

**PENGARUH AIR LERI, AIR TEH BASI  
DAN AIR KOPI SEBAGAI LARUTAN NUTRISI  
ALTERNATIF TERHADAP BUDIDAYA  
BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena Voss*)  
DENGAN METODE NFT (*Nutrient Film Technique*)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh  
Rahmadsyah  
10640011

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2015**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 3995/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Air Leri, Air Teh Basi dan Air Kopi sebagai Larutan Alternatif pada Budidaya Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss*) dengan Metode NFT (*Nutrient Film Technique*).

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Rahmadsyah  
NIM : 10640011  
Telah dimunaqasyahkan pada : 26 November 2015  
Nilai Munaqasyah : A -  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Anti Damayanti H., S.Si., MMolBio  
NIP.19810522 200604 2 005

Penguji I

Ika Nugraheni A. M., S.Si., M.Si  
NIP.19800207 200912 2 002

Penguji II

Muhamad Wisnu, M.Biotech  
NIP.19810923 000000 1 301

Yogyakarta, 28 Desember 2015  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Majzer Said Nahdi, M.Si.  
NIP.19550427 198403 2 001



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rahmadsyah

NIM : 10640011

Judul Skripsi : Pengaruh Air Leri, Air Teh Basi dan Air Kopi sebagai Larutan Nutrisi Alternatif terhadap Budidaya Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss.*) dengan Metode NFT (*Nutrient Film Technique*).

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 06 November 2015

**Pembimbing I**

**Anti Damayanti H., S.Si., MmolBio**  
NIP.19810522 200604 2 005

**Pembimbing II**

**Ika Nugraheni A. M., S.Si., M.Si**  
NIP.19800207 200912 2 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmadsyah

NIM : 10640011

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "*Pengaruh air leri, air teh basi dan air kopi sebagai larutan nutrisi alternatif terhadap budidaya bayam merah (Alternanthera amoena Voss) dengan metode NFT (Nutrient Film Technique)*" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak pernah terdapat karya sama yang diajukan untuk memperoleh keserjanaan disuatu perguruan tinggi ataupun jurnal hasil riset suatu lembaga yang dipublikasikan kecuali sebagian isi naskah yang mengacu kepada suatu naskah yang disebutkan dalam daftar pustaka sebagai tinjauan teori untuk mendukung kelayakan isi naskah ini.

Yogyakarta, 17 Oktober 2015



Penulis,

Rahmadsyah  
NIM. 10640011

## HALAMAN MOTTO

“فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ”

Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?  
(Q.S. Ar-Rahman: 13)

- *“Berdirilah dimana akhir kaki melangkah.”* -
- *“Hidup bahagia hanya terletak pada bagaimana cara kita berdoa, bertindak dan bersyukur.”* -
- *“Berani karena benar dan takut karena salah.”* -
- *“Selalu berinteraksi dengan 2 elemen.”* -
- *“Semua berawal dari niat dan proses yang dijalankan.”* -

*Rahmadsyah*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

***Ter-untuk Khusus:***  
Keluarga besar Wek Sapon,

Ayahnda Sugiarto dan Ibunda Nurhayani yang senantiasa menyayangi, mengasihi, memanjakan dan sebagainya sejak dalam rahim kasihmu dan sayangmu sepanjang masa hanya tercurahkan untukku “anandamu”.

Abangnda Suhartono Spd. dan Kakanda Erna Pratiwi Amd., yang senantiasa melindungi, membantu dan men-*suport* langkah yang selalu adinda ambil dalam mengarungi tantangan hidup. Serta Adinda Nur Azizah, Adinda Indah Mila Rezki dan Adinda Ahmad Maulana yang selalu ku sayangi dan kasihi.,

Abangnda Alm. Suryanda yang tak pernah ku tatap wajahnya sejak diriku terlahir sebagai adinda. Doaku selalu tercurah untukmu bang, ku yakin “disana” pasti abangnda juga mendoakan yang terbaik untuk adinda disini.,

Bangsa dan Tanah airku Indonesia.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahi Ar-rahmani Ar-rahimi*

*Robbi as-srahlī sodri, wayaasirli amri, wakhlul ukhdlatam milisaani, yafqohu qauli.*

*Alhamdulillah Wasyukurillah,* Segala puji kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan karunia, nikmat dan rahmat kepada segenap makhluk hidup, terlebih kepada penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan naskah skripsi yang berjudul **“Pengaruh Air Leri, Air Teh Basi dan Air Kopi Sebagai Larutan Nutrisi Alternatif pada Budidaya Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) dengan Metode NFT (*Nutrient Film Technique*),”** guna memperoleh gelar Sarjana Sains Ilmu Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Pada proses penelitian dan penulisan naskah skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, untuk itu sekiranya penulis mengucapkan rasa terima kasih secara lisan dan tulisan kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Maizer Said Nahdi, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga atas limpahan nasehat dan ilmu beliau,
2. Ibu Siti Aisah M.Si., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi atas ilmu dan bantuan akademis,

3. Ibu Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas arahan, nasehat, ilmu dan bantuan akademis,
4. Ibu Anti Damayanti H., selaku Pembimbing I Skripsi atas nasehat, bimbingan, masukan ilmu dan bantuan akademis,
5. Ibu Ika Nugraheni A., S.Si., M.Si., selaku Pembimbing Skripsi II atas nasehat, bimbingan, ilmu dan arahnya,
6. Seluruh Dosen Program Studi Biologi dan Staf Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga atas ilmu dan arahnya,
7. Sahabat/i Korp Integral 2010 atas kebersamaan, kekeluargaan, canda dan tawa yang terjalin sejak pembentukan korp, terlebih kepada sahabat/i Oky, Malik, Shofy, Amad, Andy, Ekhu, Ifaa, Yuli, Apri dan Nunk,
8. Sahabat/i Gabinas 2010 atas kebersamaan memperjuangkan gelar di Biologi Fakultas Sains dan teknologi UIN Sunan Kalijaga,
9. Sahabat/i RESSI Institute atas kebersamaan memperjuangkan kelestarian lingkungan dan mengawal bumi pertiwi, terlebih kepada Direktur Umum RESSI Institute Imam Shofyan atas izin, nasehat serta bantuan moril selama penelitian,
10. Keluarga Angkring Jentik, terlebih kepada Mas Irwan selaku owner yang telah memberikan banyak nasehat, bantuan moril dan materil serta arahnya, sehingga penulis dapat lebih tenang mengerjakan skripsi,



11. Keluarga besar Tata Usaha Fakultas Sains dan teknologi, terutama Kabag. Tata Usaha Ibu Budhi Susilowati yang telah memberikan dukungan dan nasehat kepada penulis,
12. Teman-teman Saintek Musik yang selama ini bersama mengembangkan bakat musik, terutama kepada mas Andes yang telah memberikan kepercayaan lebih kepada penulis,
13. Sahabat Kepompong yang masih mendengarkan keluh kesah penulis sejak SMA, meski sekarang kita berpencar namun masih slalu berbagi,
14. Keindahan hayat “anak perempuan” yang tertuang pada panorama fajar, senja dan rona cahaya kecil jalanan.
15. Semua pihak yang lupa ataupun tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan moril dan materilnya.

Penulis menyadari masih banyak yang harus dipelajari dan dibenahi untuk melengkapi naskah skripsi yang masih kurang sempurna ini, sehingga dengan kerendahan hati penulis meminta kritik dan saran yang membangun untuk kelengkapan naskah skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga naskah skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat diterapkan oleh masyarakat Indonesia.

*Wa Allahu al-muafiq, illa 'aqwamitharieq.*

Yogyakarta, 17 Oktober 2015

**Penulis,**

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Skripsi .....	iv
Halaman Motto .....	v
Halaman Persembahan .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
Intisari .....	xv
Abstract .....	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	9
D. Manfaat Penelitian .....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Nutrient Film Technique</i> .....	10
B. Pertumbuhan Tanaman .....	11
1. Suhu .....	11
2. Kelembapan .....	11
3. Cahaya Matahari .....	11
4. Hormon .....	12
5. Hara .....	12
a. Makronutrien .....	13
b. Mikronutrien .....	14

C.	Air Leri, Air Teh Basi dan Air Kopi .....	15
1.	Air leri (cuciian beras) .....	15
2.	Air teh basi .....	16
3.	Air kopi .....	17
D.	Bayam Merah ( <i>Alternanthera amoena Voss</i> ) .....	18
III.	METODE PENELITIAN	
A.	Alat dan Bahan .....	20
B.	Prosedur Kerja .....	20
1.	Pembibitan benih bayam merah .....	20
2.	Persiapan model NFT .....	21
3.	Persiapan larutan nutrisi .....	21
4.	Penanaman .....	22
5.	Pemeliharaan .....	23
C.	Parameter Pengamatan .....	23
D.	Analisis Data .....	23
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
A.	Hasil .....	24
B.	Pembahasan .....	29
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
A.	Kesimpulan .....	35
B.	Saran .....	35
	DAFTAR PUSTAKA .....	36
	LAMPIRAN	
1.	Dokumentasi penelitian .....	41
2.	Data pengamatan nilai EC dan pH larutan nutrisi .....	43
3.	Data pengamatan suhu lingkungan dan intensitas cahaya .....	44
4.	Data parameter pengamatan bayam merah .....	45
5.	Hasil analisis data parameter pengamatan .....	47
6.	Jumlah kebutuhan hara bayam merah dan sumber hara .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Unsur makronutrient, fungsi dan gejala kekurangan unsur makronutrien .....	13
Tabel 2.	Unsur mikronutrient, fungsi dan gejala kekurangan unsur mikronutrien .....	14
Tabel 3.	Kandungan gizi bayam merah .....	19
Tabel 4.	Uji Duncan pada parameter pengamatan bayam merah .....	25
Tabel 5.	Intensitas cahaya dan suhu lingkungan selama penelitian .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tanaman Bayam Merah .....	18
Gambar 2.	Model NFT .....	21
Gambar 3.	Kertas pH meter .....	22
Gambar 4.	EC meter .....	22
Gambar 5.	Perbandingan rerata tinggi batang, jumlah daun, panjang akar dan bobot segar bayam merah .....	24
Gambar 6.	Perbandingan bayam merah secara morfologi .....	26
Gambar 7.	pH larutan nutrisi selama penelitian .....	27
Gambar 8.	Nilai EC larutan nutrisi selama penelitian .....	27
Gambar 9.	Bayam K0 .....	41
Gambar 10.	Bayam K1 .....	41
Gambar 11.	Bayam K2 .....	41
Gambar 12.	Bayam K3 .....	41
Gambar 13.	Bayam K4 .....	41
Gambar 14.	Larutan K0 .....	41
Gambar 15.	Larutan K1 .....	42
Gambar 16.	Larutan K2 .....	42
Gambar 17.	Larutan K3 .....	42
Gambar 18.	Larutan K4 .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Dokumentasi penelitian .....	41
Lampiran 2.	Data pengamatan nilai EC dan pH larutan nutrisi .....	43
Lampiran 3.	Data pengamatan suhu lingkungan dan intensitas cahaya.....	44
Lampiran 4.	Data hasil parameter pengamatan bayam merah .....	45
Lampiran 5.	Hasil analisis data parameter pengamatan .....	47
Lampiran 6.	Jumlah kebutuhan hara bayam merah dan sumber hara .....	57

**PENGARUH AIR LERI, AIR TEH BASI DAN AIR KOPI  
SEBAGAI LARUTAN NUTRISI ALTERNATIF TERHADAP  
BUDIDAYA BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena Voss*)  
DENGAN METODE NFT (*Nutrient Film Technique*).**

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

**INTISARI**

*Nutrient Film Technique* merupakan salah satu teknik budidaya hidroponik dengan selapis air larutan nutrisi yang tersirkulasi tanpa menggunakan tanah sebagai media budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi larutan nutrisi alternatif terhadap pertumbuhan dan hasil terbaik bayam merah pada model NFT. Penelitian dilaksanakan di *mini garden* RESSI Institute Yogyakarta pada tanggal 11 Maret – 16 April 2015. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan faktor larutan kontrol (0,5% larutan A : 0,5% larutan B) dan 4 konsentrasi larutan alternatif yaitu K1 ( 1% air leri : 1% air teh basi : 1% air kopi), K2 (2,5% air leri : 2,5% air teh basi : 2,5% air kopi), K3 (5% air leri : 5% air teh basi : 5% air kopi) dan K4 (8% air leri : 8% air teh basi : 8% air kopi) dengan 4 sampel pada setiap konsentrasi larutan serta 10 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan alternatif memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik daripada larutan kontrol dengan hasil terbaik pada larutan alternatif K1 dengan konsentrasi 1% air leri : 1% air teh basi : 1% air kopi. Sedangkan semakin tinggi konsentrasi larutan alternatif dapat berindikasi pada penggumpalan hara nutrisi dan membentuk endapan serta reaksi senyawa polifenol dan kafein yang mampu menghambat pertumbuhan bayam merah.

**Kata Kunci** : Bayam merah, Larutan alternatif, *Nutrient Film Technique*.

***INFLUENCE OF LERI WATER, WATER STALE OF TEA AND  
WATER OF COFFEE AS AN ALTERNATIVE TO THE  
NUTRIENT SOLUTION CULTIVATION OF RED SPINACH  
(ALTERNANTHERA AMOENA VOSS) WITH METHOD NFT  
(NUTRIENT FILM TECHNIQUE).***

*Study Program of Biology, Faculty of Science and Technology  
State Islamic University Sunan Kalijaga Yogyakarta.*

***Abstrack***

*Nutrient Film Technique is one kind of hydroponic cultivation techniques with a layer of water circulating nutrient solution without using soil as a medium for cultivation. This study aims to determine the effect of various concentrations of the nutrient solution on growth and yield alternative best red spinach on the NFT. Research carried out in the mini garden RESI Institute of Yogyakarta on 11 March - 16 April 2015. The method that used in the study is a Randomized Block Design with Factor Control Solution (0.5% solution A: 0.5% solution B) and 4 concentrations of alternative solutions, namely K1 (1% leri water : 1% water stale of tea: 1% water of coffee), K2 (2.5% leri water : 2,5% water stale of tea : 2.5% water of coffee), K3 (5% leri water : 5% water stale of tea: 5% water of coffee) and K4 (8% leri water : 8% water stale of tea : 8% water of coffe) with 4 samples at each concentration and 10 replications. The results showed that alternative solutions deliver results better growth than the control solution with the best results in K1 alternative solution with a concentration of 1% leri water : 1% water stale of tea: 1% water of coffee. While the higher concentration of the solution can alternatively indicate the nutrient nutrition clumping and forming a precipitate, and the reaction of polyphenols and caffeine compounds capable of inhibiting the growth of red spinach.*

***Keywords:*** *Alternative solution, Nutrient Film Technique, Red spinach.*



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Mayoritas kehidupan masyarakat Indonesia adalah bercocok tanam sebagai sumber pencaharian kebutuhan pokok yang mencakup pangan dan ekonomi. Sebelum tahun 1980-an, cara bercocok tanam (budidaya) masyarakat Indonesia hanya dengan cara konvensional tanpa alat teknologi. Seiring tingginya permintaan pasar, kebutuhan pangan hasil budidaya konvensional tidak terpenuhi dengan maksimal. Sehingga, masuknya cara bercocok tanam modern pada tahun 1980-an di Indonesia berupa teknik budidaya hidroponik menjadi solusi untuk meningkatkan kebutuhan pangan masyarakat Indonesia (Sudiby, 2013).

Penerapan cara budidaya hidroponik dengan cara memanfaatkan air dan larutan nutrisi sebagai media bercocok tanam tanpa tanah. Kelebihan teknik ini berupa peningkatan produktivitas dan kualitas hasil panen pada waktu yang lebih sesuai. Aplikasi perkembangan teknologi komputer dan kontrol otomatis serta ilmu pengetahuan fisiologi tanaman sebagai penyedia kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman dengan budidaya hidroponik. Pengembangan sistem hidroponik menjadi tantangan tersendiri bagi para peneliti dan merupakan hal yang sangat menarik generasi muda. Selain itu, budidaya tanaman secara hidroponik merupakan bisnis yang menarik dan menjanjikan keuntungan. Tanaman yang sering dibudidayakan secara hidroponik adalah tanaman yang bernilai ekonomi tinggi (Sudiby, 2013).

Saat ini telah banyak model sistem hidroponik yang digunakan dalam skala komersial. Sistem hidroponik dikelompokkan menjadi dua, yaitu kultur media tanam dan kultur larutan nutrisi. Pada kultur media tanam, penanaman dilakukan menggunakan media tanam padat berpori sebagai tempat dimana akar tanaman tumbuh. Media tanam yang digunakan dapat berupa media organik, anorganik, atau campuran keduanya (Sudibyo, 2013).

Berdasarkan metode pemberian larutan nutrisinya, kultur media dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu sub irrigation (irigasi bawah permukaan) dan top irrigation (irigasi permukaan). Karena top irrigation sering diaplikasikan pada sistem hidroponik dengan menggunakan penetes maka sistem ini lebih terkenal dengan sebutan drip irrigation system (sistem irigasi tetes). Sub irrigation dibagi dua, yaitu passive sub irrigation (sistem irigasi dengan prinsip kapiler), dan ebb and flow (sistem irigasi genang dan alir). Pada kultur larutan nutrisi, penanaman dilakukan tidak menggunakan media tanam atau media tumbuh, sehingga akar tanaman tumbuh di dalam larutan nutrisi atau di udara (Sudibyo, 2013).

Kultur larutan nutrisi dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu hidroponik larutan diam, hidroponik dengan larutan nutrisi yang disirkulasikan, dan aeroponik. Sistem hidroponik dipilih berdasarkan pertimbangan jenis tanaman yang akan dibudidayakan, kebijakan investasi, kompetensi tenaga kerja, dan kondisi iklim (Sudibyo, 2013).

Masuknya budidaya hidroponik di Indonesia berdampak pada komoditi sayuran yang menunjang aspek ekonomi karena memiliki nilai komersial yang tinggi. Permintaan masyarakat akan beberapa jenis sayuran untuk kebutuhan

sehari-hari cenderung meningkat. Kesadaran atas pentingnya asupan gizi yang cukup untuk tubuh manusia berdampak terhadap meningkatnya pembudidayaan berbagai macam jenis sayuran yang dibutuhkan (Hussain, 2007).

Budidaya sayuran yang mulai banyak diminati adalah bayam merah (*Alternanthera amoena Voss*). Namun, masih banyak masyarakat Indonesia tidak mengenal bayam merah, karena masyarakat masih sangat terbiasa mengonsumsi bayam hijau. Padahal secara asupan gizi yang ada pada bayam merah lebih tinggi dibandingkan dengan asupan gizi pada bayam hijau. Bahkan bayam merah dipercaya dapat membersihkan darah setelah proses persalinan, memperkuat akar rambu, mencegah anemia dan mengobati disentri (Purnawijayanti, 2009).

Tanaman ini berasal dari daerah Amerika tropis. Dalam perkembangannya, tanaman ini dipromosikan kepada negara berkembang sebagai tanaman sumber protein. Bayam merah memiliki kandungan zat besi, vitamin A, vitamin C, Kalsium, karotenoid dan flavonoid (Purnawijayanti, 2009). Perbedaan kandungan gizi bayam merah dengan bayam hijau adalah jumlah kandungan zat besi yang terdapat pada bayam merah lebih tinggi yakni 7mg/100g. Sedangkan vitamin C pada bayam merah dan bayam hijau sama-sama tinggi. Namun vitamin A yang terkandung pada bayam merah lebih rendah dibandingkan dengan bayam hijau (Purnawijayanti, 2009).

Faktor penting pada budidaya atau bercocok tanam adalah pemupukan untuk mendapatkan hasil pertumbuhan dan kualitas tanaman, sehingga ketersediaan unsur hara harus tepat dari segi jumlah, komposisi ion nutrisi dan suhu. Budidaya dengan model hidroponik merupakan budidaya yang memerlukan

ketepatan konsentrasi unsur hara, karena model hidroponik hanya mendapatkan unsur hara pada larutan nutrisi yang dibuat dan diatur sesuai kebutuhan jenis tanaman. Berbagai cara dilakukan untuk mendapatkan pupuk atau larutan nutrisi yang murah namun mampu menghasilkan produk tanaman yang unggul (Mulat, 2003). Unsur hara dibagi dua, yaitu unsur makro dan mikro. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi. Termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, Mg, dan S. Unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah, yang meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl. Kebutuhan tanaman akan unsur hara berbeda-beda menurut tingkat pertumbuhannya dan jenis tanaman (Jones, 1998).

Larutan nutrisi yang umum digunakan pada budidaya hidroponik menggunakan campuran air, larutan A dan larutan B. Larutan A adalah nutrisi makro yang mengandung zat C, H, O, N, P, S, K, Ca, dan Mg, sedangkan larutan B adalah nutrisi mikro yang mengandung zat B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, dan Zn (Sudiby, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan larutan nutrisi alternatif kompleks yang berasal dari limbah rumah tangga. Pembuatan larutan nutrisi alternatif yang berasal dari air leri, air teh basi dan air kopi dilakukan untuk memaksimalkan penggunaan limbah cair rumah tangga sebagai pupuk tanaman yang akan menghemat pengeluaran pembelian pupuk kimia dan menjaga kondisi lingkungan agar unsur hara di tanah tetap stabil. Larutan nutrisi alternatif pada penelitian ini memanfaatkan air leri, air teh basi dan air kopi sebagai pengganti larutan A dan B.

Air leri merupakan air cucian beras yang didapatkan ketika proses pencucian beras sebelum dimasak. Protein dan vitamin B1 banyak terkandung di dalam air cucian beras tersebut. Vitamin B1 merupakan vitamin yang memiliki peran dalam proses metabolisme tanaman dalam mengkonversikan karbohidrat menjadi energi untuk menggerakkan aktifitas di dalam tanaman (Heni, 2011). Pemberian vitamin B1 pada tanaman yang mengalami stres karena kondisi *bare root* menyebabkan tanaman tersebut melakukan aktifitas metabolisme untuk beradaptasi dengan lingkungan media yang baru. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Andrianto (2007) yang menyatakan bahwa air cucian beras dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman Adenium. Karena air cucian beras mengandung vitamin B1 yang berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan serta metabolisme akar.

Air cucian beras juga berpengaruh pada peningkatan jumlah daun, tinggi tanaman dan pertumbuhan akar. Salah satu kandungan yang terdapat pada air cucian beras adalah fosfor yang merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Fosfor berperan penting dalam memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik dari benih dan tanaman muda. Selain fosfor, adanya unsur sulfur yang dominan pada air cucian beras mampu memacu pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman (Wulandari, 2011). Nutrisi lainnya adalah zat besi yang penting bagi pembentukan zat hijau daun (klorofil) juga berperan penting dalam pembentukan karbohidrat, lemak dan protein. Selain itu kulit ari juga mengandung vitamin, mineral, dan fitonutrien yang tinggi. Vitamin sangat berperan penting dalam proses pembentukan hormon

dan berfungsi sebagai koenzim (komponen non-protein untuk mengaktifkan enzim (Alip, 2010). Kandungan nutrisi beras yang tertinggi terdapat pada bagian kulit ari. Saat mencuci beras biasanya air cucian pertama akan berwarna keruh. Warna keruh tersebut menunjukkan bahwa lapisan terluar dari beras ikut terkikis. Selama pencucian beras, sekitar 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan (Mn), 50% fosfor (P), 60% zat besi (Fe), 100% serat dan asam lemak esensial terlarut oleh air (Alip, 2010).

Kebutuhan nutrisi tanaman belum terpenuhi oleh air leri, oleh karena itu pada air teh basi terdapat nutrisi yang tidak terpenuhi oleh air leri. Air teh basi yang selama ini hanya dibuang ternyata bermanfaat bagi kesuburan tanaman. Hal ini didasari oleh pendapat Nadya (2008) bahwa air teh basi dapat menyuburkan tanaman. Isroi (2008) juga menyatakan bahwa tanaman yang disiram dengan air teh basi, pertumbuhannya lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi air teh basi. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebagai limbah rumah tangga, air teh basi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman. Menurut Pambudi (2006), kandungan hara atau mineral air teh basi cukup beragam, baik unsur makro maupun mikro.

Teh mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti polifenol, tehofilin, flavonoid, tanin, vitamin C dan vitamin E serta sejumlah mineral Zn, Se, Mo, Ge dan Mg. Kandungan teh yang berupa mineral tersebut merupakan unsur-unsur esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman (Pujianto, 2007). Air teh basi bermanfaat memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun. Kandungan yang terdapat pada air teh basi adalah polyphenol, vitamin

B kompleks, karbon organik, Tembaga (Cu) 20%, Magnesium (Mg) 10% dan Kalsium (Ca) 13% (Pujianto, 2007).

Unsur nutrisi pada air leri dan air teh basi belum cukup kompleks. Untuk melengkapi unsur-unsur yang kurang, air kopi dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Seperti yang diungkapkan oleh Soil and Plant Laboratory inc California, air kopi dapat menyuburkan tanaman, karena pada air kopi terkandung Nitrogen, Fosfor dan Potasium yang dibutuhkan tanaman. Air kopi mengandung 2,28% Nitrogen, 0,06% Fosfor, 0,6% Kalium, Magnesium, Sulfur dan Kalsium yang bermanfaat untuk tanaman. Air kopi memiliki pH sekitar 6,2. Sehingga ampas kopi dapat menurunkan pH (Simanjuntak, 2011).

Kopi juga mengandung unsur Boron yang hanya dibutuhkan sedikit oleh tanaman, namun tidak adanya unsur ini mengakibatkan tanaman menghasilkan tunas daun mengkerdil bahkan mati, dan buah akan mengalami penggabusan (Sutedjo, 2002).

Umumnya kualitas larutan nutrisi ini diketahui dengan mengukur electrical conductivity (EC) larutan tersebut. Semakin tinggi konsentrasi larutan semakin tinggi arus listrik yang dihantarkan (karena pekatnya kandungan garam dan akumulasi ion mempengaruhi kemampuan untuk menghantarkan listrik larutan nutrisi tersebut). Larutan nutrisi juga dapat dipertahankan dan dikontrol sesuai dengan kebutuhan tanaman dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Hal ini mendasari adanya sistem kontrol secara sederhana maupun otomatis pada larutan nutrisi. Selain EC dan konsentrasi larutan nutrisi, suhu dan pH merupakan komponen yang sering dikontrol untuk dipertahankan pada tingkat

tertentu untuk optimalisasi tanaman. Suhu dan pH larutan nutrisi dikontrol dengan tujuan agar perubahan yang terjadi oleh penyerapan air dan ion nutrisi tanaman (terutama dalam hidroponik dengan sistem yang tertutup) dapat dipertahankan (Morgan, 2000).

Budidaya dengan hidroponik akan mempermudah analisa larutan nutrisi alternatif yang berasal dari air leri, air teh basi dan air kopi pada tanaman uji. Model hidroponik yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah NFT (*Nutrient Film Technique*) yang merupakan model budidaya hidroponik jenis kultur larutan nutrisi tersirkulasi (Sudibyo, 2013). Model NFT sendiri memanfaatkan letak akar tanaman pada selapis air larutan yang tersirkulasi. Menurut penelitian Agustina (2009), bibit baru yang dipindahkan dari lahan pembenihan ditanam ke model *Nutrient Film Technique* akan mengalami kelayuan. Hal ini merupakan respon biologis terhadap perubahan kondisi lingkungan. Namun, respon biologis tersebut dapat segera kembali dengan penambahan unsur P pada larutan nutrisi.

Kelebihan model *Nutrient Film Technique* ini adalah mampu menghemat penggunaan air dibandingkan model hidroponik lainnya, hal itu disebabkan NFT mengalirkan air selapis tipis (3-4 mm) secara otomatis, kontinu dan tertutup, sehingga memungkinkan air terpapar ke akar tanaman. Dengan demikian tanaman mampu menurunkan penyerapan air oleh akar dan meminimalisir evapotranspirasi. Selain itu, menurut Roberto (2003), bahwa model NFT mampu membatasi evaporasi. Oleh karena itu, penggunaan model NFT dapat dijadikan sebuah rujukan model tanam untuk budidaya tanaman sayuran yang mampu menghemat penggunaan air dan panen tepat waktu.



**B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh berbagai konsentrasi larutan nutrisi alternatif pada pertumbuhan bayam merah?
2. Konsentrasi larutan nutrisi alternatif yang menghasilkan pertumbuhan bayam merah terbaik pada model NFT?

**C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi larutan nutrisi alternatif pada pertumbuhan bayam merah.
2. Mengetahui konsentrasi larutan nutrisi alternatif yang menghasilkan pertumbuhan bayam merah terbaik pada model NFT.

**D. Manfaat Penelitian**

1. Mendorong budidaya menggunakan dan memanfaatkan limbah rumah tangga sebagai nutrisi pengganti pupuk kimia pada budidaya skala rumah tangga maupun komersil.
2. Meningkatkan budidaya tanaman menggunakan teknik hidroponik secara NFT ataupun teknik hidroponik lainnya, sehingga keterbatasan lahan tidak dijadikan sebuah permasalahan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengamatan bayam merah larutan perlakuan dominan lebih baik dibandingkan dengan larutan kontrol, menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi larutan alternatif terhadap pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun, panjang akar dan bobot segar bayam merah.
2. Larutan perlakuan K1 dengan konsentrasi 1% (leri: air teh basi: air kopi) merupakan komposisi larutan nutrisi alternatif yang menghasilkan pertumbuhan, perkembangan dan hasil panen bayam merah terbaik menggunakan metode *Nutrient Film Technique*.

#### **B. Saran**

1. Perlu adanya penelitian lanjut pada optimalisasi konsentrasi larutan alternatif K1 untuk mengetahui kualitas dan kuantitas pertumbuhan bayam merah atau jenis sayuran lainnya.
2. Perlu adanya modifikasi rancangan perangkat NFT, sehingga tidak adanya pengendapan larutan yang terjadi apabila menggunakan bahan larutan alami atau limbah rumah tangga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abuanjeli. (2010). Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss.*) <<http://abuanjeli.wordpress.com/2010/10/02/a041/>>. Diakses tanggal 11 November 2014.
- Agustina, H. (2009). Efisiensi Penggunaan Air pada Tiga Teknik Hidroponik untuk Budidaya Bayam Hijau. Depok. Makalah Biologi FMIPA Universitas Indonesia. (3):12-16hlm
- Alip, N. (2010). Anti Stres dan Perangsang Akar Tanaman. <<http://nuralip.mywapblog.com/anti-stres-dan-perangsang-akar-tanaman.xhtml>>. Diakses tanggal 11 Mei 2014.
- Alfi, M. A. (2011). Pembuatan Larutan Hidroponik. <<http://alviedotme.wordpress.com>>. Diakses tanggal 19 November 2014.
- Andrianto, H. (2007). Pengaruh Air Cucian Beras Pada Adenium. Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Abstrak <<http://etd.eprints.ums.ac.id/2132/A420032058.pdf>>. Diakses tanggal 11 Mei 2014.
- Ashari, S. (1995). Hortikultura: Aspek Budidaya. Jakarta: Universitas Indonesia.
- AVRDC. (1990). Vegetable Production Training Manual. Asian Vegetable Research and Development Center. Tapei: Shanhua. Tainan.
- Bautista, O. K. And R. C. Mabesa. (1986). Vegetable Production. Philippines: University of The Phillipines. Los Banos.
- BPS. (2004). Survei Pertanian Produksi Tanaman Sayuran. Jakarta: PT. Rasokitama Lestari.
- Cahyono, Bambang. (2003). Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani Cabai Rawit. Yogyakarta: Kanisius.
- Campbell, N. A., J. B. Reece & L. G. Mithcell. (2005). Biologi (eds.5). Terj. Dari: Biology. 5th ed. Oleh Manalu, W. Jakarta: Erlangga.
- Caroline, Yusi. (2013). Karya Ilmiah: Pengaruh Ampas Teh dan Ampas Kopi Terhadap Tanaman Cabe. <<http://yusicaroline.blogspot.com/2013/10/karya-ilmiah-pengaruh-ampas-teh-dan.html>> diakses pada tanggal 15 Oktober 2014.
- Delgado R., M. Gonzalez, P. Martin. 2006. Interaction effects of nitrogen and potassium fertilization on anthocyanin composition and chromatic features of tempranillo grapes. Int. J. Vine. Wine. Sci. 40: 141-150.

- Direktorat Gizi. Depkes. (1981). Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bhatara Karya Aksara.
- Doktersehat.com. (2012). Kasiat Bayam Merah. <<http://doktersehat.com/khasiat-bayam-merah>> Diakses tanggal 11 November 2014.
- Mills, H. A. (2012). *Journal of Plant Nutrition*. USA: Taylor & Francis Group.
- Hartono. (2012). *Statistik Untuk Penelitian*. Cetakan VI. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hartus, T. (2008). *Berkebun Hidroponik Secara Murah*. Eds IX. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hasanuddin. (1998). *Budidaya Bayam*. Jakarta: Pusat Pertanian Trubus.
- Hussain, A. Jaffar. (2007). *Botany*. Chennai: Tamilnadu.
- Inall. (2014). *Petani Organik Jaya: Ampas Teh dan Ampas Kopi*. Cianjur: HIPOCI.
- Isroi. (2008). Makalah Kompos, <<http://isroi.com/2008/02/20/makalah-tentang-kompos/>>. Diakses tanggal 20 Oktober 2014.
- Jones, L. H. P. Dan S. C. Jarvis. (1981). *The Fate of Heavy Metals In Greenland*, D. J. And M. H. Bird (ed). *The Chemistry of Soils Process*. New York: John Willey and Sons.
- Jones, Jr JB. (1998). *Plant Nutrition Manual*. Florida: CRC Press. 160hlm
- Karsono, S., Sudarmodjo, dan Sutiyoso, Y. (2002). *Hidroponik: Skala Rumah Tangga*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kimball, J. W. (2002). *Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Erlangga.
- Kozlowski, T. T. & Palardy S. G. (1997). *Physiology of Woody Plants*. San Diego: Academic Press.
- Lakitan, B. (2004). *Dasar-dasar Fisiologi tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo persada.
- Leonardo, M. (2009). Pengaruh Konsentrasi Air Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat dan Terong. <<http://cikaciko.blogspot.com/2009/01/pengaruh-konsentrasi-air-cucian-beras.html>>. Diakses tanggal 20 Oktober 2014.
- Lingga, P. (2011). *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Cetakan XXXII. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Morgan, L. (2000). *Electrical Conductivity in Hidroponics*. Corvallis: New Moon Publ. Inc

- Mubarokah, L. L. (2013). Respon Karakter Morfo-Fisiologis dan Akumulasi Bioaktif Antosianin Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss.*) terhadap Cekaman Kekeringan. Yogyakarta: Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Mukti, M. R. (2012). Pengaruh Pemberian Larutan Teh dan Larutan Kopi terhadap Tumbuhan. <[www.scribd.com/doc/39584315/pengaruh-pemberian-larutan-teh-dan-larutan-kopi-terhadap-tumbuhan#scribd](http://www.scribd.com/doc/39584315/pengaruh-pemberian-larutan-teh-dan-larutan-kopi-terhadap-tumbuhan#scribd)>. Diakses tanggal 11 November.
- Mulat, T. (2003). Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Mulayani, M. (1999). Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nadya. (2008). Air Teh Basi dan Air Bekas Cucian Beras. <<http://www.Bluefame.com>> Diakses tanggal 11 November 2014.
- Noorhadi, S. (2003). Kajian pemberian air dan mulsa terhadap iklim mikro pada tanaman cabai di tanah entisol. Jurnal ilmu tanah dan lingkungan vol 4 (1): 41-49.
- Plantamor.com, (2012). Klasifikasi Bayam Merah. <<http://www.plantamor.com/index.php?plant=74>>. Diakses tanggal 11 November 2014.
- Prayitno, S. (2012). Nutrisi Hidroponik. Yogyakarta: Goodplant Indonesia.
- Pujianto, Sri. (2007). Khazanah Pengetahuan Biologi I. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.
- Purnawijayanti, H. A. (2009). Mie Sehat Bayam Merah. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahayu, E. dan N. Berlian V. A. (2000). Bayam. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Raffar, K. A. (1990). Hydroponic in Tropica. International Seminar on Hydroponic Culture of High Value Crops in the Tropics in Malaysia. November 25-27, 1990.
- Roberto, K. (2003). How to Hydroponic. New York: The Futuregarden Press.
- Roslani, R. Dan N. Sumarni. (2005). Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik. Bandung: BPTS.
- Rukmana, R. (1994). Bayam: Bertanam dan Pengolahan Pasca Panen. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmana. (2002). Nimba (HORTI). Yogyakarta: Kanisius.
- Sabihan, S. dan Anas. (2000). Perkembangan Ilmu dalam Bidang Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah. Bandung: Prosseding Kongres Nasional ke VII HITI.

- Sahat, S. dan I. M. Hidayat. (1996). Bayam: Sayuran. Jakarta: BPTS.
- Santosa. (1993). *Fisiologi Tumbuhan*. Fakultas Biologi. Yogyakarta: UGM.
- Santosa, E. (2003). Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Mulsa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya. *Bul. Agron.* 31:120-125.
- Santoso. (2009). Pengantar Akuntansi. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. (1995). Analisis Pertumbuhan tanaman. Yogyakarta: UGM Press.
- Simanjuntak, R. E. V. (2011). Kopi: Bahan Penyegar. Semarang: Artikel Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Steinberg, S. L., D. W. Ming., K. E. Hendersen., C. Carrier., J. E. Gruener., J. Barta & D. L. Henninger. (2000). Wheat Respones to Differences in Water and Nutritional Status between Zeoponic and Hydroponic Growth System. *New York: Agronomy Jurnal.* (92): 353-360.
- Sudibyo, K. (2013). Panduan Cara Hidroponik Sederhana. Bogor: Parung Farm.
- Sushanty, D. (2012). Bayam Merah, Manfaatnya Secantik Bentuknya. <<http://shanty.staff.ub.ac.id/2012/11/22/bayam-merah-manfaatnya-secantik-bentuknya/>>. Diakses tanggal 11 November 2014.
- Susila. A. D. (2006). Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian IPB.
- Sutanto, R. (2002). Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutedjo, M. M. (2002). Analisis Tanaman. Jakarta: Kanisius
- Sutiyoso, Y. (2002). Meramu Pupuk Hidroponik Tanaman Buah, Tanaman Sayuran, Tanaman Hias. Bogor: Penebar Swadaya.
- Sutiyoso, Y. (2006). Hidroponik Ala Yos. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutopo, L. (1993). Teknologi Benih. Jakarta: Rajawali.
- Syafrudin, B. Z. (2007). Pengomposan Limbah Teh Hitam dengan penambahan Kotoran Kambing pada Variasi yang Berbeda dengan Menggunakan Starter EM4 (Effective Microorganism-4), *Teknik* 28 (2):125-131.
- Tjitrosomo, S. S. (1987). Botani Umum 2. Bandung: Angkasa.
- Untung, O. (2000). Hidroponik Sayuran Sistem Nutrient Film Technique. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Utami, S. N. H. (2003). *Nutrisi Tanaman*. Yogyakarta: Jurusan Tanah Fakultas pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Wijaya, K. (2008). *Nutrisi Tanaman sebagai penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Williams, C. N., J. O. Uzo dan W. T. H. Peregrine. (1993). *Produksi Sayuran di Daerah Tropika* (Terjemahan oleh: S. Ronoprawiro dan G. Tjitrosoepomo). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wulandari, C. G. M. (2011). *Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.)*. Yogyakarta: Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

**Lampiran 1.** Dokumentasi penelitian



Gambar 9. Bayam K0



Gambar 10. Bayam K1



Gambar 11. Bayam K2



Gambar 12. Bayam K3



Gambar 13. Bayam K4



Gambar 14. Larutan K0





Gambar 15. Larutan K1



Gambar 16. Larutan K2



Gambar 17. Larutan K3



Gambar 18. Larutan K4

UIN

**Lampiran 2.** Data pengamatan nilai EC dan pH larutan nutrisi.

Tanggal	EC larutan nutrisi					pH larutan nutrisi				
	K0	K1	K2	K3	K4	K0	K1	K2	K3	K4
11.3.2015	2,3	1,5	1,7	1,9	2,0	6,6	6,5	6,5	6,4	6,4
12.3.2015	2,3	1,5	1,7	1,9	1,9	6,6	6,3	6,5	6,5	6,6
13.3.2015	2,3	1,5	1,7	1,8	1,7	6,6	6,6	6,6	6,7	6,6
14.3.2015	2,3	1,5	1,6	1,7	1,4	6,6	6,6	6,7	6,7	6,6
15.3.2015	2,0	1,4	1,5	1,9	1,5	6,7	6,7	6,8	6,7	6,8
16.3.2015	1,8	1,3	1,5	1,9	1,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6
17.3.2015	1,7	1,3	1,5	1,8	1,9	6,9	7,0	6,9	6,8	6,9
18.3.2015	1,6	1,2	1,4	1,7	1,7	7,0	7,0	6,9	6,9	7,1
19.3.2015	1,8	1,4	1,3	1,5	1,8	6,8	6,9	6,7	6,9	6,9
20.3.2015	1,9	1,3	1,3	1,9	1,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,7
21.3.2015	1,8	1,3	1,3	1,6	1,6	6,8	6,8	6,7	6,5	6,8
22.3.2015	1,1	1,4	1,3	1,8	1,2	6,6	6,6	6,6	6,7	6,8
23.3.2015	1,8	1,4	1,2	1,9	2,0	6,65	6,6	6,5	6,5	6,7
24.3.2015	1,6	1,3	1,2	1,9	2,2	6,7	6,6	6,6	6,6	6,6
25.3.2015	1,2	1,5	1,4	1,9	2,1	6,6	6,5	6,5	6,6	6,6
26.3.2015	1,9	1,5	1,5	1,8	2,0	6,6	6,6	6,6	6,6	6,5
27.3.2015	1,7	1,5	1,5	1,8	1,9	6,6	6,6	6,5	6,6	6,6
28.3.2015	1,5	1,4	1,4	1,7	1,9	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6
29.3.2015	2,0	1,4	1,5	1,6	1,9	6,7	6,7	6,8	6,7	6,8
30.3.2015	1,9	1,5	1,5	1,8	1,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,5
31.3.2015	1,7	1,5	1,5	1,7	1,6	6,6	6,5	6,6	6,6	6,5
01.4.2015	1,9	1,3	1,2	1,2	1,6	6,9	6,5	6,9	6,8	6,8
02.4.2015	1,7	1,2	1,2	1,1	1,9	7,1	7,0	7,0	6,8	7,1
03.4.2015	1,8	1,3	1,2	1,2	1,9	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6
04.4.2015	1,2	1,4	1,3	1,6	2,1	6,6	6,6	6,5	6,6	6,7
05.4.2015	2,0	1,6	1,3	1,4	2,0	6,4	6,4	6,7	6,6	6,5
06.4.2015	2,3	1,6	1,5	1,6	1,6	6,6	6,5	6,6	6,7	6,8
07.4.2015	1,9	1,5	1,5	1,6	1,7	6,9	6,8	6,7	6,8	7,0
08.4.2015	2,2	1,6	1,5	1,7	1,7	6,9	6,6	6,7	6,6	6,8
09.4.2015	1,6	1,6	1,5	1,8	1,8	6,5	6,3	6,3	6,2	6,5
10.4.2015	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	6,7	6,7	6,6	6,5	6,6
11.4.2015	1,6	1,7	1,6	1,7	1,9	6,6	6,6	6,7	6,8	6,7
12.4.2015	1,7	1,8	1,5	1,8	2,0	6,5	6,4	6,4	6,4	6,6
13.4.2015	1,8	1,7	1,6	1,8	2,1	6,7	6,5	6,4	6,4	6,5
14.4.2015	1,8	1,6	1,7	1,9	2,3	6,7	6,5	6,5	6,5	6,5
15.4.2015	1,9	1,7	1,6	1,8	2,0	6,8	6,8	6,7	7,1	6,7
16.4.2015	2,3	1,8	1,6	1,9	2,3	6,8	6,7	6,6	6,7	6,5

**Lampiran 3.** Data pengukuran suhu lingkungan dan intensitas cahaya.

Tanggal	Suhu Lingkungan ( <sup>0</sup> C)	Cahaya (Lux)
11.3.2015	30,25	977,5
12.3.2015	28,45	452,5
13.3.2015	28,37	702,5
14.3.2015	29,25	777,5
15.3.2015	28,25	452,5
16.3.2015	29,92	727,5
17.3.2015	28,8	352,5
18.3.2015	30,1	802,5
19.3.2015	29,55	677,5
20.3.2015	29,5	702,5
21.3.2015	27,67	452,5
22.3.2015	28,77	352,5
23.3.2015	28,8	777,5
24.3.2015	28,12	352,5
25.3.2015	29,6	902,5
26.3.2015	29,27	402,5
27.3.2015	28,32	202,5
28.3.2015	29,25	652,5
29.3.2015	28,12	352,5
30.3.2015	29,6	902,5
31.3.2015	29,27	402,5
01.4.2015	28,32	202,5
02.4.2015	29,75	802,5
03.4.2015	29,2	352,5
04.4.2015	28,3	502,5
05.4.2015	29,2	777,5
06.4.2015	30,75	527,5
07.4.2015	29,07	302,5
08.4.2015	28,12	677,5
09.4.2015	27,7	352,5
10.4.2015	29,17	777,5
11.4.2015	28,72	777,5
12.4.2015	27,97	302,5
13.4.2015	28,25	677,5
14.4.2015	28,75	727,5
15.4.2015	28,5	967,5
16.4.2015	27,63	273,3

**Lampiran 4.** Data parameter pengamatan bayam merah.

Komposisi larutan	Ulangan	Bobot Segar (gr)	Tinggi Batang (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)
K0	1	1,97	8,48	4,25	4,53
K0	2	2,61	11,23	7,25	6,15
K0	3	1,22	5,50	3,50	3,05
K0	4	2,32	10,83	7,25	6,15
K0	5	2,57	12,25	6,25	6,05
K0	6	2,22	8,15	5,50	4,75
K0	7	2,40	11,10	6,50	6,13
K0	8	1,82	8,78	4,00	4,63
K0	9	2,57	11,68	7,00	6,13
K0	10	2,48	11,18	6,75	6,10
K1	1	2,81	11,95	7,25	6,93
K1	2	2,59	12,55	7,50	7,00
K1	3	2,68	11,65	6,75	7,10
K1	4	3,23	13,18	7,25	6,58
K1	5	3,22	11,70	6,50	7,10
K1	6	2,68	12,80	7,50	6,80
K1	7	2,53	11,83	7,00	6,85
K1	8	3,00	12,23	6,50	6,90
K1	9	2,74	12,08	7,25	6,63
K1	10	1,97	8,80	5,00	4,95
K2	1	2,93	11,85	7,00	6,40
K2	2	2,64	11,20	8,00	6,35
K2	3	2,62	11,43	7,00	7,13
K2	4	2,93	12,78	8,25	6,50
K2	5	2,39	10,95	6,75	6,55
K2	6	2,63	11,50	6,50	6,48
K2	7	2,43	10,78	6,25	6,48
K2	8	1,89	8,35	5,50	4,88
K2	9	2,73	12,35	7,00	6,58
K2	10	2,53	11,93	6,25	6,40

Komposisi larutan	Ulangan	Bobot Segar (gr)	Tinggi Batang (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)
K3	1	2,72	12,10	6,50	6,45
K3	2	2,79	11,95	7,00	6,28
K3	3	1,76	7,60	4,75	4,88
K3	4	2,58	11,90	7,50	6,53
K3	5	2,29	10,75	7,00	6,33
K3	6	2,30	10,90	6,50	6,43
K3	7	2,20	11,60	7,00	6,40
K3	8	1,90	8,65	5,00	4,63
K3	9	2,30	10,78	6,50	6,30
K3	10	2,53	11,33	6,25	6,28
K4	1	1,64	7,58	4,50	4,58
K4	2	2,24	9,83	7,00	6,25
K4	3	1,77	7,90	5,00	4,90
K4	4	2,49	11,53	6,50	6,45
K4	5	2,46	11,18	6,25	7,18
K4	6	2,65	11,78	6,25	6,80
K4	7	1,85	9,03	5,25	4,98
K4	8	2,34	11,15	6,50	6,73
K4	9	2,14	10,35	6,50	6,80
K4	10	1,74	8,53	4,75	5,08

**Lampiran 5.** Hasil analisis data parameter pengamatan

Descriptive statistics

	Mean	Std. Deviation	N
batang	11.4807	1.44392	187
daun	6.75	.918	187
akar	6.5080	.46105	187
berat	2.5657	.43432	187

Correlations

		batang	daun	akar	berat
batang	Pearson Correlation	1	-.023	.104	.652**
	Sig. (2-tailed)		.750	.156	.000
	Sum of Squares and Cross-products	387.791	-5.786	12.889	76.077
	Covariance	2.085	-.031	.069	.409
	N	187	187	187	187
daun	Pearson Correlation	-.023	1	-.026	-.001
	Sig. (2-tailed)	.750		.726	.986
	Sum of Squares and Cross-products	-5.786	156.684	-2.031	-.096
	Covariance	-.031	.842	-.011	.000
	N	187	187	187	187

akar	Pearson Correlation	.104	-.026	1	.046
	Sig. (2-tailed)	.156	.726		.530
	Sum of Squares and Cross-products	12.889	-2.031	39.538	1.721
	Covariance	.069	-.011	.213	.009
	N	187	187	187	187
berat	Pearson Correlation	.652**	-.001	.046	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.986	.530	
	Sum of Squares and Cross-products	76.077	-.096	1.721	35.086
	Covariance	.409	.000	.009	.189
	N	187	187	187	187

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### Nonparametric correlations

			batang	daun	akar	berat
Kendall's tau_b	batang	Correlation Coefficient	1.000	-.042	.073	.502**
		Sig. (2-tailed)	.	.463	.162	.000
		N	187	187	187	187
	daun	Correlation Coefficient	-.042	1.000	.022	.020
		Sig. (2-tailed)	.463	.	.710	.720
		N	187	187	187	187

	akar	Correlation Coefficient	.073	.022	1.000	.033
		Sig. (2-tailed)	.162	.710	.	.516
		N	187	187	187	187
	berat	Correlation Coefficient	.502**	.020	.033	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.720	.516	.
		N	187	187	187	187
Spearman's rho	batang	Correlation Coefficient	1.000	-.049	.102	.657**
		Sig. (2-tailed)	.	.505	.163	.000
		N	187	187	187	187
	daun	Correlation Coefficient	-.049	1.000	.029	.025
		Sig. (2-tailed)	.505	.	.691	.735
		N	187	187	187	187
	akar	Correlation Coefficient	.102	.029	1.000	.050
		Sig. (2-tailed)	.163	.691	.	.501
		N	187	187	187	187
	berat	Correlation Coefficient	.657**	.025	.050	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.735	.501	.
		N	187	187	187	187



## Oneway descriptives

		N	Mean	Std. Dev	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
						batang	1			
	2	39	12.18	1.69	.27	11.6	12.7	9.50	15.30	
	3	39	11.60	1.5	.24	11.1	12.1	9.40	14.30	
	4	38	11.30	1.11	.18	10.9	11.7	9.40	13.10	
	5	36	10.98	1.2	.2	10.6	11.4	9.30	14.00	
	Total	187	11.48	1.4	.11	11.3	11.7	9.20	15.30	
Model	Fixed Effects			1.4	.1	11.3	11.7			
	Random Effects				.21	10.9	12.1			.15662
daun	1	35	6.49	1.040	.176	6.13	6.84	4	9	
	2	39	6.97	.873	.140	6.69	7.26	6	9	
	3	39	7.03	1.063	.170	6.68	7.37	5	10	
	4	38	6.74	.724	.117	6.50	6.97	6	9	
	5	36	6.50	.737	.123	6.25	6.75	6	9	
	Total	187	6.75	.918	.067	6.62	6.89	4	10	
Model	Fixed Effects			.899	.066	6.62	6.88			
	Random Effects				.114	6.44	7.07			.043

akar	1	35	6.13	.26	.04	6.04	6.22	5.20	6.70	
	2	39	6.84	.50	.08	6.67	6.99	6.10	7.80	
	3	39	6.54	.31	.05	6.44	6.63	6.20	7.50	
	4	38	6.36	.24	.04	6.28	6.44	6.00	6.90	
	5	36	6.64	.57	.09	6.45	6.83	6.10	8.30	
	Total	187	6.51	.46	.03	6.44	6.57	5.20	8.30	
	Model	Fixed Effects			.40	.03	6.45	6.56		
	Random Effects				.12	6.18	6.84		.06682	
berat	1	35	2.53	.46	.08	2.37	2.69	2.00	3.55	
	2	39	2.81	.53	.08	2.64	2.98	2.00	4.01	
	3	39	2.62	.42	.07	2.49	2.76	1.90	3.29	
	4	38	2.46	.29	.05	2.37	2.56	2.01	3.13	
	5	36	2.37	.29	.05	2.27	2.47	2.00	3.52	
	Total	187	2.57	.43	.03	2.50	2.63	1.90	4.01	
	Model	Fixed Effects			.41	.03	2.51	2.62		
	Random Effects				.08	2.35	2.78		.02482	

Test of homogeneity of variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
batang	3.237	4	182	.014
daun	1.722	4	182	.147
akar	12.358	4	182	.000
berat	6.175	4	182	.000

Anova

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
batang	Between Groups	31.255	4	7.814	3.989	.004
	Within Groups	356.536	182	1.959		
	Total	387.791	186			
daun	Between Groups	9.624	4	2.406	2.978	.021
	Within Groups	147.060	182	.808		
	Total	156.684	186			
akar	Between Groups	10.627	4	2.657	16.725	.000
	Within Groups	28.911	182	.159		
	Total	39.538	186			
berat	Between Groups	4.385	4	1.096	6.499	.000
	Within Groups	30.701	182	.169		
	Total	35.086	186			

Post hoc tests homogeneous subsets batang

perlakuan		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey B <sup>a</sup>	5	36	10.9806	
	1	35	11.2800	
	4	38	11.3000	
	3	39	11.6000	11.6000
	2	39		12.1795
Duncan <sup>a</sup>	5	36	10.9806	
	1	35	11.2800	
	4	38	11.3000	
	3	39	11.6000	11.6000
	2	39		12.1795
Sig.			.082	.075

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 37,328.

Post hoc tests homogeneous subsets daun

perlakuan		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey B <sup>a</sup>	1	35	6.49	
	5	36	6.50	
	4	38	6.74	
	2	39	6.97	
	3	39	7.03	
Duncan <sup>a</sup>	1	35	6.49	
	5	36	6.50	
	4	38	6.74	6.74
	2	39		6.97
	3	39		7.03
Sig.			.259	.193

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 37,328.

Post hoc tests homogeneous subsets akar

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	
Tukey B <sup>a</sup>	1	35	6.1314			
	4	38		6.3632		
	3	39		6.5359	6.5359	
	5	36			6.6417	6.6417
	2	39				6.8359
Duncan <sup>a</sup>	1	35	6.1314			
	4	38		6.3632		
	3	39		6.5359	6.5359	
	5	36			6.6417	
	2	39				6.8359
Sig.		1.000	.063	.253	1.000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 37,328.

Post hoc tests homogeneous subsets berat

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	
Tukey B <sup>a</sup>	5	36	2.3678		
	4	38	2.4649	2.4649	
	1	35	2.5343	2.5343	
	3	39		2.6259	2.6259
	2	39			2.8144
Duncan <sup>a</sup>	5	36	2.3678		
	4	38	2.4649	2.4649	
	1	35	2.5343	2.5343	
	3	39		2.6259	
	2	39			2.8144
Sig.			.100	.111	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 37,328.

**Lampiran 6.** Jumlah kebutuhan hara bayam merah dan sumber hara.

Unsur Makro	Konsentrasi (ppm)	Berkecukupan tersedia %	sumber	Konsentrasi (ppm)	Jumlah (%)
N	15.000	1,5	Kopi	22.800	2,28
P	2.000	0,2	Leri,	500.000	50
K	10.000	1,0	Kopi	600	0,6
Ca	5.000	0,5	Teh	130.000	13
Mg	2.000	0,2	Teh	100.000	10
S	1.000	0,1	Leri	2.700	0,27
C	450.000	45,0	CO <sub>2</sub>	53.000	5,3
H	450.000	45,0	H <sub>2</sub> O	146.000	14,6
O	60.000	6,0	O <sub>2</sub>	63.000	6,3

Unsur Mikro	Konsentrasi (ppm)	Berkecukupan tersedia %	sumber	Konsentrasi (ppm)	Jumlah (%)
Fe	100	0,01	Leri	600.000	60
Mn	50	0,005	Leri	500.000	50
Zn	20	0,002	Teh	100.000	10
Cu	6	0,0006	Teh	200.000	20
Br	20	0,002	Kopi	150	0,015
Mo	0,1	0,00001	Teh	2.000	0,2
Cl	100	0,01	Teh	1.100	0,11

Sumber: (Pujianto, 2007)