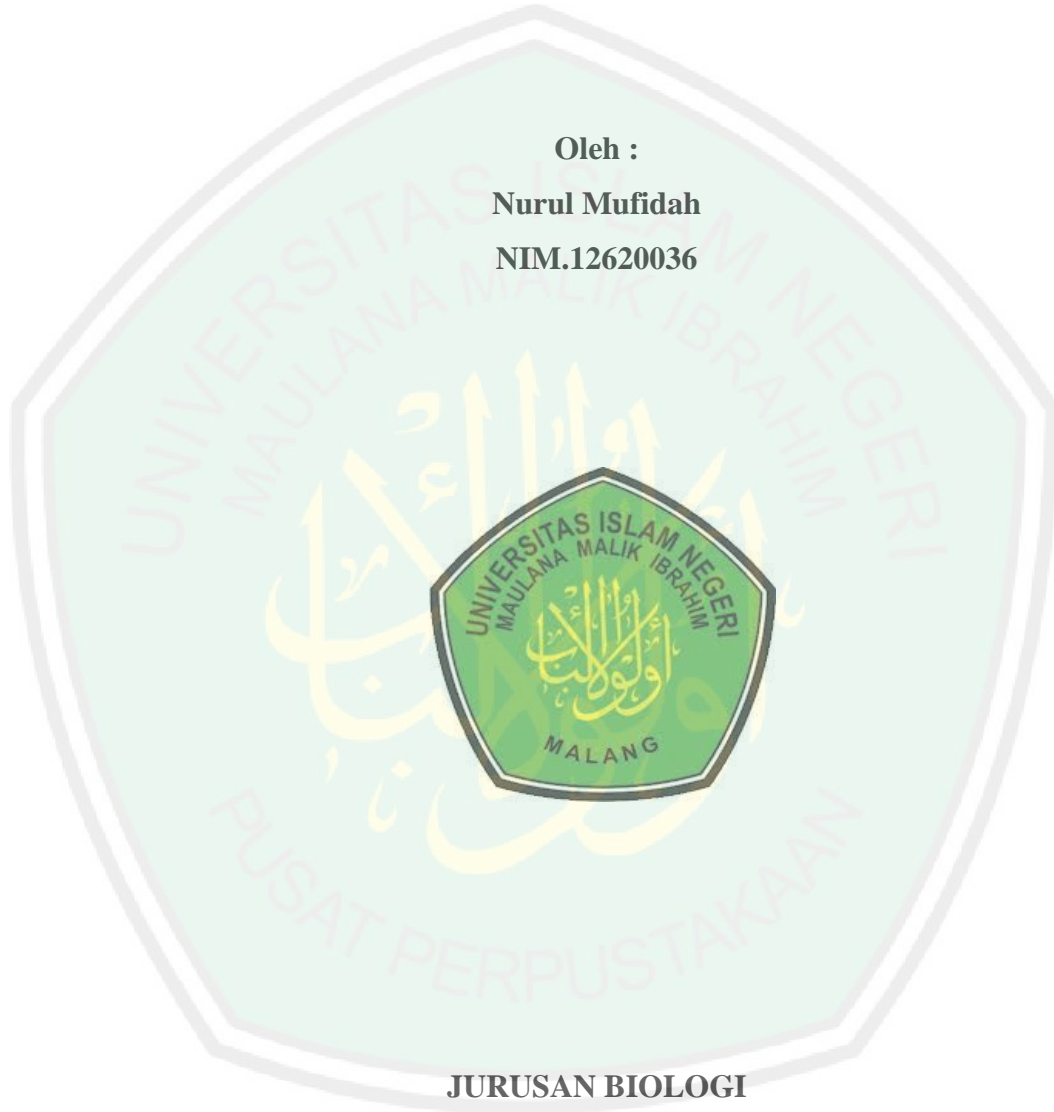


**PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS KOMPOS *Azolla pinnata* DAN
PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA
(*Lactuca sativa*)**

SKRIPSI

Oleh :
Nurul Mufidah
NIM.12620036



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018

**PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS KOMPOS *Azolla pinnata* DAN
PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA
(*Lactuca sativa*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan

dalam Memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :

Nurul Mufidah

NIM.12620036/S-1

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018

**PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS KOMPOS *Azolla pinnata* DAN
PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA**

(*Lactuca sativa*)

SKRIPSI

Oleh :

Nurul Mufidah

NIM.12620036

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal: 13 Desember 2017

Dosen Pembimbing I



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP.19741018 200312 2 002

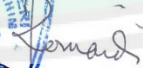
Dosen Pembimbing II



Ach Nasichuddin, M.Ag
19730705 200003 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi




Komadi, M.Si.,D. Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

**PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS KOMPOS *Azolla pinnata* DAN
PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA**

(*Lactuca sativa*)

SKRIPSI

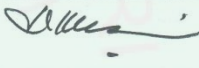
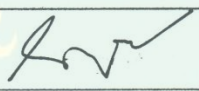
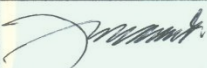
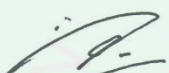
Oleh :

Nurul Mufidah

NIM.12620036

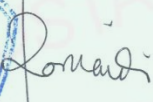
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 13 Desember 2017

| | | |
|--------------------|---|---|
| Penguji Utama | <u>Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd</u> NIP.19630114 199903 1 001 |  |
| Ketua Penguji | <u>Suyono, M.P</u> NIP. 19710622 200312 1 002 |  |
| Sekretaris Penguji | <u>Dr. Evika Sandi Savitri, M.P</u> NIP. 19741018 200312 2 002 |  |
| Anggota Penguji | <u>Ach. Nasichuddin, M.Ag</u> NIP. 19730705 200003 1 002 |  |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi




Ronaldi, M.Si.,D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Mufidah
NIM : 12620036
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Dosis Kompos *Azolla pinnata* Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Apabila pernyataan hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, serta diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, 12 Desember 2017

Yang membuat Pernyataan



Nurul Mufidah
NIM.12620036

Berdoalah kepada Allah SWT dalam keadaan yakin akan dikabulkan dan ketahuilah bahwa Allah tidak mengabulkan doa dari hati yang lalai

(HR. Tirmidzi no 3479)

Jadilah sesuatu yang kau mau, lakukan yang terbaik untuk menggapainya.

Semangat untuk selalu berjuang.

(Penulis)



Yang utama dari segalanya,

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT, taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikan kekuatan, membekaliku ilmu, dan karunia serta kemudahan. Shalawat dan Salam semoga selalu terlimpahkan kehariban Rasulullah Muhammad SAW yang selalu kami rindukan syafa'atnya.

This thesis is especially dedicated to:

Ayahanda dan Ibundaku (Bapak Nur Cholis dan Ibu Natin), adik tercintaku (Nur Dwi R.N), keluargaku, Terima kasih untukmu, yang selama ini tiada pernah hentinya memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan, hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada di depanku.,
Semua guru dan dosen yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pengalamannya.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit Lagi.

Never give up !

Sampai Allah SWT berkata "waktunya pulang"

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua, Terimakasih beribu terimakasih kuucapkan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-NYA sehingga skripsi dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis kepada :

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M. Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr.Sri Harini M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr.Evika Sandi Savitri, M.P, dan Achmad Nasichuddin, M.A, selaku dosen pembimbing yang dengan penuh keikhlasan, dan kesabaran telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku dosen wali yang telah memberikan saran, nasehat dan dukungan sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
6. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd dan Suyono, M.P, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga membantu terselesainya skripsi ini.
7. Seluruh dosen, Laboran Jurusan Biologi dan Staf Administrasi yang telah membantu dan memberikan kemudahan, terimakasih atas semua ilmu dan bimbingannya.
8. Kedua orang tuaku Ayah Nur Cholis dan Ibu Natin, yang selalu memberikan doa, semangat, serta motivasi kepada penulis sampai saat ini.
9. Adik tercintaku Nur Dwi Rahayu.N yang selalu memberi motivasi agar si penulis cepat lulus.
10. Seluruh teman-teman jurusan Biologi 2012, yang berjuang bersama-sama menyelesaikan studi sampai memperoleh gelar S.Si.
11. Semua pihak yang ikut membantu dan memberikan dukungan baik moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi para pembaca pada umumnya. Semoga Allah Subhanahu

waTa'ala senantiasa memberikan ilmu yang bermanfaat dan melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya. Amin.

Malang, 12 Desember 2017



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGAJUAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN | iv |
| MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| ABSTRACT | xvi |
| مختصر البحث..... | xvii |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 7 |
| 1.3 Tujuan..... | 7 |
| 1.4 Manfaat..... | 7 |
| 1.5 Hipotesis | 8 |
| 1.6 Batasan Masalah Penelitian..... | 8 |
| | |
| BAB II. KAJIAN PUSTAKA | 10 |
| 2.1 Semua Ciptaan Allah SWT yang Bermanfaat Bagi Manusia..... | 10 |
| 2.2 Pupuk Organik..... | 12 |
| 2.3 Kompos <i>Azolla pinnata</i> sebagai pupuk organik..... | 14 |
| 2.4 <i>Azolla pinnata</i> | 16 |
| 2.4.1 Morfologi <i>Azolla pinnata</i> | 16 |
| 2.4.2 Fisiologi <i>Azolla pinnata</i> | 17 |
| 2.5 Pupuk Anorganik..... | 19 |
| 2.6 Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 22 |
| 2.6.1 Klasifikasi Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 21 |
| 2.6.2 Morfologi Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 22 |
| 2.6.3 Manfaat dan Kandungan Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 23 |
| | |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 25 |
| 3.1 Rancangan Penelitian | 25 |
| 3.2 Keterangan Dosis | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian | 27 |
| 3.4 Alat dan Bahan | 27 |
| 3.4.1 Alat..... | 27 |
| 3.4.2 Bahan | 28 |
| 3.5 Prosedur Penelitian..... | 27 |
| 3.5.1 Analisa Kandungan C/N | 27 |
| 3.5.2 Tahap Pembuatan Kompos <i>Azolla pinnata</i> | 28 |
| 3.5.3 Tahap Pembuatan Media Tanam | 29 |
| 3.5.4 Perlakuan Pemupukan..... | 29 |
| 3.5.5 Tahap Persiapan..... | 30 |
| 3.5.6 Pemeliharaan Tanaman Selada | 30 |
| 3.5.7 Pengamatan Untuk Pertumbuhan Selada..... | 30 |
| 3.6 Teknik Analisis Data | 32 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 33 |
| 4.1 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Pertumbuhan Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 33 |
| 4.1.1 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 34 |
| 4.1.2 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 35 |
| 4.1.3 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 37 |
| 4.1.4 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 39 |
| 4.1.5 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Kadar Klorofil Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 41 |
| 4.2 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 43 |
| 4.2.1 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 43 |
| 4.2.2 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca</i> <i>sativa</i>)..... | 45 |
| 4.2.3 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca</i> <i>sativa</i>)..... | 47 |
| 4.2.4 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca</i> <i>sativa</i>)..... | 49 |
| 4.2.5 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Selada (<i>Lactuca</i> <i>sativa</i>)..... | 51 |
| 4.3 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 53 |
| 4.3.1 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 53 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.2 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 55 |
| 4.3.3 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 57 |
| 4.3.4 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 59 |
| 4.3.5 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 61 |
| 4.4 Pemanfaatan <i>Azolla pinnata</i> Dalam Pandangan Islam..... | 68 |
| BAB V. PENUTUP | 72 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 72 |
| 5.2 Saran..... | 72 |
| DAFTAR PUSTAKA | 73 |
| LAMPIRAN | 76 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Kandungan Hara Kompos <i>Azolla pinnata</i> | 19 |
| Tabel 4.1.1 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 33 |
| Tabel 4.1.2 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 35 |
| Tabel 4.1.3 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 37 |
| Tabel 4.1.4 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 39 |
| Tabel 4.1.5 Pengaruh Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> terhadap Kadar Klorofil Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 41 |
| Tabel 4.2.1 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 43 |
| Tabel 4.2.2 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 45 |
| Tabel 4.2.3 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 47 |
| Tabel 4.2.4 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 49 |
| Tabel 4.2.5 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1 <i>Azolla pinnata</i> | 17 |
| Gambar 2 Laju nitrifikasi N ₂ diudara oleh <i>Anabaena azollae</i> | 18 |
| Gambar 3 Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 22 |
| Gambar 4.1.1 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 34 |
| Gambar 4.1.2 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 36 |
| Gambar 4.1.3 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 38 |
| Gambar 4.1.4 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 40 |
| Gambar 4.1.5 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> terhadap Kadar Klorofil Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 42 |
| Gambar 4.2.1 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 44 |
| Gambar 4.2.2 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 46 |
| Gambar 4.2.3 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 48 |
| Gambar 4.2.4 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 50 |
| Gambar 4.2.5 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 52 |
| Gambar 4.3.1 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 54 |
| Gambar 4.3.2 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 56 |
| Gambar 4.3.3 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 57 |
| Gambar 4.3.4 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (<i>Lactuca sativa</i>) | 60 |
| Gambar 4.3.5 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> dan Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 62 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1.Data Hasil Pengamatan Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 76 |
| Lampiran 2.Analisis Data ANAVA dan Uji Lanjut Duncan | 79 |
| Lampiran 3. Gambar Hasil Pengamatan Selada (<i>Lactuca sativa</i>)..... | 85 |



ABSTRAK

Mufidah, Nurul. 2017. **Pengaruh Penggunaan Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)** Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Biologi: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P; Pembimbing Agama; Ach. Nasichuddin, M.Ag

Kata Kunci : kompos *Azolla pinnata*, urea, dosis pupuk selada (*Lactuca sativa*)

Selada (*Lactuca sativa*) memiliki fungsi di bidang pangan. Pupuk anorganik yang sering digunakan petani untuk tanaman selada yakni urea, yang berperan memasok unsur nitrogen bagi tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk anorganik terus-menerus dapat mengurangi kesuburan tanah, karena keseimbangan hara menjadi terganggu. Pemberian pupuk anorganik tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat menurunkan sifat fisik seperti halnya struktur tanah, kimia seperti menurunnya Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan biologi tanah seperti menurunnya aktivitas mikroorganisme tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) dan dosis pupuk yang paling optimal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa*).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial yang terdiri dari dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama dosis pupuk urea yaitu kontrol (U_0), 0,075 (U_1), 0,15 (U_2), dan 0,225 (U_3). Faktor kedua dosis kompos *Azolla pinnata* yaitu kontrol (K_0), 32 (K_1), 65 (K_2), dan 97 (K_3). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan analisis variansi (ANAVA) dan hasil yang signifikan dilanjutkan ke uji *Duncan*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dosis kompos *Azolla pinnata* dan urea terbaik yaitu pada (U_1K_2) dengan kombinasi 65 gram/tan + 0,075 gram/tan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan kadar klorofil pada umur 35 HST. Pemberian dosis kompos *Azolla pinnata* 65 gram/tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan kadar klorofil. Pada pemberian dosis pupuk urea 0,075 gram/tan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan kadar klorofil pada umur 35 HST.

ABSTRACT

Mufidah, Nurul. 2017. Effect of *Azolla pinnata* Compost Dose and Urea Fertilizer on Lettuce Growth (*Lactuca sativa*) Thesis Biology Department. Science and Technology faculty. State Islamic University of Malang "Maulana Malik Ibrahim". Lecture 1 : Dr. Evika Sandi, M.P. Lecture 2 : Ach, Nasichuddin, M.Ag

Keywords: *Azolla pinnata*, urea, fertilizer dose, lettuce (*Lactuca sativa*)

Selada or Lettuce (*Lactuca sativa*) has a function in the food field. Inorganic fertilizer that is often used by farmers for lettuce is urea, which supplies nitrogen for plants to spur plant growth. The use of inorganic fertilizers continuously can reduce soil fertility, and the nutrient balance becomes disrupted. Inorganic fertilizers without balanced by the use of organic fertilizers can reduce physical properties as well as soil structure, chemicals such as decreasing Cation Exchange capacity (KTK) and soil biology as decreasing activity of soil microorganisms. The research aims at determining the effect of dosage of *Azolla pinnata* fertilizer and urea fertilizer against the lettuce plant growth (*Lactuca sativa*) and optimum fertilizer dosage for growth and yield of lettuce plant (*Lactuca sativa*).

The research used Completely Randomized Design (CRD) which was arranged in a factorial consisting of two factors and three replications. The first factor of urea fertilizer dose was control (U_0), 0,075 (U_1), 0,15 (U_2), and 0,225 (U_3). The second factor was the *Azolla pinnata* compost dose, namely the control (K_0), 32 (K_1), 65 (K_2), and 97 (K_3). The data were analyzed by variance analysis (ANOVA), and significant results were continued into *Duncan* test.

The results showed that the best composite concentration of *Azolla pinnata* and urea composition was in (U_1K_2) with combination of 65 gram / tan + 0.075 gram / tan that influenced against lettuce growth (*Lactuca sativa*) which included plant height, leaf number, leaf area, wet weight and chlorophyll content at age of 35 HST. Composition of *Azolla pinnata* composition of 65 gram / plant influenced on the growth of lettuce plants (*Lactuca sativa*) that included plant height, leaf number, leaf area, wet weight and chlorophyll content. In the urea fertilizer dose of 0.075 gram / tan influenced on lettuce growth (*Lactuca sativa*) that included plant height, leaf number, leaf area, wet weight and chlorophyll content at age of 35 HST.

مستخلص البحث

المفيدة, نور. 2017. تأثير استعمال جرعة السماد العضوي *Azolla pinnata* وسماد اوريبا علي نمو نبات الخس (*Lactuca sativa*). بحث عملي. قسم البيولوجيا، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفة في علم البيولوجيا: الدكتور ايفيكا ساندي سافتري الماجستير. المشرف في علم الدين: أحمد ناصح الدين الماجستير.

الكلمات المفتاحية: كومبوس *Azolla pinnata*، اليوريا، جرعة السماد، السلاطة (*Lactuca sativa*).

أن السلاطة (*Lactuca sativa*) لها وظيفة في ناحية الغذاء. يستخدم الفلاح سماد اليوريا كثيرا لنبات السلاطة التي لها الدور لتموين نيتروجين في النبات لكي يفرغ نموها. استخدام سماد غير عضوي استمرارا يؤدي إلى نقص خصوبة الأرض من أجل أن معادلة الهار المنزعج. اعطاء السماد غير العضوي بدون معادلة استخدام السماد العضوي يؤدي إلى انخفاض مزية الجسد على سبيل المثال تكوين الأرض والكيمياء وهو انخفاض امكانية مقايضة الكاتيون (KTK) وحياة الأرض وهي انخفاض انشطة بكتيرية الأرض. تستخدم هذه الدراسة لمعرفة تأثير اعطاء جرعة السماد *Azolla pinnata* وسماد اليوريا بنمو نبات السلاطة (*Lactuca sativa*) وجرعة السماد الأمثل لنمو ونتيجة السلاطة (*Lactuca sativa*).

تستخدم هذه الدراسة خطة العشوائية الشاملة (RAL) المرتب بمضروب الذي يحتوي على عاملين وثلاثة تكرارات. أما العامل الأول جرعة سماد اليوريا فهو (U₀)، (U₁) 0،075، (U₂) 0،15، و (U₃) 0،225. أما العامل الثاني فهو كومبوس *Azolla pinnata* وهو قبضة (K₀)، (K₁) 32، (K₂) 65 و (K₃) 97. أن تحليل البيانات المستخدمة فهي تحليل الفرق (ANAVA) والنتيجة الملحوظة باختبار *Duncan*.

تدل نتائج الدراسة إلى مجموعة جرعة كومبوس *Azolla pinnata* واليوريا الجيد وهو (U₁K₂) بمجموعة 65 gram/tan + 0،075 gram/tan مؤثر بنمو نبات السلاطة (*Lactuca sativa*) التي تحتوي على ارتفاع النبات وعدد الورقات ووسيعتها والوزن الرطب ومحتوى الكلوروفيل على سن 35 HST. اعطاء جرعة كومبوس *Azolla pinnata* 65 gram لكل النبات مؤثر بنمو نبت السلاطة (*Lactuca sativa*) تحتوي على ارتفاع النبات وعدد الورقة ووسيعتها والوزن الرطب ومحتوى الكلوروفيل في اعطاء جرعة السماد اليوريا 0،075 gram/tan مؤثر بنمو نبات السلاطة (*Lactuca sativa*) التي تحتوي على ارتفاع النبات وعدد الورقة ووسيعتها والوزن الرطب ومحتوى الكلوروفيل في سن HST35.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap makhluk hidup termasuk tumbuhan yang ditumbuhkan oleh Allah SWT memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu manusia harus memperhatikan hal tersebut. Didalam ayat Al-Qur'an, Allah SWT memerintahkan hal tersebut. Didalam ayat-ayat Al-Qur'an, Allah SWT memerintahkan manusia supaya memperhatikan keberagaman dan keindahan disertai perintah agar merenungkan ciptaan-Nya.

Banyak masyarakat kita yang tidak mengetahui manfaat Azolla selama ini Azolla hanya di anggap sebagai tanaman pengganggu (gulma air), kita tidak mengetahui bagaimana manfaat tanaman ini dalam kehidupan sekitar kita, padahal disisi lain tanaman Azolla sangat bermanfaat bagi lingkungan salah satunya yaitu Azolla dapat digunakan sebagai kompos kering maupun basah, kompos Azolla ketika dijadikan kompos dapat membantu pertumbuhan tanaman, salah satunya yaitu tanaman selada (*Lactuca sativa*), sebagaimana telah disebutkan dalam Firman Allah SWT dalam QS. Ali-'Imran (3) ayat 190-191 yang berbunyi :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ
 اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطِيلًا
 سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah

Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka” (QS. Ali-‘Imran: 190-191).

Sia-sia yang dimaksud dalam ayat tersebut tentunya Apa yang diciptakan Allah SWT di langit dan bumi ini tidaklah sia-sia, apabila kita mencari tau manfaat dari salah satu ciptaan-Nya yang bermanfaat bagi umat-Nya. Satu diantara ciptaan Allah SWT yang tidak sia-sia adalah *Azolla pinata*. Ditambahkan oleh Rochani (2001) *Azolla pinnata* adalah kelompok ganggang yang salah satunya berfungsi sebagai salah satu sumber N alternatif bagi tumbuhan. *Azolla* sp. sering ditemukan di lingkungan lahan pertanian terutama pada sawah sawah yang bisa digenangi.

Azolla pinnata merupakan tanaman jenis paku air yang hidupnya bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* yang dapat memfiksasi N₂. Tanaman ini secara tidak langsung mampu mengikat nitrogen bebas yang ada di udara dan dengan bantuan mikroorganisme *Anabaena azollae*, nitrogen bebas yang diikat dari udara akan diubah menjadi bentuk yang tersedia bagi tumbuhan. Pengikatan N₂ dari udara berhubungan dengan sintesis protein, protein berfungsi untuk bahan baku sel dan enzim yang berperan untuk pertumbuhan tanaman (Rao,2007).

Kemampuan *Azolla* sp. yang mampu menambat N₂ udara karena berasosiasi dengan *Anabaena azollae* sebagai penambat nitrogen yang hidup di dalam rongga daun *Azolla* sp. *Anabaena azollae* mempunyai sel heterosis yang didalamnya mengandung enzim nitrogenase yang akan membantu dalam memfiksasi N₂ dari udara. Enzim nitrogenase akan mengubah nitrogen hasil fiksasi menjadi amonia yang selanjutnya di angkut ke *Azolla* sp.. *Azolla* sp. akan mengubah amonia menjadi asam amino yang nantinya akan digunakan oleh tumbuhan dalam

membantu fase vegetatif yaitu pada masa pertumbuhan dan perkembangan akar, batang dan daun (Suarsana,2011).

Menurut Krismawati (2008) tumbuhan *Azolla* sp. mempunyai kandungan unsur hara, terutama nitrogen yang cukup tinggi sehingga *Azolla* sp. ini dapat digunakan sebagai pupuk organik dan sangat membantu memperbaiki keadaan fisik, kimia dan biologi tanah. Terkait dengan pupuk N organik, maka *Azolla* sp. perlu dilakukan pengomposan. Menurut Atmojo (2003) bahan organik yang masih mentah dengan nisbah C/N tinggi, apabila diberikan secara langsung kedalam tubuh akan berdampak negatif terhadap ketersediaan hara tanah. Bahan organik langsung akan disantap oleh mikrobia untuk memperoleh energi. Populasi mikrobia yang tinggi, akan memerlukan hara untuk tumbuh dan berkembang, yang diambil dari tanah yang seyogyanya digunakan oleh tanaman, sehingga mikrobia dan tanaman saling bersaing merebutkan hara yang ada. Akibatnya hara yang ada dalam tanah berubah menjadi tidak tersedia karena berubah menjadi senyawa organik mikrobia. Kejadian ini disebut sebagai imobilisasi hara. Untuk menghindari imobilisasi hara, bahan perlu dilakukan proses pengomposan terlebih dahulu.

Proses pengomposan adalah suatu proses penguraian bahan organik dari bahan dengan nisbah C/N tinggi (mentah) menjadi bahan yang mempunyai nisbah C/N rendah (kurang dari 15) (matang) dengan upaya mengaktifkan kegiatan mikrobia pendekomposer (bakteri, fungi, dan actinomicetes) (Krismawati,2008).

Kompos *Azolla* sp. sebagai pupuk organik akan menambah bahan organik dalam tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, kimia, dan biologi. Dapat memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur sehingga oksigen, memiliki daya simpan air

(*water holding capacity*) yang tinggi, tanaman lebih tahan terhadap serangan penyakit, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan, memiliki residual effect yang positif (Setyorini,2015).

Kompos *Azolla* sp. mempunyai keunggulan bila dibandingkan dengan kompos lain, karena kandungan unsur hara kompos *Azolla* sp. lebih tinggi dari kompos lain sehingga pemakaiannya lebih sedikit. Selain itu kompos *Azolla* sp. tidak tercemar oleh logam berat yang dapat merugikan tanaman, tidak terkontaminasi oleh organisme atau bakteri perusak tanaman, dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia (Djojowito,2000).

Keunggulan pupuk anorganik yaitu mengandung unsur hara tertentu, misalnya nitrogen (N) saja, NPK atau mengandung semua unsur hara tertentu, sehingga penggunaannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, pupuk anorganik biasanya mudah larut sehingga bisa lebih cepat dimanfaatkan tanaman, pemakaiannya dan pengangkutannya lebih praktis, sedangkan kelemahan pupuk anorganik mudah tercuci ke lapisan tanah bawah sehingga tidak terjangkau air, beberapa jenis pupuk anorganik bisa menurunkan pH tanah atau berpengaruh terhadap kemasaman tanah, penggunaan yang berlebih dan terus-menerus, tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik, akan merubah struktur, kimiawi, maupun biologis tanah (Nurshanti,2009).

Berdasarkan kekurangan dan kelebihan pupuk, baik pupuk anorganik maupun organik, perlu dilakukan kombinasi antara pupuk organik dengan pupuk anorganik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aksan (2013) penggunaan pupuk urea 20 kg/ha dan kompos *Azolla* sp. 100 kg/ha dapat meningkatkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat segar tanaman, berat segar akar

pada tanaman sawi (*Brassica juncea*). Pengaruh pupuk organik tersebut, dapat melengkapi penggunaan pupuk anorganik yang penyediaan unsur haranya tinggi namun berpengaruh terhadap agregat tanah dan degradasi lahan. Dengan penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik, maka ketersediaan unsur hara dapat optimal dan degradasi lahan atau tanah dapat diminimilisir dan dicegah demi keberlanjutan pertanian karena keunggulan pupuk organik dibanding anorganik adalah dapat memperbaiki struktur tanah dan aktivitas mikrobiologi tanah.

Dosis perlu diteliti karena tumbuhan memiliki kebutuhan unsur hara dalam jumlah tertentu agar menunjang pertumbuhan dan perkembangan serta hasil yang optimal, tidak semua dosis bersifat positif bagi tumbuhan, kelebihan pupuk dapat bersifat toksik bagi tumbuhan, sedangkan kekurangan pupuk atau unsur hara dapat menyebabkan penyakit defisiensi tumbuhan.

Selada (*Lactuca sativa*) adalah tanaman yang termasuk dalam famili composite. Sebagian besar selada dimakan dalam keadaan mentah. Selada merupakan sayuran yang populer karena memiliki warna, tekstur, serta aroma yang menyegarkan tampilan makanan. Tanaman ini merupakan tanaman semusim yang dapat di budidayakan di daerah lembab, dingin, dataran rendah maupun dataran tinggi. Pada dataran tinggi yang beriklim lembab produktivitas selada cukup baik. Di daerah pegunungan tanaman selada dapat membentuk bulatan krop yang besar sedangkan pada daerah dataran rendah, daun selada berbentuk krop kecil dan berbunga (Rukmana,2002).

Selada merupakan salah satu tanaman sayuran rendah kalori dan sumber antioksidan serta vitamin K. Selain itu, selada juga memiliki kandungan vitamin

A dan C yang tinggi. Di samping mengandung vitamin dan mineral, seluruh jenis selada mengandung senyawa yang dikenal sebagai *Lactucarium* atau *Opium* Selada, yaitu senyawa yang bila dikonsumsi menimbulkan rasa kantuk menyerupai reaksi tubuh setelah mengkonsumsi opium. Oleh karena itu, pada masa lalu, penduduk Romawi dan Mesir memanfaatkan selada sebagai makanan penutup untuk merangsang timbulnya rasa kantuk (Zulkarnain, 2013).

Menurut Syafi'ah (2014) pemberian kompos *Azolla pinnata* yaitu dapat meningkatkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat total dan kandungan N pada tanaman sawi daging (*Brassica juncea*) yaitu pada dosis terbaik 70 g/tanaman. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan Pasaribu (2009), pemberian berbagai dosis kompos *Azolla* sp. dapat meningkatkan bobot basah tanaman. Kailan (*Brassica oleraceae*) per plot 75,92%, bobot basah tajuk per sampel 77,10% dan bobot basah akar per sampel 79,14%. Hasil terbaik aplikasi kompos *Azolla* sp. terhadap tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) yaitu 128 gr kompos per tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Djaaman (2006) Hasil tertinggi didapat pada pemberian 0,3gram urea/pot dapat meningkatkan tinggi tanaman dan dapat meningkatkan diameter tajuk pada tanaman selada (*Lactuca sativa*). Peningkatan takaran urea 0,3 gram urea/pot menjadi 1,2 gram urea/pot tidak lagi meningkatkan parameter tinggi tanaman.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penelitian yang berjudul Pengaruh Penggunaan Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) ini penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah peneliti paparkan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Berapa dosis terbaik kompos *Azolla pinnata* pada pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) ?
2. Berapa dosis terbaik pupuk urea pada pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) ?
3. Berapa dosis terbaik kombinasi antara kompos *Azolla pinnata* dengan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui berapa dosis kompos *Azolla pinnata* yang tepat pada pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*)
2. Untuk mengetahui berapa dosis pupuk urea yang tepat pada pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*)
3. Untuk mengetahui berapa dosis yang tepat kombinasi antara kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*)

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan kompos *Azolla pinnata* sebagai subsidi terhadap pengganti pupuk buatan (urea) yang dapat diaplikasikan ke tanaman selada (*Lactuca sativa*)

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian kali ini adalah :

1. Terdapat dosis terbaik pupuk kompos *Azolla pinnata* terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*)
2. Terdapat dosis terbaik pada pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*)
3. Terdapat dosis terbaik antara kombinasi kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*)

1.6 Batasan Masalah Penelitian

Batasan penelitian pada penelitian ini yaitu:

1. Benih selada diperoleh dari laboratorium benih balai pengkajian teknologi pertanian (BPTP) Karangploso Malang-Jawa Timur
2. Kompos *Azolla pinnata* diperoleh dari Pusat Pengembangan Bioteknologi (Pusbang-Biotek) Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Kematangan kompos *Azolla pinnata* dapat di amati secara fisik dan kimiawi dengan parameter kematangan kompos, antara lain C/N ratio, pH, warna, suhu, dan aroma kompos
4. Pupuk urea diperoleh dari toko pertanian splindit (satu tempat) Malang
5. Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan vegetatif tanaman selada (*Lactuca sativa*) meliputi tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, berat basah dan kadar klorofil dimulai dari masa pertumbuhan pada hari ke 15, 25, dan 35 hari setelah tanam (HST).
6. Analisis kandungan hara makro kompos *Azolla pinnata*, kandungan C/N pada kompos *Azolla pinnata* sebelum aplikasi, analisis C-organik, analisis bahan

organik, analisis N total pada media tanam setelah aplikasi sesuai dengan perlakuan yang digunakan dalam penelitian.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Semua Ciptaan Allah SWT yang Bermanfaat Bagi Manusia

Tanda-tanda kekuasaan Allah SWT, yang Ia ciptakan di langit dan di bumi dan diantara keduanya, semua itu tidak diciptakan dengan sia-sia, tetapi mengandung tujuan. Yaitu untuk kemaslahatan makhluk-makhluk-Nya, sebagai sarana beribadah kepada Allah SWT, sekaligus membuktikan tentang keesaan-Nya. Sebagaimana dalam Al -Qur'an Surat Al-Imran (3) :190-191) sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ
 اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا
 سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “*Sesungguhnya, dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang, terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.”* (QS. Ali-‘Imran: 190-191).

Sesungguhnya, dalam tatapan langit dan bumi serta keindahan perkiraan dari keajaiban ciptaan-Nya, juga dalam silih bergantinya siang dan malam secara teratur sepanjang tahun yang dapat kita rasakan langsung pengaruhnya pada tubuh kita dan cara berpikir kita karena pengaruh panas matahari, dinginnya malam, dan pengaruhnya yang ada pada dunia flora dan fauna, dan sebagainya, merupakan

tanda dan bukti yang menunjukkan keesaan Allah SWT, kesempurnaan pengetahuan, dan kekuasaan-Nya.

Ulul Albab adalah orang-orang yang mau menggunakan pikirannya, mengambil hidayah dan menggambarkan keagungan Allah SWT dan mau mengingat hikmah akal dan keutamaannya, disamping keagungan karunia-Nya dalam segala sikap dan perbuatan mereka, sehingga mereka bisa berdiri, duduk, berjalan, berbaring dan sebagainya. Mereka adalah orang-orang yang tidak melalaikan Allah SWT dalam sebagian waktunya, merasa tenang dengan mengingat Allah SWT dan tenggelam dalam kesibukan, mengoreksi diri secara sadar bahwa Allah SWT selalu mengawasi mereka. Dan hanya dengan melakukan dzikir kepada Allah SWT, hal itu masih belum cukup untuk menjamin hadirnya hidayah. Tetapi, harus pula diimbangi dengan memikirkan keindahan ciptaan dan rahasia ciptaan-Nya (Al-Maraghi,2000).

Keberuntungan dan keselamatan hanya bisa dicapai melalui mengingat Allah SWT dan memikirkan makhluk-makhluk-Nya dari segi yang menunjukkan adanya Sang Pencipta Yang Maha Esa, Yang Maha Mengetahui lagi Mahakuasa. Seorang Mu'min yang mau menggunakan akal pikirannya, selalu menghadap kepada Allah SWT dengan pujian dan doa dan *ibithal* semacam iri, sesudah ia melihat bukti-bukti yang menunjukkan kepada keindahan hikmah. Ia pun luas pengetahuannya tentang detail-detail alam semesta yang menghubungkan antara manusia dengan Tuhannya. Orang-orang yang beriman mereka berbicara dengan Tuhan ketika mereka telah mendapatkan hidayah tentang sesuatu yang berkaitan dengan pengertian kebijakan dan kedermawanan-Nya di dalam menghadapi ragam makhluk-Nya(Al-Maraghi,2000).

Menurut Abdullah (2001) kata بطلا (Bathila) yang memiliki arti sia-sia. “Ya Rabb kami, tidaklah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia”, Artinya Allah SWT tidak menciptakan ini dengan sia-sia, tetapi dengan penuh kebenaran, Allah dengan kemahakuasaan-Nya mempunyai tujuan yang jelas dalam merancang semua ini. Allah SWT menciptakan segala sesuatu pasti yang bermanfaat bagi umat-Nya.

2.2 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan hasil akhir dan atau hasil antara dari perubahan atau peruraian bagian dan sisa-sisa tanaman dan hewan. Misalnya bungkil, guano, tepung tulang dan sebagainya. Karena pupuk organik berasal dari bahan organik yang mengandung segala macam unsur maka pupuk ini pun mengandung hampir semua unsur (baik makro maupun mikro) (Nurshanti,2009).

Tujuan dari pemberian pupuk organik adalah untuk mempertinggi kandungan bahan organik dalam tanah. Bahan organik tersebut akan mempengaruhi dan menambah kebaikan dari sifat fisik, biologi dan kimiawi tanah. Pada waktu penguraian bahan organik oleh mikroorganisme tanah maka di bentuk produk yang berfungsi sebagai pengikat butir-butir tanah atau granulasi, butir-butir tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Bahan organik tersebut juga berfungsi sebagai sumber utama fosfor, sulfur dan nitrogen (Sutanto,2002).

Menurut Sutanto (2000), manfaat pupuk organik terhadap tanah adalah memperbaiki sifat fisik tanah seperti, meningkatkan kemampuan memegang air, aerasi, resistensi terhadap erosi air, penetrasi akar dan menstabilkan suhu tanah, memperbaiki sifat kimia tanah seperti, meningkatkan ketersediaan mineral,

stabilitas pH, nutrient reservoir, meningkatkan sifat biologi tanah, seperti merangsang aktifitas mikrobia yang berguna, mereduksi parasit.

Penggunaan pupuk organik juga bermanfaat terhadap lingkungan dan ekonomi yaitu mengurangi penggunaan pupuk anorganik, menciptakan lingkungan kaya bahan organik, meningkatkan aktivitas mikrobia dan meningkatkan agregasi tanah agar ketahanan terhadap bahaya erosi meningkat (Sutanto,2000).

Kekurangan pupuk organik adalah kandungan unsur hara jumlahnya kecil, sehingga jumlah pupuk yang diberikan harus relatif banyak bila dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena jumlahnya banyak menyebabkan memerlukan tambahan biaya operasional untuk pengangkutan dan implementasinya. Dalam jangka yang pendek untuk tanah-tanah yang sudah miskin unsur hara, pemberian pupuk organik yang membutuhkan jumlah besar sehingga menjadi beban biaya bagi pengguna (Djojokuswito,2000).

Peran bahan organik terhadap ketersediaan hara dalam tanah tidak terlepas dari proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari proses perombakan bahan organik. Dalam proses mineralisasi akan dilepas mineral-mineral hara tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg, S sebagai hara makro dan Zn, Cu, Bo, Mn sebagai hara mikro. Hara N, P dan S merupakan hara yang relatif lebih banyak dilepas dan dapat digunakan tanaman. Bahan organik sumber nitrogen (protein) pertama-tama akan mengalami peruraian menjadi asam-asam amino yang dikenal dengan proses aminisasi, selanjutnya oleh sejumlah besar mikroba heterotrof mengurai menjadi amonium yang dikenal sebagai proses amonifikasi. Amonifikasi ini dapat berlangsung hampir pada setiap keadaan, sehingga

amonium dapat merupakan bentuk nitrogen anorganik (mineral) yang utama dalam tanah (Sutedjo,2005).

2.3 Kompos *Azolla pinnata* sebagai pupuk organik

Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, kimia tanah dan biologi tanah. Sumber bahan pupuk kompos antara lain berasal dari limbah organik seperti sisa-sisa tanaman (jerami, batang, dahan), sampah rumah tangga, kotoran ternak (sapi, kambing, ayam, itik), arang sekam, abu dapur dan lain-lain (Rukmana, 2007).

Pupuk organik dalam bentuk yang telah dikomposkan ataupun segar berperan penting dalam perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah serta sumber nutrisi tanaman. Penggunaan kompos/pupuk organik pada tanah memberikan manfaat diantaranya menambah kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan gembur, memperbaiki sifat kimiawi tanah, sehingga unsur hara yang tersedia dalam tanah lebih mudah diserap oleh tanaman, memperbaiki tata air dan udara dalam tanah, sehingga akan dapat menjaga suhu dalam tanah menjadi lebih stabil, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, sehingga mudah larut oleh air dan memperbaiki kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah. Untuk memperoleh kualitas kompos yang baik perlu diperhatikan pada proses pengomposan dan kematangan kompos, dengan kompos yang matang maka frekuensi kompos akan meracuni tanaman akan rendah dan unsur hara pada kompos akan lebih tinggi dibanding dengan kompos yang belum matang. (Rukmana, 2007).

Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik atau proses dekomposisi bahan organik dimana didalam proses tersebut terdapat berbagai macam mikrobia yang membantu proses perombakan bahan organik tersebut sehingga bahan organik tersebut mengalami perubahan baik struktur dan teksturnya. Bahan organik merupakan bahan yang berasal dari makhluk hidup baik itu berasal dari tumbuhan maupun dari hewan. Adapun prinsip dari proses pengomposan adalah menurunkan C/N bahan organik hingga sama atau hampir sama dengan nisbah C/N tanah (<20), dengan demikian nitrogen dapat dilepas dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Indriani, 2005). Tujuan proses pengomposan ini yaitu merubah bahan organik yang menjadi limbah menjadi produk yang mudah dan aman untuk ditangan, disimpan, diaplikasikan ke lahan pertanian dengan aman tanpa menimbulkan efek negatif baik pada tanah maupun pada lingkungan pada lingkungan. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen) (Rao,2007). Pada dasarnya proses pengomposan secara aerobik lebih cepat dibandingkan dengan pengomposan secara anaerobik. Pada proses pengomposan dengan adanya oksigen akan menghasilkan CO_2 , NH_3 , H_2O dan panas, sedangkan pada proses pengomposan tanpa adanya oksigen akan menghasilkan produk akhir berupa (CH_4), CO_2 , CH_3 , sejumlah gas dan asam organik.

Pada prinsipnya pengomposan adalah memperkecil rasio C/N bahan baku hingga sama atau mendekati rasio C/N tanah, yaitu di bawah 20. Akan tetapi, bahan baku pada umumnya mempunyai rasio C/N tinggi (Indriani, 2005).

2.4 *Azolla pinnata*

2.4.1 Morfologi *Azolla pinnata*

Azolla pinnata merupakan tumbuhan dengan ukuran yang relative kecil, memiliki panjang 1,5–2,5 cm. Tipe akar yang dimiliki yaitu akar lateral dimana bentuk akar adalah runcing atau tajam terlihat seperti rambut atau bulu di atas air. Bentuk daun kecil dengan ukuran panjang sekitar 1–2 mm dengan posisi daun yang saling menindih. Permukaan atas daun berwarna hijau, coklat atau kemerahmerahan dan permukaan bawah berwarna coklat transparan. Daun sering menampakan warna merah marun dan air tampak tertutup olehnya. Ketika tumbuh di bawah sinar matahari penuh, terutama di akhir musim panas dan musim semi. *Azolla* dapat memproduksi antosianin kemerahmerahan di dalam daunnya (Dewi, 2007).

Klasifikasi *Azolla pinnata* (Haryanto,2007) sebagai berikut:

Divisi : Pteridophyta

Kelas : Pteridopsida

Ordo : Salviniaceae

Familia : Salviniaceae

Genus : *Azolla*

Spesies : *Azolla pinnata*



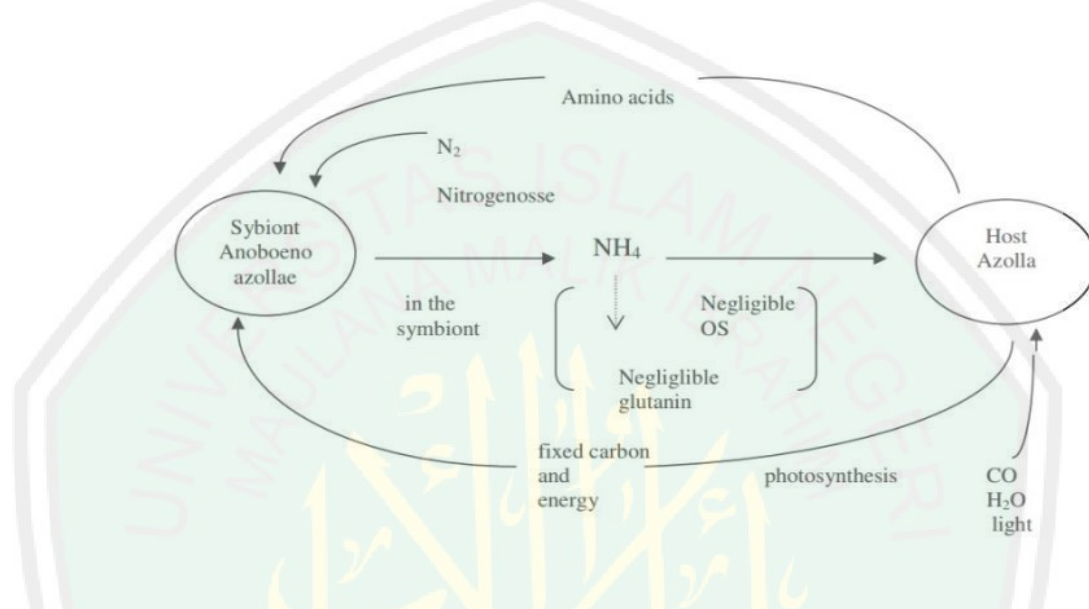
Gambar 1: *Azolla pinnata*

2.4.2 Fisiologi *Azolla pinnata*

Pada kelangsungan hidupnya, *Azolla* bersimbiosis dengan endofitik *Cyanobacteria* yang dikenal dengan nama *Anabaena azollae*, simbiosis tersebut terdapat di dalam rongga daun *Azolla*. Di dalam rongga daun *Azolla* terdapat rambut-rambut epidermal yang berperan dalam kegiatan metabolisme *Azolla* dengan *Anabaena azollae*. *Anabaena* berada pada posisi ventral lobus dorsal setiap daun vegetatif. Endofit mengfiksasi nitrogen atmosfer dan terdapat disebelah dalam jaringan dari paku air tersebut. *Anabaena azollae* mempunyai dua macam sel, yaitu sel vegetatif dan heterosis (Suarsana,2011).

Di dalam sel heterosis yang mengandung enzim nitrogenase *Anabaena azollae* akan memfiksasi N_2 udara melalui ATP yang berasal dari peredaran fosforilasi, dengan enzim ini maka *Anabaena azollae* dapat mengubah nitrogen menjadi ammonia (NH_4^+) yang selanjutnya diangkut ke inang (*Azolla*). Inang menginkorporasikan hasil fiksasi N_2 menjadi asam-asam amino. Jika pada daun *Azolla* tidak terdapat *Anabaena* maka unsur N yang diserap dari air sawah bersama fosfat tidak bisa diubah menjadi ammonia, sehingga dalam tubuh *Azolla* terjadi penumpukan N. Apabila terjadi akumulasi N dalam tubuh *Azolla* yang

melewati batas kemampuan daya tampung N dalam tubuhnya, maka sel-sel tubuh *Azolla* akan mengalami lisis akibat keracunan N, dengan adanya simbiosis antara *Anabaena* dengan *Azolla* sehingga akan menghasilkan *Anabaena azollae* yang mempunyai enzim nitrogenase sehingga mampu mengubah N_2 dari udara bebas menjadi ammonia (Suarsana, 2011).



Gambar 2. Laju nitrifikasi N_2 diudara oleh *Anabaena azollae*

Sumber nitrogen utama bagi kehidupan sebagian besar tanaman berasal dari gas N_2 yang terkandung dalam jumlah besar di atmosfer. Agar nitrogen dapat dipergunakan secara langsung oleh tumbuhan harus diubah terlebih dahulu menjadi senyawa nitrat maupun amonium (NH_4^+). Penambatan N_2 udara secara biologi dapat dilakukan secara simbiosis antara alga hijau biru (*Anabaena*) dengan tumbuhan paku air (*Azolla*). Kemampuan simbiosis *Azolla*-*Anabaena* dalam mereduksi N dari atmosfer menjadi ammonia melalui enzim nitrogenase lebih efektif dibandingkan dengan simbiosis lain pada kadar N lingkungan perairan yang rendah (Maftuchah, 2004).

Penggunaan kompos azolla lebih sering akan meningkatkan aktivitas biologi, meningkatkan kondisi fisik dan kimia tanah sehingga menjadi lebih baik dan selanjutnya kompos azolla dapat sebagai penyedia unsur hara dan mineral yang terdapat pada tanah bagian bawah secara efisien. Selain itu keunggulan kompos *Azolla* sp. yaitu kandungan unsur hara kompos azolla lebih tinggi dari pada kompos lain, kompos azolla tidak tercemar logam berat yang merugikan tanaman, dan dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Tabel 2.1 Kandungan Hara Kompos *Azolla* sp.

| UnsurHara | Persentase(%) |
|-----------|---------------|
| N | 2,55–3,95 |
| P | 0,35-0,85 |
| Ca | 0,40–0,85 |
| Mg | 0,30-0.40 |
| Mn | 0,09-0.12 |
| Fe | 0,30-0.20 |
| K | 1,80–3,90 |

Sumber: Bioteknologi Pertanian UMM (2003)

2.5 Pupuk Anorganik

Menurut prihmantoro (2007) pupuk buatan merupakan pupuk yang dibuat di dalam pabrik. Bahannya dari bahan anorganik dan dibentuk dengan proses kimia sehingga pupuk ini lebih dikenal dengan nama anorganik. Pupuk anorganik umumnya diberi kandungan zat hara tinggi. Pupuk ini tidak diperoleh di alam, tetapi merupakan hasil ramuan di pabrik. Oleh karena pupuk anorganik dibuat manusia maka kandungan haranya dapat beragam dan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Dibandingkan dengan pupuk organik, pupuk anorganik

mempunyai keunggulan sebagai berikut (1) kandungan zat hara dalam pupuk anorganik dibuat secara tepat (2) pemberiannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (3) pupuk anorganik mudah dijumpai karena tersedia dalam jumlah banyak (4) praktis dalam transportasi dan menghemat ongkos angkut (5) beberapa jenis pupuk anorganik langsung dapat diaplikasikan sehingga menghemat waktu.

Di samping ada keuntungannya, pupuk ini juga mempunyai kelemahan, yaitu tidak semua pupuk anorganik mengandung unsur yang lengkap (makro dan mikro). Bahkan, ada yang hanya mengandung satu unsur saja. Oleh karenanya, pemberian harus dibarengi dengan pupuk mikro dan pupuk *Azolla pinnata*. Selain itu pemakaian pupuk anorganik harus sesuai dengan yang dianjurkan karena bila berlebihan dapat menyebabkan tanaman mati (Purwadi,2011).

Pupuk urea adalah pupuk padatan kristalin putih sangat larut dalam air dengan kandungan 46% N. Urea menjadi sumber pupuk N yang terkemuka di dunia pada pertengahan tahun 1970. Pupuk Urea yaitu pupuk anorganik atau pupuk buatan sebagai sumber hara nitrogen yang dapat digolongkan berdasarkan jenis dan kandungan hara dalam bentuk tunggal dan pupuk urea agak masam (Hartoyo,2008).

Pupuk urea adalah pupuk yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Unsur nitrogen di dalam pupuk urea sangat bermanfaat bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Manfaat lainnya antara lain pupuk urea membuat daun tanaman lebih hijau, rimbun, dan segar. Nitrogen juga membantu tanaman sehingga mempunyai banyak zat hijau daun (klorofil). Dengan adanya zat hijau

daun yang berlimpah, tanaman akan lebih mudah melakukan fotosintesis, pupuk urea juga mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, cabang dan lain-lain). Serta, pupuk urea juga mampu menambah kandungan protein di dalam tanaman (Patola, 2008).

Unsur hara nitrogen merupakan unsur utama untuk menyusun semua protein dan asam nukleat yang dibutuhkan tanaman untuk bertahan hidup. Unsur hara N (Nitrogen) umumnya sangat berperan dalam pertumbuhan pada fase vegetatif. Pada fase vegetatif, tanaman mengalami awal pertumbuhan pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, dan daun. Manfaat unsur hara N bagi tanaman yaitu membantu pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif. Unsur hara N berperan dalam membentuk senyawa protein yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan vegetatif. Senyawa protein tersebut digunakan dalam pembentukan daun, batang, dan akar untuk mengalami pertambahan panjang dan lebar. Unsur N pada tanaman berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim dan persenyawaan lain. Unsur hara N yang cukup dalam tanah dapat menunjang kesehatan tanaman. Tanaman yang tercukupi unsur N dapat dilihat dari warna daunnya yang lebih hijau, serta batang yang lebih sehat (Purwadi, 2011).

2.6 Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

2.6.1 Klasifikasi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Klasifikasi tanaman Selada dalam (Haryanto, 2007) sebagai berikut :

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Asterales

Famili : Asteraceae

Genus : *Lactuca*

Species : *Lactuca sativa*

2.6.2 Morfologi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)



Gambar 3. Morfologi Selada (*Lactuca sativa*)

Selada (*Lactuca sativa*) adalah tanaman yang termasuk dalam famili Compositae (Sunarjono, 2014). Sebagian besar selada dimakan dalam keadaan mentah. Selada merupakan sayuran yang populer karena memiliki warna, tekstur, serta aroma yang menyegarkan tampilan makanan. Tanaman ini merupakan tanaman setahun yang dapat di budidayakan di daerah lembab, dingin, dataran rendah maupun dataran tinggi. Pada dataran tinggi yang beriklim lembab produktivitas selada cukup baik. Di daerah pegunungan tanaman selada dapat membentuk bulatan krop yang besar sedangkan pada daerah dataran rendah, daun selada berbentuk krop kecil dan berbunga (Rukmana,2007).

Rukmana (2007) menyatakan bahwa tanaman selada yang umum dibudidayakan dapat dikelompokkan menjadi 4 macam yaitu: Selada mentega atau selada telur (mempunyai krop bulat dengan daun saling rapat menyerupai telur batangnya sangat pendek, hampir tidak kelihatan, rasanya lunak dan renyah). Selada rapuh (mempunyai krop yang lonjong dengan pertumbuhan yang meninggi, daunnya lebih tegak dibandingkan dengan selada lainnya ukurannya besar dan warnanya hijau tua agak gelap, jenis selada ini tergolong lambat pertumbuhannya). Selada daun (*cutting lettuce*) (helaian daunnya lepas dan

tepiannya berombak/bergerigi serta berwarna hijau, tidak membentuk krop, genjah dan toleran terhadap kondisi dingin). Selada batang (daun berukuran besar dan tidak membentuk krop).

Umur panen selada berbeda-beda menurut kultivar dan musim umumnya berkisar 30-85 hari setelah pindah tanam. Bobot tanaman sangat beragam, mulai dari 100 gram – 400 gram. Panen yang terlalu dini memberikan hasil panen yang rendah dan panen yang terlambat dapat menurunkan kualitas. Secara umum selada yang berkualitas bagus memiliki rasa yang tidak pahit, aromanya menyegarkan (Rukmana,2008).

Selada dapat tumbuh di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi (pegunungan). Pada daerah pegunungan, daun dapat membentuk kropyang besar sedangkan didataran rendah daun dapat membentuk kropyang kecil, tetapi cepat berbunga. Syarat penting agar selada dapat tumbuh dengan baik yaitu memiliki derajat keasaman tanah pH 5-6.5 (Sunarjono, 2014).

2.6.3 Manfaat dan Kandungan Selada (*Lactuca sativa*)

Selada memiliki banyak manfaat antara lain dapat memperbaiki organ dalam, mencegah panas dalam, melancarkan metabolisme, membantu menjaga kesehatan rambut, mencegah kulit menjadi kering, dan dapat mengobati insomnia. Kandungan gizi yang terdapat pada selada adalah serat provitamin A (karotenoid), kalium dan kalsium. Sebagian besar selada dikonsumsi mentah dan merupakan komponen utama dalam pembuatan salad, karena mempunyai kandungan air tinggi tetapi karbohidrat dan protein rendah (Supriati dan Herlina,2014).

Selada merupakan salah satu tanaman sayuran rendah kalori dan sumber antioksidan serta vitamin K. Selain itu, selada juga memiliki kandungan vitamin

A dan C yang tinggi (Zulkarnain, 2013). Di samping mengandung vitamin dan mineral, seluruh jenis selada mengandung senyawa yang dikenal sebagai Lactucarium atau Opium Selada, yaitu senyawa yang bila dikonsumsi menimbulkan rasa kantuk menyerupai reaksi tubuh setelah mengkonsumsi opium. Oleh karena itu, pada masa lalu, penduduk Romawi dan Mesir memanfaatkan selada sebagai makanan penutup untuk merangsang timbulnya rasa kantuk (Zulkarnain, 2013).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dosis pupuk urea dan kompos *Azolla pinnata* terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu:

F1 : Dosis urea (U) terdiri dari 3 level dan 1 level kontrol

U0 : kontrol

U1 : 0,075 g/tan

U2 : 0,15 g/tan

U3 : 0,225 g/tan

F2 : Dosis kompos *Azolla pinnata* (K) terdiri dari 3 level dan 1 level kontrol

K0 : kontrol

K1: 32 g/tan

K2: 65 g/tan

K3: 97 g/tan

Apabila level dari kedua faktor tersebut digabungkan akan didapat perlakuan kombinasi sebagai berikut :

U0K0 : Kontrol

U1K1 : Urea dengan dosis 0,075 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 32 gram/tan

U1K2 : Urea dengan dosis 0,075 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 65 gram/tan

U1K3 : Urea dengan dosis 0,15 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 97 gram/tan

U2K1 : Urea dengan dosis 0,075 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 32 gram/tan

U2K2 : Urea dengan dosis 0,15 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 65 gram/tan

U2K3 : Urea dengan dosis 0,15 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 97 gram/tan

U3K1 : Urea dengan dosis 0,225 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 32 gram/tan

U3K2 : Urea dengan dosis 0,225 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 65 gram/tan

U3K3 : Urea dengan dosis 0,225 gram/tan dikombinasikan kompos *Azolla pinnata* 97 gram/tan

3.2 Keterangan Dosis

Kompos *Azolla pinnata*

75 ton/ha → dosis rekomendasi

Massa tanah = 3 kg

Berat isi tanah (BI) = 1,1 gr/cm³

Kedalaman efektif tanah = 20 cm

HLO = BI x KE x 1 ha

$$= 1,1 \text{ gr/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 10000 \text{ m}^2$$

$$= 1,1 \text{ gr/cm}^3 \times 20 \text{ cm} \times 100000000 \text{ cm}^2$$

$$= 2,2 \times 10^9 \text{ gr}$$

$$= 2,2 \times 10^3 \text{ kg}$$

Kebutuhan Pupuk/Polybag

= massa tanah/ HLO x Dosis Rekomendasi

$$= 3 \text{ kg} / 2,2 \times 10^6 \times 75 \text{ ton}$$

$$= 3 \text{ kg} / 2,2 \times 10^6 \times 75 \times 10^3$$

$$= 103 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$= 0,0103 \text{ kg/polybag}$$

$$= 103 \text{ gr/polybag}$$

Pupuk Urea

Dosis = 200 kg/ha

Dosis per polybag = ukuran polybag x dosis/ 10000

$$= 3 \times 200 \text{ kg} / 10000$$

$$= 0,06 \text{ kg}$$

$$= 60 \text{ g}$$

Urea per tanam = Dosis per polybag/ populasi tan per polybag

$$= 60 \text{ g} / 100 \text{ tan} = 0,6 \text{ gram}$$

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat, yaitu pada proses pembuatan kompos dilakukan di Pusat Pengembangan Bioetnologi Universitas Muhammadiyah Malang (UMM), penanaman dilakukan di Laboratorium *Organic Mini Garden* Universitas Muhammadiyah Malang (UMM), uji klorofil dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Laboratorium Genetika Universitas Muhammadiyah Malang (UMM), dan uji C/N dilakukan di Laboratorium Tanah Universitas Brawijaya. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Agustus-Oktober 2016.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, timbangan analitik penggaris, cetok, oven, polybag ukuran 3 kg, gelas ukur 100 ml, erlenmeyer 500 ml, cangkul, mortal, terpal, kertas filter whatman, tabung reaksi, kuvet, ember dan camera digital.

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompos *Azolla pinnata*, pupuk urea, benih selada (*Lactuca sativa*), tanah dan air.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Analisa Kandungan C/N

- a. Analisa kandungan unsur hara makro pada kompos *Azolla* sp.
- b. Analisa kandungan bahan organik pada kompos *Azolla* sp.
- c. Analisis kandungan C/N kompos sebelum tanam, analisis kandungan nitrogen pada media tanam sesudah aplikasi sesuai dengan jenis perlakuan dalam penelitian dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Sampel tanah sebanyak 0,5 gr / 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi
 2. Ditambahkan pengestrak N – NO₃⁻ dan N – NH₄⁺, kemudian diaduk dengan pengaduk kaca hingga tanah dan larutan menyatu, kemudian ditambah reaksi selanjutnya yaitu dengan KCl
- d. Analisis kandungan C/N kompos sebelum tanam, analisis kandungan nitrogen pada media tanam sesudah aplikasi sesuai dengan jenis perlakuan dalam penelitian dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:
1. Sampel tanah sebanyak 0,5 gr / 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi
 2. Ditambahkan pengestrak N – NO₃⁻ dan N – NH₄⁺, kemudian diaduk dengan pengaduk kaca hingga tanah dan larutan menyatu, kemudian ditambah reaksi selanjutnya yaitu dengan KCl

3.5.2 Tahap Pembuatan Kompos *Azolla pinnata*

1. Mencampur *Azolla* kering, bekatul serta tetes tebu dengan perbandingan 5:1:1 kemudian di aduk hingga rata
2. Memasukkan campuran kompos yang sudah homogen ke dalam bak yang bagian dasar dan atasnya sudah diberi lubang udara dengan diameter 1 cm
3. Menambahkan air pada campuran kompos yang sudah homogen
4. Kompos dibiarkan selama 2-4 minggu
5. Setiap 3 hari sekali dilakukan pengamatan suhu dan kelembaban
6. Setiap 3 hari sekali dilakukan pengadukan
7. Analisis kandungan C/N pada kompos yang sudah jadi.

3.5.3 Tahap Pembuatan Media Tanam

1. Mencampur tanah, pasir serta arang sekam dengan perbandingan 1:1:1 kemudian diaduk hingga rata
2. Memasukkan media yang sudah homogen ke dalam polybag ukuran 1 kg, yang bagian dasarnya sudah diberi lubang
3. Media dibiarkan selama 1 hari

3.5.4 Perlakuan Pemupukan

Pemupukan menggunakan pupuk urea dilakukan 7 hari setelah tanam (HST) dengan dosis sesuai perlakuan 0,075 g/tan, 0,15 g/tan, dan 0,225 g/tan. Untuk kompos *Azolla pinnata* diberikan dosis 7 hari sebelum tanam dengan dosis sesuai perlakuan 32 g/tan, 65 g/tan dan 97 g/tan. Pemupukan selanjutnya dilakukan dengan mengkombinasikan antara kompos azolla dan pupuk urea dengan dosis sesuai perlakuan. Pemupukan dilakukan dengan cara memasukkan pupuk urea dan azolla kedalam tanah, kemudian penyiraman akan melarutkan azolla dan pupuk urea secara bertahap dan menyebar kedalam tanah.

3.5.5 Tahap Persiapan

1. Persemaian

Persemaian benih menggunakan polybag. Media tanamnya berupa tanah, pasir serta arang sekam yang diaduk menjadi satu. Media semai atau tempat persemaian sebelum di tanam benih disiram air terlebih dahulu hingga lembab, setelah itu benih ditanam pada permukaan media tanam kemudian ditutup dengan media tanam yang sudah diaduk jadi satu tadi. Sedangkan aplikasi pupuk dilakukan setelah persemaian.

2. Penanaman

- a. Menabur benih tanaman selada cabut sebanyak 3-5 biji ke dalam polybag.

- b. Setelah berumur 10 hari sejak penaburan benih, tanaman selada yang mempunyai ketinggian kurang lebih sama untuk seluruh tanaman percobaan dibiarkan tumbuh terus, sedangkan yang lain dicabut. Dengan demikian masing-masing polybag berisi satu tanaman dengan tinggi yang kurang lebih sama untuk seluruh tanaman percobaan.

3.5.6 Pemeliharaan Tanaman Selada

Pemeliharaan adalah hal yang penting. Sehingga sangat berpengaruh dengan hasil yang didapat, yang perlu diperhatikan adalah penyiraman, penyiraman ini tergantung pada musim, karena penelitiannya dilakukan pada musim kemarau penyiraman dilakukan setiap hari demi untuk mencukupi kebutuhan tanaman selada agar didapatkan hasil yang maksimal.

Penyiraman pada tanaman selada sangat dipengaruhi oleh media tanam, besar kecilnya tanaman, temperatur lingkungan, kelembaban, aliran udara. Menyiram tanaman selada sebaiknya menggunakan gembor, sehingga butiran yang keluar dapat teratur, agar tidak merusak tanaman.

Penyiraman baik dilakukan pada pagi hari jam 07.00-09.00 WIB dan sore hari jam 15.00-17.00 WIB, jangan menyiram tanaman selada terlalu banyak. Air yang menggenang bisa membuat akar membusuk dan mati. Penyiraman tanaman selada cukup 1-2 kali sehari.

3.5.7 Pengamatan Untuk Pertumbuhan Selada

Pengamatan untuk pengambilan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengukuran tinggi tanaman (cm) yang dilakukan pada saat tanaman berumur 15, 25, dan 35 hari. Dimulai dari titik tumbuh sampai titik tumbuh maksimal.

2. Penghitungan jumlah daun (helai) yang meliputi seluruh daun yang sudah membuka sempurna dan dilakukan pada saat tanaman berumur 15, 25 hari sejak penaburan benih serta 35 hari saat panen.
3. Perhitungan luas daun (cm^2) setelah tanaman berumur 25 hari sejak penaburan benih serta 35 hari saat panen dengan menggunakan metode Gravimetri seperti berikut:

$$LD = \frac{BDS}{BDT} \times n \times \pi r^2$$

Di mana LD = Luas Daun

- a. BDT = Berat Daun Total
- b. BDS = Berat Daun Sampel
- c. n = Jumlah potongan daun
- d. r = jari-jari pipa pelubang

(Sitompul, 2011)

4. Penimbangan berat basah tanaman dilakukan pada saat panen (gram). Cara yang dilakukan yaitu tanaman yang telah dicabut dibersihkan dan selanjutnya ditimbang.
5. Kandungan klorofil dihitung dengan spektrofotometer. Kandungan klorofil (mg/cm^3) diamati setelah pemanenan atau 4 minggu setelah tanam. Ekstraksi klorofil dilakukan dengan acetone 80%. Sampel yang diukur kadar klorofilnya adalah daun pertama.
 - a. Daun ditimbang sebanyak 1,5 gram
 - b. Daun digerus dalam mortal, kemudian ditambah acetone sebanyak 10 ml

- c. Disaring daun yang sudah digerus dengan kertas filter Whatman 41
- d. Filtrat kemudian diukur absorbansinya pada 645, dan 663 nm
- e. Rumus menghitung klorofil total
- f. Klorofil total mg/g berat daun

$$= [8,02 \times A_{663} + 20,20 \times A_{645}] \times (V/1000) \times (1/W)$$

Keterangan : V adalah volume dari larutan filtrat (ml)

W adalah berat basah dari sampel (g)

3.6 Teknik Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisis dengan Teknik Analisis Variansi (ANOVA). Apabila F hitung \geq F tabel berarti terdapat pengaruh penggunaan dosis kompos *Azolla* sp. dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*), oleh karena itu perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan*. Apabila F hitung $<$ F tabel, maka berarti tidak ada pengaruh penggunaan dosis kompos *Azolla* sp. dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*)

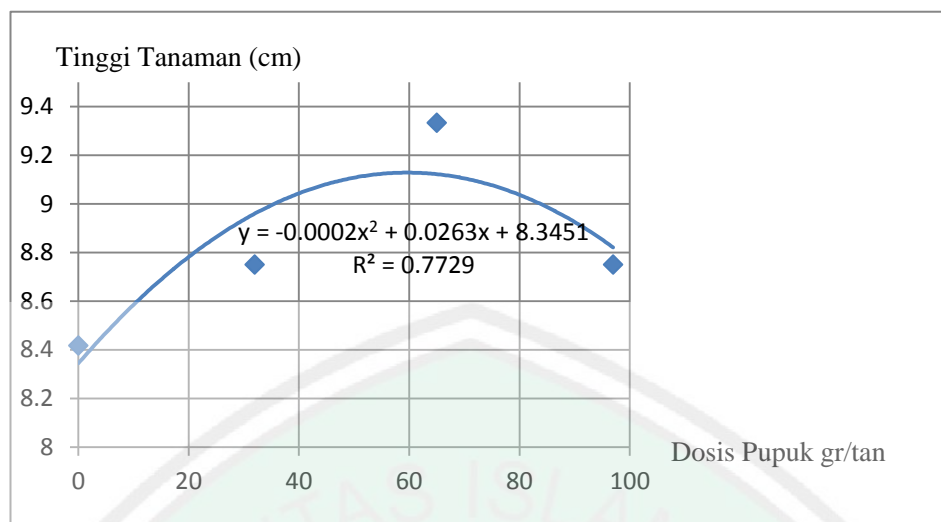
4.1.1 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Tinggi Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis kompos *Azolla pinnata* terhadap tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter tinggi tanaman pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.1.1

Tabel 4.1.1 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Tinggi Selada
(*Lactuca sativa*)

| Dosis Kompos | Tinggi Tanaman (cm) |
|------------------------------|---------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 8.4167 a |
| K ₁ (32 gram/tan) | 8.7500 ab |
| K ₂ (65 gram/tan) | 9.3333 b |
| K ₃ (97 gram/tan) | 8.7500 ab |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan 5%



Gambar 4.1.1 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk *Azolla pinnata* terhadap Tinggi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Tabel 4.1.1 menunjukkan bahwa pengamatan tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*) pada umur 35 HST hasil perlakuan K_1 tidak berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan K_2 berbeda nyata dengan dengan K_3 , dan semua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Hasil terendah didapatkan pada perlakuan kontrol. Dosis yang efisien digunakan yaitu K_2 (65 gram/tan) pupuk *Azolla pinnata* karena pada dosis 97 gram tersebut sudah memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, pada gambar 4.1.1 hasil analisis kuadrat menunjukkan bahwa nilai optimum parameter tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*) berada di antara titik 60 dan 80 serta tinggi tanaman 8,7 cm. Menurut Cahyono (2003) respon tanaman terhadap nitrogen sangat tergantung dari keadaan tanah, macam tanaman dan tempat tumbuh.

Menurut data hasil uji Duncan diatas dapat terlihat bahwa perlakuan dosis kompos *Azolla* sp. Dengan hasil terbaik dari seluruh pengamatan yaitu pada perlakuan 65 gram/tan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis kompos *Azolla* sp. Memberikan kombinasi terhadap tinggi tanaman Selada. Redaksi

Agromedia (2007) menyatakan bahwa salah satu yang dibutuhkan oleh tanaman untuk membangun tubuhnya adalah protein. Mengingat protein diambil dari unsur Nitrogen pada masa vegetatifnya. Itulah sebabnya tanaman membutuhkan pupuk Nitrogen atau pupuk berkadar N yang tinggi.

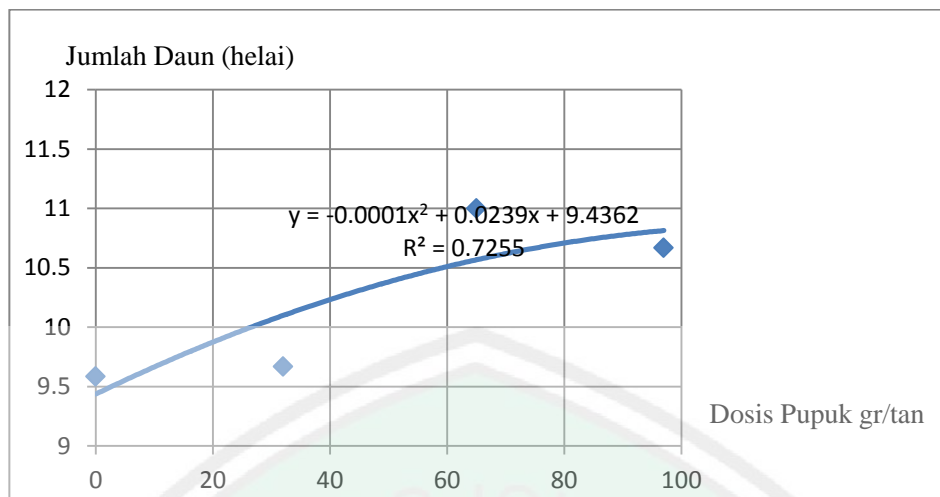
4.1.2 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis kompos *Azolla pinnata* terhadap jumlah daun selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter jumlah daun pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.1.2

Tabel 4.1.2 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Kompos | Jumlah Daun (helai) |
|------------------------------|---------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 9.5833 a |
| K ₁ (32 gram/tan) | 9.6667 a |
| K ₂ (65 gram/tan) | 11.0000 b |
| K ₃ (97 gram/tan) | 10.6667 b |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan 5%



Gambar 4.1.2. Kurva Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Hasil tabel pengamatan jumlah daun selada (*Lactuca sativa*) umur 35 HST menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan K_1 , K_2 dan K_3 . Penggunaan dosis yang efisien yaitu pada K_3 karena dengan dosis yang lebih sedikit dari K_1 dan K_2 sudah dapat memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan jumlah daun selada (*Lactuca sativa*). Pada gambar 4.1.2 menunjukkan kurva analisis kuadrat hasil dosis pupuk *Azolla pinnata* yang optimum terletak diantara titik 60 dan 80 serta jumlah daun 12 helai. Penambahan jumlah daun berhubungan dengan aktifitas sel-sel meristematik di titik tumbuh, yang terjadi akibat pembelahan sel meristem apical pada kuncup terminal dan kuncup lateral yang menghasilkan sel-sel baru dan akan menumbuhkan daun (Praswoto,2013).

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan 32 gram/tan dan 97 gram/tan *Azolla* sp. dan berbeda nyata dengan perlakuan K_2 yaitu 65 gram/tan. Hasil terbaik terlihat pada perlakuan 65 gram/tan kompos *Azolla* sp. karena dengan dosis 65 gram ini tanaman sudah memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Pemberian dosis 65

gram/tan telah mampu mensuplai unsur hara yang diserap oleh tanaman terutama unsur N, P dan K. Menurut Herlina (2014) proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti N dan P yang tersedia bagi tanaman. Berdasarkan hasil analisis CPS (2014), pupuk Azolla mengandung N total sebesar 1,645%, P total 0,071% K total 2,366 % dan Mg 0,089%.

Ketersediaan unsur N dan P akan mempengaruhi daun dalam hal bentuk dan jumlah. Jumlah daun juga dipengaruhi oleh pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai pernyataan Lingga (2007) bahwa pembentukan daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana tinggi tanaman dipengaruhi oleh batang.

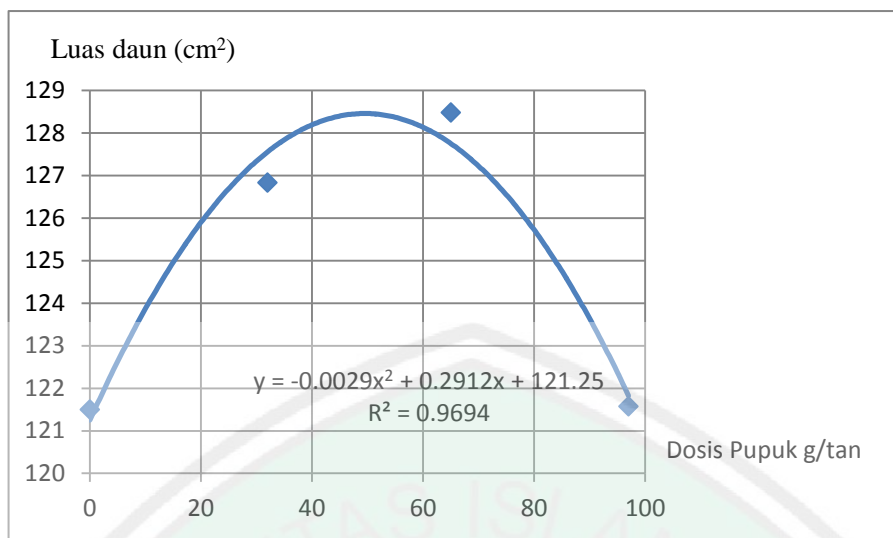
4.1.3 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis kompos *Azolla pinnata* terhadap tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter luas daun pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.1.3

Tabel 4.1.3 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Kompos | Luas Daun (cm ²) |
|------------------------------|------------------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 121.4992 a |
| K ₁ (32 gram/tan) | 126.8283 ab |
| K ₂ (65 gram/tan) | 128.4808 b |
| K ₃ (97 gram/tan) | 121.5750 a |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan 5%



Gambar 4.1.3 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk *Azolla pinnata* terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Pada tabel 4.1.3 dapat diketahui bahwa parameter luas daun selada (*Lactuca sativa*) pada umur 35 HST menunjukkan perlakuan K_1 , K_2 dan K_3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Hasil yang diperoleh dari pengamatan luas daun menunjukkan bahwa semua dosis perlakuan K_1 , K_2 dan K_3 hasilnya baik, tetapi dosis yang lebih efisien untuk digunakan yaitu dosis K_2 (kompos *Azolla* 65 gram/tan), dengan dosis yang paling sedikit jumlahnya sudah mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman selada (*Lactuca sativa*) dalam meningkatkan pembentukan luas daun.

Pada gambar kurva analisis kuadrat menunjukkan pemberian dosis optimum pada luas daun berada diantara titik 60 dan 80 serta daun 128,48cm. semakin banyak bahan organik yang terdapat dalam tanah, maka unsur hara dalam tanah juga akan meningkat, sehingga memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Perlakuan tertinggi K_2 (128,48 cm) diduga karena pada perlakuan K_2 (dosis kompos *azolla* 65 gram/tan) telah memenuhi kebutuhan

tanaman terhadap unsur hara N yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembentukan klorofil yang digunakan untuk proses fotosintesis.

Redaksi Agromedia (2007) yang menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara yang bermanfaat. Bahan organik mengandung asam humus yang membantu membebaskan unsur-unsur yang terikat sehingga mudah diserap oleh tanaman.

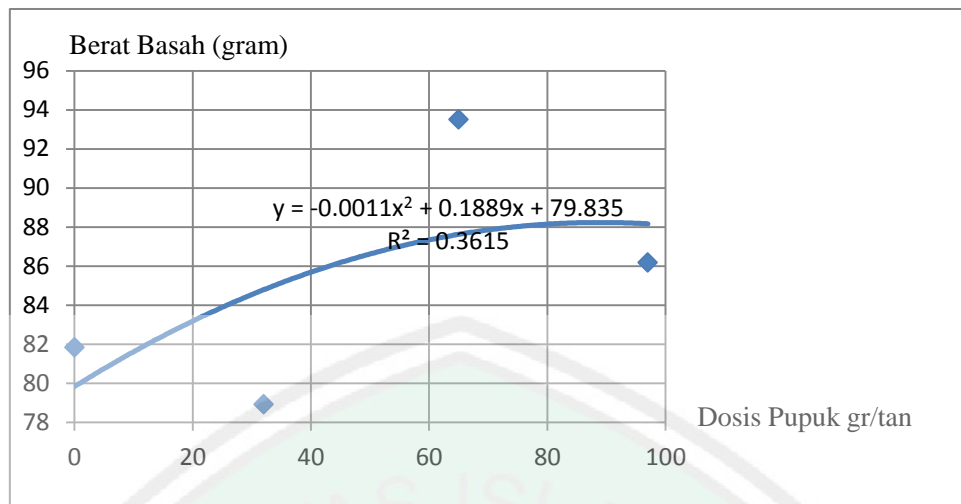
4.1.4 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis kompos *Azolla pinnata* terhadap berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter berat basah pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.1.4

Tabel 4.1.4 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Kompos | Berat Basah (gram) |
|------------------------------|--------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 81.8333 ab |
| K ₁ (32 gram/tan) | 78.9167 a |
| K ₂ (65 gram/tan) | 93.598 c |
| K ₃ (97 gram/tan) | 86.1667 b |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan 5%



Gambar 4.1.1 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk *Azolla pinnata* terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat diketahui bahwa dosis pupuk *Azolla pinnata* perlakuan K_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, akan tetapi pada perlakuan K_1 berbeda nyata dengan masing-masing perlakuan K_2 dan K_3 . Adapun penggunaan pupuk yang paling efisien yaitu pada perlakuan K_2 (pupuk *azolla* 65 gram/tan), karena pada perlakuan tersebut dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*) umur 35 HST. Pada gambar kurva 4.1.4 kurva analisis kuadrat menunjukkan nilai dosis optimum pemberian pupuk *Azolla pinnata* terhadap parameter berat basah selada (*Lactuca sativa*) berada diantara titik 60 dan 80 serta berat basah 98,416 gram.

Besarnya berat basah tanaman selada yang dihasilkan pada perlakuan kompos *Azolla sp.* dengan dosis 65 gram/tan berhubungan erat dengan peningkatan serapan nitrogen. Serapan nitrogen yang meningkat menyebabkan kebutuhan nitrogen pada fase vegetatif tanaman tercukupi, sehingga meningkatkan biomassa tanaman. Selain itu disebabkan pada perlakuan 65 gram/tan, tanaman selada menghasilkan tinggi, jumlah daun per tanaman dan luas daun tertinggi. Dijelaskan

oleh Irshanti (2000) sebagian besar berat basah suatu tumbuhan disebabkan oleh kandungan air. Sehingga berat basah suatu tanaman pada umumnya sangat bergantung pada keadaan kelembapan suatu tanaman. Besarnya kebutuhan air setiap fase pertumbuhan berhubungan langsung dengan proses fisiologis, morfologi serta faktor lingkungan. (Agustina,2004) menambahkan ketersediaan unsur hara dalam tanah sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air bagi tanaman. Selain itu ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman.

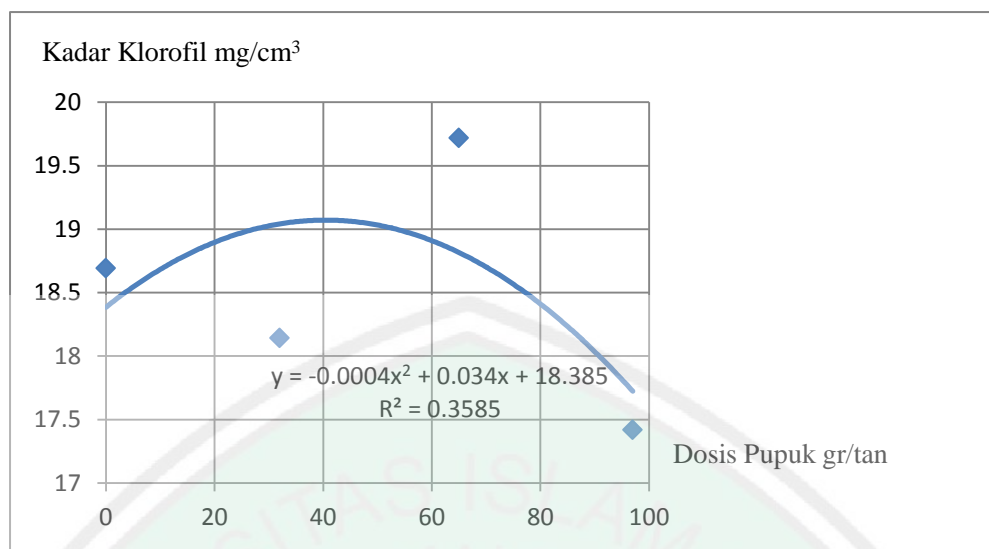
4.1.5 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* Terhadap Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis kompos *Azolla pinnata* terhadap kadar klorofil tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter kadar klorofil pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.1.5

Tabel 4.1.5 Pengaruh Dosis Pupuk *Azolla pinnata* terhadap Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Kompos | Kadar Klorofil (mg/cm ³) |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 18.6917 ab |
| K ₁ (32 gram/tan) | 18.1417 ab |
| K ₂ (65 gram/tan) | 19.7167 b |
| K ₃ (97 gram/tan) | 17.4167 a |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan 5%



Gambar 4.1.5 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk *Azolla pinanata* terhadap Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan uji Duncan 5% diatas dapat diketahui bahwa pengamatan kadar klorofil selada (*Lactuca sativa*) pada umur 35 HST menunjukkan bahwa perlakuan K₁ dan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, namun pada perlakuan kontrol dan K₂ tidak berbeda nyata. Sedangkan kadar klorofil terendah diperoleh pada perlakuan K₃ yaitu dengan pemberian *Azolla* sp. sebesar 17,416 mg/cm². Sedangkan pada kurva 4.5.1 kurva analisis kuadrat dosis optimum pemberian pupuk *Azolla* sp. terhadap kadar klorofil selada (*Lactuca sativa*) berada diantara 60 dan 80 dengan kadar klorofil 19,71 mg/cm².

Kandungan klorofil yang tinggi diperoleh pada dosis 64 gram/tan tidak artinya tanaman pada dosis tersebut sudah mampu memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman. Wijaya (2008) menjelaskan bahwa tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk daun yang memiliki helaian. Lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi yang berguna dalam proses fotosintesis, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif. Pembentukan klorofil

dipengaruhi ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah. Jika nitrogen dalam tanah meningkat kandungan klorofil juga meningkat, sehingga akan mempengaruhi pembentukan karbohidrat. Dengan meningkatnya karbohidrat juga akan berpengaruh terhadap pembentukan antosianin. Karena pembentukan antosianin juga memerlukan karbohidrat (gula) (Soekartono,2001).

4.2 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*)

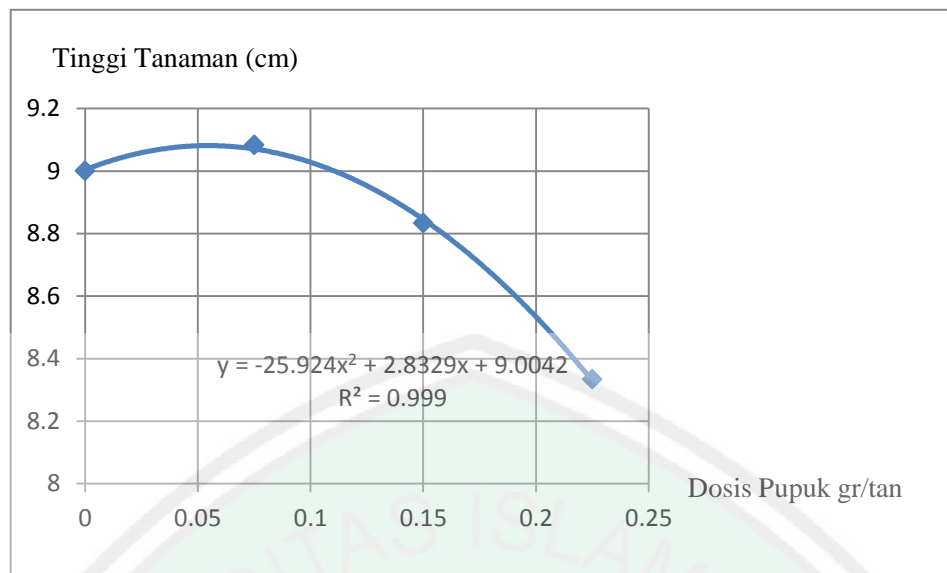
4.2.1 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter tinggi tanaman pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.2.1

Tabel 4.2.1 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Pupuk Urea | Tinggi Tanaman (cm) |
|----------------------------------|---------------------|
| Kontrol (0gram/tan) | 9.0000 a |
| U ₁ (0.075 gram/tan) | 9.0833 a |
| U ₂ (0.15 gram/tan) | 8.8333 a |
| U ₃ .(0,225 gram/tan) | 8.3333 a |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan 5%



Gambar 4.2.1 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (*Lactuca sativa*)

Tabel 4.2.1 menunjukkan bahwa pengamatan tinggi tanaman untuk selada (*Lactuca sativa*) pada umur 35 HST menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan kontrol dengan U_1 , U_2 dan U_3 . Perlakuan U_2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan U_3 , sedangkan perlakuan U_1 berbeda nyata dengan perlakuan U_3 . Adapun hasil tertinggi pada umur 35 HST terdapat pada perlakuan U_1 dosis urea 0,075 gram/tan dan hasil terendah pada U_3 . Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan dosis urea sebanyak 0,075 gram/tan efisien untuk memberikan kontribusi terhadap tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*). Hal ini sesuai dengan Syafi'ah (2014) bahwa tanaman membutuhkan pupuk nitrogen atau pupuk berkadar N yang tinggi untuk membantu pertumbuhan pada masa vegetatifnya. Pada gambar 4.2.1 kurva analisis kuadrat menunjukkan pengaruh pemberian pupuk urea terhadap parameter tinggi tanaman selada dosis yang optimum berada pada titik 0,05 dan 0,1 dengan tinggi tanaman 8,7cm.

Hal ini menunjukkan bahwa dosis pupuk 0,075 gram/tan mampu menyuplai kebutuhan unsur hara Nitrogen dalam proses pertumbuhan dan perkembangan

tanaman selada. Dengan demikian, tinggi tanaman sawi yang diberi perlakuan tersebut lebih baik. Hal ini disebabkan karena unsur nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman misalnya tinggi tanaman selada. Hal ini sejalan dengan pendapat Novizan (2002) bahwa unsur hara yang dikandung dalam pupuk urea sangat besar kegunaannya bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan, antara lain: (1) membuat tanaman lebih hijau segar dan banyak mengandung butir hijau daun (*Chlorophyll*) yang mempunyai peranan dalam proses fotosintesis, (2) mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, cabang dan lain-lain), (3) menambah kandungan protein tanaman, (4) dapat dipakai untuk semua jenis tanaman baik tanaman pangan, hortikultura, tanaman perkebunan, usaha peternakan dan usaha perikanan.

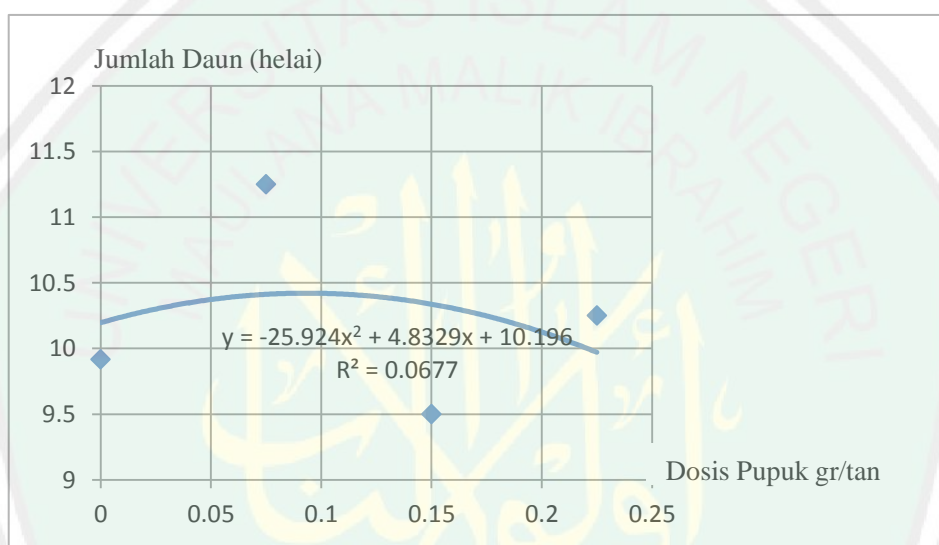
4.2.2 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis pupuk urea terhadap jumlah daun selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter jumlah daun pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.2.2

Tabel 4.2.2 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Pupuk Urea | Jumlah Daun (helai) |
|---------------------------------|---------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 9.9167 ab |
| U ₁ (0.075 gram/tan) | 11.2500 c |
| U ₂ (0.15 gram/tan) | 9.5000 a |
| U ₃ (0,225 gram/tan) | 10.2500 b |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan 5%



Gambar 4.2.2 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan tabel 4.2.2 dapat diketahui bahwa pengamatan parameter jumlah daun selada (*Lactuca sativa*) umur ke 35 HST bahwa pada perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan U₁ tetapi berbeda nyata dengan U₃. Dosis yang efisien yang digunakan untuk tanaman selada (*Lactuca sativa*) adalah perlakuan U₃ sebesar 0,225 gram/tan, karena dengan menggunakan dosis pupuk urea 0,225 gram/tan ini sudah memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan jumlah daun selada (*Lactuca sativa*) Pada gambar 4.2.2 menunjukkan kurva

analisis kuadrat dosis optimum pupuk urea terletak diantara titik 0,3 dan 0,4 serta jumlah daun 13,41cm.

Menurut Haryanto (2007) penyusun asam amino serta unsur esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel dan pertumbuhan tanaman, N dibutuhkan dalam jumlah yang banyak pada setiap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti peningkatan jumlah daun.

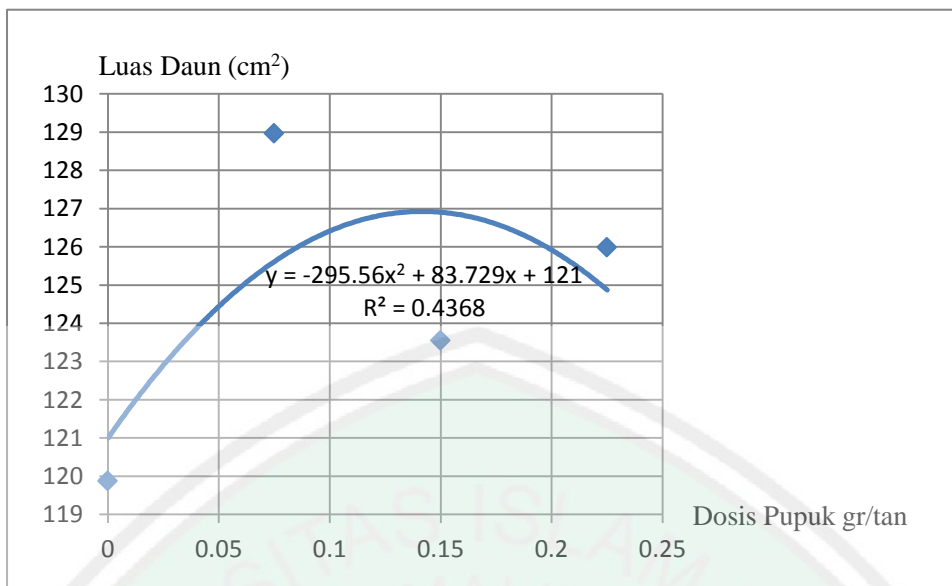
4.2.3 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis pupuk urea terhadap luas daun tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter luas daun pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.2.3

Tabel 4.2.3 Pengaruh Dosis Kompos *Azolla pinnata* terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Pupuk Urea | Luas Daun (cm ²) |
|---------------------------------|------------------------------|
| Kontrol (0gram/tan) | 119.8767 a |
| U ₁ (0.075 gram/tan) | 128.9675 b |
| U ₂ (0.15 gram/tan) | 123.5492 ab |
| U ₃ (0,225 gram/tan) | 125.9900 ab |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan 5%



Gambar 4.2.3 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa dosis pupuk urea pada tanaman selada (*Lactuca sativa*) perlakuan U_1 , U_2 dan U_3 berbeda nyata dengan kontrol, akan tetapi perlakuan U_2 tidak berbeda nyata dengan U_3 . Adapun dosis yang efisien untuk digunakan yaitu pada perlakuan U_1 dosis 0,075 gram/tan. Pada gambar 4.2.3 menunjukkan kurva analisis kuadrat pengaruh pemberian dosis pupuk urea terhadap luas daun selada (*Lactuca sativa*) hasil optimum diantara titik 0,05 dan 0,1 dengan luas 128,96 cm. Menurut Sitompul (2000) daun sebagai alat penerima dan alat fotosintesis, semakin besar luas daun maka sinar matahari dapat diserap secara optimal untuk meningkatkan laju fotosintesis.

Pemberian pupuk urea pada dosis 0,075 gram/tan berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman selada, tetapi pemberian pupuk urea pada 0,15 gram/tan dan 0,225 gram/tan berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun tanaman selada. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua unsur nitrogen yang bersumber dari pupuk urea mampu menyuplai kebutuhan unsur hara tanaman selada selama proses pertumbuhan tanaman selada. Hal ini disebabkan karena sebagian unsur

nitrogen dari pupuk urea tersebut hilang baik hilang melalui penguapan maupun tercuci oleh air. Hal ini sejalan dengan pendapat Sigit (2001) sifat yang kurang menguntungkan dari Urea adalah apabila diberikan ke tanah akan mudah terurai menjadi amoniak dan CO₂ yang mudah menguap, mudah terurai dan mudah terbakar oleh sinar matahari.

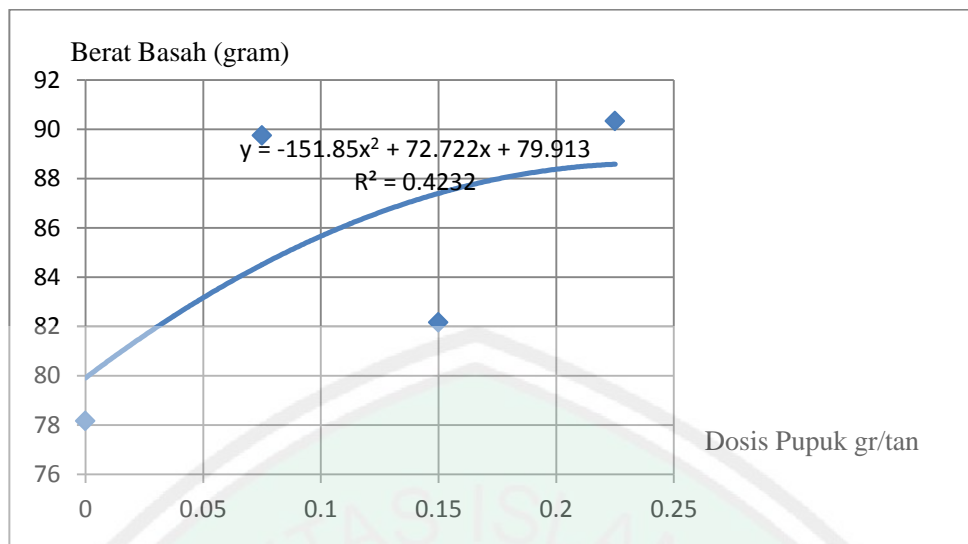
4.2.4 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh pemberian dosis pupuk urea terhadap berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter berat basah pada saat panen, pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut Duncan 5% terlihat pada tabel dan gambar 4.2.4

Tabel 4.2.4 Pengaruh Dosis Kompos Urea terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Pupuk Urea | Berat Basah (gram) |
|---------------------------------|--------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 9.9167 ab |
| U ₁ (0.075 gram/tan) | 11.2500 c |
| U ₂ (0.15 gram/tan) | 9.5000 a |
| U ₃ (0,225 gram/tan) | 10.2500 b |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan 5%.



Gambar 4.2.4 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat diketahui bahwa dosis pupuk urea terhadap berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*) menunjukkan bahwa hasil perlakuan dosis pupuk urea U_3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, akan tetapi hasil U_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan U_2 dan U_3 . Sedangkan tanaman selada yang mempunyai guna berat basah terendah yaitu pada perlakuan kontrol. Adapun dosis pemberian pupuk urea yang paling efisien digunakan yaitu pada perlakuan U_3 karena pada dosis tersebut sudah memberikan pengaruh yang baik pada berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*) umur 35 HST. Pada gambar 4.2.4 analisis kuadrat menunjukkan hasil optimum dosis pupuk urea terhadap berat basah selada (*Lactuca sativa*) diantara titik 0,2 dan 0,5 dengan berat basah 90,33 gram.

Peranan unsur hara N yang terkandung dalam pupuk urea adalah nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman selada (*Lactuca sativa*). Menurut Sutedjo (2005) nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian

vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar, tetapi jika terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanaman. Fungsi nitrogen bagi tanaman. Fungsi nitrogen bagi tanaman adalah untuk menyehatkan pertumbuhan tanaman, dapat menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme didalam tanah. Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan khlorosis (pada daun muda berwarna kuning).

Nitrogen merupakan unsur esensial yang berpengaruh pada fase-fase pertumbuhan tanaman, karena unsur N berfungsi dalam sintesis protein dan termasuk komponen penyusun asam amino, asam amino merupakan komponen penyusun protein, sedangkan protein merupakan pembangun protoplasma untuk membentuk organ-organ tanaman (Irshanti,2000).

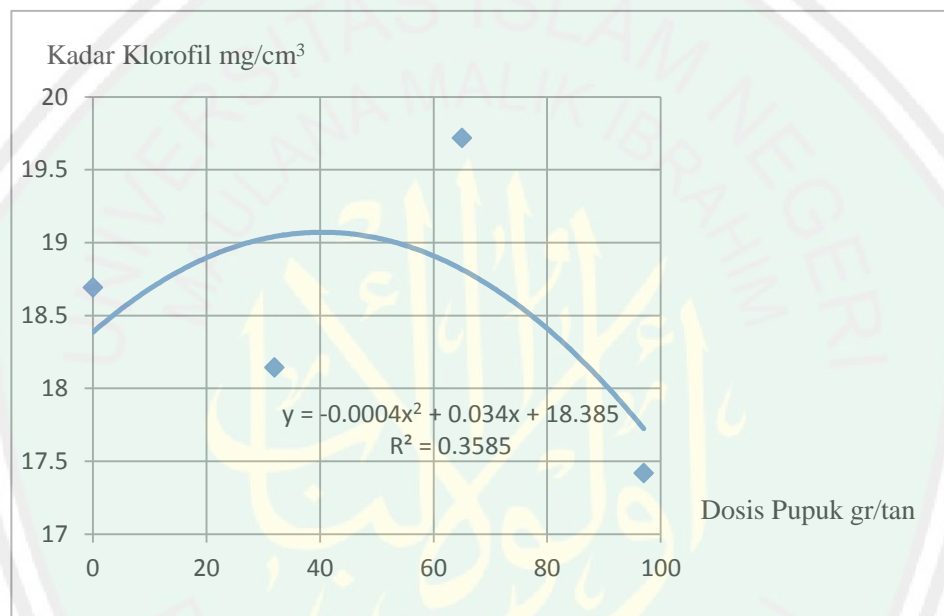
4.2.5 Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 yang berarti bahwa ada pengaruh dosis kompos *Azolla pinnata* terhadap kadar klorofil tanaman selada (*Lactuca sativa*). Data hasil pengamatan dengan parameter kadar klorofil pada umur 35 HST selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Adapun hasil uji lanjut dengan Duncan 5% terlihat pada tabel dan kurva 4.2.5

Tabel 4.2.5 Pengaruh Dosis Pupuk *Azolla pinnata* terhadap Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

| Dosis Kompos | Kadar Klorofil (mg/cm ³) |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Kontrol (0 gram/tan) | 18.6917 ab |
| K ₁ (32 gram/tan) | 18.1417 ab |
| K ₂ (65 gram/tan) | 19.7167 b |
| K ₃ (97 gram/tan) | 17.4167 a |

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan 5%



Gambar 4.2.5 Kurva Pengaruh Dosis Pupuk *Azolla pinanata* terhadap Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan uji Duncan 5% diatas dapat diketahui bahwa pengamatan kadar klorofil selada (*Lactuca sativa*) pada umur 35 HST menunjukkan bahwa perlakuan K₁ dan K₃ berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, namun pada perlakuan kontrol dan K₂ tidak berbeda nyata. Sedangkan kadar klorofil terendah diperoleh pada perlakuan K₃ yaitu dengan pemberian *Azolla* sp. sebesar 17,416 mg/cm². Sedangkan pada kurva 4.2.5 kurva analisis kuadrat dosis optimum

pemberian pupuk *Azolla* sp. terhadap kadar klorofil selada (*Lactuca sativa*) berada diantara 60 dan 80 dengan kadar klorofil 19,71 mg/cm².

Kandungan klorofil yang tinggi diperoleh pada dosis 64 gram/tan tidak artinya tanaman pada dosis tersebut sudah mampu memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman. Wijaya (2008) menjelaskan bahwa tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk daun yang memiliki helaian. Lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi yang berguna dalam proses fotosintesis, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif. Pembentukan klorofil dipengaruhi ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah. Jika nitrogen dalam tanah meningkat kandungan klorofil juga meningkat, sehingga akan mempengaruhi pembentukan karbohidrat. Dengan meningkatnya karbohidrat juga akan berpengaruh terhadap pembentukan antosianin. Karena pembentukan antosianin juga memerlukan karbohidrat (gula) (Sunarjono, 2014).

4.3 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*)

4.3.1 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pengaruh dosis interaksi menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 diketahui bahwa terdapat yang berarti ada pengaruh interaksi antara dosis kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*). Hasil analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2. Selanjutnya hasil uji lanjut Duncan 5% disajikan pada gambar 4.3.1



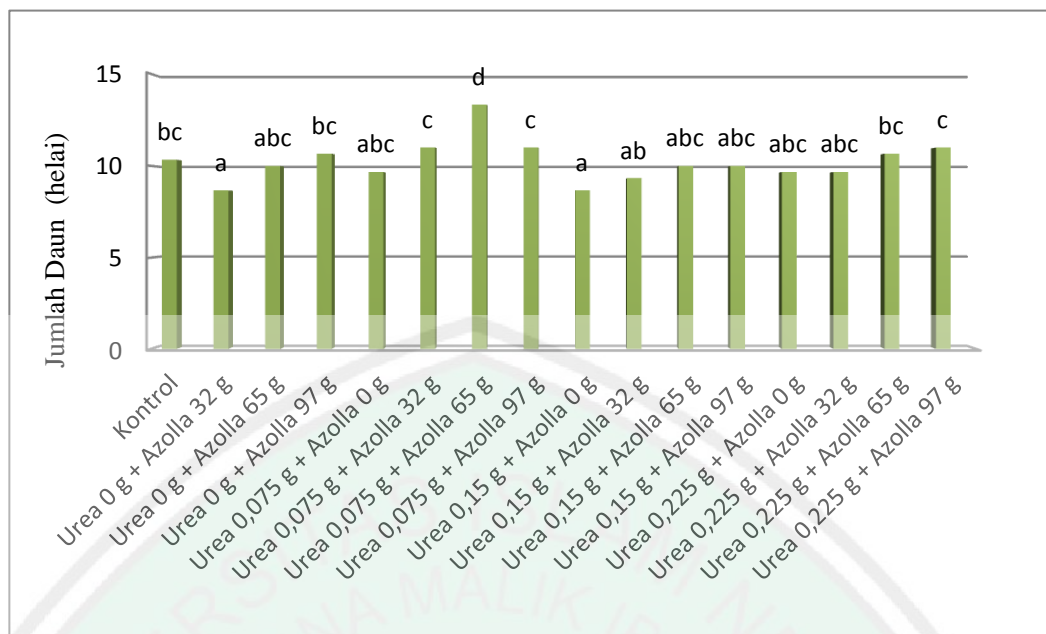
Gambar 4.3.1 Diagram Pengaruh Kombinasi Antara Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Tinggi Selada (*Lactuca sativa*)

Pada tabel 4.3.1 dapat diketahui bahwa parameter tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa*) dengan menggunakan analisis (ANAVA) pada umur pengamatan 35 HST hasil yang tinggi pada perlakuan U_1K_2 (Urea 0,075 gram + *Azolla* 65 gram). Pemberian Urea 0,075 gram + *Azolla* 65 gram telah mampu mensuplai unsur hara yang diserap tanaman terutama unsur N, P dan K. Diduga konsentrasi kombinasi pupuk yang diberikan, dapat meningkatkan ketersediaan unsur N dan P di dalam tanah guna menunjang ketersediaan hara tinggi tanaman selada. Pertambahan tinggi tanaman sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N, P dan K. Novizan (2002) menyatakan bahwa N sangat dibutuhkan oleh tanaman pada fase pertumbuhan vegetatif, khususnya pertumbuhan batang yang memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Fungsi N mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya pertambahan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Menurut Lingga (2007) kalium berperan sebagai aktivator pada sintesis karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan akan mempengaruhi aktivitas meristem apikal dalam proses pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai dengan pendapat Setyorini (2005) bahwa pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan oleh aktivitas meristem apikal yaitu bagian pucuk tanaman yang aktif membelah sehingga tanaman akan bertambah tinggi.

4.3.2 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) interaksi kompos *Azolla* sp. dan pupuk urea bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 diketahui bahwa terdapat yang berarti ada pengaruh interaksi antara dosis kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap jumlah daun selada (*Lactuca sativa*). Hasil analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2. Selanjutnya hasil uji lanjut Duncan 5% disajikan pada gambar 4.3.2



Gambar 4.3.2 Diagram Pengaruh Kombinasi Antara Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*)

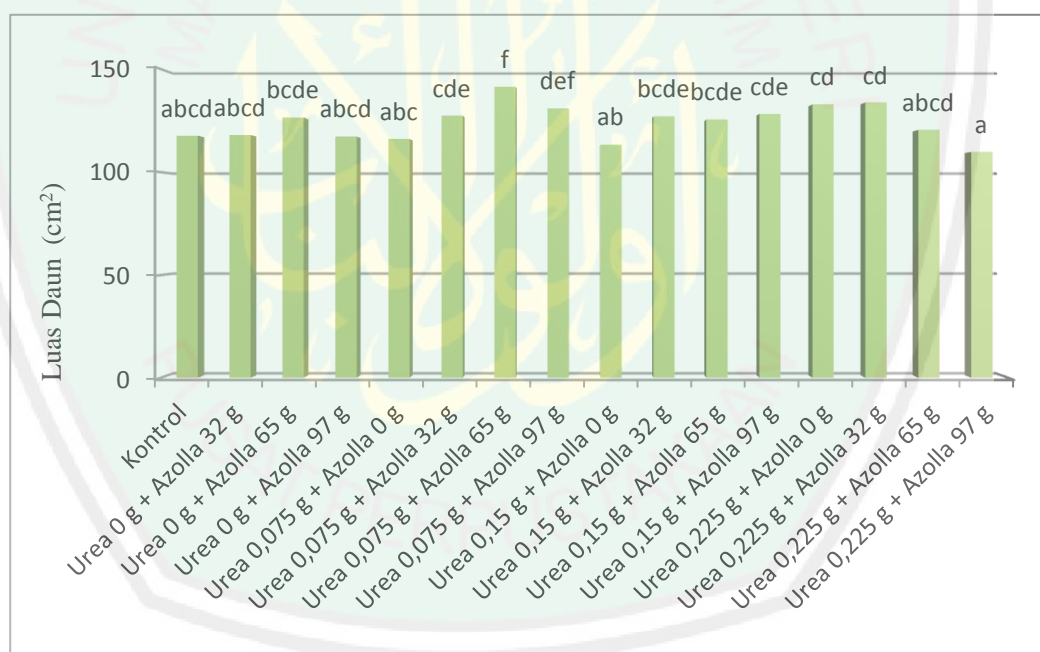
Pada grafik diatas bahwa parameter jumlah daun selada (*Lactuca sativa*) menunjukkan kombinasi dosis kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea hasil tertinggi pada perlakuan U_1K_2 yaitu dosis pupuk urea 0,075 gram/tan + pupuk *Azolla pinnata* 65 gram/tan. Hal ini menunjukkan bahwa pada posisi U_1K_2 sudah dapat memberikan pengaruh lebih baik pada jumlah daun selada (*Lactuca sativa*) pada umur 35 HST.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutdejo (2005) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan luas daun dan berat kering total tanaman jagung. Nitrogen yang cukup tersedia pada fase vegetatif menghasilkan jumlah anakan yang banyak dan luas daun yang lebih tinggi. Unsur N, P dan K yang cukup tersedia pada perlakuan kombinasi persentase N azolla dan N urea menghasilkan luas daun dan indeks luas daun yang tinggi. Seiring dengan peningkatan luas daun, maka produk biomassa yang dihasilkan juga

tinggi. Daun merupakan organ utama dalam proses fotosintesis, perlakuan kombinasi U_1K_2 yaitu dosis pupuk urea 0,075 gram/tan + pupuk *Azolla pinnata* 65 gram/tan memiliki luas daun tinggi, sehingga permukaan daun yang aktif melakukan fotosintesis juga semakin besar.

4.3.3 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 diketahui bahwa terdapat yang berarti ada pengaruh interaksi antara dosis kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap luas daun selada (*Lactuca sativa*). Hasil analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2. Selanjutnya hasil uji lanjut Duncan 5% disajikan pada gambar 4.3.3



Gambar 4.3.3 Diagram Pengaruh Kombinasi Antara Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*)

Pada grafik garfik di atas interaksi kombinasi pupuk *Azolla pinnata* dan urea berpengaruh terhadap pertumbuhan luas daun tanaman selada (*Lactuca sativa*)

dengan hasil terbaik yaitu pada perlakuan dosis U_1K_2 (Urea 0,075gram/tan + *Azolla pinnata* 65gram/tan), karena pada dosis tersebut sudah dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan luas daun selada (*Lactuca sativa*). Hal ini disebabkan karena sebagian besar unsur nitrogen dari pupuk urea tersebut hilang baik hilang melalui penguapan maupun tercuci oleh air. Hal ini sejalan dengan pendapat Sigit (2001) sifat yang kurang menguntungkan dari urea adalah apabila diberikan ke tanah akan mudah terurai menjadi amoniak dan CO_2 yang mudah menguap, mudah terurai dan mudah terbakar oleh sinar matahari. Selain itu, nitrogen dalam tanah mudah hilang dan kurang efektif karena (1) mudah diserap tumbuhan lain yang tidak diinginkan, (2) mudah hanyut akibat erosi dan pencucian, (3) mudah terbakar oleh sinar matahari sedangkan tanah belum siap untuk menyerapnya dan (4) mudah hancur karena dipergunakan oleh mikroorganisme tanah. Dengan pertimbangan tersebut, maka pemupukan urea akan lebih efektif jika dikombinasikan dengan bahan organik.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan suatu proses penting dalam perkembangbiakan suatu tanaman seperti peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan berat seluruh tanaman (Sutedjo,2005). Praswoto (2013) menyatakan bahwa luas daun tanaman merupakan suatu faktor yang menentukan jumlah energi matahari yang diserap oleh daun dan akan menentukan besarnya fotosintesis yang dihasilkan.

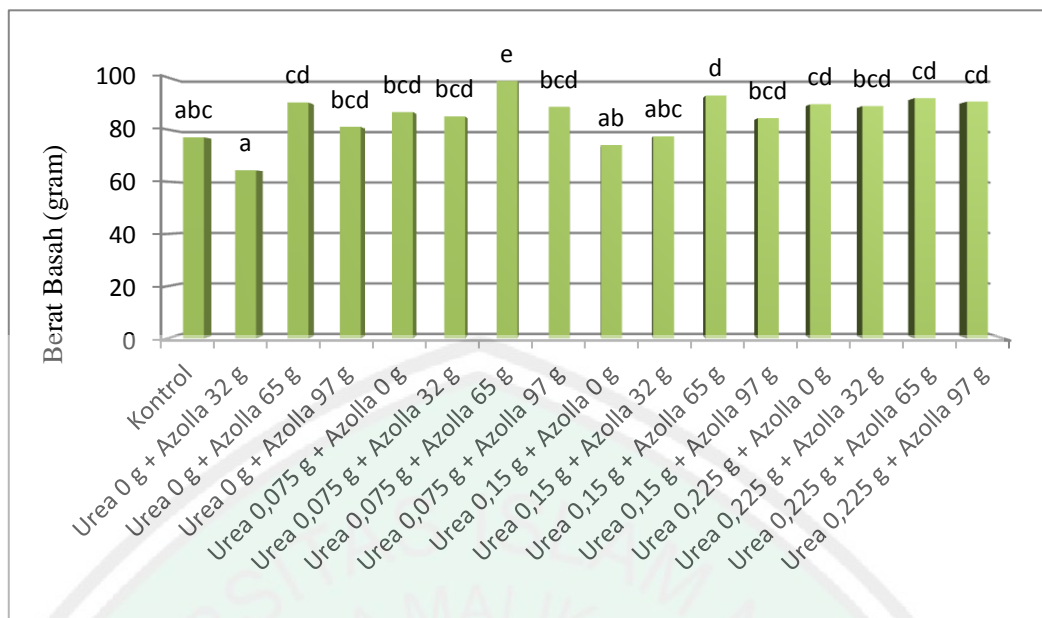
Hasil menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk yang digunakan berpengaruh nyata terhadap luas daun, pemberian pupuk azolla yang mengandung N dan P yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pembentukan daun. Hal ini sesuai pendapat Sutanto (2002) yang menyatakan salah satu unsur hara yang

sangat berperan pada pertumbuhan daun, sehingga daun tanaman menjadi lebar, berwarna hijau dan lebih berkualitas. Pembentukan tunas suatu tanaman dipengaruhi oleh unsur nitrogen. Novizan (2002) unsur N mempunyai kegunaan bagi tanaman antara lain membuat tanaman lebih hijau segar dan banyak mengandung butir hijau daun (Chlorophyl) yang mempunyai peranan dalam proses fotosintesis.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan suatu proses penting dalam perkembangbiakan suatu tanaman seperti peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan berat seluruh tanaman (Sutedjo,2005). Praswoto (2013) menyatakan bahwa luas daun tanaman merupakan suatu factor yang menentukan jumlah energi matahari yang diserap oleh daun dan akan menentukan besarnya fotosintesis yang dihasilkan.

4.3.4 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 diketahui bahwa terdapat yang berarti ada pengaruh interaksi antara dosis kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*). Hasil analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2. Selanjutnya hasil uji lanjut Duncan 5% disajikan pada gambar 4.3.4



Gambar 4.3.4 Diagram Pengaruh Kombinasi Antara Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

Pada grafik diagram diatas bahwa interaksi kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*) menunjukkan perlakuan terbaik pada dosis U_1K_2 dengan dosis pupuk urea 0,075 gram/tan + *Azolla pinnata* 65 gram/tan dengan memberikan pengaruh yang baik pada nilai berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*). Tinggi tanaman dan jumlah daun berpengaruh pada berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*). Semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daun, maka berat basah tanaman selada semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan Rinesma (2000) bahwa suatu tanaman akan berproduksi dengan baik apabila unsur hara yang diberikan dengan jumlah yang cukup tidak terlalu banyak. Unsur N diperlukan tanaman untuk memacu pertumbuhannya dan apabila tanaman dapat berkembang dengan baik maka penyerapan nutrisi akan berjalan lancar.

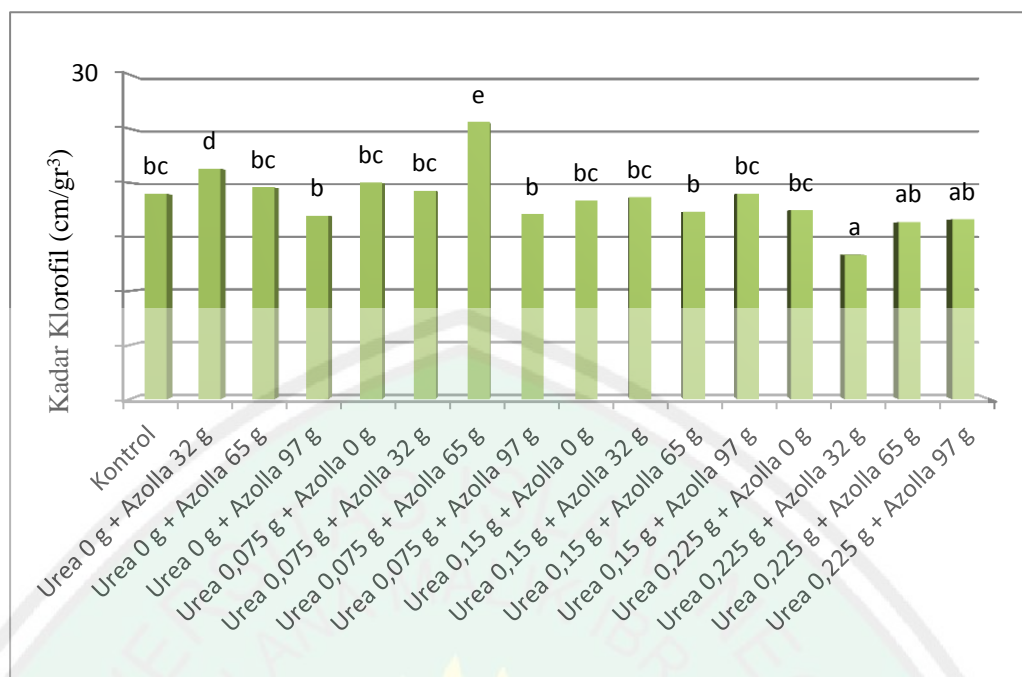
Apabila tanaman mendapatkan N yang cukup maka daun akan tumbuh besar dan memperluas permukaannya. Permukaan daun yang lebih luas memungkinkan

untuk menyerap cahaya matahari yang banyak sehingga proses fotosintesa juga berlangsung lebih cepat, akibatnya fotosintat yang terbentuk akan terakumulasi pada berat total tanaman. Meskipun penambahan luas daun akan berkurang atau berhenti pada saat tanaman memasuki fase pembungaan, tetapi berat tanaman akan mengalami peningkatan berat basah seiring dengan bertambahnya umur (Abdul,2003).

4.3.5 Pengaruh Interaksi Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ bahwa ada pengaruh pada interaksi pemberian dosis kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap kadar klorofil selada (*Lactuca sativa*) pada pengamatan 35 HST. Oleh karena itu terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan maka dilakukan uji Duncan 5% sebagaimana dicantumkan pada tabel

4.3.5



Gambar 4.3.5 Diagram Pengaruh Kombinasi Antara Dosis Kompos *Azolla pinnata* dan Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

Pada Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa parameter kadar klorofil selada (*Lactuca sativa*) menunjukkan interaksi dosis pupuk *Azolla pinnata* dan pupuk urea perlakuan hasil terbaik dosis U₁K₂ (Urea 0,075 gram/tan + Azolla 65 gram/tan) karena pada dosis tersebut sudah mampu memberikan pengaruh lebih baik terhadap kadar klorofil pada selada (*Lactuca sativa*) dengan umur 35 HST. Daun yang memproduksi klorofil lebih banyak akan berpengaruh terhadap kecepatan laju fotosintesis, karena semakin banyak jumlah klorofil yang terdapat didalam daun maka semakin cepat laju fotosintesis. Proses fotosintesis menghasilkan karbohidrat yang dapat dijadikan sebagai sumber energi bagi tanaman menyerap unsur hara. Menurut Sunarjono (2014) kandungan klorofil yang lebih tinggi mampu menghasilkan karbohidrat atau asimilat dalam jumlah yang tinggi untuk menopang pertumbuhan vegetatif.

Umur daun dan tahapan fisiologis suatu tanaman merupakan faktor yang menentukan kandungan klorofil. Tiap suatu tanaman merupakan faktor yang menentukan kandungan klorofil. Tiap spesies dengan umur yang sama memiliki kandungan kimia yang berlainan dengan jumlah genom yang berlainan pula. Hal ini mengakibatkan metabolisme yang terjadi juga berlainan terkait dengan jumlah substrat maupun enzim metabolismenya. Tanaman apabila kekurangan Nitrogen dapat menyebabkan sintesis klorofil terhambat sehingga kadar klorofil berkurang terutama pada daun muda. Daun menjadi kuning dari yang tua dan akhirnya daun muda (Nugroho,2004).

Pupuk urea berguna untuk nutrisi N tanaman, aplikasi pupuk urea berpengaruh nyata terhadap tanaman selada (*Lactuca sativa*) hal ini disebabkan unsur hara N pada pupuk urea diserap tanaman dengan cepat pada masa vegetatif tanaman, karena unsur hara N berperan sebagai penyusun klorofil yang menyebabkan daun berwarna hijau.

Sarif (2015) menjelaskan bahwa tanaman mendapatkan unsur N cukup akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang tinggi, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatif.

Perlakuan kombinasi dosis perlakuan U_1K_2 yaitu pupuk urea 0,075 gram/tan + pupuk *Azolla pinnata* 65 gram/tan memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa*) pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan kadar klorofil. Hal ini disebabkan karena kebutuhan nitrogen (N) bagi tanaman sudah cukup tersedia didalam tanah, selain adanya penambahan pupuk urea dan pupuk *Azolla pinnata*. Nitrogen yang cukup

tersedia pada fase vegetatif menghasilkan jumlah anakan yang banyak dan luas daun yang lebih tinggi. Unsur N, P dan K yang cukup tersedia pada perlakuan kombinasi persentase N azolla dan N urea menghasilkan luas daun dan indeks luas daun yang tinggi. Seiring dengan peningkatan luas daun, maka produk biomassa yang dihasilkan juga tinggi. Daun merupakan organ utama dalam proses fotosintesis, memiliki luas daun tinggi, sehingga permukaan daun yang aktif melakukan fotosintesis juga semakin besar.

Perlakuan kombinasi pupuk *Azolla pinnata* dan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap semua parameter karena bahan organik dapat memberikan produktifitas yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada (*Lactuca sativa*). Bahan organik berfungsi memperbaiki mikroorganisme atau biologi tanah yaitu menyediakan hara dan energi bagi mikroorganisme tanah, membantu meningkatkan biomasa yang menguntungkan dalam tanah dan humus yang mengandung unsur N dapat meningkatkan aktifitas bakteri penambah N dalam tanah. Pupuk organik berperan dalam pertumbuhan tanaman dimana pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran tanaman, meningkatkan produktifitas tanaman, meningkatkan daya serap air sel tanaman, dan menstimulir perkecambahan benih tanaman.

Penggunaan kombinasi pupuk organik dan anorganik akan memberikan beberapa keuntungan yaitu salah satunya dapat mengurangi biaya produksi. Kelebihan pupuk organik darianorganik yaitu menambah kandungan hara tanah, menyediakan semua unsur hara dalam jumlah yang seimbang. Pupuk organik dapat meningkatkan KTK tanah dan dapat meningkatkan unsur hara sehingga kehilangan hara dapat dicegah.

Pemberian pupuk organik saja tidak akan menghasilkan produksi tanaman yang optimal. Pupuk organik memang memiliki kandungan hara yang lengkap, namun tidak ada pupuk organik yang memiliki kandungan hara tinggi atau setara pupuk kimia/anorganik. Pemberian pupuk organik saja membuat produktivitas tanaman tidak setinggi sistem pertanian input rendah atau *LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture)*.

Setyorini (2015) mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan intensif menurun produktivitasnya serta mengalami degradasi lahan terutama rendahnya kandungan C-Organik yang juga dikarenakan oleh penggunaan pupuk anorganik atau pupuk sintetis secara terus menerus sehingga tanah jenuh dan berpengaruh terhadap struktur tanah. Pupuk organik dapat meningkatkan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan serta meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Pupuk organik juga dapat mencegah degradasi lahan jika digunakan secara terus menerus, selain itu berperan sebagai pengikat butiran primer menjadi butiran sekunder tanah sehingga terbentuk agregat yang mantap, selain itu juga berpengaruh terhadap porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi dan suhu tanah karena pupuk organik menyediakan senyawa carbon yang memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Pengaruh pupuk organik tersebut, dapat melengkapi penggunaan pupuk anorganik yang penyediaan unsur haranya tinggi namun berpengaruh terhadap agregat tanah dan degradasi lahan. Dengan penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik, maka ketersediaan unsur hara dapat optimal dan degradasi lahan atau tanah dapat diminimalkan dan dicegah demi

keberlanjutan pertanian karena keunggulan pupuk organik dibanding anorganik adalah dapat memperbaiki struktur tanah dan aktivitas mikrobiologi tanah.

Hasil penelitian Aksan (2013) mengatakan bahwa perlakuan kombinasi pemberian dosis pupuk Urea 200 kg per hektar dan dosis kompos *Azolla pinnata* 50 kg/hektar dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, berat segar tanaman, dan berat segar akar tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang baik dan optimal. Sedangkan kombinasi dosis kompos azolla 60 gram/pot dan pemberian pupuk urea 0,2 gram/pot dapat meningkatkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat total dan kandungan N jaringan tanaman pada tanaman bayam hijau (*Amaranthus gangeticus*) (Djaman,2013).

Perlakuan pemberian azolla tanpa urea memberikan pengaruh yang tidak berbeda dengan perlakuan pemberian urea tanpa azolla, pada komponen pertumbuhan. Hal ini terjadi karena tidak adanya sinkronisasi antara ketersediaan unsur hara dengan saat tanaman membutuhkan unsur hara tersebut. Pada perlakuan pemberian azolla tanpa urea, unsur hara belum tersedia pada saat tanaman membutuhkan unsur hara tersebut, karena salah satu sifat dari pupuk organik adalah *slow release*, artinya diperlukan waktu untuk mengalami proses dekomposisi sebelum dapat digunakan oleh tanaman sehingga unsur hara yang dikandung oleh azolla belum dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin oleh tanaman. Pelepasan unsur hara yang tidak sinkron menyebabkan kehilangan atau defisit unsur hara. Hal ini sejalan dengan pendapat Handayanto dan Ariesulaningsih (2004). Sebaliknya, pada perlakuan pemberian urea tanpa azolla unsur hara sudah tidak tersedia pada saat tanaman membutuhkan unsur hara tersebut, karena pupuk anorganik (urea) mudah hilang melalui leaching, volatilisasi

dan denitrifikasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutanto (2002). Dan hal ini terbukti pada hasil analisis kandungan N total tanah setelah panen, dimana perlakuan pemberian azolla tanpa urea dan urea tanpa azolla memiliki kandungan N total tanah sama-sama berada pada tingkat sedang.

Pupuk organik berperan langsung terhadap tanaman, tetapi sebagian besar mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat fisik tanah yaitu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan air, menahan aerasi dan meningkatkan suhu tanah. Pupuk organik juga berfungsi memperbaiki sifat kimia tanah yang dapat menahan penyimpanan hara dalam tanah. Selain terurai, pupuk berfungsi mensuplai hara dan energi bagi tanah. Proses penguraian menyebabkan translokasi hara organik.

Proses penguraian menyebabkan translokasi hara organik yang tersimpan dan efektifitas bertambah, proses penguraian menyebabkan translokasi hara organik yang tersimpan dan efektifitas bertambah, proses imobilisasi hara mengandung bahan aktif bagi pertumbuhan tanaman (Sutanto, 2002).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurshanti (2009) aplikasi pupuk organik dan anorganik berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman sawi caisim hal ini disebabkan pemberian pada pemupukan anorganik. Unsur hara N lebih mendukung untuk masa pertumbuhan vegetatif tanaman sawi caisim, tinggi tanaman sawi caisim juga dipengaruhi oleh pemberian air dan pemberian pupuk organik yang tinggi akan aktifitas mikroorganisme yang juga berperan untuk menyimpan air agar unsur hara dapat diserap oleh tanaman caisim.

Menurut Duaja (2012) pemberian pupuk organik dapat meningkatkan penyerapan nitrogen (N) tanaman. Hara N yang tinggi dalam tanaman akan

meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman. Juga dijelaskan bahwa bahan organik berkolerasi dengan vegetatif tanaman. Juga dijelaskan bahwa bahan organik berkolerasi dengan kation-kation Al^{3+} dan Fe^{2+} , bahan organik mampu menyerap ion-ion tersebut sehingga ATP dan Fe^{2+} terlepas dan P menjadi tersedia bagi tanaman. Menurut Hartoyo (2008) unsur nitrogen merupakan merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, terutama pada saat pertumbuhan vegetatif, daun, akar dan batang.

Menurut Poerwowidodo (2000) pupuk organik selain mengandung nitrogen yang menyusun dari semua protein, asam nukleat dan klorofil juga mengandung unsur hara mikro. Protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Unsur hara nitrogen dan unsur hara mikro tersebut berperan sebagai penyusun klorofil sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis tersebut akan menghasilkan fotosintat yang mengakibatkan perkembangan pada jaringan meristematis daun.

4.4 Pemanfaatan *Azolla pinnata* Dalam Pandangan Islam

Agama Islam menjelaskan bahwa bumi dan segala isinya merupakan perintah Allah SWT kepada manusia untuk menjaga, melestarikan, dan menggunakannya dengan efisien. Allah SWT telah menciptakan semua yang ada di langit dan di bumi ini memiliki manfaat dan saling melengkapi untuk kebutuhan setiap makhluk.

Melalui bukti-bukti kekuasaan-Nya kita sebagai manusia harus memikirkan manfaat-manfaat yang terkandung didalamnya, salah satunya yaitu manfaat dari tanaman *Azolla pinnata* tanaman ini mendatangkan manfaat bagi manusia,

sebelumnya banyak manusia yang belum tahu akan manfaat tanaman ini, tanaman ini sering diabaikan bahkan sebagian manusia hanya menganggap tanaman *Azolla* sp. ini sebagai tanaman pengganggu (Gulma Air) padahal apabila kita memikirkan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT banyak sekali manfaat dari tanaman azolla tersebut salah satunya yaitu digunakan menjadi pupuk azolla baik yang berbentuk kering maupun basah.

Penggunaan pupuk urea banyak dimanfaatkan oleh petani karena pupuk tersebut mendapatkan subsidi dari pemerintah sehingga harganya lebih murah, tetapi jika sering menggunakan maka akan menyebabkan kerusakan pada tanah dan kebutuhan nutrisi tanaman, sehingga dibutuhkan pupuk organik untuk memperbaiki sifat tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk kimiawi. Salah satu alternatif yang mungkin diusahakan dalam hal mendukung kebijakan pengurangan penggunaan pupuk urea didalam kegiatan pertanian adalah penggunaan pupuk organik yaitu yang berasal dari tanaman *Azolla pinnata*.

Penggunaan pupuk organik saja, tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman karena sebagian besar lahan pertanian di Indonesia telah terdegradasi akibat pemupukan intensif dan untuk meningkatkan produksi membutuhkan bahan organik dosis tinggi (Praswoto,2013). Saat ini pemupukan dengan kombinasi pupuk anorganik dan organik mulai dipopulerkan. Aplikasi kombinasi pupuk organik dan anorganik yang konsisten dapat menjadi pilihan yang efektif untuk meningkatkan hasil panen, perbaikan tanah dan konservasi air dalam kondisi pertanian rakyat skala kecil (Rinesma,2000).

Dari data hasil penelitian didapatkan bahwa kombinasi pemakaian pupuk urea dan pupuk *Azolla pinnata* yaitu kombinasi terbaik terdapat pada perlakuan

dosis pupuk urea 0,075 gram/tan + *Azolla pinnata* 65 gram/tan mampu meningkatkan komponen tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, berat basah dan kadar klorofil pada tanaman selada (*Lactuca sativa*).

Maha benar Allah SWT dalam segala Firman-Nya bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu menurut ukurannya. Begitu pula dengan penelitian ini bahwa kombinasi dosis pupuk *Azolla pinnata* 60 gram/tan dan pupuk urea 0,075 gram/tan memiliki ukuran yang sesuai standar pemupukan. Sehingga apabila dosis pupuk tersebut melebihi baku mutu (ukuran) tersebut dapat berpotensi menimbulkan tanaman bermasalah dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebagaimana dalam Al-Qur'an surat Al-Qamar (54) ayat 49 :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya : “*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*”(Q.S. Al-Qamar (54) : 49).

Penggunaan *Azolla pinnata* sebagai pupuk organik merupakan bentuk tanggung jawab manusia sebagai khalifah dimuka bumi ini sebagai salah satu usaha dalam memelihara kelestarian lingkungan. Itu artinya manusia beramal atas dasar ketaqwaan kepada Allah SWT melalui pengamalan ajaran agama Islam karena perbuatan manusia senantiasa terikat dengan hukum syara', serta berhubungan dengan pahala dan dosa.

Kemampuan *Azolla pinnata* sebagai pupuk yang bermanfaat bagi tanaman selada (*Lactuca sativa*) dalam penelitian ini semakin memperkuat bahwa Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu tanpa ada yang sia-sia. Tumbuhan sekecil dan sesederhana *Azolla pinnata* yang selama ini hanya di anggap manusia hanya sebagai gulma air yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman lainnya ternyata

mampu dijadikan sebagai kompos azolla dengan cara meningkatkan kualitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada (*Lactuca sativa*). Hal ini tentunya membawa kemaslahatan bagi kehidupan umat manusia. Oleh karena itu, manusia hendaknya bersyukur atas berbagai nikmat yang telah diberikan Allah SWT.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh dosis kompos *Azolla pinnata* terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*). Dosis kompos *Azolla pinnata* yang efisien adalah 65 gram/tan berpengaruh meningkatkan variabel tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, dan kadar klorofil.
2. Terdapat pengaruh dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*). Dosis pupuk urea yang efisien adalah 0,075 gram/tan berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan kadar klorofil tanaman selada (*Lactuca sativa*).
3. Terdapat pengaruh kombinasi kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*), dengan meningkatkan variabel tinggi, jumlah daun, luas daun, berat basah dan kadar klorofil. Kombinasi yang efisien adalah dosis pupuk Urea 0,075 gram/tan + kompos *Azolla pinnata* 65 gram/tan.

5.2 Saran

1. Dosis kombinasi kompos *Azolla pinnata* dan pupuk urea digunakan untuk budidaya tanaman selada (*Lactuca sativa*).
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dosis aplikasi kompos *Azolla pinnata* tanpa pupuk urea.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, DR. 2001. Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2. Jakarta : Pustaka Imam Asy-Syafi'i
- Al-Marighi, Ahmad Musthafa. 2000. Jakarta : Penerbit CV. Toha Putra
- Akhda, Dewi. 2009. *Pengaruh Dosis Dan Waktu Aplikasi KompFos Azolla sp Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss)*. Skripsi. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Saintek UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Aksan, 20013. Kajian Pemanfaatan Kompos Azolla pinnata Guna Mereduksi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik Pada Budidaya Sawi (*Brassica juncea L.*). Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Anonim. 2003. Data Hasil Uji Unsur Hara *Azolla pinnata*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Badan Pusat Statistik., 2016. *Jawa Timur Dalam Angka*. BPS Jawa Timur
- Cahyono, S. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara
- Djamaan. 2006. Pemberian Nitrogen (urea) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. *Jurnal Agroteknologi*. (2) 5
- Djojosuwito. 2000. *Azolla, Pertanian Organik dan Multiguna*. Yogyakarta : Kanisius
- Duaja W. 2012. Pengaruh Pupuk Urea, Pupuk Organik Padat dan Cair Kotoran Ayam Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah di Tanah Inceptisol. *Jurnal Penelitian Nusa Cendana University* 2 (1)
- Endrizal, B dan Juliastia. 2004. Efisien Penggunaan Pupuk Nitrogen Dengan Penggunaan Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sawah. *Jurnal Pertanian Agribisnis* (2), 118-124
- Hartoyo, K. 2008 Pengaruh Penggunaan Berbagai Macam Pupuk Kandang dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Bul Agron* 2(8)

- Haryanto, B, dan Suhartini T,dkk. 2007. *Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Ifantri, Johan. 2015. Pengaruh Jumlah Daun dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Hasil Melon (Cucumis melo L).*Jurnal Ilmu Pertanian*
- Indriani. 2005. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Jakarta : UI Press
- Kustiono,G.,dkk. 2012. Kajian Aplikasi Kompos Azolla dan Pupuk Anorganik Untuk Meningkatkan Hasil Padi Sawah (Oryza sativa L).*Jurnal Teknologi Pertanian*. (2) 8
- Lingga, P. Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Maftuchah.2004. Asosiasi Azolla dengan Anabaena Sebagai Sumber Nitrogen Alami dan Manfaatnya Sebagai Bahan Baku Protein.*Pusat Bioteknologi Pertanian*.Skripsi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Novizan.2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Nurshanti, D.F. 2009. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim*.Skripsi. Universitas Baturaja
- Nugrahaprja, H. 2008. Pertumbuhan Tanaman Air *Azolla pinnata* R.Br. (Mata Lele) Pada Medium Pertumbuhan Berbeda.*Jurnal Pertanian*. (3) 5
- Nugroho, L.H.,dkk. 2004. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Pasaribu, E.H. 2009.Pengaruh Waktu Aplikasi dan Pemberian Berbagai Dosis Kompos Azolla (*Azolla spp*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* Var. Acephala DC).*Jurnal Agronomi*.Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Medan
- Patola, E. 2008.Analisis Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Jarak Tanam Terhadap Produktivitas Jagung Hibrida.Diakses dari <http://Unsri.ac.id>.Tanggal 10 Juni 2017
- Poerwowidodo. 1999. Telaah Kesuburan Tanah, Penerbit Angkasa Persada Jl. Kronolodong No. 37, Cetakan keempat Bandung

- Praswoto, Bayu. P. 2013. Pengaruh Cara Penanaman dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Daun. *Jurnal Inovasi Pertanian* Vol.12 No.2
- Purwadi, Eko. 2011. Batas Krisis Unsur Hara dan Pengukuran Kandungan Klorofil. ([URL:/masbied.com/2011/05/19/batas-krisis-suatu-unsur-hara-dan-pengukuran-klorofil/](http://masbied.com/2011/05/19/batas-krisis-suatu-unsur-hara-dan-pengukuran-klorofil/))
- Rinsema, W.T. 2000. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Bharata Karya Aksara
- Rochani, A.T. 2001. Pengaruh Waktu Pemberian *Azolla* dan Dosis Pupuk P (Sp-36) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L). *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Rukmana, R. 2008. *Selada, Budidaya dan Pengelolaan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius
- Sarif, P., dkk. 2015. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknologi*. 3 (5), 585-591
- Setyorini, D. 2005. Pupuk Organik Tingkatan produksi Tanaman. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 27, 13-15
- Sitompul, A. F. 2011. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta : Jakarta
- Sunarjono, H.H. 2014. *Bertanam 36 Jenis Sayuran*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Supriati, Y dan E, Herlina. 2014. *15 Sayuran Organik Dalam Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik, Permasalahan dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Kanisius
- Sutedjo, M.M. 2005. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Syafi'ah, L. 2014. *Pemberian Pupuk Kompos *Azolla* sp Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Daging (*Brassica Juncea* L.)*. Skripsi. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Saintek UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Zulkarnain, 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Jakarta. Bumi Aksara.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Selada (*Lactuca sativa*)Tabel 1. Tinggi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) 35 HST

| Dosis Urea | Ulangan | Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> | | | |
|------------|---------|------------------------------------|-------|-------|-------|
| | | K0 | K1 | K2 | K3 |
| U0 | 1 | 9 cm | 9 cm | 8 cm | 7 cm |
| | 2 | 9 cm | 8 cm | 9 cm | 9 cm |
| | 3 | 10 cm | 10 cm | 11 cm | 9 cm |
| U1 | 1 | 7 cm | 9 cm | 10 cm | 9 cm |
| | 2 | 8 cm | 8 cm | 10 cm | 9 cm |
| | 3 | 9 cm | 9 cm | 11 cm | 10 cm |
| U2 | 1 | 8 cm | 9 cm | 10 cm | 10 cm |
| | 2 | 7 cm | 8 cm | 9 cm | 9 cm |
| | 3 | 10 cm | 9 cm | 9 cm | 8 cm |
| U3 | 1 | 7 cm | 9 cm | 9 cm | 9 cm |
| | 2 | 8 cm | 9 cm | 7 cm | 8 cm |
| | 3 | 9 cm | 8 cm | 9 cm | 8 cm |

Tabel 2. Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa*) 35 HST

| Dosis Urea | Ulangan | Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> | | | |
|------------|---------|------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | K0 | K1 | K2 | K3 |
| U0 | 1 | 10 helai | 9 helai | 10 helai | 11 helai |
| | 2 | 10 helai | 8 helai | 10 helai | 10 helai |
| | 3 | 11 helai | 9 helai | 10 helai | 11 helai |
| U1 | 1 | 9 helai | 11 helai | 13 helai | 10 helai |
| | 2 | 10 helai | 11 helai | 13 helai | 10 helai |
| | 3 | 10 helai | 11 helai | 14 helai | 13 helai |
| U2 | 1 | 9 helai | 9 helai | 11 helai | 10 helai |
| | 2 | 9 helai | 9 helai | 9 helai | 10 helai |
| | 3 | 8 helai | 10 helai | 10 helai | 10 helai |
| U3 | 1 | 9 helai | 14 helai | 10 helai | 14 helai |
| | 2 | 12 helai | 17 helai | 13 helai | 16 helai |
| | 3 | 13 helai | 13 helai | 10 helai | 20 helai |

Tabel 3. Berat Basah Selada (*Lactuca sativa*) 35 HST

| Dosis Urea | Ulangan | Dosis Pupuk <i>Azolla pinnata</i> | | | |
|------------|---------|-----------------------------------|------|-------|-------|
| | | K0 | K1 | K2 | K3 |
| U0 | 1 | 78 g | 50 g | 75 g | 75 g |
| | 2 | 78 g | 65 g | 98 g | 90 g |
| | 3 | 75 g | 78 g | 98 g | 78 g |
| U1 | 1 | 90 g | 70 g | 117 g | 103 g |
| | 2 | 85 g | 65 g | 118 g | 80 g |
| | 3 | 85 g | 60 g | 120 g | 83 g |
| U2 | 1 | 55 g | 76 g | 97 g | 93 g |
| | 2 | 69 g | 67 g | 99 g | 90 g |
| | 3 | 40 g | 89 g | 83 g | 70 g |
| U3 | 1 | 89 g | 87 g | 98 g | 90 g |
| | 2 | 90 g | 90 g | 88 g | 90 g |
| | 3 | 90 g | 90 g | 90 g | 92 g |

Tabel 4. Luas Daun Selada (*Lactuca sativa*) 35 HST

| Dosis Urea | Ulangan | Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> | | | |
|------------|---------|------------------------------------|----------|----------|-----------|
| | | K0 | K1 | K2 | K3 |
| U0 | 1 | 115,6 cm | 113 cm | 123,2 cm | 112,45 cm |
| | 2 | 119,4 cm | 119,5 cm | 135,7 cm | 117,9 cm |
| | 3 | 117,8 cm | 121,5 cm | 120,6 cm | 121,4cm |
| U1 | 1 | 112,3 cm | 132,5 cm | 135,7 cm | 132,2 cm |
| | 2 | 115,7 cm | 135,6 cm | 140,5 cm | 129,4 cm |
| | 3 | 120,4 cm | 113,9 cm | 147,7 cm | 131,1 cm |
| U2 | 1 | 105,9cm | 121,9 cm | 120,1 cm | 139 cm |
| | 2 | 123,2 cm | 134,5 cm | 133,9 cm | 124,3 cm |
| | 3 | 110,8 cm | 124,7 cm | 122,5 cm | 121,5 cm |
| U3 | 1 | 134,6 cm | 146 cm | 121,1 cm | 110,3 cm |
| | 2 | 138,8 cm | 137,8 cm | 128,4 cm | 112,7 cm |
| | 3 | 143,2 cm | 120,5 cm | 111,8 cm | 106,3 cm |

Tabel 5. Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*) 35 HST

| Dosis Urea | Ulangan | Dosis Kompos <i>Azolla pinnata</i> | | | |
|------------|---------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | K0 | K1 | K2 | K3 |
| U0 | 1 | 18,6 mg/g | 23,8 mg/g | 20,2 mg/g | 15 mg/g |
| | 2 | 22 mg/g | 19,1 mg/g | 21 mg/g | 17,1 mg/g |
| | 3 | 16,3 mg/g | 21,1 mg/g | 17,5 mg/g | 18,7 mg/g |
| U1 | 1 | 18,1 mg/g | 19,7 mg/g | 23,8 mg/g | 15,7 mg/g |
| | 2 | 19,5 mg/g | 22,5 mg/g | 19,8 mg/g | 19 mg/g |
| | 3 | 22,5 mg/g | 15,6 mg/g | 17,3 mg/g | 16,6 mg/g |
| U2 | 1 | 17 mg/g | 18 mg/g | 18 mg/g | 19 mg/g |
| | 2 | 19 mg/g | 20 mg/g | 17 mg/g | 19 mg/g |
| | 3 | 19 mg/g | 18 mg/g | 17 mg/g | 19 mg/g |
| U3 | 1 | 18,3 mg/g | 15,2 mg/g | 16,3 mg/g | 19,9 mg/g |
| | 2 | 16,2 mg/g | 13 mg/g | 17,2 mg/g | 16,3 mg/g |
| | 3 | 17,9 mg/g | 11,8 mg/g | 15,6 mg/g | 13,7 mg/g |



Lampiran 2. Analisis Data ANAVA dan Uji Lanjut Duncan

Tabel 6. Analisis Data ANAVA pada Tinggi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil Tinggi Tanaman 35 HST

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 214.479 ^a | 15 | 14.299 | 4.428 | .000 |
| Intercept | 2655.187 | 1 | 2655.187 | 822.252 | .000 |
| Urea | 32.729 | 3 | 10.910 | 3.378 | .030 |
| Azolla | 38.729 | 3 | 12.910 | 3.998 | .016 |
| urea * azolla | 143.021 | 9 | 15.891 | 4.921 | .000 |
| Error | 103.333 | 32 | 3.229 | | |
| Total | 2973.000 | 48 | | | |
| Corrected Total | 317.813 | 47 | | | |

a. R Squared = .675 (Adjusted R Squared = .522)

Tabel 7. Analisis Data ANAVA dan Uji Lanjut Duncan pada Tinggi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Duncan^{a,b}

| urea_azoll | N | Subset | |
|------------|---|--------|---------|
| | | 1 | 2 |
| a | | | |
| 5 | 3 | 8.0000 | |
| 13 | 3 | 8.0000 | |
| 4 | 3 | 8.3333 | |
| 9 | 3 | 8.3333 | |
| 15 | 3 | 8.3333 | |
| 16 | 3 | 8.3333 | |
| 6 | 3 | 8.6667 | |
| 10 | 3 | 8.6667 | |
| 14 | 3 | 8.6667 | |
| 2 | 3 | 9.0000 | |
| 12 | 3 | 9.0000 | |
| 1 | 3 | 9.3333 | |
| 3 | 3 | 9.3333 | |
| 11 | 3 | 9.3333 | |
| 8 | 3 | 9.6667 | |
| 7 | 3 | | 10.3333 |
| Sig. | | .077 | 1.000 |

Tabel 8. Analisis Data ANAVA pada Jumlah Daun Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah Daun

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|
| Corrected Model | 55.813 ^a | 15 | 3.721 | 7.144 | .000 |
| Intercept | 5022.521 | 1 | 5022.521 | 9643.240 | .000 |
| Urea | 20.063 | 3 | 6.688 | 12.840 | .000 |
| Azolla | 18.229 | 3 | 6.076 | 11.667 | .000 |
| urea * azolla | 17.521 | 9 | 1.947 | 3.738 | .003 |
| Error | 16.667 | 32 | .521 | | |
| Total | 5095.000 | 48 | | | |
| Corrected Total | 72.479 | 47 | | | |

a. R Squared = .770 (Adjusted R Squared = .662)

Tabel 9. Analisis Data ANAVA pada Jumlah Daun Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Duncan^{a,b}

| urea_azoll | N | Subset | | | |
|------------|---|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| a | | | | | |
| 2 | 3 | 8.6667 | | | |
| 9 | 3 | 8.6667 | | | |
| 10 | 3 | 9.3333 | 9.3333 | | |
| 5 | 3 | 9.6667 | 9.6667 | 9.6667 | |
| 13 | 3 | 9.6667 | 9.6667 | 9.6667 | |
| 14 | 3 | 9.6667 | 9.6667 | 9.6667 | |
| 3 | 3 | 10.0000 | 10.0000 | 10.0000 | |
| 11 | 3 | 10.0000 | 10.0000 | 10.0000 | |
| 12 | 3 | 10.0000 | 10.0000 | 10.0000 | |
| 1 | 3 | | 10.3333 | 10.3333 | |
| 4 | 3 | | 10.6667 | 10.6667 | |
| 15 | 3 | | 10.6667 | 10.6667 | |
| 6 | 3 | | | 11.0000 | |
| 8 | 3 | | | 11.0000 | |
| 16 | 3 | | | 11.0000 | |
| 7 | 3 | | | | 13.3333 |
| Sig. | | .060 | .062 | .065 | 1.000 |

Tabel 10. Analisis Data ANAVA pada Berat Basah Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: berat_basah

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|
| Corrected Model | 9614.583 ^a | 15 | 640.972 | 8.349 | .000 |
| Intercept | 337680.750 | 1 | 337680.750 | 4398.555 | .000 |
| Urea | 1807.583 | 3 | 602.528 | 7.848 | .000 |
| Azolla | 4357.750 | 3 | 1452.583 | 18.921 | .000 |
| urea * azolla | 3449.250 | 9 | 383.250 | 4.992 | .000 |
| Error | 2456.667 | 32 | 76.771 | | |
| Total | 349752.000 | 48 | | | |
| Corrected Total | 12071.250 | 47 | | | |

a. R Squared = .796 (Adjusted R Squared = .701)

Tabel 11. Analisis Data ANAVA dan Uji Lanjut Duncan pada Berat Basah Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Duncan^{a,b}

| urea_azoll | N | Subset | | | |
|------------|---|---------|---------|---------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | 3 | 54.6667 | | | |
| 2 | 3 | 64.3333 | 64.3333 | | |
| 6 | 3 | 65.0000 | 65.0000 | | |
| 1 | 3 | | 77.0000 | 77.0000 | |
| 10 | 3 | | 77.3333 | 77.3333 | |
| 4 | 3 | | | 81.0000 | |
| 12 | 3 | | | 84.3333 | |
| 5 | 3 | | | 86.6667 | |
| 8 | 3 | | | 88.6667 | |
| 14 | 3 | | | 89.0000 | |
| 13 | 3 | | | 89.6667 | |
| 3 | 3 | | | 90.3333 | |
| 16 | 3 | | | 90.6667 | |
| 15 | 3 | | | 92.0000 | |
| 11 | 3 | | | 93.0000 | |
| 7 | 3 | | | | 118.3333 |
| Sig. | | .182 | .105 | .068 | 1.000 |

Tabel 12. Analisis Data ANAVA pada Kadar Klorofil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: kadar_klorofil

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|
| Corrected Model | 312.963 ^a | 15 | 20.864 | 5.277 | .000 |
| Intercept | 16413.203 | 1 | 16413.203 | 4151.519 | .000 |
| Urea | 131.702 | 3 | 43.901 | 11.104 | .000 |
| Azolla | 33.825 | 3 | 11.275 | 2.852 | .003 |
| urea * azolla | 147.437 | 9 | 16.382 | 4.144 | .001 |
| Error | 126.513 | 32 | 3.954 | | |
| Total | 16852.680 | 48 | | | |
| Corrected Total | 439.477 | 47 | | | |

a. R Squared = .712 (Adjusted R Squared = .577)

Tabel 13. Analisis Data ANAVA dan Uji Lanjut Duncan pada Kadar Klorofil Selada (*Lactuca sativa*)

Duncan^{a,b}

| urea_azoll | N | Subset | | | |
|------------|---|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| a | | | | | |
| 14 | 3 | 13.3333 | | | |
| 15 | 3 | 16.3667 | 16.3667 | | |
| 16 | 3 | 16.6333 | 16.6333 | | |
| 4 | 3 | | 16.9333 | | |
| 8 | 3 | | 17.1000 | | |
| 11 | 3 | | 17.3333 | | |
| 13 | 3 | | 17.4667 | 17.4667 | |
| 9 | 3 | | 18.3333 | 18.3333 | |
| 10 | 3 | | 18.6667 | 18.6667 | |
| 1 | 3 | | 18.9667 | 18.9667 | |
| 12 | 3 | | 19.0000 | 19.0000 | |
| 6 | 3 | | 19.2667 | 19.2667 | |
| 3 | 3 | | 19.5667 | 19.5667 | |
| 5 | 3 | | 20.0000 | 20.0000 | |
| 2 | 3 | | | 21.3000 | |
| 7 | 3 | | | | 25.6000 |
| Sig. | | .062 | .069 | .050 | 1.000 |

Tabel 14. Analisis Data ANAVA pada Luas Daun Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: luas_daun

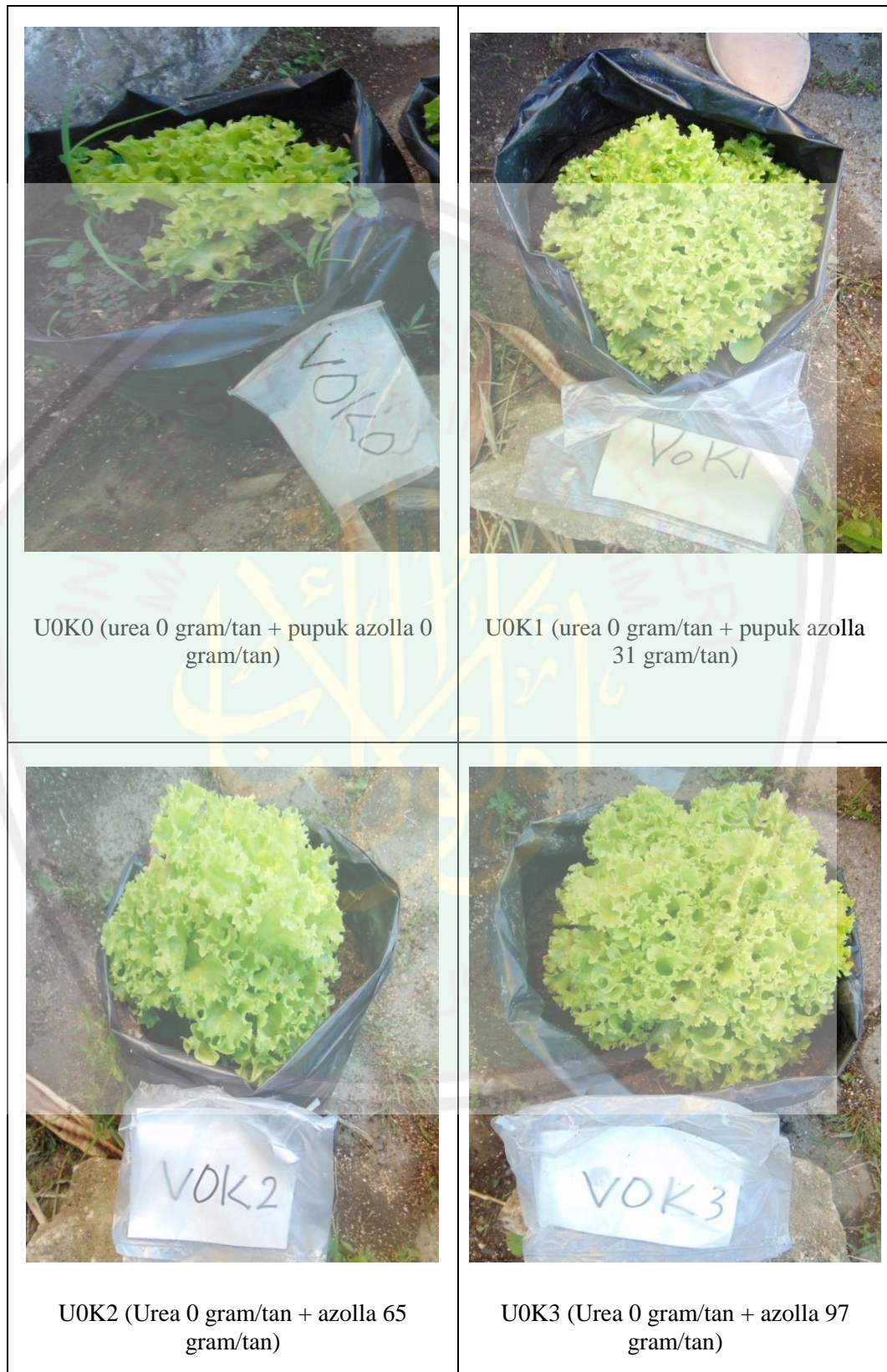
| Source | Type II Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|------------------------|----|-------------|-----------|------|
| Corrected Model | 3714.724 ^a | 15 | 247.648 | 4.745 | .000 |
| Intercept | 745157.841 | 1 | 745157.841 | 14277.328 | .000 |
| Urea | 533.055 | 3 | 177.685 | 3.404 | .029 |
| Azolla | 465.505 | 3 | 155.168 | 2.973 | .046 |
| urea * azolla | 2716.164 | 9 | 301.796 | 5.782 | .000 |
| Error | 1670.134 | 32 | 52.192 | | |
| Total | 750542.698 | 48 | | | |
| Corrected Total | 5384.858 | 47 | | | |

a. R Squared = .690 (Adjusted R Squared = .544)

Tabel 15. Analisis Data ANAVA dan Uji Lanjut Duncan pada Luas Daun Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

Duncan^a

| urea_azolla | N | Subset for alpha = 0.05 | | | | | |
|-------------|---|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16 | 3 | 109.8133 | | | | | |
| 9 | 3 | 113.3400 | 113.3400 | | | | |
| 5 | 3 | 116.1633 | 116.1633 | 116.1633 | | | |
| 4 | 3 | 117.2933 | 117.2933 | 117.2933 | 117.2933 | | |
| 1 | 3 | 117.6633 | 117.6633 | 117.6633 | 117.6633 | | |
| 2 | 3 | 118.0300 | 118.0300 | 118.0300 | 118.0300 | | |
| 15 | 3 | 120.4967 | 120.4967 | 120.4967 | 120.4967 | | |
| 11 | 3 | | 125.5367 | 125.5367 | 125.5367 | 125.5367 | |
| 3 | 3 | | 126.5200 | 126.5200 | 126.5200 | 126.5200 | |
| 10 | 3 | | 127.0533 | 127.0533 | 127.0533 | 127.0533 | |
| 6 | 3 | | | 127.4100 | 127.4100 | 127.4100 | |
| 12 | 3 | | | 128.2667 | 128.2667 | 128.2667 | 128.2667 |
| 8 | 3 | | | | 130.9267 | 130.9267 | 130.9267 |
| 14 | 3 | | | | | 134.8200 | 134.8200 |
| 13 | 3 | | | | | 138.8300 | 138.8300 |
| 7 | 3 | | | | | | 141.3700 |
| Sig. | | .125 | .054 | .090 | .057 | .059 | .054 |

Lampiran 3. Gambar Hasil Pengamatan Selada (*Lactuca sativa*)



U1K0 (Urea 0,075 gram/tan + Azolla 0 gram/tan)



U1K1 (Urea 0,075 gram/tan + azolla 32 gram/tan)



U1K2 (Urea 0,075 gram/tan + azolla 65 gram/tan)



U1K3 (Urea 0,075 gram/tan + azolla 97 gram/tan)





U3K0 (Urea 0,225 gram/tan + azolla 0 gram/tan)



U3K1 (Urea 0,225 gram/tan + azolla 32 gram/tan)



U3K2 (Urea 0,225 gram/tan + azolla 65 gram/tan)



U3K3 (Urea 0,225 gram/tan + azolla 97 gram/tan)



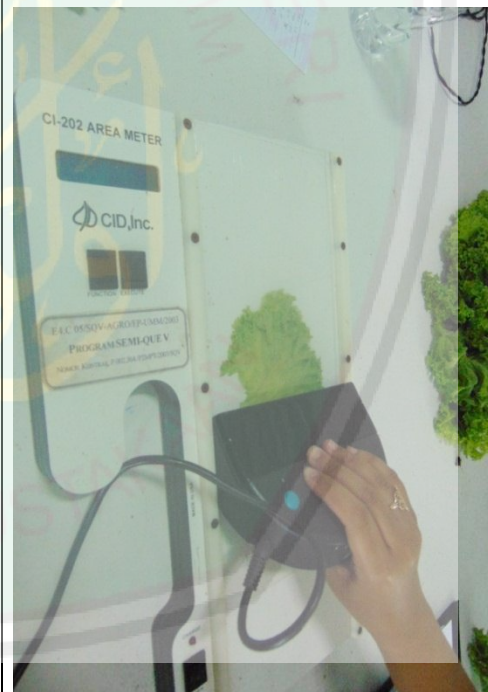
Proses panen tanaman selada (*Lactuca sativa*)



Menimbang berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa*) Pasca panen



Mengukur Kadar Klorofil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) menggunakan alat Klorofilmeter



1 helai daun di ukur menggunakan LAM (Luas Area Meter)