumsi oleh warga keturunan Cina. Namun, saat ini semakin banyak ragam olahan kailan di restoran Cina dan Jepang. Kailan merupakan sayuran yang juga berkhasiat obat sehingga digunakan dalam terapi berbagai macam penyakit, misalnya untuk mencegah penyakit rabun ayam, memperbaiki dan memperlancar pencernaan makanan, mengobati prostat dan kandung kencing, memperkuat gigi, mencegah kanker paru-paru dan jenis kanker lainnya karena kailan banyak mengandung karotenoid atau senyawa anti kanker. Oleh karena itu, kailan termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan (Shanty, 2009).

Dalam sistem hidroponik, untuk budidaya kailan dan jenis sayuran batang dan daun lainnya, diperlukan nutrisi yang mengandung Nitrogen (N-total) 250 ppm, Posfor (P) 75 ppm, Kalium (K) 350 ppm, Kalsium (Ca) 200 ppm, dan Magnesium (Mg) 74 ppm (Sutiyoso, 2003).

B. Karakteristik Hidroponik Substrat

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, *Hydroponick*. Kata tersebut merupakan gabungan dari dua kata, yaitu *hydro* yang artinya air, dan *onos* yang artinya bekerja. Jadi, hidroponik artinya pekerjaan air atau bekerja dengan air. Umumnya orang bertanam menggunakan tanah. Namun dalam hidroponik tidak lagi menggunakan tanah, tetapi menggunakan air yang ditambah nutrisi sebagai sumber hara bagi tanaman (Jones, 2005).

Kelebihan dari bertanam secara hidroponik adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Salah satu sistem hidroponik adalah hidroponik substrat yaitu sistem hidroponik yang menggunakan media padatan (bukan tanah) yang dapat menyimpan nutrisi

dan air sementara, menjaga agar media tetap lembab oksigen tersedia untuk akar tanaman, serta mampu menopang tanaman (Lingga, 2002).

Menurut Douglas (1985) sistem budidaya tanaman secara hidroponik memiliki beberapa keunggulan, antara lain :

1. Kepadatan tanaman tiap satuan luas dapat dilipatgandakan sehingga menghemat penggunaan lahan.
2. Mutu produk (bentuk, ukuran, warna, kebersihan) dapat dijamin, karena kebutuhan nutrisi tanaman dipasok secara terkendali di dalam rumah kaca.
3. Tidak tergantung musim/waktu tanam dan panen dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pasar.

Karakteristik hidroponik substrat adalah :

- 1) Tanaman ditanam pada media tanam porous dalam wadah atau slab
- 2) Tanaman dijaga agar tegak dengan benang, tali atau ajir
- 3) Larutan nutrisi menetes ke media dan dibiarkan menyebar dan merembes keluar wadah
- 4) Penggunaan nutrisi dan air relatif efisien karena kelebihan nutrisi atau air ditekan sekecil mungkin atau didaur ulang

(Suhardiyanto, 2002. *cit* Tanjung, 2007).

Dalam hidroponik substrat, larutan hara dengan konsentrasi tertentu digunakan untuk menyiram tanaman. Penyiraman secara manual biasanya menggunakan gayung/gembor. Pada awal pertumbuhan setiap polibag disiram dengan 100 ml larutan hara. Frekuensi penyiraman dilakukan 1–2 kali/hari. Jika tanaman mulai membesar, setiap penyiraman memerlukan sekitar 200 ml larutan hara dan dilakukan 2–3 kali/hari (Karsono *et al.*, 2003).

C. Larutan Nutrisi Organik

Nutrisi yang diberikan pada tanaman harus mampu memenuhi semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman, yang meliputi unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro meliputi Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Pospor (P), Kalium (K), Belerang (S), Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Unsur hara mikro meliputi Boron (B), Khlor (Cl),

Tembaga (Cu), Besi (Fe), Mangan (Mn), Molibdenum (Mo) dan Seng (Zn). Nitrogen berguna untuk merangsang pembentukan daun, pertumbuhan batang serta cabang. Fosfor berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pertumbuhan dan pemasakan biji serta buah. Kalium membantu dalam menyerap hasil fotosintesis dan menguatkan tanaman. Kalsium mempercepat pertumbuhan akar dan batang, serta mempermudah penyerapan kalium. Magnesium ikut dalam pembentukan klorofil. Sulfur membantu kerja fosfor (Bunt, 1988).

Sumber hara bagi tanaman antara lain dipasok dari pupuk. Berdasarkan susunan kimiawinya, pupuk digolongkan menjadi dua yakni pupuk anorganik/kimia dan pupuk organik. Pupuk anorganik tersusun dari satu atau gabungan beberapa unsur kimia yang diproses pada suatu pabrik, sedangkan pupuk organik tersusun dari campuran limbah pertanian, limbah dapur, dan hasil samping pemeliharaan ternak (campuran feses, urine, dan sisa pakan ternak) (Pustaka-deptan, 2002).

Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya maksimum 5%. Karena itu, kandungan N, P, dan K pupuk organik cair relatif rendah. Pupuk organik cair memiliki keuntungan, yaitu pupuk tersebut mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat. Dalam bentuk padatan kering, beberapa mikroorganisme mati (Parnata, 2004).

Fermentasi limbah organik cair bertujuan agar terjadi perombakan atau dekomposisi bahan organik menjadi unsur-unsur anorganik yang siap digunakan oleh tanaman. Perombakan bahan organik dapat berlangsung terbatas menghasilkan zat-zat organik lebih sederhana dari yang ada semula atau berlangsung tuntas yaitu membebaskan unsur-unsur yang semula berada dalam ikatan molekul organik menjadi senyawa-senyawa anorganik, yang disebut mineralisasi (Notohadiprawiro, 1989). Proses perombakan tersebut dilakukan oleh jasad renik atau bakteri. Dekomposisi bahan organik mempunyai dua fungsi bagi mikroflora, yaitu menyediakan energi bagi pertumbuhannya dan memasok karbon untuk membentuk sel baru. Laju

dekomposisi bahan organik ditentukan oleh faktor dalam yaitu bahan organiknya sendiri dan faktor luar yaitu pertumbuhan dan metabolisme jasad renik (Notohadiprawiro, 1989).

Selama proses dekomposisi berlangsung akan terjadi peruraian selulose, hemiselulose, lemak, lilin serta bahan lain menjadi karbondioksida dan air, pengikatan unsur hara oleh mikroorganisme yang akan dilepaskan kembali pada saat mikroorganisme mati, serta pelepasan unsur hara dari senyawa organik sehingga menjadi tersedia bagi tanaman (Buckman dan Brady, 1982). Karbohidrat, protein dan lemak akan terurai menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana dan siap digunakan oleh tanaman. Protein dirombak oleh mikroba menjadi unsur nitrogen, ammonium, nitrit dan nitrat. Nitrat dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya (Hakim, 1986).

Pupuk organik agar dapat segera terurai dan melepaskan unsur-unsur hara yang diperlukan untuk perkembangan tanaman perlu difermentasikan dengan bantuan mikroorganisme. Effective Mikroorganism (EM4) merupakan bahan yang mengandung beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam proses fermentasi. Mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 terdiri dari *Lumbricus* (bakteri asam laktat) serta sedikit bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, *Streptomyces* sp dan ragi. EM4 dapat meningkatkan fermentasi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman, serta menekan aktivitas serangga, hama dan mikroorganisme patogen (Djuarnani, *et al.*, 2005). EM4 bukan pupuk tetapi merupakan bahan yang dapat mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitas pupuk (Parnata, 2004).

Fermentasi anaerob adalah peruraian bahan organik yang terjadi pada kondisi anaerob (kekurangan oksigen). Proses yang terjadi dengan tahapan sebagai berikut : bakteri fakultatif penghasil asam menguraikan bahan organik menjadi asam lemak, aldehida, dan lain-lain. Kemudian bakteri kelompok lain mengubah asam lemak menjadi metan, amoniak, karbon dioksida dan hidrogen. Dengan demikian oksigen juga diperlukan untuk proses fermentasi anaerob tetapi sumbernya senyawa kimia yang tidak terlarut oleh oksigen.

Selama proses fermentasi berlangsung akan terjadi reaksi eksotermik sehingga menimbulkan panas akibat pelepasan energi. Kenaikan temperatur dalam timbunan bahan organik menguntungkan bagi mikroorganisme termofilik. Apabila temperatur melampaui $65^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$, kegiatan mikroorganisme akan menurun karena kematian organisme akibat panas yang tinggi (Sutanto, 2002).

Larutan nutrisi organik yang berasal dari ekstraksi hasil fermentasi kotoran kambing (pada kepekatan 10%) mengandung N sebesar 0,48%, P sebesar 0,67% dan K sebesar 0,44% (Muliawati, 2007).

D. Indikator Kualitas Larutan Nutrisi dalam Sistem Hidroponik

Kualitas larutan nutrisi dapat dikontrol berdasarkan nilai Electrical Conductivity (EC) dan pH larutan. Makin tinggi konsentrasi larutan berarti makin pekat kandungan garam dalam larutan tersebut, sehingga kemampuan larutan menghantarkan arus listrik makin tinggi yang ditunjukkan dengan nilai EC yang tinggi pula. Kepekatan larutan nutrisi dipengaruhi oleh kandungan garam total serta akumulasi ion-ion yang ada dalam larutan nutrisi. Konduktivitas listrik dalam larutan mempengaruhi metabolisme tanaman, yaitu dalam hal kecepatan fotosintesis, aktivitas enzim dan potensi penyerapan ion-ion oleh akar. Kepekatan larutan nutrisi juga akan menentukan lama penggunaan larutan nutrisi dalam sistem hidroponik (Sutanto, 2002).

EC meter adalah alat pemantau tingkat kepekatan larutan nutrisi itu penting peranannya karena dapat dengan cepat. Pada larutan nutrisi yang di aplikasikan secara sirkular, bila kepekatan larutan berkurang atau nilai EC turun berarti tanaman sudah berhasil menyerap unsur kimia yang terkandung di dalamnya, bila EC relatif tinggi berarti tanaman tidak sehat dan tidak menyerap unsur itu dengan kepekatan sebagaimana mestinya (Soeseno, 1999).

Untung (2001) menyatakan bahwa untuk tanaman kecil atau belum dewasa, pengaturan EC berkisar antara 1-1,5. Setelah dewasa atau menjelang

berbunga atau berbuah, EC bisa ditingkatkan sampai 2,5-4. Pada umumnya angka EC lebih dari 4 akan menimbulkan toksisitas pada tanaman.

Selain EC, pH juga menentukan dalam budidaya hidroponik. Umumnya derajat keasaman (pH) suatu larutan pupuk untuk budidaya hidroponik berada pada kisaran 5,5-6,5 atau bersifat asam. Pada kisaran tersebut daya larut unsur-unsur hara makro dan mikro sangat baik. Bila nilai pH kurang dari 5,5 atau lebih dari 6,5 maka daya larut unsur hara tidak sempurna lagi. Bahkan, unsur hara mulai mengendap sehingga tidak bisa diserap oleh akar tanaman (Sutiyoso, 2003). Penelitian Harjoko (2007) menunjukkan pada kisaran pH lebih dari 6 terlalu tinggi untuk sayuran yaitu menyebabkan unsur-unsur hara larutan nutrisi menjadi sukar larut dan tidak tersedia bagi tanaman.

Dalam larutan nutrisi yang memiliki nilai pH pada rentang optimal, unsur-unsur hara menjadi mudah larut dan cukup tersedia bagi tanaman sehingga dapat diserap dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Argo dan Fisher, 2003). Menurut Sutiyoso (2003) pada pH larutan nutrisi lebih dari 6-6,5, unsur Fe menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Hal ini disebabkan, chelat yang menyelubungi Fe dalam larutan tidak berfungsi dan menyebabkan kondisi larutan menjadi basa yang akhirnya mengendapkan larutan sehingga tidak dapat dimanfaatkan tanaman.

Menurut Lingga (2002) kepekatan pupuk organik cair yang dilarutkan dalam sejumlah air harus tepat sesuai kebutuhan tanaman. Pada kepekatan yang lebih rendah mengakibatkan efektivitas pupuk menjadi berkurang sedang jika berlebihan akibatnya tanaman layu atau bahkan mati. Larutan yang pekat tidak dapat diserap oleh akar secara maksimum, disebabkan tekanan osmose sel menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan osmose di luar sel, sehingga kemungkinan justru akan terjadi aliran balik cairan sel-sel tanaman (plasmolisis) (Wijayani dan Widodo, 2005).

E. Media Tanam dalam Hidroponik Substrat

Media tanam adalah media yang dapat digunakan untuk menumbuhkan tanaman dan tempat berpegangnya akar untuk mengokohkan tanaman. Media

tanam tidak mutlak harus mengandung unsur hara. Media tanam yang hanya berfungsi untuk mengokohkan tanaman atau berpegangan akar tanaman dan tidak menyediakan unsur hara dinamakan dengan media tanam inert. Bahan yang dapat digunakan sebagai media tanam dalam sistem hidroponik substrat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan tempat berpijak tanaman dan mampu menopang tanaman.
2. Mampu mengikat air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan.
3. Mempunyai drainase dan aerasi yang baik.
4. Dapat mempertahankan kelembaban di sekitar akar tanaman.

(Purnomo, 2006, Hidrogroup, 2009).

Media tanam hidroponik substrat dapat berasal dari media anorganik maupun organik. Media tanam anorganik adalah media tanam yang sebagian besar komponennya berasal dari benda-benda mati, tidak menyediakan nutrisi bagi tanaman, mempunyai pori-pori makro yang seimbang, sehingga aerasi cukup baik, dan tidak mengalami pelapukan dalam jangka pendek. Jenis media tanam anorganik yaitu pasir, kerikil alam, kerikil sintetis, batu kali, batu apung, pecahan bata/genting, perlit, zeolit, spons, dan serabut batuan (*rockwool*) (Suhardiyanto, 2002. *cit* Israhadi, 2009).

Pasir Malang adalah pasir yang berasal dari lava gunung berapi. Sifat pasir Malang yang memiliki rongga-rongga halus membuat pasir Malang menjadi ringan dan sangat porous. Sifatnya mudah basah tetapi mudah kering (Purwanto, 2007). Pasir Malang yang paling baik, umumnya yang bertekstur halus dan seragam. Untuk itu sebelum digunakan, pasir Malang sebaiknya disaring menggunakan saringan kawat untuk mendapatkan pasir Malang yang seragam. Sebaiknya hindari penggunaan pasir Malang yang berukuran besar dan bertekstur sangat kasar. Selain relatif lebih sulit untuk mengaturnya di dalam pot, pasir Malang kasar juga beresiko melukai akar dan batang tanaman, sehingga bisa menyebabkan kebusukan. Disamping itu, pasir Malang yang besar dan kasar juga kurang indah dipandang mata. Kelemahan lain dari penggunaan pasir Malang adalah sangat miskin unsur hara, sehingga

pemupukan teratur menjadi suatu keharusan, untuk mencegah tanaman kekurangan unsur hara (Emigarden, 2008).

Media tanam yang termasuk dalam kategori media organik umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti seresah daun, batang, bunga, buah, atau kulit kayu. Penggunaan media organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan media anorganik. Hal itu dikarenakan media organik memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi (Tim Penebar Swadaya, 2008).

Sifat media pakis ini adalah ringan, sangat porous dan mampu menahan air dengan baik. Bila disiram air, kondisi media pakis akan mampu mempertahankan kelembaban tetapi tidak jenuh air. Selain itu, porousitas yang baik akan mampu memberikan susunan udara (aerasi) yang baik. Aerasi sangat dipengaruhi oleh susunan pori makro pada media. Media pakis, karena tersusun dari serat-serat kayu yang kasar maka susunan pori makronya sangat baik (Tamanbunga, 2008).

Karakteristik yang menjadi keunggulan media batang pakis lebih dikarenakan sifat-sifatnya yang mudah mengikat air, memiliki aerasi dan drainase yang baik, serta bertekstur lunak sehingga mudah ditembus oleh akar tanaman (Situshijau, 2008). Kelemahan akar pakis sebagai media tanam adalah miskin unsur hara sehingga perlu dicampur dengan media lain (Agromedia, 2007).

Media tanam organik dapat berasal dari seresah tanaman yang biasanya dianggap sebagai limbah. Seresah tanaman akasia dan bambu dapat dimanfaatkan untuk media tanam, terutama sebagai alternatif yang memadai untuk media tanam bersifat ramah lingkungan. Seresah daun akasia dan daun bambu yang di alam menjadi masalah karena seresah daun tersebut tidak mudah terdekomposisi, sehingga akan menghambat siklus hara yang terjadi di bawah tegakan pohon akasia dan bambu. Selain itu, juga mencegah terjadinya penumpukan seresah yang berlebih.

Masing-masing media tanam memiliki karakteristik khas dengan keunggulan dan kekurangan tertentu. Untuk menghasikan media tanam ideal yang sesuai untuk tanaman, maka dapat melakukan pengkombinasian beberapa media tanam. Pengkombinasian ragam media akan menghasilkan media tanam baru dengan karakteristik baru. Campuran beberapa media tanam harus menghasilkan struktur sesuai dengan perakaran tanaman yang akan ditanam (Purnomo, 2006).

Manipulasi media tumbuh yang tepat adalah dengan membuat komposisi media tanam yang dapat mempertahankan kelembaban dalam waktu relatif lebih lama. Media tanam yang terlalu lembab mengakibatkan akar tanaman rentan terhadap serangan jamur, sedangkan media yang terlalu porous juga tidak baik untuk tanaman karena kekurangan air bisa menyebabkan daun menguning dan keriput (Agromedia, 2007). Pada penelitian ini digunakan komposisi media pasir Malang yang bersifat dapat sebagai tempat berdiri tegaknya tanaman, akar-akar tanaman dapat melekat erat sehingga dapat memperkokoh tanaman dan media organik yang berperan untuk menyimpan air agar kelembaban tetap terjaga, namun tidak membuat media becek.

Menurut Gardner *et al.* (1991) kelembaban dan aerasi yang baik dari suatu media sangat diperlukan untuk pertumbuhan akar yang maksimal karena efektifitas pemupukan atau pemberian larutan nutrisi dipengaruhi oleh media tanam. Terganggunya respirasi akar dapat menyebabkan akar tidak berkembang dengan baik sehingga akar kurang mampu menyerap unsur hara yang diberikan. Kurangnya oksigen di sekitar perakaran tanaman dapat mengurangi kemampuan akar dalam menyerap air dan mineral dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman serta dapat menyebabkan terjadinya akumulasi racun (Morgan, 2000).

F. Hipotesis

Pendugaan sementara dari penelitian ini adalah bahwa :

1. Terdapat interaksi antara kepekatan larutan nutrisi organik dan komposisi media sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat.
2. Larutan nutrisi organik dengan kepekatan 9 % sudah mampu memberikan hasil optimal baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat.
3. Penggunaan komposisi media pakis dan pasir Malang sesuai untuk mendukung pertumbuhan optimal baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *albo-glabra*) secara hidroponik substrat.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2009 sampai Oktober 2009 di Rumah Kasa, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kailan var. albo-glabra, pupuk kotoran kambing dan kompos halus, pasir Malang, pakis, seresah daun akasia kering dan seresah daun bambu kering, tanah halus, plastik ukuran 8 x 15 cm, polibag ukuran 15 x 25 cm, air, EM4, bekatul, gula pasir dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol/jirigen fermentasi, corong plastik, pH-meter, EC-meter, Klorofil meter, Termometer, Hygrometer, gelas ukur, nampan, timbangan analitik, oven, dan alat tulis.

C. Cara Kerja Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yang disusun secara faktorial.

Faktor pertama adalah kepekatan larutan nutrisi organik yang terdiri atas empat taraf yaitu:

Kepekatan larutan nutrisi organik 7 % (K1)

Kepekatan larutan nutrisi organik 9 % (K2)

Kepekatan larutan nutrisi organik 11 % (K3)

Kepekatan larutan nutrisi organik 13 % (K4)

Faktor kedua adalah komposisi media yang terdiri atas tiga taraf yaitu:

Komposisi media tanam pakis dan pasir Malang 1:1 (M1)

Komposisi media tanam bambu dan pasir Malang 1:1 (M2)

Komposisi media tanam akasia dan pasir Malang 1:1 (M3)

Pembandingan digunakan tanaman dengan perlakuan larutan nutrisi Mix AB pada kombinasi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) dan pemberian larutan dengan EC 2,6. Tiap-tiap perlakuan diulang 3 kali, dan dalam tiap ulangan perlakuan digunakan 2 tanaman contoh.

2. Pelaksanaan Penelitian

a. Persemaian kailan

Benih yang digunakan adalah kailan yang disemaikan pada plastik ukuran 8 x 15 cm menggunakan campuran media tanah halus dan kompos halus (1:1). Penyemaian dilakukan agar dapat menyeleksi bibit dan memperoleh bibit yang seragam serta berkualitas baik dan sistem perakaran tidak rusak.

b. Pembuatan larutan nutrisi organik

Mencampur air sebanyak 3 liter di dalam ember plastik dengan 120 gram gula, kemudian mengaduknya hingga gula larut. Dalam larutan gula tersebut ditambahkan 36 ml EM4. Mencampurkan 360 gram bekatul, dengan 1800 gram kotoran kambing ke dalam larutan gula dan EM4 dan mengaduknya terus secara perlahan sampai menjadi suspensi yang homogen.

Memasukkan hasil bahan campuran ke dalam jirigen fermentasi ukuran 10 liter dengan menggunakan corong plastik dan menambahkan air 3 liter. Setelah itu, jirigen dikocok dan menutup jirigen dengan rapat. Membuat lubang kecil pada tutup jirigen untuk selang. Agar tidak terjadi kebocoran, maka antara tutup jirigen dan selang dibalut dengan lakban, kemudian ujung selang yang lain dimasukkan ke bawah permukaan air agar udara dari luar tidak dapat masuk ke dalam jirigen, sehingga tercipta kondisi yang anaerob dalam jirigen dan fermentasi dapat berjalan sempurna. Kemudian meletakkan jirigen fermentasi tersebut di tempat yang teduh selama 9 hari. Setelah aktivitas fermentasi berhenti, mengocok botol, membuka tutup jirigen dan menyaringnya hingga didapatkan larutan filtrat pekat. Bagan

prosedur pembuatan larutan nutrisi organik dari kotoran kambing disajikan dalam lampiran 1.

c. Persiapan tempat penanaman

Persiapan tempat penanaman berupa pengisian polibag ukuran 15 x 25 cm dengan komposisi media sesuai perlakuan. Pasir Malang disaring satu kali dengan mata saring berukuran 5 mm. Sehingga diperoleh ukuran agregat pasir Malang kurang dari 5 mm. Pakis yang digunakan adalah pakis yang sudah dicacah. Seresah daun akasia dan daun bambu yang digunakan adalah seresah daun kering yang dicacah berukuran sekitar 5 mm.

Masing-masing polibag diisi media tanam dengan komposisi sesuai perlakuan, dengan cara mencampurnya tanpa pemberian larutan nutrisi kedalamnya.

d. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan memindahkan bibit umur 2 minggu dari persemaian ke dalam masing-masing polibag penanaman sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan. Selama 1 minggu tanaman diperlakukan dengan penyiraman dengan menggunakan air (tanpa larutan nutrisi), dengan tujuan agar tanaman dapat menyesuaikan dengan kondisi media baru.

e. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan meliputi :

1) Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk mengganti bibit yang mati sampai maksimal 1 minggu setelah tanam. Penyulaman dilakukan pada tanaman kailan yang mati atau rusak akibat pindah tanam.

2) Pemberian larutan nutrisi organik

Penyiraman atau pemberian larutan nutrisi organik dengan tingkat kepekatan sesuai perlakuan dilakukan dengan interval 1 hari. Volume penyiraman sebanyak 100 ml atau setara kapasitas lapang media.

3) Pengendalian hama dan penyakit tanaman.

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan pengendalian manual dan penyemprotan pestisida disekitar tempat penanaman.

f. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada baby kailan berumur 7 minggu setelah pindah tanam.

3. Variabel Pengamatan

a. Volume Akar (cm^3)

Pengukuran volume akar dilakukan setelah panen dengan cara memasukkan akar tanaman contoh yang telah dibersihkan ke dalam gelas ukur yang berisi air. Besarnya volume akar dinyatakan dengan penambahan volume air dalam gelas ukur setelah akar tanaman dimasukkan. Dengan mengasumsikan berat jenis air 1.

b. Berat kering akar (mg)

Pengukuran berat kering akar dengan mengoven brangkas segar akar hingga beratnya konstan (suhu 70°C selama 72 jam) kemudian ditimbang dengan timbangan analitik atau timbangan digital.

c. Tinggi tanaman (cm)

Variabel tinggi tanaman diukur dengan penggaris dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman. Pengukuran dilaksanakan setiap satu minggu sekali.

d. Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun yaitu menghitung daun yang sudah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali.

e. Luas daun (cm^2)

Pengukuran luas daun dilakukan pada saat panen. Pengukuran dilakukan dengan cara mengambil semua daun yang terdapat pada tanaman dan mengukurnya menggunakan metode Gravimetri. Sampel

daun diambil dari sejumlah daun, maka luas daun dapat ditaksir dengan persamaan sebagai berikut :

$$LD = \frac{BDT}{BDS} \times n \times L$$

Keterangan :

LD : Luas daun

BDT : Berat kering daun total

BDS : Berat kering daun sampel

n : Jumlah daun sampel

L : Luas daun sampel (1 cm x 1 cm)

(Sitompul dan Guritno, 1995).

f. Kandungan khlorofil

Pengukuran kandungan khlorofil daun menggunakan khlorofil meter, yaitu dengan mengukur kandungan khlorofil dari tiga daun pada tiap tanaman kemudian diambil rata-ratanya, dilakukan pada saat sebelum tanaman dipanen.

g. Berat segar tajuk (g)

Pengukuran dilakukan pada saat panen dengan cara memisahkan tajuk dari akarnya kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

h. Analisis kandungan hara N, P, K, Ca, Mg, dan C/N ratio pada setiap taraf kepekatan larutan nutrisi organik di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

i. Pemantauan nilai EC dan pH larutan nutrisi organik pada berbagai perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik.

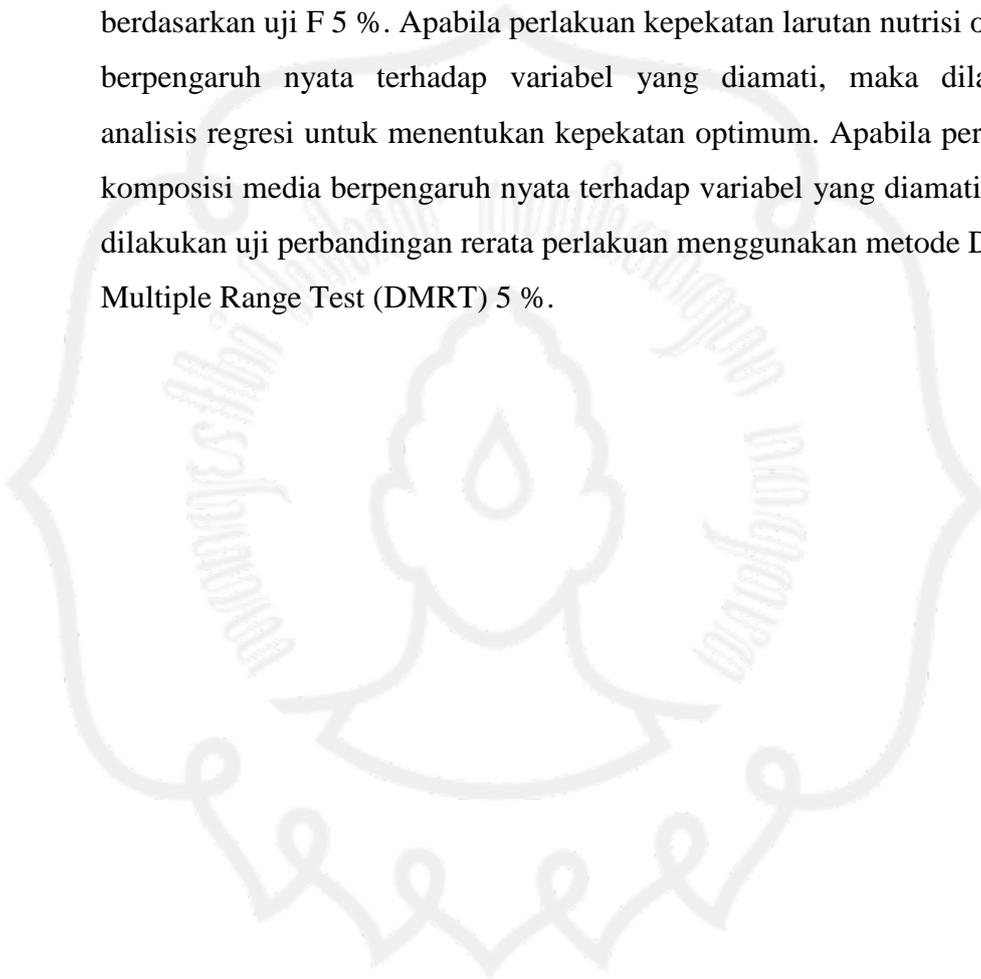
Pemantauan nilai EC dan pH dilakukan setiap dua minggu sekali dengan menggunakan EC meter dan pH meter.

- j. Pemantauan suhu dan kelembaban relatif lingkungan di lokasi percobaan.

Pemantauan suhu dan kelembaban relatif lingkungan dilakukan setiap minggu pada pukul 08.00 WIB, 13.00 WIB, dan 16.00 WIB.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis ragam berdasarkan uji F 5 %. Apabila perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilakukan analisis regresi untuk menentukan kepekatan optimum. Apabila perlakuan komposisi media berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilakukan uji perbandingan rerata perlakuan menggunakan metode Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5 %.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Volume Akar

Akar merupakan salah satu organ tanaman yang memegang peranan penting dalam pertumbuhan, selain untuk memperkokoh berdirinya tanaman juga berperan sebagai penyuplai unsur-unsur hara yang diperoleh dari media tanam untuk digunakan dalam proses fotosintesis. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk pertumbuhan pucuk pada umumnya. Akar melayani tanaman dalam fungsi penting berikut ini : penyerapan, penambahan, dan transport (Gardner *et al.*, 1991).

Variabel pengamatan volume akar merupakan indikator pertumbuhan dan perluasan jangkauan akar dalam usahanya memperluas permukaan bidang serap. Pertumbuhan akar yang baik adalah pertumbuhan akar yang mampu berdeferensiasi sehingga memiliki rambut akar yang banyak. Rambut akar akan menambah permukaan jangkauan yang luas untuk berhubungan dengan volume dari bagian media untuk pengambilan air dan hara.

Tabel 1. Rerata volume akar tanaman (cm^3) baby kailan pada umur 7 MST

Perlakuan	Kepekatan				Rerata
	7 %	9 %	11 %	13 %	
Pakis dan Pasir Malang	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4 ab
Bambu dan Pasir Malang	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3 b
Akasia dan Pasir Malang	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2 b
Pembandingan (Mix AB dan kombinasi media tanam pakis dan pasir Malang)					0,8 a
Rerata	0,3	0,3	0,4	0,2	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5 %.

Hasil analisis ragam volume akar baby kailan pada umur 7 MST (Lampiran 5) menunjukkan perlakuan kepekatan larutan nutrisi tidak berinteraksi dengan komposisi media tanam. Komposisi media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan volume akar. Tabel 1 menunjukkan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1)

memberikan hasil tertinggi yaitu $0,4 \text{ cm}^3$, meskipun masih lebih rendah dari pembandingan ($0,8 \text{ cm}^3$), dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan komposisi media tanam bambu dengan pasir Malang (1:1) sebesar $0,3 \text{ cm}^3$ dan komposisi media tanam akasia dengan pasir Malang (1:1) yaitu $0,2 \text{ cm}^3$.

Kepekatan larutan nutrisi organik tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar. Penggunaan kepekatan larutan nutrisi organik 7 % memberikan hasil volume akar terbesar pada penggunaan komposisi media tanam pasir Malang dan pakis (1:1). Meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kepekatan larutan nutrisi organik 9 %, 11 %, dan 13 %. Hal tersebut diduga EC larutan pada kepekatan 7 % ($1,86\text{-}1,98 \text{ mS/cm}$) mampu diserap oleh akar tanaman dengan baik, pada awal pertumbuhan sampai panen. Setiap jenis dan umur tanaman membutuhkan larutan dengan kepekatan yang berbeda-beda yang dicerminkan dari nilai EC-nya. Kebutuhan kepekatan larutan nutrisi disesuaikan dengan fase pertumbuhan, yaitu ketika tanaman masih kecil, kepekatan larutan nutrisi yang dibutuhkan juga rendah. Kepekatan larutan nutrisi dapat mempengaruhi metabolisme dalam tubuh tanaman, antara lain kecepatan fotosintesis, aktivitas enzim dan potensi penyerapan ion-ion dalam larutan oleh akar (Suhardiyanto, 2002 *cit.* Jumiati, 2009). Semakin tinggi kandungan garam yang terdapat dalam larutan nutrisi organik dan air, semakin tinggi EC-nya. Konsentrasi garam yang tinggi dapat merusak akar tanaman dan mengganggu serapan nutrisi dan air oleh akar tanaman.

Gambar 1 memperlihatkan baby kailan cenderung memiliki perakaran primer yang kurus dan disertai pecabangan sekunder yang halus. Pada perlakuan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang memiliki perakaran yang baik dan lebih banyak. Media tanam pasir Malang mempunyai sifat fisik yang keras dan sulit ditembus oleh akar dan menyebabkan akar tumbuh dan bercabang di dalam rongga media. Karakteristik yang menjadi keunggulan media tanam batang pakis lebih dikarenakan sifat-sifatnya yang mudah mengikat air, memiliki aerasi dan drainase yang baik, serta bertekstur lunak sehingga mudah ditembus oleh akar tanaman (Situshijau, 2008). Ketersediaan oksigen didalam media tanam diperlukan untuk pertumbuhan dan

perkembangan tanaman. Gardner *et al.* (1991) mengatakan bahwa pada sistem tanah peningkatan kerapatan gumpalan tanah menurunkan pertumbuhan akar. Komposisi media tanam pakis dan pasir Malang mempunyai kerapatan yang lebih kasar dan lebih longgar dari komposisi media tanam yang lain. Sistem perakaran dengan banyak cabang berarti akan memperbesar daerah perakaran yang berarti mempermudah absorpsi garam-garam nutrisi secara maksimal, apabila penyerapan nutrisi berjalan dengan baik, maka hasil tanaman akan tumbuh optimal (Harjoko, 2007).



Pembanding

M1

M2

M3

M1 : Komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1)

M2 : Komposisi media tanam bambu dan pasir Malang (1:1)

M3 : Komposisi media tanam akasia dan pasir Malang (1:1)

Pembanding : Penggunaan larutan nutrisi Mix AB pada komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1)

Gambar 1. Brangkasan segar baby kailan dengan pemberian larutan nutrisi organik 7 % pada berbagai macam komposisi media tanam

B. Berat Kering Akar

Bobot akar tanaman merupakan parameter yang paling sesuai untuk mengetahui biomassa total akar di dalam tanah (Islami dan Utomo, 1995). Menurut Salisbury dan Ross (1996), berat kering tanaman merupakan akibat dari pertumbuhan dan hasil bersih proses asimilasi O₂ sepanjang pertumbuhan tanaman serta mencerminkan status nutrisi tanaman yang sangat bergantung pada laju fotosintetis. Perkembangan tanaman merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarah pada akumulasi berat kering. Kondisi akar yang baik akan tercermin dari bobot kering akar.

Tabel 2. Rerata berat kering akar (mg) baby kailan pada umur 7 MST

Perlakuan	Kepekatan				Rerata
	7 %	9 %	11 %	13 %	
Pakis dan Pasir Malang	88	58	68	59	66,4 b
Bambu dan Pasir Malang	46	39	63	46	48,7 b
Akasia dan Pasir Malang	13	27	29	6	18,5 b
Pembanding					135,0 a
Rerata	49,0	41,3	53,3	37,0	

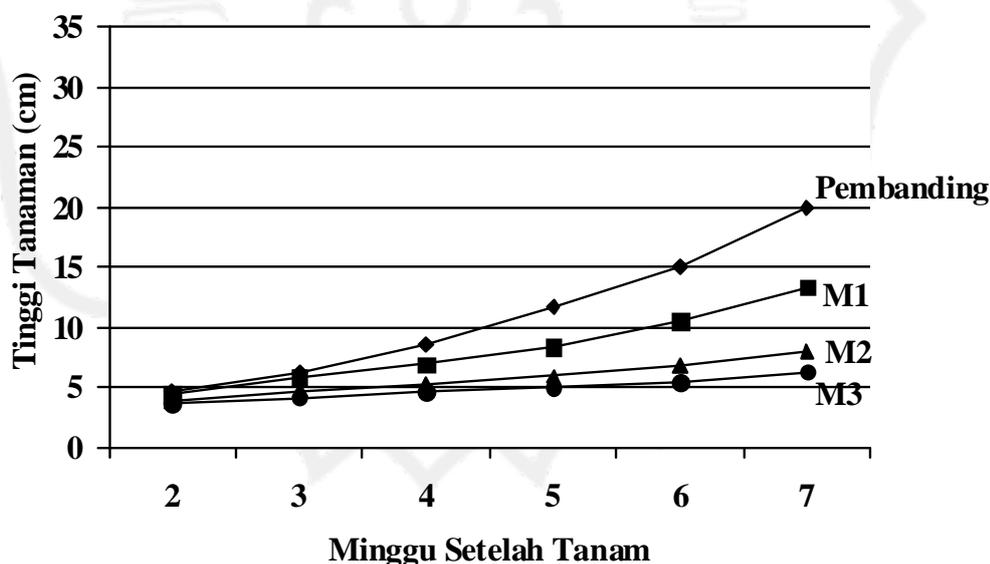
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5 %.

Hasil analisis ragam berat kering akar baby kailan pada umur 7 MST (Lampiran 5) menunjukkan perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik tidak berinteraksi dengan komposisi media tanam. Komposisi media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan berat kering akar. Tabel 2 menunjukkan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) memberikan berat kering akar tertinggi yaitu 66,4 mg, meskipun masih lebih rendah dari pembanding (135,0 mg) dan tidak berbeda nyata dengan berat kering akar komposisi media tanam bambu dengan pasir Malang (1:1) sebesar 48,7 mg dan komposisi media tanam akasia dengan pasir Malang (1:1) yaitu 18,5 mg. Besar kecilnya berat kering akar tanaman dipengaruhi oleh besarnya volume akar. Semakin besar volume akar maka berat kering akar semakin besar pula.

Pertumbuhan akar yang baik berhubungan dengan mekanisme penyerapan air dan unsur hara pada media tanam. Komposisi media tanam pakis dan pasir Malang memberikan aerasi yang baik. Menurut Gardner *et al.* (1991), kelembaban dan aerasi yang baik dari suatu media sangat diperlukan untuk pertumbuhan akar yang maksimal karena efektifitas pemupukan atau pemberian larutan nutrisi dipengaruhi oleh media tanam. Terganggunya respirasi akar dapat menyebabkan akar tidak berkembang dengan baik sehingga akar kurang mampu menyerap unsur hara yang diberikan.

C. Tinggi Tanaman

Pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran menjadi semakin besar dan juga yang menentukan hasil tanaman. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati karena paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995).



Pembanding : Larutan nutrisi Mix AB dan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1)

M1 : Komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1)

M2 : Komposisi media tanam bambu dan pasir Malang (1:1)

M3 : Komposisi media tanam akasia dan pasir Malang (1:1)

Gambar 2. Grafik rerata pertambahan tinggi baby kailan pada berbagai macam media tanam

Gambar 2 memperlihatkan peningkatan tinggi tanaman, dan rerata tinggi tanaman yang tertinggi adalah pada penggunaan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) yaitu 13,4 cm, meskipun masih lebih rendah dari pembanding (19,9 cm), dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada komposisi media tanam bambu dan pasir Malang (1:1) 8,1 cm, dan komposisi media tanam akasia dan pasir Malang (1:1) 6,3 cm. Pemberian larutan nutrisi organik 7 % dan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang belum mampu meningkatkan tinggi tanaman, bila dibandingkan dengan produk swalayan (16,2 cm) (Lampiran 7).

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman (cm) baby kailan pada umur 7 MST

Perlakuan	Kepekatan				Rerata
	7 %	9 %	11 %	13 %	
Pakis dan Pasir Malang	14,4	13,9	13,7	11,5	13,4 b
Bambu dan Pasir Malang	8,2	8,9	8,6	6,5	8,1 c
Akasia dan Pasir Malang	6,3	7,4	6,4	5,1	6,3 c
Pembanding					19,9 a
Rerata	9,6	10,1	9,6	7,7	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5 %

Hasil analisis ragam tinggi tanaman baby kailan pada umur 7 MST (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kepekatan larutan nutrisi organik dan macam komposisi media tanam. Perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik tidak memberikan pengaruh yang nyata pada variabel tinggi tanaman. Penggunaan kepekatan larutan nutrisi organik 13 % memberikan rerata tinggi tanaman terendah, meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tinggi tanaman pada kepekatan larutan nutrisi organik 7 %, 9 %, dan 11 %. Larutan nutrisi organik 13 % mempunyai EC yang tinggi yaitu 3,06-3,22 mS/cm. Penggunaan EC yang tinggi mengakibatkan tanaman tidak dapat menyerap hara nutrisi dengan baik. Konsentrasi garam yang tinggi dapat merusak akar tanaman dan mengganggu serapan nutrisi dan air. Larutan yang pekat tidak dapat diserap oleh akar secara maksimum, disebabkan tekanan osmose sel menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan osmose di luar

sel, sehingga justru akan terjadi aliran balik cairan sel-sel tanaman (plasmolisis) (Wijayani dan Widodo, 2005).

Banyak masalah nutrisi yang terjadi selama produksi bisa disebabkan oleh pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Larutan nutrisi 13 % mempunyai pH 6 dengan kisaran EC 3,06-3,22. Tanaman baby kailan dapat tumbuh dengan baik pada pH 5,5-6,5 pada tanah yang subur (Ipteknet, 2005), Tanaman hidroponik dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dalam suasana larutan nutrisi yang agak masam mendekati netral (pH mendekati 6-6,5). Dalam suasana ini tanaman dapat menyerap unsur makanan lebih banyak, sehingga mampu tumbuh pesat dan cepat daripada dalam suasana asam sama sekali (pH kurang dari 6) atau netral (pH lebih dari 6,5) (Soeseno, 1999). Penggunaan kepekatan larutan nutrisi organik 13 % meskipun pH-nya memenuhi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, namun EC yang tinggi pada larutan nutrisi organik karena kepekatan yang tinggi tersebut akan sangat mempengaruhi ketersediaan unsur bagi tanaman.

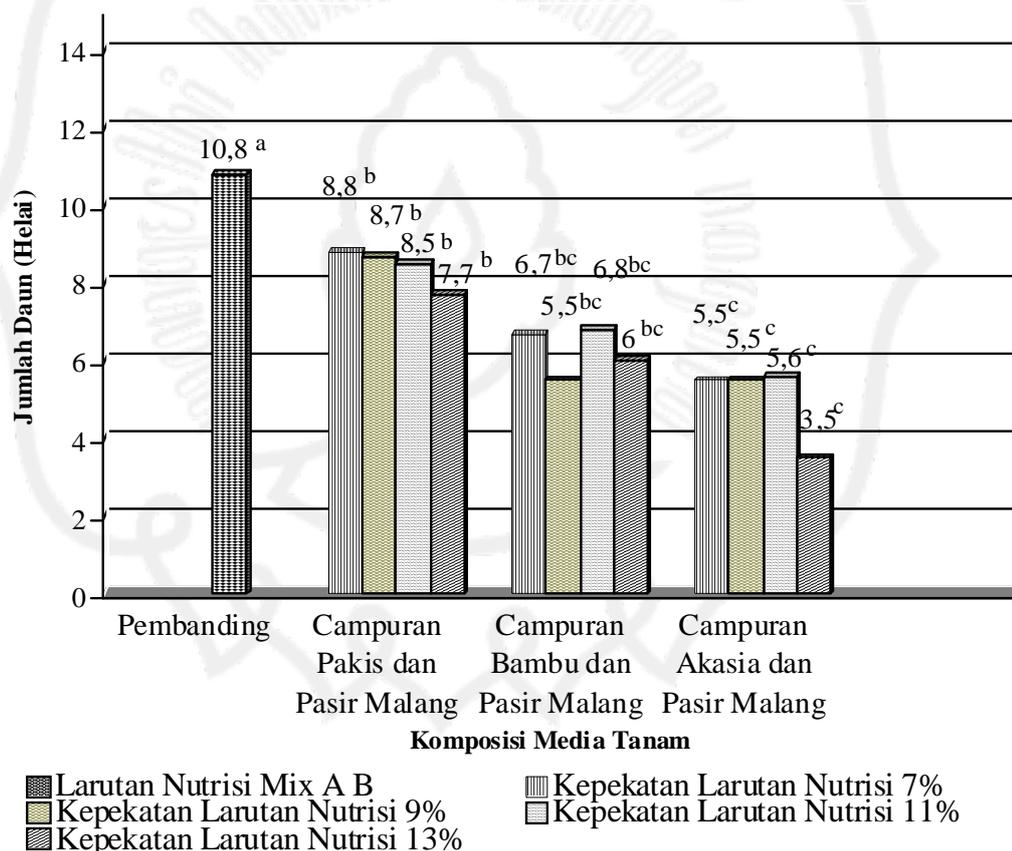
Perlakuan komposisi media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang memberikan hasil rerata tinggi tanaman yang tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan tinggi tanaman pada komposisi media tanam bambu dan pasir Malang, dan komposisi media tanam akasia dan pasir Malang.

Menurut Malik, *et al.* (2005), kandungan lignin akasia cukup tinggi, yaitu 24,89 % dan kandungan lignin tanaman bambu 19,80 % (Krisdianto, *et al.*, 2005). Produk degradasi lignin terdiri atas asam humat, asam fulfat, dan asam fenolat. Asam fenolat merupakan asam organik yang bersifat toksis bagi tanaman (Riwandi, 2002). Asam fenolat merusak sel akar tanaman, sehingga asam-asam amino dan bahan lain mengalir keluar dari sel, dan menghambat pertumbuhan akar dan serapan hara sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, daun mengalami klorosis (menguning) dan pada akhirnya tanaman akan mati (Agus dan Subiksa, 2008). Tidak berkembangnya fungsi perakaran tanaman berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan tajuk. Akar

yang tidak berfungsi optimal mengakibatkan serapan air dan nutrisi ke tajuk juga terhambat.

D. Jumlah Daun

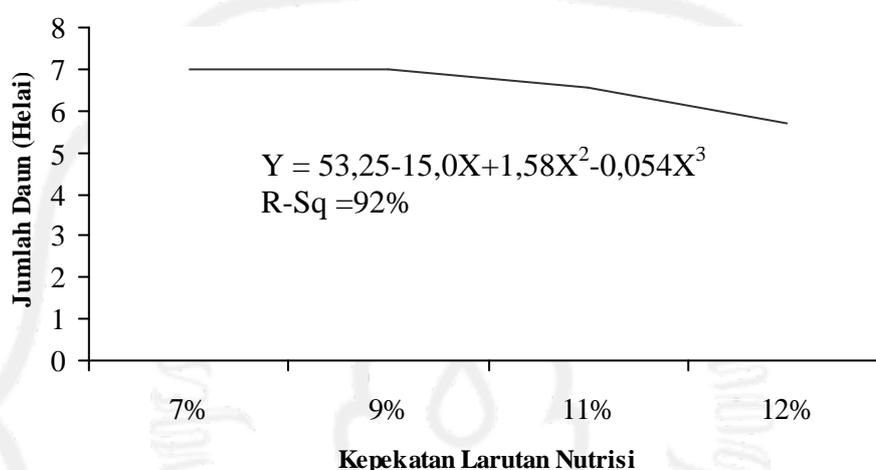
Daun secara umum merupakan organ penghasil fotosintat utama. Pengamatan jumlah daun sangat diperlukan sebagai salah satu indikator pertumbuhan yang dapat menjelaskan proses pertumbuhan tanaman. Pengamatan daun dapat berdasarkan atas fungsi daun sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis (Sitompul dan Guritno, 1995). Fungsi daun adalah penghasil fotosintat yang sangat diperlukan tanaman sebagai sumber energi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan (Anwarudin *et al.* 1996).



Gambar 3. Diagram batang rerata jumlah daun baby kailan pada berbagai macam media tanam dan kepekatan larutan nutrisi organik pada umur 7 MST

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5 %

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan antara kepekatan larutan nutrisi organik 7 % dan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) menghasilkan rerata jumlah daun yang paling banyak yaitu 8,8 helai, meskipun masih lebih rendah dibandingkan dengan pembanding (10,8 helai). Pemberian larutan nutrisi organik 7 % dan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang mampu meningkatkan hasil jumlah daun sebesar 40,3 % bila dibandingkan dengan produk swalayan (7,7 helai) (Lampiran 7).



Gambar 4. Grafik uji respon jumlah daun baby kailan kerana pengaruh kepekatan larutan nutrisi organik

Gambar 4 merupakan grafik uji respon jumlah daun akibat kepekatan larutan nutrisi organik. Grafik uji respon jumlah daun yang terbentuk mengikuti pola kubik dengan persamaan $Y = 53,25 - 15,0X + 1,58X^2 - 0,054X^3$ ($R^2 = 92\%$). Berdasarkan grafik tersebut, diketahui bahwa semakin tinggi kepekatan larutan nutrisi organik yang digunakan jumlah daun yang terbentuk semakin sedikit. Pengamatan EC (Lampiran 3) memperlihatkan semakin tinggi kepekatan larutan nutrisi organik yang digunakan semakin tinggi pula EC-nya.

Karsono *et al.* (2003), menyatakan bahwa nilai EC larutan yang terlalu tinggi mengakibatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh akar akan menurun. Air dan nutrisi yang seharusnya masuk ke dalam akar dengan tingginya nilai EC menyebabkan sel kehilangan air dan sitoplasmanya terlepas dari dinding sel dan rusak yang disusul dengan kematian sel. Jumlah hara yang

diserap oleh akar tanaman kurang dan menyebabkan hara yang ditranslokasikan tanaman untuk proses fotosintesis tidak berjalan lancar. Hal tersebut menyebabkan energi yang dibutuhkan untuk proses pembentukan organ-organ tanaman seperti daun akan terhambat.

Penggunaan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang diduga mampu menyediakan aerasi dan draenasi yang baik untuk membantu tanaman dalam pembentukan akar. Sistem perakaran yang banyak memungkinkan tanaman dapat menyerap air dan unsur hara secara optimal sehingga dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tubuh tanaman dan dapat mendukung pembentukan bagian tanaman baru termasuk penambahan jumlah daun. Sifat media tanam pakis ini adalah ringan, sangat porous dan mampu menahan air dengan baik. Bila disiram air, kondisi media tanam pakis akan mampu mempertahankan kelembaban tetapi tidak jenuh air. Disamping itu, porousitas yang baik akan mampu memberikan susunan udara (aerasi) yang baik (Tamanbunga, 2008).

E. Luas Daun

Luas daun menjadi parameter utama karena laju fotosintesis pertumbuhan per satuan tanaman dominan ditentukan oleh luas daun. Fungsi utama daun adalah sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Pengamatan daun didasarkan pada fungsinya sebagai penerima cahaya dan tempat terjadinya fotosintesis (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tabel 4. Rerata luas daun (cm²) baby kailan pada umur 7 MST

Perlakuan	Kepekatan				Rerata
	7 %	9 %	11 %	13 %	
Pakis dan Pasir Malang	211,9	169,3	155,6	151,3	172,0 b
Bambu dan Pasir Malang	67,9	62,1	73,8	33,2	59,2 b
Akasia dan Pasir Malang	31,7	46,3	41,2	11,0	32,5 b
Pembanding					473,4 a
Rerata	103,9	92,6	90,2	65,2	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5 %.

Hasil analisis ragam luas daun baby kailan pada umur 7 MST (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kepekatan larutan nutrisi organik dan macam komposisi media tanam. Perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik tidak memberikan pengaruh yang nyata pada variabel luas daun. Komposisi media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel luas daun. Tabel 4 menunjukkan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) memberikan rerata luas daun tertinggi yaitu 172,0 cm², meskipun masih lebih rendah dari pembanding (473,4 cm²) dan tidak berbeda nyata dengan luas daun pada perlakuan komposisi media tanam bambu dan pasir Malang (1:1) sebesar 59,2 cm² dan komposisi media tanam akasia dan pasir Malang (1:1) yaitu 32,5 cm². Pemberian larutan nutrisi organik 7 % dan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang mampu meningkatkan luas daun sebesar 62,8 % bila dibandingkan dengan produk swalayan (130,2 cm²) (Lampiran 7).

Hasil analisis kandungan unsur hara larutan nutrisi organik (Lampiran 4) memperlihatkan kandungan nutrisi makro (N, P, dan K) pada kepekatan larutan nutrisi organik 13 % lebih tinggi dibandingkan dengan kepekatan larutan nutrisi organik 7 %, 9 %, dan 11 %, yaitu kandungan N 0,136 % - 0,175 %, kandungan P 227,56 ppm - 214,59 ppm, dan kandungan K 79,36 ppm - 110,34 ppm. Meskipun jumlah nutrisi yang disiramkan telah memadai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tetapi karena EC yang terlalu tinggi menjadikan hara sulit diserap oleh akar tanaman. Hal tersebut mengakibatkan asupan air dan nutrisi yang tidak memadai untuk menunjang seluruh proses metabolisme dalam tanaman, yang lebih lanjut akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih lambat yaitu terbentuknya daun lebih sedikit, dan daun tampak lebih sempit.

Penggunaan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) mampu menyimpan air dan udara lebih banyak. Alasan yang sama seperti pada penambahan jumlah daun, aerasi yang baik pada media tanam dapat mendukung akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara secara optimal

yang selanjutnya ditranslokasikan tanaman untuk proses metabolisme yang berperan dalam penambahan luas daun.

Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara juga mempengaruhi luas daun. Jika kelembaban udara terlalu rendah dan suhu udara yang tinggi (Lampiran 2) dan evapotranspirasi berlangsung terus menerus, tanaman akan kehilangan air dalam jumlah yang banyak, sehingga tekanan sel akan mengendur dan tanaman akan mulai layu dan tanaman tidak dapat menyerap air dan unsur hara secara optimal, sehingga proses penambahan luas daun juga terhambat (Karsono *et al.*, 2003). Junita *et al.* (2002) menyatakan bahwa tanaman yang mengalami kekeringan pada pertumbuhan vegetatif mempunyai daun lebih sempit dibandingkan tanaman yang memperoleh air cukup.

F. Kandungan Klorofil Daun

Khlorofil merupakan pigmen warna hijau yang terdapat dalam kloroplas. Pengamatan kadar klorofil daun diperlukan untuk mengetahui besar kecilnya laju fotosintesis yang terjadi pada daun. Khlorofil berperan sebagai penerima sinar matahari yang berfungsi sebagai sumber energi untuk mengubah air dan karbondioksida menjadi karbohidrat, oksigen dan energi dalam proses fotosintesis.

Tabel 5. Rerata kandungan khlorofil daun baby kailan pada umur 7 MST

Perlakuan	Kepekatan				Rerata
	7 %	9 %	11 %	13 %	
Pakis dan Pasir Malang	38,7	43,4	41,4	38,2	40,4 ab
Bambu dan Pasir Malang	34,7	34,4	36,9	32,5	34,6 ab
Akasia dan Pasir Malang	29,4	33,0	35,9	23,6	30,5 b
Pembanding					46,7 a
Rerata	34,3	36,9	38,1	31,4	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5 %.

Hasil analisis ragam kandungan khlorofil daun baby kailan pada umur 7 MST (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kepekatan larutan nutrisi organik dan macam komposisi media tanam. Komposisi media

tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel kandungan khlorofil daun. Tabel 5 menunjukkan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) memberikan rerata kandungan khlorofil daun tertinggi yaitu 40,4, meskipun masih lebih rendah dari pembanding (46,7) dan tidak berbeda nyata dengan kandungan khlorofil pada perlakuan komposisi media tanam bambu dan pasir Malang (1:1) sebesar 34,6 dan komposisi media tanam akasia dan pasir Malang (1:1) yaitu 30,5.

Perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan khlorofil daun. Penggunaan kepekatan larutan nutrisi organik 13 % memperlihatkan kandungan klorofil terendah, meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kepekatan larutan nutrisi organik 7 %, 9 %, dan 11 %. Kandungan khlorofil dipengaruhi oleh penyerapan unsur Mg dan Fe oleh akar tanaman. Kepekatan larutan nutrisi organik yang tinggi tidak dapat diserap oleh akar secara maksimum, yang disebabkan tekanan osmose sel menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan osmose di luar sel, sehingga kemungkinan justru akan terjadi aliran balik cairan sel-sel tanaman (plasmolisis). Klorofil daun adalah pigmen warna hijau daun dalam tanaman yang terdapat di dalam kloroplas dan berperan dalam proses fotosintesis, semakin banyak kandungan khlorofil pada daun akan meningkatkan proses fotosintesis (Turon dan Perez, 1999 *cit* Harjoko, 2007). Tanaman yang memiliki kandungan khlorofil tinggi diharapkan sangat efisien dalam penggunaan energi radiasi matahari untuk melaksanakan proses fotosintesis.

Perlakuan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) mampu menyimpan air dan udara lebih banyak. Aerasi yang baik pada media tanam dapat mendukung akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara secara optimal, khususnya penyerapan Mg sehingga dapat meningkatkan kandungan khlorofil daun.

G. Berat Segar Tajuk Tanaman

Berat brangkasan segar tanaman merupakan gabungan dari perkembangan dan penambahan jaringan tanaman seperti jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman (Dwijoseputro, 1986). Variabel berat brangkasan segar tanaman digunakan sebagai parameter pertumbuhan dan berperan dalam menentukan kualitas hasil secara ekonomis terutama pada produk tanaman sayuran. Berat basah produk digabungkan dengan faktor kualitas merupakan gambaran nilai jual produk sayuran.

Hasil analisis ragam berat segar tajuk baby kailan pada umur 7 MST (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kepekatan larutan nutrisi organik dan macam komposisi media tanam. Perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik tidak memberikan pengaruh yang nyata pada variabel luas daun. Komposisi media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel berat segar tajuk. Tabel 6 menunjukkan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) memberikan rerata berat segar tajuk tertinggi yaitu 8 g, meskipun masih lebih rendah dari pembanding (24,3 g), dan tidak berbeda nyata dengan berat segar tajuk pada perlakuan komposisi media tanam bambu dan pasir Malang (1:1) 2,9 g, dan komposisi media tanam akasia dan pasir Malang (1:1) 1,5 g. Pemberian larutan nutrisi organik 7 % dan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang mampu meningkatkan hasil berat segar tajuk sebesar 35,2 % bila dibandingkan dengan produk swalayan (7,1g) (Lampiran 7).

Tabel 6. Rerata berat segar tajuk (g) baby kailan pada umur 7 MST

Perlakuan	Kepekatan				Rerata
	7 %	9 %	11 %	13 %	
Pakis dan Pasir Malang	9,6	6,6	9,5	6,4	8,0 b
Bambu dan Pasir Malang	2,9	2,9	4,0	1,9	2,9 b
Akasia dan Pasir Malang	1,4	2,2	1,9	0,6	1,5 b
Pembanding					24,3 a
Rerata	4,6	3,9	5,2	2,9	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5 %.

Terhambatnya pemunculan dan pertumbuhan daun dan batang yang terjadi pada perlakuan kepekatan larutan nutrisi organik lebih dari 7 % dan penggunaan komposisi media tanam selain pakis dan pasir Malang yang mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terhambat yang tercermin pada variabel berat segar tajuk yang rendah. Berat segar tajuk dipengaruhi oleh banyaknya jumlah daun dan luas daunnya. Karena daun tempat terjadinya fotosintesis, jika fotosintesis berjalan dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan juga banyak, yang nantinya akan digunakan untuk pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman misalnya daun, batang sehingga berat segar tajuk semakin besar.

Penggunaan larutan nutrisi organik pupuk kotoran kambing mempunyai karakteristik dalam penyediaan hara relatif lebih lambat dibandingkan dengan pupuk anorganik. Lambatnya ketersediaan hara tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada tanaman yang memasuki pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan dan perkembangan tidak diimbangi dengan kelengkapan dan kecukupan asupan nutrisi pada tanaman akan mengakibatkan pertumbuhan tajuk secara keseluruhan menjadi terhambat (Muliawati, 2007).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan sebagai berikut :

1. Macam komposisi media tanam tidak berinteraksi dengan kepekatan larutan nutrisi organik.
2. Kepekatan larutan nutrisi organik 7 % merupakan kepekatan optimum untuk memperoleh berat segar tajuk baby kailan yang maksimum.
3. Komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) dapat meningkatkan volume akar, berat kering akar, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kandungan khlorofil, dan berat segar tajuk baby kailan.
4. Penggunaan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1) dengan pemberian larutan nutrisi organik 7 % memberikan hasil berat segar tajuk baby kailan 9,6 g, yang lebih rendah bila dibandingkan dengan pemberian larutan nutrisi Mix A B (24,3 g), tetapi sudah lebih tinggi bila dibandingkan dengan produk swalayan (7,1 g).

b. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yaitu :

1. Sebaiknya dalam budidaya baby kailan organik secara hidroponik substrat menggunakan larutan nutrisi organik filtrat kotoran kambing dengan tingkat kepekatan kurang dari atau 7 % yang mempunyai nilai EC antara 1-2 mS/cm.
2. Sebaiknya dalam budidaya baby kailan secara hidroponik substrat menggunakan komposisi media tanam pakis dan pasir Malang (1:1).

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2007. *Agar Daun Anthurium Tampil Menawan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Agus, F. dan I.G. M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.
- Anwarudin, M. J., N. P. Indriyani, S. Hadiyati, E. Mansyah. 1996. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Perkecambah dan Pertumbuhan Biji Manggis. *J. Hortikultura*. 6 (1) : 1-5.
- Argo, W. R., dan P. R. Fisher. 2003. Understanding pH Management Of Container Grown Crops. *J. Of the International Phaleonopsis Alliance*. 12 (4) : 85-90.
- Bahar, F. A. dan D. Widastoety. 1994. Pengaruh Kematangan Sabut Kelapa Sebagai Medium Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Anggrek (*Aranda bethabraga*). *J. Hortikultura*. 4 (1) : 77-80.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Diterjemahkan oleh Soegiman. PT Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Bunt, A. C. 1988. *Media and Mixes for Countainer Grown Plants*. Unwin Hyman. London.
- Djuarnani, N., Kristian dan S. S. Budi. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Douglas, J. S. 1985. *Advanced Guide to Hydroponic (Soil Cultivation)*. Pelham Books Ltd. London.
- Dwijoseputro. 1985. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Emigarden. 2008. Komponen Media Tanam. <http://www.emirgarden.com/>. Diakses tanggal 19 Juni 2009.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh H. Susilo. UI Press. Jakarta.
- Hakim, N. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Harjoko, D. 2007. Studi Macam Sumber Air dan pH Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Secara Hidroponik NFT. *Makalah Seminar Nasional Hortikultura*. Fakultas Pertanian UNS Surakarta. Desember 2007.

- Hidrogroup. 2009. Bertanam Hidroponik. <http://wodpress.hidrogroup.com/>. Diakses tanggal 19 Juni 2009.
- Ipteknet. 2005. Kailan. <http://www.iptek.net/>. Di akses tanggal 02 Januari 2010.
- Islami, T dan W. N. Utomo. 1999. *Hubungan Tanah Air dan Tanaman*. IKIP Press. Semarang.
- Israhadi. 2009. Pengaruh Macam dan Kepekatan Larutan Ekstrak Kompos Sebagai Sumber Nutrisi Pada Perbesaran Bibit *Adenium* Sp. Dengan Sistem Hidroponik Substrat. *Skripsi S1*. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Jones, J. B. 2005. *Hydroponic : A Pratical Guide for the Soilless Grower*. CRL Press. Washington DC.
- Jumiati, E. 2009. Pengaruh Berbagai Konsentrasi EM4 Pada Fermentasi Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) Secara Hidroponik . *Skripsi S1*. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Junita, F., S. Muhartini., dan D. Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. *J. Ilmu Pertanian*. 9 (1) : 37-45.
- Karsono, S., Sudarmodjo, dan Y. Sutiyoso. 2003. *Hidroponik Skala Rumah Tangga*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Krisdianto, G. Sumarni, dan A. Ismanto. 2005. Sari Hasil Penelitian Bambu. <http://www.dephut.go.id/>. Diakses tanggal 16 Agustus 2009.
- Lingga, P. 2002. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Malik, J., A. Santoso, dan O. Rachman. 2005. Sari Hasil Penelitian Mangium. <http://www.dephut.go.id/>. Diakses tanggal 16 Agustus 2009.
- Morgan, L. 2000. Are Your Plants Soffocattng? The Importance Of Oxygen In Hydroponics. *The Gowing Edge*. 12 (6) : 50-54.
- Muliawati, E. S. 2007. Kajian Pemanfaatan Ekstrak Kompos sebagai Sumber Nutrisi untuk Perbesaran Bibit *Adenium* sp. Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *Makalah Seminar Nasional Hortikultura*. Fakultas Pertanian UNS Surakarta. Desember 2007.
- Nelson, R. 2009. Methods Of Hydroponic Production. *Aquaponics Journal*. Montello. USA. <http://www.aquaponicsjournal.com>. Diakses tanggal 02 Januari 2010.

- Notohadiprawiro, T. 1989. *Dampak Pembangunan Pada Tanah, Lahan dan Tata Guna Lahan*. PSL UGM. Yogyakarta.
- Okefood. 2009. Mengenal Kailan, Brokoli Ala Cina. <http://www.okefood.com/>. Diakses tanggal 06 Januari 2010.
- Parnata, A. S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. P.T. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Purnomo, A. 2006. Media Tanam Substrat. <http://www.agungpurnomo.com/>. Diakses tanggal 02 Juli 2009.
- Purwanto, A. W. 2006. *Euphorbia Tampil Prima dan Semarak Bunga*. Kanisius. Yogyakarta.
- Puspita, M. T. I. D. 2005. Kajian Pemberian Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Baby Kailan (*Brassica oleraceae* Var. *albo-glabra*). *Skripsi S1*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Pustaka-deptan. 2002. Kotoran Kambing-Domba pun Bisa Bernilai Ekonomis. <http://www.pustaka-deptan.go.id/>. Di akses tanggal 19 Juni 2009.
- Riwandi. 2002. Sifat Kimia Gambut Dan Derivat Asam Fenolat : Komposisi Unsur Vs Spektra UV-Vis Ekstrak Gambut Dengan Natrium-Pirofosfat. *J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 4 (1) : 35-41.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1996. *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. Diterjemahkan oleh D. R. Lukman dan Sumaryono. ITB Press. Bandung.
- Shanty. 2009. Prospek Kailan Tetap Menawan. <http://www.agroindonesia.co.id/>. Diakses tanggal 06 Januari 2010.
- Sitompul, S. M., dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Situs-hijau. 2008. Ragam Media Tanam. <http://www.situs-hijau.com/>. Diakses tanggal 19 Juni 2009.
- Soeseno, S. 1999. *Bisnis Sayuran Hidroponik*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutiyoso, Y. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tamanbunga. 2008. Anthurium. <http://tamanbunganet.wordpress.com/>. Diakses tanggal 19 Juni 2009.

- Tanjung, F.A. 2007. Pengaruh Jenis Bahan Dasar Kompos dan Lama Waktu Fermentasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik Substrat. *Skripsi S1*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Tim Penebar Swadaya. 2008. Ragam Media Tanam. <http://www.kebonkembang.com/>. Diakses tanggal 19 Juni 2009.
- Untung, O. 2001. *Hidroponik Sayuran Sistem NFT*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wijayani, A. dan W. Widodo. 2005. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Tomat dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Agricultural Science*. 12 (1): 77 – 83.
- Wikipedia. 2006. *Brassica oleracea*. <http://www.wikipedia.org/>. Diakses 10 September 2008.
- Williams, C. N., J. O. Uzo, dan W. T. H. Peregrin. 1993. *Produksi Sayuran di Daerah Tropika*. Diterjemahkan oleh S. Ronoprawiro. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.