



**PERANAN MIKROBA DALAM MENINGKATKAN BIOMASSA,
KADAR N, DAN KANDUNGAN KLOROFIL DAUN TANAMAN
CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L)
SKALA POLYBAG**

TESIS

Oleh

**NANANG JOKO RIAUTO, S.P
NIM 111520101002**

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PERANAN MIKROBA DALAM MENINGKATKAN BIOMASSA,
KADAR N, DAN KANDUNGAN KLOROFIL DAUN TANAMAN
CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L)
SKALA POLYBAG**

TESIS

diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program
Pasca Sarjana pada Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Nanang Joko Rianto, S.P.
NIM 111520101002**

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk :

1. Ibu Suci Hartiwi dan Bapak Sunariyanto yang tercinta
2. Istriku Dewi Lestari yang tersayang
3. Mbakku Laily Febriyanti dan Masku Ismul Mauludin Al Habib
4. Guru dan dosen sebagai pahlawan tanpa tanda jasa
5. Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Keluarga besar MAPENSA

MOTTO

Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah
memudahkannya mendapat jalan ke syurga
(H.R Muslim)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nanang Joko Rianto, S.P.

NIM : 111520101002

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "*Peran Mikroba dalam Meningkatkan Biomassa, Kadar N, dan Kandungan Klorofil Daun pada Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L) Skala Polybag*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2016

Yang menyatakan,

Nanang Joko Rianto, SP
NIM 111520101002

KARYA ILMIAH TERTULIS (TESIS)

**PERANAN MIKROBA DALAM MENINGKATKAN BIOMASSA,
KADAR N, DAN KANDUNGAN KLOROFIL DAUN TANAMAN
CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L)
SKALA POLYBAG**

Oleh

**Nanang Joko Rianto, S.P.
NIM 111520101002**

Pembimbing :

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Miswar, M.Si.
NIP : 19641019 199002 1 002

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Slameto, MP.
NIP : 19600223 198702 1 001

PENGESAHAN

Tesis berjudul : “*Peran Mikroba dalam Meningkatkan Biomassa, Kadar N, dan Kandungan Klorofil Daun pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L*) Skala Polybag* ” telah diuji dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat :

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama (DPU)

Dosen Pembimbing Anggota (DPA)

Dr. Ir. Miswar, M.Si.
NIP. 19641019 199002 1 002

Dr. Ir. Slameto, MP.
NIP. 19600223 198702 1 001

Penguji 1

Penguji 2

Dr. Ir. Sholeh Avivi, MSi.
NIP. 19690721 200012 1 002

Prof. Dr. Sri Hartatik, MS.
NIP. 19600317198303 2 001

Mengetahui
Ketua Program Studi,

Prof. Dr. Sri Hartatik, MS.
NIP. 19600317 198303 2 001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Jani Januar, M.T.
NIP. 19590102 198803 1 002

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui peranan mikroba dalam meningkatkan kadar N, klorofil, biomassa, dan produksi tanaman cabai rawit. Penelitian telah dilakukan di Green House Fakultas Pertanian Universitas Jember mulai 6 Juni 2015 sampai dengan 21 Agustus 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL Faktorial) yang terdiri dari dua faktor perlakuan dengan 3 ulangan. Dua faktor perlakuan yang diuji adalah aplikasi *biofertilizer* (F) sebagai faktor pertama dan Varietas (V) sebagai faktor kedua. Perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan uji *Tukey* dengan tingkat kepercayaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan aplikasi *biofertilizer* memberikan pengaruh yang sangat nyata pada biomassa tanaman cabai, memberikan pengaruh nyata pada kandungan nitrat, kandungan amonium, kandungan protein, dan berat segar total buah sedangkan pengaruh tidak berbeda nyata ditunjukkan oleh jumlah buah. Varietas cabai rawit Genie dan Trisula Hijau memberikan pengaruh sangat nyata pada biomassa tajuk tanaman , serta memberikan pengaruh nyata pada berat segar total buah, sedangkan pengaruh tidak berbeda nyata ditunjukkan oleh biomassa akar, kandungan nitrat, kandungan amonium, kandungan protein dan jumlah buah.

Kata kunci : Cabai rawit, *biofertilizer*, biomassa, nitrogen, klorofil, protein

ABSTRACT

Research was carried out to determine the role of microbes in increasing N content, chlorophyll, biomass, and production of chili (*Capsicum frutescens*). Research has been done in Green House of Faculty of Agriculture, University of Jember in June 6, 2015 until August 21, 2015. The research using completely randomized design (RAL Factorial) consisting of two treatment factors with three replications. Two factors were tested is the application of biofertilizer (F) and Varieties (V). The difference between treatment is tested by Tukey's test with a confidence level of 5%.

The results showed biofertilizer application provides a significant effect on plant biomass, content of nitrate, ammonium, protein, and total weight of fresh fruit, while the number of fruits were not significantly different. Trisula Hijau and Geni variety provides a significant effect on the biomass, as well as on the total weight of fresh fruit, while not significant effect was shown by the root biomass, nitrate, ammonium, protein content and total of fruit.

Keywords : Capsicum frutescens, biofertilizer, biomass, nitrogen, chlorophyll, protein

RINGKASAN

Peran Mikroba dalam Meningkatkan Biomassa, Kadar N, dan Kandungan Klorofil Daun Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L*); Nanang Joko Rianto, S.P., 111520101002; 2016; 55 Halaman; Jurusan Magister Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Cabai rawit (*Capsicum frutescens L*) adalah salah satu produk hortikultura yang memiliki banyak kegunaan. Meski permintaan meningkat namun stoknya terbatas karena hambatan budidaya yang disebabkan semakin sempitnya areal lahan pertanian dan menurunya tingkat kesuburan tanah, sehingga diperlukan upaya intensifikasi lahan dengan berbudidaya cabai rawit di *polybag* dan penggunaan pupuk organik *biofertilizer*. Selama ini petani lebih memilih menyediakan unsur hara tanaman secara instan dengan cara melakukan pemupukan kimia/anorganik. Pemupukan kimia tersebut sering dilakukan dengan cara dan dosis yang tidak tepat sehingga menimbulkan pencemaran pada tanah, menurunkan pH tanah dan menjadikan tanah menjadi miskin unsur hara, khususnya unsur hara mikro yang sangat diperlukan oleh tanaman untuk meningkatkan hasil dan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Syaifudin *et al.*, 2010). *Biofertilizer* yang di dalamnya terkandung mikroba yang menguntungkan seperti *Rhizobium*, *Azospirillum*, dan *Azootobacter*, *Mikoriza*, bakteri pelarut fosfat, *Mikoriza* perombak selulosa dan Effective microorganisme (EM) dapat mendorong pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan hara sebagai nutrisi untuk tanaman utama (Jokowarino,2010).

Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan Universitas Jember dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman Universitas Jember mulai 6 Juni 2015 sampai dengan 21 Agustus 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL Faktorial) yang terdiri dari dua faktor perlakuan dengan 3 ulangan. Dua faktor perlakuan yang diuji adalah aplikasi *biofertilizer* (F) sebagai faktor pertama dan Varietas (V) sebagai faktor kedua. Faktor aplikasi *biofertilizer* terdiri dari enam taraf perlakuan yaitu; F-1: aplikasi *biofertilizer* satu minggu sebelum tanam, F0: aplikasi *biofertilizer* pada waktu tanam, F1: aplikasi *biofertilizer* satu

minggu sesudah tanam, F2: aplikasi *biofertilizer* dua minggu sesudah tanam, F3: aplikasi *biofertilizer* tiga minggu sesudah tanam dan K: kontrol tanpa perlakuan *biofertilizer*. Faktor varietas terdiri dari dua taraf perlakuan yaitu ; V1: varietas Genie dan V2: varietas Trisula Hijau. Perbedaan antara perlakuan diuji dengan uji *Tukey* dengan tingkat kepercayaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan aplikasi *biofertilizer* memberikan pengaruh yang sangat nyata pada biomassa tanaman cabai, memberikan pengaruh nyata pada kandungan nitrat, kandungan amonium, kandungan protein, dan berat segar total buah sedangkan pengaruh tidak berbeda nyata ditunjukkan oleh jumlah buah. Varietas cabai rawit Genie dan Trisula Hijau memberikan pengaruh sangat nyata pada biomassa tajuk tanaman , serta memberikan pengaruh nyata pada berat segar total buah, sedangkan pengaruh tidak berbeda nyata ditunjukkan oleh biomassa akar, kandungan nitrat, kandungan amonium, kandungan protein dan jumlah buah. Aplikasi *biofertilizer* yang di dalamnya mengandung mikroba bakteri pelarut fosfat, *Azospirillum* sp, *Rhizobium* sp, *Azotobacter* sp, *Pseudomonas* sp, bakteri selulitik, jamur selulitik dan ragi dapat meningkatkan biomassa tanaman, kandungan klorofil, kandungan nitrat, kandungan amonium, kandungan protein, dan berat segar total buah. Aplikasi *biofertilizer* satu minggu sebelum tanam (F-1) yang memiliki rata-rata berat segar tajuk 50,5 g ,berat kering tajuk 15,4 g, berat segar akar 5,3 g, berat kering akar 3,0 g, kandungan Nitrat (NO_3^-) 4,13 mg/g , kandungan Amonium (NH_4^+) 0,99 mg/g, kandungan klorofil 49,8 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ dan kandungan protein 1,28 mg/g.

Kata kunci : Cabai rawit, mikroba, *polybag*, biomassa, nitrogen, klorofil, protein.

SUMMARY

Role of Microbial in Improving Biomass, N content, and Chlorophyll Leaves of Plant Chili (*Capsicum frutescens* L) in Polybag Scale; Nanang Joko Rianto, S.P., 111520101002; 2016; 50 pages; 48 Programs Master of Agronomy Faculty of Agriculture, University of Jember.

Chili (*Capsicum frutescens* L) has many uses. Although demand increased but stock is limited because of limited cultivation land and decline in soil fertility, so that the intensification with chili cultivation in the plastic bag and use of organic fertilizers / biofertilizer are needed. So far, farmers prefer to provide plant nutrients instantly by chemical fertilizer / inorganic. Chemical fertilizer is often used not in appropriate application and dosage, causing soil contamination, lowering the pH of soil and make the soil becomes poor in nutrient, therefore micro-nutrients to increase the yield and resistance of plants to pests and diseases are needed (Syaifudin *et al.*, 2010). Biofertilizer that contains beneficial microbes like *Rhizobium*, *Azospirillum*, and *Azootobacter*, *Mycorrhizae*, bacteria phosphate solvent, *Mycorrhizae* cellulose degrader and Effective microorganisms (EM) can encourage plant growth by increasing nutrient as nutrients for major crops (Jokowarino, 2010).

The research was carried out in trials field of Jember University and the Laboratory of Plant Breeding University of Jember in June 6th, 2015 until August 21st, 2015. The research using completely randomized design (RAL Factorial) consisting of two treatment factors with three replications. Two factors were tested are the application of biofertilizer (F) as the first factor and Varieties (V) as the second factor. Factors biofertilizer application consists of six standard of treatment that are ; F-1: application biofertilizer one week before planting, F0: application biofertilizer at planting time, F1: application biofertilizer one week after planting, F2: application biofertilizer two weeks after planting, F3: application biofertilizer three weeks after planting and K: control no biofertilizer treatment. Factors varieties consists of two levels, namely treatment; V1: Genie

varieties and V2: Green Trisula varieties. The difference between treatments was tested by Tukey's test with a confidence level of 5%.

The results showed biofertilizer application provides a very real effect on plant biomass chili, giving a real influence on the content of nitrate, ammonium, protein, buts total weight of fresh fruit were not significantly different while the influence is shown by the number of pieces. Varieties of chili provides a very real effect on the biomass plant canopy, as well as providing real influence on the total weight of fresh fruit, while not significant effect was shown by the root biomass, nitrate, ammonium, and total protein content of fruit. Applications biofertilizer which contains microbial phosphate solvent bacteria, *Azospirillum* sp., *Rhizobium* sp, *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., celulose bacteria, celulose fungi and yeast can increase plant biomass, chlorophyll, nitrate, ammonium, protein, and weight of total fresh fruit. Biofertilizer application one week before planting (F-1) having an average weight of 50.5 g fresh, shoot dry weight of 15.4 g, 5.3 g fresh weight root, root dry weight of 3.0 g, the content of nitrates (NO_3^-) 4.13 mg/g, the content of ammonium (NH_4^+) 0.99 mg/g, the chlorophyll content of 49.8 mol / m², and the protein content of 1.28 mg/g.

Keywords : *Capsicum frutescens*, microbes, polybag, biomass, nitrogen, chlorophyll, protein.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Peran Mikroba dalam Meningkatkan Biomassa, Kadar N, dan Kandungan Klorofil Daun Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L*) Skala Polybag”.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan kepada berbagai pihak di antaranya :

1. Kedua orang tua, yaitu Ibu “Suci Hartiwi” dan Bapak “Sunariyanto”, istri Dewi Lestari serta Kakak Ismul Mauludin Al Habib sekeluarga yang selalu memberikan do'a, kasih sayang serta semangat dalam hidup.
2. Bapak Dr. Ir. Miswar, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Slameto, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan tesis ini.
4. Bapak Dr. Ir. Sholeh Avivi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pengaji I yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan tesis ini.
5. Ibu Prof. Dr. Sri Hartatik, MS., selaku Dosen Pembimbing Pengaji II dan Ketua Program Studi Magister Agronomi yang telah memberikan petunjuk dan pengarahan serta bimbingannya kepada penulis dan yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menyusun tesis ini.
6. Bapak Dr. Jani Januar, M.T., selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah memberikan izin atas penulisan tesis ini.
7. Segenap keluarga besar Universitas Jember yaitu semua mahasiswa dan mahasiswi, teknisi lahan dan laboratorium (Mas Gik, Mas Budi dan Mbak

Erni), karyawan, dosen, Ka.Bag, Ka.Subbag, Pembantu Dekan dan para alumni Fakultas Pertanian Universitas Jember.

8. Saudara-saudaraku di UKM MAPENSA yang selalu mendukung dalam kegiatan penelitian dan menemani dalam proses penulisan.
9. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah memberikan motivasi dan kenangan tersendiri yang tak terlupakan selama penulis menjalani bangku perkuliahan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan selama mengikuti studi dan penulisan tesis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya kepada pembaca apabila terdapat kesalahan dalam penulisan tesis. Saran dan kritik dari pembaca sangat dibutuhkan demi kesempurnaan penulisan tesis ini.

Jember, 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PRSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN TESIS	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xii
PRAKATA	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L).....	4
2.2 Peran Mikroba Pada Tanaman	6
2.3 Nitrat dan Amonium.....	8
2.4 Protein.....	9
2.5 Klorofil	10
2.6 Biomassa Tanaman.....	11

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Percobaan	13
3.2	Bahan dan Alat.....	13
3.3	Rancangan Percobaan	13
3.4	Pelaksanaan Percobaan.....	14
3.5	Variabel Pengamatan	15
3.6	Analisis Data.....	17

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Percobaan.....	19
4.1.1	Kandungan Nitrat (NO_3^-) dan Amonium (NH_4^+) Pada Daun..	19
4.1.2	Kandungan Protein dan Kandungan Klorofil Daun.....	21
4.1.3	Biomassa	22
4.1.4	Jumlah Buah dan Berat Buah	24
4.1.5	Hubungan Antar Variabel	25
4.2	Pembahasan	27

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34

DAFTAR PUSTAKA	35
-----------------------------	----

LAMPIRAN	41
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Skema Daur Nitrogen.....	7
4.1	Pengaruh Waktu Aplikasi <i>Biofertilizer</i> Terhadap Kandungan Nitrat dan Amonium Pada Daun Tanaman Cabai Rawit	20
4.2	Pengaruh Varietas Terhadap Kandungan Nitrat dan Amonium Pada Daun Tanaman Cabai Rawit.....	20
4.3	Pengaruh Waktu Aplikasi <i>Biofertilizer</i> Terhadap Kandungan Protein dan Klorofil Pada Daun Tanaman Cabai Rawit	21
4.4	Pengaruh Varietas Terhadap Kandungan Protein dan Klorofil Pada Daun Tanaman Cabai Rawit.....	22
4.5	Pengaruh Waktu Aplikasi <i>Biofertilizer</i> Terhadap Jumlah Buah dan Berat Buah Pada Daun Tanaman Cabai Rawit.....	24
4.6	Pengaruh Varietas Terhadap Jumlah Buah dan Berat	25
4.7	Akar tanaman menyerap mineral	28
4.8	Perubahan Nitrogen Secara Biologis dan Kimiawi	28
4.9	Mekanisme Pelarutan Fosfat.....	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Kandungan Zat Kimia Cabai rawit (mg/100g).....	5
4.1	Rata-Rata Nilai Kuadrat Tengah dari Semua Variabel Pengamatan..	20
4.2	Pengaruh Waktu Aplikasi <i>Biofertilizer</i> Terhadap Berat Segar Tajuk, Berat Segar Akar, Berat Kering Tajuk, dan Berat Kering Akar	23
4.3	Pengaruh Varietas Terhadap Berat Segar Tajuk, Berat Segar Akar, Berat Kering Tajuk, dan Berat Kering Akar	24
4.4	Hubungan Antar Variabel	26

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Karakteristik Varietas Cabai Rawit Genie dan Trisula Hijau	41
2.	Data Rerata Berat Segar Tajuk Tanaman.....	41
3.	Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi Terhadap Berat Segar Tajuk Tanaman.....	42
4.	Anova Berat Segar Tajuk Tanaman	42
5.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Varietas Terhadap Berat Segar Tajuk Tanaman.....	42
6.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi Terhadap Berat Segar Tajuk Tanaman.....	42
7.	Data Rerata Berat Segar Akar Tanaman.....	43
8.	Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi Terhadap Berat Segar Akar Tanaman.....	43
9.	Anova Berat Segar Akar Tanaman.....	43
10.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi Terhadap Berat Segar Akar Tanaman.....	44
11.	Data Rerata Berat Kering Tajuk Tanaman	44
12.	Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi Terhadap Berat Kering Tajuk Tajuk Tanaman.....	44
13.	Anova Berat Kering Tajuk Tanaman	45
14.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Varietas Terhadap Berat Kering Tajuk Tanaman.....	45
15.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi Terhadap Berat Kering Tajuk Tanaman.....	45
16.	Data Rerata Berat Kering Akar Tanaman.....	45
17.	Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi Terhadap Berat Kering Akar Tanaman.....	46
18.	Anova Berat Kering Akar Tanaman.....	46

19. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Kering Tajuk Tanaman.....	46
20. Standart Nitrat	46
21. Data Rerata Kandungan Nitrat pada Daun Tanaman	47
22. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Nitrat Pada Daun Tanaman	47
23. Anova Kandungan Nitrat pada Daun Tanaman	48
24. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Kandungan Nitrat pada Daun Tanaman	48
25. Standart Amonium	48
26. Data Rerata Kandungan Amonium pada Daun Tanaman.....	49
27. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Amonium pada Daun Tanaman	49
28. Anova Kandungan Amonium pada Daun Tanaman.....	49
29. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Kandungan Amonium pada Daun Tanaman	50
30. Data Rerata Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman.....	50
31. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman.....	50
32. Anova Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman.....	51
33. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman	51
34. Standart Protein.....	51
35. Data Rerata Kandungan Protein pada Daun Tanaman	52
36. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Protein pada Daun Tanaman	52
37. Anova Kandungan Protein Pada daun Tanaman.....	52
38. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi Terhadap Kandungan Protein Pada Daun Tanaman	53
39. Data Rerata Jumlah Buah Pertanaman	53

40. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi Terhadap Hasil Jumlah Buah Per Tanaman	53
41. Anova Jumlah Buah Per Tanaman	54
42. Data Rerata Total Berat Buah Per Tanaman.....	54
43. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi Terhadap Total Berat Buah Pertanaman.....	54
44. Anova Berat Buah Pertanaman	55
45. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Varietas Terhadap Berat Buah Per Tanaman.....	55
46. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi Terhadap Berat Buah Per Tanaman.....	55

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) merupakan salah satu sayuran penting terutama daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini dapat digunakan sebagai bahan bumbu masak (rempah-rempah), bahan makanan, maupun sebagai bahan mentah dalam industri farmasi. Secara umum buah cabai rawit mengandung zat gizi antara lain lemak, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1,B2, C dan senyawa alkaloid seperti *capsaicin*, *oleoresin*, flavanoid dan minyak esensial (Rukmana, 2002).

Produksi cabai rawit tahun 2014 sebesar 238,82 ribu ton. Dibandingkan tahun 2013, terjadi peningkatan produksi sebesar 11,33 ribu ton (4,98 persen). Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan luas panen sebesar 555 hektar (1,10 persen) dan produktivitas sebesar 0,17 ton per hektar (3,86 persen) (BPS,2015). Akan tetapi produksi cabai rawit belum maksimal, kendala dalam budidaya cabai rawit di Indonesia disebabkan oleh banyak faktor terutama tingkat kesuburan tanah, semakin sempitnya areal pertanian dan organisme pengganggu tanaman.

Kebutuhan unsur hara tanaman dapat dipenuhi melalui pemupukan baik anorganik maupun pemupukan organik. Selama ini petani lebih memilih menyediakan unsur hara tanaman secara instan dengan cara melakukan pemupukan kimia/anorganik. Pemupukan kimia tersebut sering dilakukan dengan cara dan dosis yang tidak tepat sehingga menimbulkan pencemaran pada tanah, menurunkan pH tanah dan menjadikan tanah menjadi miskin unsur hara, khususnya unsur hara mikro yang sangat diperlukan oleh tanaman untuk meningkatkan hasil dan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Syaifudin *et al.*, 2010).

Kandungan bahan organik di lahan pertanian Indonesia umumnya menunjukkan kurang dari 2% (Nurhayati *et al.*, 2011). Sementara, sistem pertanian bisa menjadi *sustainable* (berkelanjutan) jika kandungan bahan organik tanah lebih dari 2 % (Handayanto, 1999). Hal ini kurang disadari oleh petani, bahwa bahan organik berperan paling besar dan terkait dengan kesuburan fisik

tanah. Apabila tanah kandungan humusnya semakin berkurang, maka lambat laun tanah akan menjadi keras, kompak dan bergumpal, sehingga menjadi kurang produktif (Suntoro, 2003). Tanah yang subur adalah tanah yang mempunyai profil yang dalam (kedalaman yang sangat dalam) melebihi 150 cm, strukturnya gembur remah, pH 6-6,5, mempunyai aktivitas jasad renik yang tinggi (maksimum). Kandungan unsur haranya yang tersedia bagi tanaman adalah cukup dan tidak terdapat pembatas-pembatas tanah untuk pertumbuhan tanaman (Sutejo, 2002)

Untuk meningkatkan kesuburan tanah, *biofertilizer* dengan kandungan mikroba seperti *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azootobacter*, bakteri pelarut fosfat, *Mikoriza* perombak selulosa dan Effective microorganisme (EM) akan membawa pengaruh yang positif baik bagi ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga akan dapat diperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal dan hasil panen yang lebih sehat (Aguskrisno, 2012). *Biofertilizer* yang di dalamnya terkandung mikroorganisme menguntungkan jika ditambahkan pada tanah, bibit ataupun permukaan tanaman dapat meningkatkan hara sebagai nutrisi untuk mendorong pertumbuhan tanaman utama (Jokowarino, 2010).

Untuk mempertahankan produktivitas pertanian di lahan yang makin terbatas tersebut, intensifikasi harus dilakukan. Untuk tanaman cabai rawit, salah satunya bisa dilakukan dengan melakukan penanaman di *polybag*. Diharapkan dengan penanaman di *polybag*, petani tetap bisa memaksimalkan lahan sempit yang dimilikinya untuk terus berproduksi. Keuntungan memakai *polybag* lainnya adalah biaya lebih murah, pengontrolan/pengawasan tiap tanaman lebih jelas, perawatan dan pemeliharaan tanaman dari banjir/genangan, serangan hama penyakit dan kekurangan unsur hara pun lebih mudah, penambahan bahan organik sesuai takaran lebih mudah, menghemat ruang dan tempat penanaman, memudahkan pengaturan komposisi media tanam, mempermudah penyerapan nutrisi oleh akar, memungkinkan budidaya kapan saja tanpa mengenal musim dan memungkinkan cabe rawit digunakan sebagai tanaman obat atau tanaman hias di pekarangan/teras rumah (Anonim, 2009).

1.2 Rumusan Masalah

Peranan mikroba yang diaplikasikan ke tanaman dapat diamati dari fisiologi tanaman dengan menggunakan parameter nitrogen daun, bobot segar, bobot kering dan kandungan klorofil. (Marschner, 1986). Oleh karena itu, perumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana peran mikroba dalam meningkatkan kadar N ?
2. Bagaimana peran mikroba dalam meningkatkan kandungan klorofil ?
3. Bagaimana peran mikroba dalam meningkatkan biomassa ?
4. Bagaimana peran mikroba dalam meningkatkan produktivitas buah cabai ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk mengetahui peranan mikroba dalam meningkatkan kadar N daun, meningkatkan kandungan klorofil daun, meningkatkan biomassa dan produktivitas tanaman cabai rawit.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada petani dan Petugas Penyuluhan Lapang (PPL) tentang efek *biofertilizer* dalam meningkatkan kadar N daun, meningkatkan kandungan klorofil daun, meningkatkan biomassa, dan produktivitas tanaman cabai rawit. Petani Indonesia diharapkan dapat menekan penggunaan pupuk kimia yang tidak ramah lingkungan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Cabai rawit termasuk dalam suku terong - terongan (*Solanaceae*). Cabai mengandung senyawa kimia yang dinamakan *capsaicin* (*8-methyl -N vanillyl-6-nonenamide*). Selain itu terkandung juga berbagai senyawa yang mirip dengan *capsaicin*, yang dinamakan *capsaicinoids* (Setiadi, 2008). Tanaman cabai merupakan tanaman yang menyerbuk sendiri. Namun demikian, persilangan antar varietas secara alami sangat mungkin terjadi di lapangan yang dapat menghasilkan ras - ras cabai baru dengan sendirinya (Cahyono,2003).

Menurut Rukmana (2002), tanaman cabai rawit diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisio	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Solanaceae</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum frutescens</i> L.

Cabai rawit merupakan tanaman berkayu dengan panjang batang utama berkisar antara 20-28 cm dan diameter batang antara 1.5-2.5 cm (Hewindati *et al.* 2006). Percabangan batang berwarna hijau dengan panjang mencapai 5-7 cm dengan diameter cabang dikotom sekitar 0.5-1 cm. Bentuk percabangan menggarpu dengan posisi daun berselang-seling, daun berbentuk hati, lonjong atau agak bulat telur (Harpenas *et al.* 2010).

Bunga cabai rawit berbentuk seperti terompet atau bintang dengan warna bunga umumnya putih, namun ada beberapa jenis cabai yang memiliki warna bunga ungu. Bunga cabai rawit termasuk bunga sempurna, karena struktur bunga yang lengkap seperti tangkai, dasar, kelopak, mahkota bunga, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Buah cabai rawit berbentuk kerucut memanjang, lurus atau bengkok. Bagian ujung buah meruncing, mempunyai permukaan yang licin

dan mengkilap, posisi buah menggantung pada cabang tanaman. Buah cabai rawit mempunyai bentuk dan warna yang beragam, namun setelah masak besar berwarna merah (Rukmana, 2002).

Buah cabai mengandung zat gizi yang cukup lengkap, yakni protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, dan vitamin C. Kandungan zat kimia pada jenis cabai (Tabel.1).

Tabel 2.1. Kandungan Zat Kimia Cabai rawit (mg/100g)

Kandungan zat Kimia Cabai	Cabai Rawit (leutik)	Cabai Merah	Cabai Hijau	Cabai Merah Kering	Cabai Jawa (Domba)
Energi (Kal)	103	31	23	311	32
Protein (g)	4,7	1	0,7	15	1,5
Lemak (g)	2,4	0,3	0,3	6,2	0,4
Karbohidrat (g)	19,9	7,3	5,2	61,8	7,2
Kalsium (mg)	45	29	14	160	31
Fosfor (mg)	85	24	23	370	26
Vitamin A (SI)	11,05	470	260	576	500
Vitamin C (mg)	70	181	84	50	155

Sumber: Rukmana (2002)

Pertumbuhan dan perkembangan cabai rawit terdiri dari dua fase yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif ini sendiri berlangsung selama periode tertentu. Setiap tanaman memiliki periode fase vegetatif yang berbeda - beda. Selama fase vegetatif ini berjalan pada periode tertentu, maka tanaman juga akan berangsur - angsur masuk dan berganti ke fase generatif. Dalam satu daur pertumbuhan tanaman, fase vegetatif dan fase generatif saling bergantian.

Fase vegetatif adalah fase yang dimulai sejak perkecambahan biji, tumbuh menjadi bibit dan dicirikan oleh pembentukan daun - daun yang pertama dan berlangsung terus sampai masa berbunga dan atau berbuah yang pertama. Pada tanaman cabai rawit fase ini dimulai dari perkecambahan benih sampai tanaman membentuk primordia bunga. Fase generatif adalah fase yang ditandai dengan lebih pendeknya pertumbuhan ranting dan ruas, lebih pendeknya jarak antar daun pada pucuk tanaman, dan pertumbuhan pucuk terhenti (Prihmantoro, 2005).

Tanaman cabai rawit dapat ditanam pada dataran tinggi maupun dataran rendah, di sawah ataupun lahan kering atau tegalan, daerah tropik maupun subtropik. Tanaman cabai dapat tumbuh dalam berbagai jenis tanah, asal drainase

dan aerasi cukup baik. Selain itu, tanah harus mudah mengikat air, memiliki solum yang dalam (minimal 1 m), memiliki daya menahan air yang cukup baik, tahan terhadap erosi, memiliki kandungan bahan organik tinggi dan mempunyai pH 6.0 – 6.5 (Setiadi, 2008).

Tanaman cabai rawit memerlukan kondisi iklim dengan 0 - 4 bulan basah dan 4 - 6 bulan dalam satu tahun dan curah hujan berkisar antara 600 mm-1.250 mm per tahun. Kelembaban udara yang cocok untuk tanaman cabai rawit adalah 60% -80%. Agar dapat tumbuh dengan baik dan bereproduksi tinggi, tanaman cabai rawit memerlukan suhu udara rata-rata tahunan berkisar antara 18°C-30°C (Cahyono, 2003).

Kebutuhan unsur hara tanaman cabai rawit membutuhkan N sebanyak 70 kg/ ha, P_2O_5 16 kg /ha, dan K_2O 92 kg /ha (Sutarya *et al.* 1995). Bila efisiensi serapan N diperkirakan 60%, P 40% dan K 70%, maka pupuk N yang perlu diberikan adalah $70 \text{ kg} / 0,6 = 117 \text{ kg}$, P_2O_5 adalah $16 \text{ kg} / 0,4 = 40 \text{ kg}$, dan K_2O adalah $92 \text{ kg} / 0,7 = 131 \text{ kg}$ per ha. Kebutuhan pupuk tersebut bervariasi tergantung pada jenis lahan, varietas, dan waktu tanam (Sumarni, *et al.*, 2005)

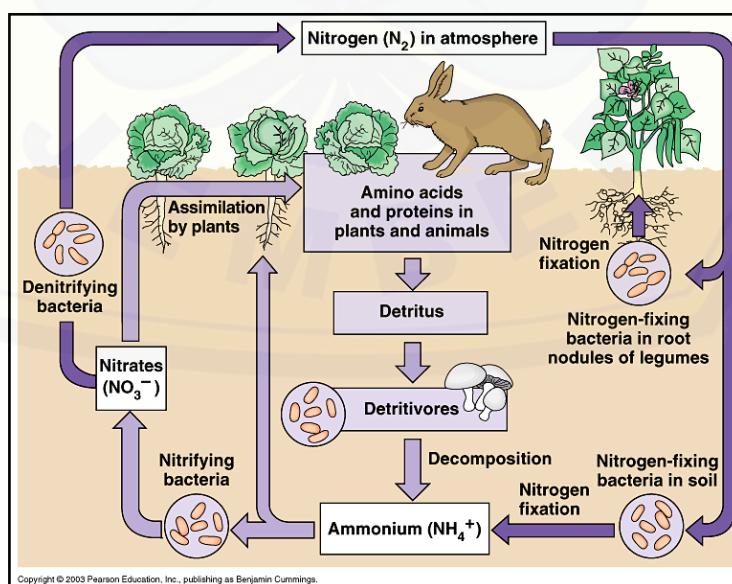
2.2 Peran Mikroba Pada Tanaman

Mikroba adalah organisme berukuran mikroskopis yang antara lain terdiri dari bakteri, fungi dan virus (Waluyo, 2009). Peranan mikroba bagi tanaman di kelompokkan menjadi mikroba yang merugikan dan mikroba yang menguntungkan. Mikroba yang merugikan adalah mikroba antagonis yang dapat menyababkan penyakit pada tanaman, sedangkan mikroba yang menguntungkan adalah mikroba yang memiliki kemampuan melaksanakan fungsi metabolisme menguntungkan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Biofertilizer didefinisikan sebagai produk yang mengandung mikroorganisme hidup atau sel mikroorganisme yang tersembunyi yang mengaktifkan proses biologis untuk membuat pupuk atau membentuk unsur yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman. Dalam lingkup terminologi ini, *biofertilizer* meliputi perumusan mikroorganisme pengikat nitrogen, mikroorganisme pelarut fosfat dan mikroorganisme selulolitik (Boonkerd, 2008).

Mikroba penting penyusun *biofertilizer* diantaranya *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, adalah bakteri pelarut fosfat, *Rhizobium sp.*, *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, dan *Acetobacter sp.*, sebagai penambat nitrogen. *Celulomonas sp.*, *Lactobacillus sp.*, perombak bahan organik dan mikroba penghasil antibiotik maupun hormon pertumbuhan (Belinda *et al.*, 2012). *Biofertilizer* yang digunakan pada penelitian ini mengandung mikroba bakteri pelarut fosfat, *Azospirilium sp.*, *Rhizobium sp.*, *Azotobacter sp.*, *Pseudomonas sp.*, bakteri selulitik, jamur selulitik dan ragi.

Bakteri *Azospirilium* sp yaitu bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman yang dapat menfiksasi N₂, dapat memproduksi fitohormon (seperti auksin, sitokinin, dan giberelin), meningkatkan penyerapan hara, meningkatkan ketahanan cekaman, produksi vitamin, siderophore dan biokontrol serta pelarutan P (Reis *et al.*, 2011). Bakteri *Rhizobium* sp bakteri yang hidup bersimbiosis dengan dengan tanaman polong-polongan yang dapat mengikat nitrogen. Bakteri *Azotobacter* sp. yaitu bakteri non-simbiotik yang memiliki peranan dalam menfiksasi N₂ di udara, meningkatkan penyerapan mineral, mengurangi kerusakan akibat perubahan cuaca dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, serta menghasilkan fitohormon asam asetat indole-3 (IAA) dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan akar dan tajuk (Setiawati *et al.*, 2009).



Gambar 2.1. Skema Daur Nitrogen

Nitrogen berada di lingkungan dalam berbagai bentuk kimia termasuk nitrogen organik, amonium (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), dan gas nitrogen (N_2). Nitrogen organik dapat berupa organisme hidup, atau humus, dan dalam produk antara dekomposisi bahan organik. Proses siklus nitrogen mengubah nitrogen dari satu bentuk kimia lain. Banyak proses yang dilakukan oleh mikroba baik untuk menghasilkan energi atau menumpuk nitrogen dalam bentuk yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Diagram di atas menunjukkan bagaimana proses-proses membentuk siklus nitrogen (Gambar 1.) (Kurniawan, 2014).

Nitrogen dapat difiksasi oleh bakteri non-simbiosis maupun bakteri yang bersimbiosis dengan tanaman. Mikroorganisme mengikat nitrogen yang digunakan untuk reaksi metabolisme di dalam tubuhnya. Hasil samping dari reaksi fiksasi ini akan menghasilkan senyawa ammonia (NH_4^+) yang menjadi prekursor pertama kali nitrogen organik yang dapat digunakan oleh tumbuhan. Amonium yang terakumulasi di tanah sebagian besar dimanfaatkan oleh bakteri Nitrit (NO_2^-) untuk menghasilkan energi dan akan menghasilkan senyawa buangan Nitrit (NO_2^-). Selanjutnya senyawa nitrit (NO_2^-) akan digunakan oleh bakteri nitrat (Nitrobacter) yang menghasilkan senyawa Nitrat (NO_3^-).

2.3 Nitrat dan Amonium

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian - bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar (Sutedjo, 2002). Sekitar 40-50% kandungan protoplasma merupakan substansi hidup dari sel tumbuhan yang terdiri dari senyawa nitrogen. Senyawa nitrogen digunakan oleh tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein (Novizan, 2007). Unsur nitrogen banyak tersedia atau berlimpah di dalam udara dalam bentuk N^2 , Nitrogen bebas di udara menempati 78% dari volume atmosfir, tetapi bentuk tersebut tidak bisa diserap atau dimanfaatkan oleh tanaman secara langsung dan harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk Nitrat (NO_3^-) atau Amonium (NH_4^+) sehingga nitrat yang diserap tanaman secara bertahap diubah

menjadi amoniak, yang selanjutnya dipergunakan pada proses aminasi (Usman, 2012).

Nitrat (NO_3^-) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman. Nitrat merupakan ion yang mudah bergerak (mobile) di dalam tanah. Hal ini disebabkan oleh sifatnya yang mudah sekali larut dan tidak terjerap (adsorbsi) oleh koloid tanah (Mukhlis *et al.*, 2011). Nitrat (NO_3^-) merupakan bentuk inorganik dari derivat senyawa Nitrogen. Senyawa nitrat ini biasanya digunakan oleh tanaman hijau untuk proses fotosintesis. Nitrogen adalah unsur utama protein, sehingga nitrat (NO_3^-) sebagai derivat Nitrogen juga sebagai unsur penting dalam protein. Dalam halini nitrat sangat dibutuhkan untuk sintesa protein hewan dan tumbuhan (Ahmad, 2016).

Amonium adalah suatu ion hasil hidrolisis ammonia, di mana ammonia merupakan hasil hidrolisis dari urea yang ada dalam urin. Amonium adalah ion NH_4^+ yang bersifat tidak berwarna, berbau menyengat dan berbahaya bagi kesehatan. Garam-garam amonium umumnya adalah senyawa-senyawa yang mudah larut dalam air, melalui pemanasan, semua garam ammonium terurai menjadi ammonia dan asam yang sesuai, kecuali jika asamnya mudah menguap. Gas ammonia akan dilepaskan ketika campuran senyawa dipanaskan (Svehle, 1985).

2.4 Protein

Tumbuhan menyerap unsur-unsur hara dalam tanah melalui akar dan disalurkan ke seluruh bagian tanaman sampai ke daun sehingga tumbuhan membentuk protein dan melakukan perombakan (proses katabolisme). Nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan , dan organ tanaman. Ia berfungsi sebagai bahan sintetis klorofil , protein dan asam amino. Karena itu kehadirannya dibutuhkan dalam jumlah besar , terutama saat pertumbuhan vegetatif. Dalam unsur-unsur tersebut mengandung unsur nitrogen yang merupakan unsur pembentuk pada protein. Unsur nitrogen yang terdapat pada protein adalah 16% dari protein tersebut, yang banyak tersimpan pada pucuk daun muda dan masih

banyak lagi unsur-unsur yang merupakan pembentuk dari protein yang tersedia pada tumbuhan (Anonim, 2009).

Protein merupakan sumber asam amino yang terdiri dari unsur C, H, O, dan N. Protein berfungsi sebagai zat pembangun jaringan-jaringan baru, pengatur proses metabolisme tubuh dan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh lemak dan karbohidrat (Anonim, 2009). Protein tersusun dari berbagai asam amino yang masing-masing dihubungkan dengan ikatan peptida. Peptida adalah jenis ikatan kovalen yang menghubungkan suatu gugus karboksil satu asam amino dengan gugus amino asam amino lainnya sehingga terbentuk suatu polimer asam amino (Toha, 2001).

Uji Bradford adalah suatu uji untuk mengukur konsentrasi protein total dengan secara kolorimetri dalam suatu larutan. Dalam uji Bradford melibatkan pewarna *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) yang berikatan dengan protein dalam suatu larutan yang bersifat asam sehingga memberikan warna (kebiruan). Karena menghasilkan warna, sehingga secara kolorimetri dapat diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri (Lambert - Beer) pada panjang gelombang 465 - 595 nm (cahaya tampak) (Khairul, 2010).

2.5 Klorofil

Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Klorofil memiliki fungsi utama dalam fotosintesis yaitu memanfaatkan energi matahari, memicu fiksasi CO^2 untuk menghasilkan karbohidrat dan menyediakan energi. Karbohidrat yang dihasilkan dalam fotosintesis diubah menjadi bahan kering yang mengandung protein, lemak, asam nukleat dan molekul organik lainnya (Ai *et al.*, 2011). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil adalah faktor genetik, cahaya, oksigen, karbohidrat, air, unsur hara seperti Fe, Mg dan N (Dwidjoseputro, 1980).

Mekanisme klorofil dalam meningkatkan kualitas dan produksi tanaman dimulai saat klorofil aktif dalam mengubah senyawa CO_2 dan H_2O menjadi karbohidrat ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) dan Oksigen (O_2) serta energi (ATP) dengan bantuan cahaya matahari. Energi yang dihasilkan digunakan tanaman dalam melakukan proses-proses

pertumbuhan, dan karbohidrat yang dihasilkan menjadi kandungan bahan kering yang menyimpan zat makanan berupa protein dan zat lainnya pada tanaman. Semakin tinggi kandungan klorofil, maka laju fotosintesis akan meningkat sehingga kualitas dan produksi bahan kering tanaman juga akan ikut meningkat (Li *et al.*, 2006).

Pengukuran klorofil daun dapat dilakukan menggunakan klorofil meter SPAD (*Soil Plant Analisis Development*) 502 sebagai salah satu alternatif untuk mengetahui kecukupan hara N pada tanaman. Klorofil berkorelasi positif dengan kadar N daun (Argenta *et al.*, 2004). Skala kritis SPAD beberapa tanaman pada musim kemarau adalah 35, berarti kandungan hara N pada daun sama dengan 2,90%. Pemberian pupuk N berdasarkan status klorofil daun dengan menggunakan SPAD meter dapat menghemat pupuk urea 30– 40% (Wahid, 2003), karena dengan mengetahui status klorofil secara aktual, kita dapat memberi perlakuan pupuk yang optimal untuk tanaman sesuai kebutuhan.

2.6 Biomassa Tanaman

Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Biomassa didefinisikan sebagai jumlah total bahan hidup pada suatu waktu tertentu, suatu luas tertentu. Biomassa dapat dinyatakan sebagai biomassa volume, biomassa berat basah, biomassa berat kering dan organo biomassa (Wahyuni, 2009).

Berat basah tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang dapat menunjukkan perbedaan volume dan ukuran bahan yang ditimbang setelah panen. Ditambahkan Salisbury dan Ross (1995) bahwa massa segar ditentukan dengan cara memanen seluruh tumbuhan atau bagian yang diinginkan dan menimbangnya cepat- cepat sebelum air terlalu banyak menguap dari bahan tersebut. Sekitar 75% biomassa tanaman dihasilkan beberapa minggu menjelang panen sehingga pada saat ini kebutuhan hara menjadi lebih tinggi dan penyerapan pupuk menjadi lebih efisien, sementara Sitompul *et al.*, (1995) menyebut biomassa berat basah dengan istilah berat segar. Berat basah merupakan total berat tanaman yang menunjukkan hasil aktivitas metabolismik tanaman. Parameter berat segar merupakan hasil pengukuran massa segar tanaman termasuk kandungan air di dalamnya. Nilai berat segar dipengaruhi oleh hasil pengukuran

air, unsur hara dan metabolisme tanaman ditambahkannya berat segar dapat digunakan untuk menggambarkan biomassa tanaman apabila hubungan berat segar dengan berat kering bersifat linier (Salisbury & Ross, 1995), sehingga parameter ini merupakan indikator pertumbuhan yang paling representatif apabila tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan penampilan keseluruhan pertumbuhan tanaman atau organ tertentu.

Tanaman selama masa hidupnya membentuk biomassa yang digunakan untuk membentuk bagian-bagian tubuhnya. Dengan demikian perubahan akumulasi biomassa dengan umur tanaman akan terjadi dan merupakan indikator pertumbuhan tanaman yang paling sering digunakan. Pertumbuhan merupakan salah satu aspek dari perkembangan tanaman di samping diferensiasi, baik pada tingkat seluler, jaringan, organ atau individu secara keseluruhan. Pertumbuhan merupakan aspek kuantitatif dari perkembangan yang bersifat nirbalik. Pada tingkat seluler digambarkan dengan adanya pembelahan dan pembentangan sel, yang diakibatkan oleh adanya sintesis senyawa organik hasil penyerapan hara dan fotosintesis. Pada tingkat organ, pertumbuhan antara lain dapat diukur dari penambahan berat basah, berat kering atau volume (Wareing & Phillips, 1986).

Biomassa tanaman relatif mudah diukur dan merupakan integrasi dari hampir semua peristiwa yang dialami tanaman sebelumnya. Perbedaan dalam produksi biomassa tanaman dapat disebabkan karena perbedaan kemampuan dalam menghasilkan karbon reduksi yang digunakan untuk membentuk biomassa tanaman. Pengukuran biomassa dapat pula menggunakan massa kering. Biomassa kering tumbuhan dapat diperoleh dengan cara mengeringkan bahan tumbuhan yang baru saja dipanen selama 24 jam hingga 48 jam pada suhu 70 –80°C. Menurut Larcher (1975) berat kering total hasil panen merupakan hasil dari penimbunan hasil bersih asimilasi CO². Akumulasi karbon adalah bukti kenaikan berat kering dan dapat dideterminasikan langsung dengan penimbangan kumpulan tanaman kering.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini telah dilaksanakan 6 Juni 2015 sampai dengan 21 Agustus 2015. Penelitian dilakukan di lahan percobaan Universitas Jember dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman Universitas Jember.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih cabai rawit varietas Genie, benih cabai rawit varietas trisula hijau dan mikroba tanah (*Biofertilizer*), polybag. Alat yang digunakan dalam percobaan yaitu beaker glass, oven, spektrofotometer, sentrifuge, mortar-stumpler, neraca analitik mikropipet, cawan conway dan Klorophyllmeter (SPAD-502 Minolta).

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan dua (2) faktor perlakuan.

Faktor pertama adalah waktu pemberian mikroba tanah dengan lima taraf yaitu :

- $F_{(-1)}$: sebelum tanam (-1 minggu)
- F_0 : Aplikasi pada waktu penanaman
- F_1 : Aplikasi 1 minggu sesudah tanam
- F_2 : Aplikasi 2 minggu sesudah tanam
- F_3 : Aplikasi 3 minggu sesudah tanam
- K : Kontrol (Tampa perlakuan)

Faktor kedua adalah jenis varietas dengan dua varietas cabai rawit, yaitu:

- V1 : genie
- V2 : trisula

Kombinasi kedua level perlakuan seluruhnya menjadi 12 kombinasi yang diulang dalam 3 ulangan sehingga menjadi 36 unit percobaan.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Penelitian

a. Persiapan *Biofertilizer*

Biofertilizer yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan bakteri pelarut fosfat $1,94 \times 10^8$ cfu/ml, *Azospirillum sp* $1,30 \times 10^9$ cfu/ml, *Rhizobium sp* $1,80 \times 10^8$ cfu/ml, *Azotobacter sp* $8,20 \times 10^6$ cfu/ml, *Pseudomonas sp* $1,16 \times 10^{11}$ cfu/ml, bakteri selulitik $1,48 \times 10^{11}$ cfu/ml, jamur selulitik $4,20 \times 105$ cfu/ml, yeast/ragi $1,26 \times 10^9$ cfu/ml.

b. Persiapan Benih

Biji tanaman cabai yang digunakan adalah varietas genie dan varietas trisula hijau yang sudah teruji kualitasnya, lalu diambil yang bentuknya sempurna dan tidak cacat.

c. Persemaian

Media tumbuh dari campuran tanah dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1 lalu dimasukan ke dalam *polybag*. Biji cabai yang telah dipilih kemudian ditanam pada *polybag* satu *polybag* satu benih, lalu ditutup dengan tanah tipis. Persemaian harus disimpan pada suhu kamar dengan menjaga kelembaban, penyiraman air pada pagi dan sore hari.

d. Membuat Media Tanam

Membuat media tanam tanaman cabai, yaitu dengan cara tanah di campur dengan kompos dengan perbandingan 1:1, kemudian dari hasil tersebut dimasukkan ke dalam *polybag* yang berisi 5 Kg media tanam.

3.4.2 Penanaman

Benih yang telah berkecambah atau bibit cabai umur 10-15 HST (biasanya telah tumbuh sepasang daun) sudah dapat dipindahkan ke *polybag* penanaman. Bibit cabai dipilih yang baik yaitu pertumbuhannya segar, warna daun hijau, tidak cacat atau terkena hama penyakit. Bibit ditanam tepat di bagian tengah *polybag* dengan satu *polybag* satu bibit cabai. Bibit diletakkan di tempat yang tersinari matahari dan disirami secukupnya untuk menjaga kelembabannya.

3.4.3 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan setiap hari atau secukupnya. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan pada interval dua minggu sekali.

3.4.4 Aplikasi *Biofertilizer*

Biofertilizer diaplikasikan dengan cara disiramkan ke media tanaman cabai dengan menggunakan dosis 20 ml *Biofertilizer* dan 1 liter air. Pada setiap tanaman cabai rawit diaplikasikan 250 ml larutan *biofertilizer*, waktu aplikasi pada sore hari.

3.4.5 Pengambilan Sampel Tanaman

Sampel tanaman diambil pada saat tanaman masih fase vegetatif mau menginjak ke fase generatif yaitu pada umur 60 HST. Pemanenan buah diambil pada waktu buah sudah matang.

3.4.6 Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium dilakukan di laboratorium pemuliaan tanaman Universitas Jember.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Berat Segar Tajuk

Dihitung dengan menimbang tajuk tanaman yang masih segar. Selanjutnya, diukur dengan menggunakan timbangan analitik.

3.5.2 Berat Segar Akar

Dihitung dengan menimbang akar tanaman yang masih segar. Akar dicuci bersih kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.5.3 Berat Kering Tajuk

Dihitung dengan menimbang tajuk tanaman yang sudah dioven selama 72 jam pada suhu 65°C kemudian hasil ovenan di timbang menggunakan timbangan analitik.

3.5.4 Berat Kering Akar

Dihitung dengan menimbang akar tanaman yang sudah dioven selama 72 jam pada suhu 65°C, kemudian hasil ovenan ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.5.5 Kandungan Nitrat dan Amonium dari Jaringan Tanaman

Kandungan nitrat dan amonium diukur dengan cara mengambil sampel dari pucuk ke dua tanaman cabai rawit. Daun dicuci bersih kemudian daun di potong kecil-kecil dan timbang sebanyak 1 gram. Daun kemudian digerus ditambahkan 3 ml akuades kemudian direbus selama 15 menit. Kemudian disentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 30 menit. Ambil supernatan (bagian bening). Pelet ditambahkan 2 ml akuades dan disentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 30 menit ambil supernatant. Pelet ditambahkan 2 ml akuades dan disentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 30 menit ambil supernatant. Kemudian supernatant dikumpulkan dan divortex.

Kandungan nitrat ditentukan berdasarkan metode Cataldo *et al* (1975). Sampel sebanyak 50 µL dimasukkan dalam tabung reaksi ditambah dengan 200 µL 5% (V/W) salicylic acid dalam H₂SO₄, kemudian campuran diinkubasi pada suhu ruang selama 20 menit, dan 5 mL 2 N NaOH ditambahkan secara perlahan-lahan. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Kandungan nitrat ditentukan dengan membandingkan standar nitrat. Kandungan nitrat dihitung menggunakan persamaan regresi dari kurva standart nitrat.

Kandungan amonium diukur dengan menggunakan metode Conway (1962). Sampel 500 µL di tambah 500 µL Na₂CO₃ pada cawan Conway bagian pinggir, pada bagian tengah di dikasi larutan 500 µL H₂SO₄ kemudian cawan di tutup rapat dan diingkubasi pada suhu ruang selama 3 jam. Kemudian H₂SO₄ diambil dan diencerkan dengan aquades sampai volume 2,5 ml di tambah reagen nessler 500 µL. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm. Kandungan amonium dihitung menggunakan persamaan regresi dari kurva standart amonium.

3.5.6 Kandungan klorofil

Kandungan klorofil diukur dengan menggunakan klorofil meter (SPAD-502 Minolta).

3.5.7 Kandungan Protein

Kandungan protein diukur dengan cara mengambil sampel dari pucuk ke dua tanaman cabai rawit. Kandungan protein ditentukan berdasarkan metode Bradford (1976). Daun dipotong kecil-kecil dan ditimbang sebanyak 0,2 gram kemudian digerus halus, kemudian ditambahkan 0,5 ml buffer ekstraksi. Kemudian disentrifuge dengan kecepatan 10000 rpm selama 10 menit. Supernatan diambil sebanyak 15 μ l kemudian ditambahkan 1ml Reagen Bradford dan di vortex. Kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 595 nm. Kandungan protein dihitung menggunakan persamaan regresi dari kurva standart protein.

3.5.8 Jumlah Buah

Metode pengukuran jumlah buah dilakukan dengan menghitung seluruh buah yang ada pada tanaman.

3.5.9 Berat Buah

Perhitungan berat buah dilakukan dengan cara memetik buah cabai beserta tangkainya. Buah cabai per tanaman yang telah dapanen, kemudian ditimbang beratnya menggunakan neraca analitik. Pemanenan dilakukan pada umur 80 HST.

3.6. Analisis Data

Analisi Model linier yang tepat untuk rancangan acak lengkap adalah:

$$Y_{ij}(t) = \mu + P(t) + \varepsilon(t)$$

dimana:

I = 1, 2, ...n; dan t = 1, 2, ...n

Y_{ij}(t) = Nilai pengamatan pada baris ke-i, kolom ke-j yang mendapat perlakuan ke-t.

μ = nilai rata-rata umum

$P(t)$ = pengaruh perlakuan ke-t

$e(t)$ = pengaruh galat yang memperoleh perlakuan ke-t

Untuk menguji korelasi antara variabel digunakan Korelasi *Product Moment* yang dikutip oleh Arikunto (2002) dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{(N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(N\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

Σxy = Jumlah perkalian antara variabel x dan Y

Σx^2 = Jumlah dari kuadrat nilai X

Σy^2 = Jumlah dari kuadrat nilai Y

$(\Sigma x)^2$ = Jumlah nilai X²

$(\Sigma y)^2$ = Jumlah nilai Y²

Penghitungan korelasi dilakukan dengan menggunakan program SPSS 15.0 for windows. Adapun kriteria penilaian korelasi menurut Sugiyono (2010) yaitu;

Interval Koefisian	Tingkat Hubungan
0.00 – 0.199	Sangat Rendah
0.20 – 0.399	Rendah
0.40 – 0.599	Sedang
0.60 – 0.799	Kuat
0.80 – 1.000	Sangat Kuat

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. *Biofertilizer* dapat meningkatkan kandungan N (nitrat, ammonium, protein), biomassa tanaman, kandungan klorofil dan produksi buah cabai rawit.
2. *Biofertilizer* yang lebih baik diaplikasikan satu minggu sebelum tanam.
3. Varietas genie memiliki pertumbuhan dan produktivitas lebih baik dibandingkan varietas trisula hijau.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih jauh peranan mikroba didalam proteksi tanaman.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam skala lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguskrisno, 2012. Peran Mikroba Sebagai Biofertilizer Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Tanaman Pada Pertanian Organik (online). <https://aguskrisnoblog.wordpress.com>, diakses tanggal 28 Januari 2016.
- Ahmad,D. 2016.Pengertian Nitrat (NO_3^-). <http://www.sridianti.com/pengertian-nitrat.html>. Diakses tanggal 20 Januari 2016.
- Ai, NS. Y. Banyo. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. Jurnal Ilmiah Sains 11: 166 – 171.
- Aisyah,D dan Tutik,N. 2014. Pengaruh Inokulan Bakteri Penambat Nitrogen, Bakteri Pelarut Fosfat dan Mikoriza Asal Desa Condro, Lumajang, Jawa Timur Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit. Jurnal Sains Dan Seni Pomits Vol. 3, No.2.
- Akande MO, Oluwatoyinbo FI, Makinde EA, Adepoju AS, Adepoju IS. 2010. Response of Okra to Organic and Inorganic Fertilization. *Nature and Science* 8 (11): 261-266.
- Andayani dan La Sarido. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). Jurnal AGRIFOR Volume XII Nomor 1, Maret 2013.
- Anonim. 2009. Keuntungan dan Kekurangan Polybag Sebagai Wadah Tanam. Diakses dari <http://bapeluh.blogspot.com/2009/11/keuntungan-dan-kekurangan-polybag.html>. pada 12 Februari 2015 pukul 11.00.
- Anonim.2009. *Protein dalam tumbuhan*. <https://opansopandi.files.wordpress.com>. Diakses 23 Mei 2016 Jam 07:00 wib.
- Argenta, G., P. R. F. Silva, and L. Sangui. 2004. Leaf relative chlorophyll content as an indicator parameter to predict nitrogen fertilization in maize. Ciêncie Rural. Santa Maria. Journal 34 (5): 1379-1387.
- Belinda R. Maharami, Tini Surtiningsih, Edy Setiti Wida Utami. 2012. *Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati (Biofertilizer) dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum Mill)*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Boonkerd, N. 2008. Biofertilizer Development. <http://Thai science.info>. Diakses tanggal 14 Desember 2015.

- BPS, 2015. Produksi Cabai Besar, Cabai Rawit, dan Bawang Merah Tahun 2014 (online). <http://jatim.bps.go.id>, diakses tanggal 28 Januari 2016.
- Bradford, MM. 1976. *Rapid and Sensitive Method for Quantitation of Protein Utilization*. The Principle of Protein-dye Biding. *Anal. Biochem.* 72:248-254.
- Cahyono, B. 2003. Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Yogyakarta: Kanisius.
- Cataldo DA, Haroon LE, Schrader LE, Youngs VL. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 6, 71–80.
- Chen, X., J.J. Tang, Z.G. Fang, and S. Hu. 2002. Phosphate-Solubilizing Microbes in Rhizosphere Soils of 19 Weeds in Southeastern China. *Journal of Zhejiang University Science* 3: 355-361
- Conway, E. J. 1962. Microdiffusion Analysis and Volumetric Error. 5th ed. Crosby Lockwood, London.
- Dwijoseputro, D. 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Cetakan ke-2. Jakarta: PT. Gramedia.
- Dzoelhizzah. 2012. *Protein pada tanaman*. <http://dzoelhizz.blogspot.co.id>. Diakses 23 Mei 2016 Jam 07:00 wib.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., dan Mitchell, R.I. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (diterjemahkan oleh Herawati Susilo). UI Press, Jakarta.
- Gunalan. 1996. *Penggunaan Mikroba Bermanfaat pada Bioteknologi Tanah Berwawasan Lingkungan*. Majalah sriwijaya Vol. 32. No. 2. Universitas Sriwijaya.
- Handayanto, E. 1999. Komponen Biologi Tanah Sebagai Bioindikator Kesehatan dan Produktivitas Tanah. Universitas Brawijaya. Malang.
- Handayanto, E., dan K. Hairiah. 2009. *Biologi Tanah Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Yogyakarta.
- Harpenas, Asep, S. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hewindati, Yuni Tri dkk. 2006. Hortikultura. Jakarta: Penerbit universitas terbuka.

- Husen E.,R. Araswati, dan R.D. Hastuti. 2006. Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman. Buku Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 191-209p.
- Isgitani, M., S. Kabirun, dan S.A. Siradz. 2005. Pengaruh Inokulasi Bakteri Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Sorghum Pada Berbagai Kandungan P Tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 5(1): 48-54.
- Jokowarino, 2010. Peran Mikroba Terhadap Kesuburan Tanah (online) <http://jokowarino.id>, diakses tanggal 28 Januari 2016.
- Joner, E.J., I.M. Aarle, and M. Vosatka. 2000. Phosphatase Activity of Extraradical Arbuscular Mycorrhiza Hyphae: A Review. *Plant Soil* 226: 199-210.
- Jumin. 1991. *Pengantar Agronomi*. Gramedia, Jakarta
- Khairul, A. 2010. Pengukuran Kadar Protein dengan Metode Bradford. Bioteknologi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian – Bogor.
- Kurniawan,R. 2014. Siklus Nitrogen.<https://roiyanal98.wordpress.com>. Diakses tanggal 20 Januari 2016.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*.: Penerbit P.T. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Larcher, W. 1975. *Physiological Plant Ecology*. London University In nsbruck.
- Li, R., P. Guo, M. Baum, S. Grando, and S. Ceccarelli. 2006. *Evaluation of Chlorophyll Content and Fluorescence Parameters as Indicators of Drought Tolerance in Barley*. Agricultural Sciences in China 5 (10): 751-757.
- Marschner, H. 1986. *Mineral Nutrition in Higher Plants*. Acad. Press Inc. London.
- Mukhlis, Sarifuddin, dan Hanum. 2011. Kimia Tanah. USU Press, Medan. Hal: 193-194.
- Nana,D.2010. Biokimia Penambatan Nitrogen Oleh Bakteri Non Simbiotik. Cefars : jurnal agribisnis dan pengembangan wilayah vol. 1 no. 2.
- Novizan, 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif Edisi Revisi*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Nurhayati, Ali Jamil dan Rizqi Sari Anggraini. 2011. Potensi Limbah Pertanian Sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 6 No 2: 193-202.
- Prihmantoro, H. 2005. Memupuk Tanaman Sayur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rai, M. K. Ed., 2006, *Handbook of Microbial Biofertilizers*, Food Products Press-The Haworth Press Inc, New York.
- Reis, V. M., K.R. d. S. Teixeira, and R. O. Pedraza. 2011. What Is Expected from the Genus Azospirillum as a Plant Growth-Promoting Bacteria? In *Bacteria in Agrobiology: Plant Growth Responses*. D.K. Maheshwari (ed.).DOI 10.1007/978-3-642-20332-9_6, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Rukmana, R. 2002. Usaha Tani Cabai Rawit. Yogyakarta: Kanisius.
- Saika, S.P. and V. Jain. 2007. Biological nitrogen fixation with non-legumes : An achievable target or dogma ? *Current Sci.* 92 (3) : 317 – 322.
- Salikin, K.A. 2003. Sistem Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. Fisiologi tumbuhan. Jilid 2. Bandung: ITB.
- Sarjana,P. 2007. `Kandungan Protein dan Abu Tanaman Alfalfa(*Medicago sativa* L) setelah *Pemupukan* Biorisa. BIOMA,ISSN: 1410-8801 Vol. 9, No. 2, Hal. 38-4.
- Setiadi. 2008. Bertanam Cabai. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiawati, M.R., Dede H. A, Pujiawati S., dan Ridha H. 2009. *Formulasi Pupuk Hayati Bakteri Endofitik Penambat N2 dan Aplikasinya untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Padi*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.Bandung.
- Shinta,W, Kristanti,I.P, dan Warisnu,A. 2014. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Varietas Bhaskara di PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits* Vol. 2, No.1.
- Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.

- Simatupang, S. 1997. *Sifat dan Ciri-ciri Tanaman*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 86 hlm.
- Sitompul, M. dan Guritno, Bambang. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suharja. 2009. Biomassa, Kandungan Klorofil dan Nitrogen Daun Dua Varietas Cabai (*Capsicum annum L*) Pada Berbagai Perlakuan Pemupukan. Tesis (unpublished). Surakarta: Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- Sumarni, M., Agus, M. 2005. Budidaya Tanaman Cabai Merah. Lembang: Balitsa.
- Suntoro, W.A. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah Dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Surtiningsih, T., Farida, dan T. Nurharyati. 2009. Biofertilisasi Bakteri Rhizobium pada Tanaman Kedelai (*Glycine max (L) Merr.*). Berk. Penel. Hayati, 15 : 31 – 35.
- Sutarya, R., G. Grubben, dan H. Sutarno. 1995. Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Ren dah. Gadjah Mada Univ. Press bekerja sama dengan Prosea dan Balai Penelitian Hortikultura Lembang.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suyitno. 2009. Metabolisme Nitrogen. Biologi 1 SMP kelas VII. Jakarta: Yudhistira.
- Svehla,G, 1985, “ VOGEL I : Buku Teks Analisis Kualitatif Makro dan Semimikro ”, P.T. Kalman Media Pustaka, Jakarta.
- Syaifudin, A., L Mulyani, M. Ariesta, 2010. Pupuk Kosarmas Sebagai Upaya Revitalitas Lahan Kritis Guna Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Hasil Pertanian, Universitas Negri Solo.
- Toha, A.H. 2001. Biokimia: Metabolisme Biomolekul. Bandung: Alfabeta.
- Usman. 2012. Teknik Penetapan Nitrogen Total pada Contoh Tanah secara Destilasi Titrimetri dan Kalorimetri Menggunakan Autoanalyzer. Buletin Teknik Pertanian 17 (1) 2012: 41-44.
- Wahid, A. S. 2003. Peningkatan efisiensi pemupukan nitrogen pada padi sawah dengan metode bagan warna daun. Jurnal Litbang Pertanian 22 (4): 156-161.

- Wahyuni, F Y, 2009. *Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen terhadap Produksi Biomassa dan Minyak Atsiri Dua Varietas Nilam (Pogostemon cablin Benth)*. Karya Tulis Ilmiah. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember. (Tidak Dipublikasikan).
- Waluyo L. 2008. Teknik dan Metode Dasar dalam Mikrobiologi. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.
- Wareing, P.F. dan I.D.J. Phillips. 1986. *Growth and Differentiation in Plant*, Toronto: The Pergamon Press.
- Zaki,G.2012. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.<http://www.academia.edu>. Diakses Tgl 5-4-2016 jam 7:38 Wib.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Karakteristik Varietas Cabai Rawit Genie dan Trisula Hijau

Deskripsi cabai rawit Genie ciri-ciri khas utama pada buahnya yang lebat, rasa sangat pedas dan warna hijau terang. Warna saat masak merah mengkilap dan mulus. Termasuk jenis annum sehingga berbuah tegak dan berdaun kecil umur panen hijau 50-55 hst. Produksi perohon mencapai 1 kg. Tanaman vigor dengan banyaknya cabang samping yang produktif. Cocok untuk dataran rendah – tinggi (SK70/kpts/SR.120/1/2008).

Deskripsi cabai rawit OR trisula hijau tanaman kokoh dan mempunyai banyak cabang, tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Posisi buah tegak ke atas dengan warna hijau saat muda dan berbuah merah menyala saat masak. Panjang buah \pm 3,5 cm, diameter \pm 1,0 cm, dan berat buah \pm 2,1 gram. Memiliki rasa pedas, dapat dipanen pada umur \pm 85 hari setelah tanam dengan potensi hasil 6-10 ton/ Ha (SK Mentan: 2058/kpts/SR.120/5/2010).

Lampiran 2. Data Rerata Berat Segar Tajuk Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	32.00	35.00	40.00	107.00	35.67
V1F-1	57.00	54.00	63.00	174.00	58.00
V1F0	66.00	43.00	45.00	154.00	51.33
V1F1	46.00	51.00	46.00	143.00	47.67
V1F2	47.00	45.00	47.00	139.00	46.33
V1F3	46.00	46.00	45.00	137.00	45.67
V2K	25.00	19.00	30.00	74.00	24.67
V2F-1	45.00	41.00	43.00	129.00	43.00
V2F0	46.00	35.00	38.00	119.00	39.67
V2F1	42.00	31.00	42.00	115.00	38.33
V2F2	43.00	34.00	32.00	109.00	36.33
V2F3	35.00	41.00	31.00	107.00	35.67
Jumlah	530.00	475.00	502.00	1507.00	
Rata-rata	44.17	39.58	41.83		41.86

Lampiran 3. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Berat Segar Tajuk Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	107.00	74.00	181.00	30.17
F-1	174.00	129.00	303.00	50.50
F0	154.00	119.00	273.00	45.50
F1	143.00	115.00	258.00	43.00
F2	139.00	109.00	248.00	41.33
F3	137.00	107.00	244.00	40.67
Jumlah	854.00	653.00	1507.00	
Rata-rata	47.44	36.28		41.86

Lampiran 4. ANOVA Berat Segar Tajuk Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	2519.639	229.058	7.304	**	2.22
Varietas	1	1122.250	1122.250	35.785	**	4.26
Aplikasi	5	1365.806	273.161	8.710	**	2.62
Interaksi VA	5	31.583	6.317	0.201	ns	2.62
Galat	24	752.667	31.361			3.90
Total	35	3272.306				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 5. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Varietas terhadap Berat Segar Tajuk Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
V1	47.444	1	2.920	3.854	a
V2	36.278	2			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 6. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Segar Tajuk Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	50.500	1	4.370	9.991	a
F0	45.500	2			a
F1	43.000	3			a
F2	41.333	4			a
F3	40.667	5			a
K	30.167	6			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 7. Data Rerata Berat Segar Akar Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	3.00	2.00	5.00	10.00	3.33
V1F-1	6.00	6.00	5.00	17.00	5.67
V1F0	4.00	4.00	5.00	13.00	4.33
V1F1	3.00	3.00	5.00	11.00	3.67
V1F2	3.00	4.00	4.00	11.00	3.67
V1F3	3.00	4.00	5.00	12.00	4.00
V2K	3.00	2.00	2.00	7.00	2.33
V2F-1	5.00	6.00	4.00	15.00	5.00
V2F0	5.00	4.00	4.00	13.00	4.33
V2F1	3.00	4.00	4.00	11.00	3.67
V2F2	3.00	5.00	4.00	12.00	4.00
V2F3	4.00	5.00	4.00	13.00	4.33
Jumlah	45.00	49.00	51.00	145.00	
Rata-rata	3.75	4.08	4.25		4.03

Lampiran 8. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Berat Segar Akar Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	10.00	7.00	17.00	2.83
F-1	17.00	15.00	32.00	5.33
F0	13.00	13.00	26.00	4.33
F1	11.00	11.00	22.00	3.67
F2	11.00	12.00	23.00	3.83
F3	12.00	13.00	25.00	4.17
Jumlah	74.00	71.00	145.00	
Rata-rata	4.11	3.94		4.03

Lampiran 9. ANOVA Berat Segar Akar Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	22.972	2.088	2.785	*	2.22
Varietas	1	0.250	0.250	0.333	ns	4.26
Aplikasi	5	20.472	4.094	5.459	**	2.62
Interaksi VA	5	2.250	0.450	0.600	ns	2.62
Galat	24	18.000	0.750			3.90
Total	35	40.972				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 10. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Segar Akar Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	5.333	1	4.370	1.545	a
F0	4.333	2			ab
F3	4.167	3			ab
F2	3.833	4			ab
F1	3.667	5			b
K	2.833	6			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 11. Data Rerata Berat Kering Tajuk Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	10.91	11.42	12.55	34.88	11.63
V1F-1	14.96	15.68	18.63	49.27	16.42
V1F0	14.64	15.06	14.44	44.14	14.71
V1F1	13.34	14.31	13.36	41.01	13.67
V1F2	13.89	14.84	12.54	41.27	13.76
V1F3	12.51	12.62	17.50	42.63	14.21
V2K	8.33	9.48	11.09	28.90	9.63
V2F-1	13.56	14.43	15.34	43.33	14.44
V2F0	12.07	11.22	12.09	35.38	11.79
V2F1	12.14	10.66	11.64	34.44	11.48
V2F2	10.97	9.79	12.63	33.39	11.13
V2F3	10.10	11.54	11.64	33.28	11.09
Jumlah	147.42	151.05	163.45	461.92	
Rata-rata	12.29	12.59	13.62		12.83

Lampiran 12. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi Terhadap Berat Kering Tajuk Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	34.88	28.90	63.78	10.63
F-1	49.27	43.33	92.60	15.43
F0	44.14	35.38	79.52	13.25
F1	41.01	34.44	75.45	12.58
F2	41.27	33.39	74.66	12.44
F3	42.63	33.28	75.91	12.65
Jumlah	253.20	208.72	461.92	
Rata-rata	14.07	11.60		12.83

Lampiran 13. ANOVA Berat Kering Tajuk Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah	Kuadrat	F-hitung	F-tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Perlakuan	11	129.001	11.727	6.813	**	2.22
Varietas	1	54.958	54.958	31.927	**	4.26
Aplikasi	5	72.257	14.451	8.395	**	2.62
Interaksi VA	5	1.786	0.357	0.208	ns	2.62
Galat	24	41.313	1.721			3.90
Total	35	170.314				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 14. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Varietas terhadap Berat Kering Tajuk Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
V1	14.067	1	2.920	0.903	a
V2	11.596	2			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 15. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Kering Tajuk Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	15.433	1	4.370	2.341	a
F0	13.253	2			ab
F3	12.652	3			bc
F1	12.575	4			bc
F2	12.443	5			bc
K	10.630	6			c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 16. Data Rerata Berat Kering Akar Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	0.87	0.72	0.62	2.21	0.74
V1F-1	2.30	3.20	4.10	9.60	3.20
V1F0	2.10	1.20	1.17	4.47	1.49
V1F1	1.21	1.40	1.60	4.21	1.40
V1F2	1.40	1.20	1.10	3.70	1.23
V1F3	2.10	1.20	2.03	5.33	1.78
V2K	1.20	0.82	0.96	2.98	0.99
V2F-1	2.60	2.70	2.80	8.10	2.70
V2F0	1.42	1.40	1.60	4.42	1.47
V2F1	1.50	1.40	1.30	4.20	1.40
V2F2	1.40	1.60	1.40	4.40	1.47
V2F3	1.50	1.06	1.80	4.36	1.45
Jumlah	19.60	17.90	20.48	57.98	
Rata-rata	1.63	1.49	1.71		1.61

Lampiran 17. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Berat Kering Akar Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	2.21	2.98	5.19	0.87
F-1	9.60	8.10	17.70	2.95
F0	4.47	4.42	8.89	1.48
F1	4.21	4.20	8.41	1.40
F2	3.70	4.40	8.10	1.35
F3	5.33	4.36	9.69	1.62
Jumlah	29.52	28.46	57.98	
Rata-rata	1.64	1.58		1.61

Lampiran 18. ANOVA Berat Kering Akar Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	15.581	1.416	10.377	**	2.22
Varietas	1	0.031	0.031	0.229	ns	4.26
Aplikasi	5	14.869	2.974	21.785	**	2.62
Interaksi VA	5	0.682	0.136	0.999	ns	2.62
Galat	24	3.276	0.137			3.90
Total	35	18.858				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

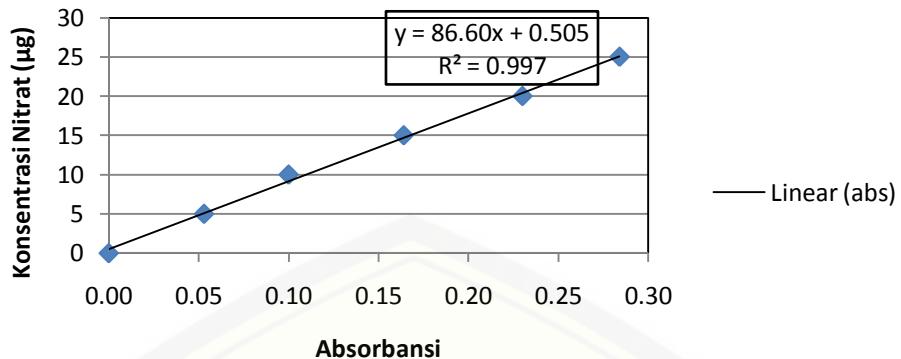
Lampiran 19. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Kering Akar Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	2.950	1	4.370	0.659	a
F3	1.615	2			b
F0	1.482	3			bc
F1	1.402	4			bc
F2	1.350	5			bc
K	0.865	6			c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 20. Standart Nitrat

Tabung Ke-	Volume NO ₃ (μl)	Konsentrasi Larutan Standart (μg/μl)	Jumlah Nitrat (μg)	Absorbansi
1	0		0	0
2	5		3	0.05
3	10	0.6	6	0.1
4	15		9	0.16
5	20		12	0.23
6	25		15	0.28

**Lampiran 21. Data Rerata Kandungan Nitrat pada Daun Tanaman**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	1.20	2.40	2.60	6.20	2.07
V1F-1	4.30	5.60	5.10	15.00	5.00
V1F0	2.80	4.40	1.80	9.00	3.00
V1F1	2.20	1.30	1.20	4.70	1.57
V1F2	1.40	3.00	4.60	9.00	3.00
V1F3	1.80	3.60	1.20	6.60	2.20
V2K	1.40	1.00	1.10	3.50	1.17
V2F-1	1.00	3.90	4.90	9.80	3.27
V2F0	1.40	1.10	4.50	7.00	2.33
V2F1	1.50	4.00	1.00	6.50	2.17
V2F2	4.50	1.10	3.30	8.90	2.97
V2F3	1.50	1.90	1.30	4.70	1.57
Jumlah	25.00	33.30	32.60	90.90	
Rata-rata	2.08	2.78	2.72		2.53

Lampiran 22. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Nitrat pada Daun Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	6.20	3.50	9.70	1.62
F-1	15.00	9.80	24.80	4.13
F0	9.00	7.00	16.00	2.67
F1	4.70	6.50	11.20	1.87
F2	9.00	8.90	17.90	2.98
F3	6.60	4.70	11.30	1.88
Jumlah	50.50	40.40	90.90	
Rata-rata	2.81	2.24		2.53

Lampiran 23. ANOVA Kandungan Nitrat pada Daun Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah	Kuadrat	F-hitung	F-tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Perlakuan	11	34.454	3.132	1.835	ns	2.22
Varietas	1	2.834	2.834	1.660	ns	4.26
Aplikasi	5	26.923	5.385	3.154	*	2.62
Interaksi VA	5	4.698	0.940	0.550	ns	2.62
Galat	24	40.973	1.707			3.90
Total	35	75.428				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

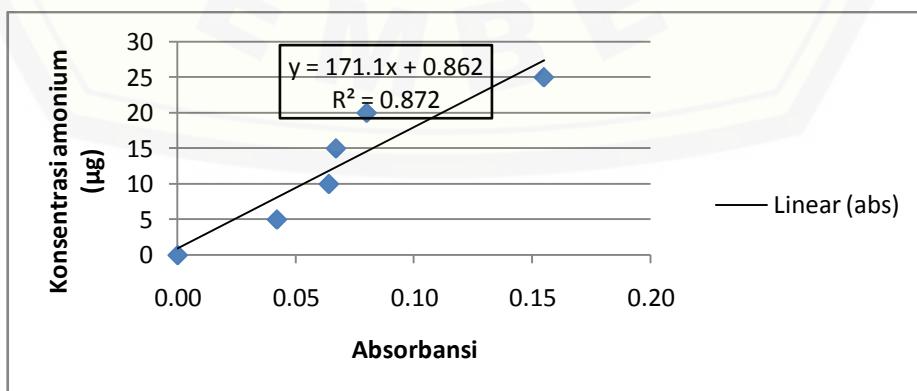
Lampiran 24. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Kandungan Nitrat pada Daun Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	4.133	1	4.370	2.331	a
F2	2.983	2			ab
F0	2.667	3			ab
F3	1.883	4			ab
F1	1.867	5			ab
K	1.617	6			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 25. Standart Amonium

Tabung Ke-	Volume NH4 (μ l)	Konsentrasi Larutan Standart (μ g/ μ l)	Jumlah Amonium (μ g)	Absorbansi
1	0		0	0.00
2	5		0.5	0.04
3	10	0.1	1	0.06
4	15		1.5	0.07
5	20		2	0.08
6	25		2.5	0.16



Lampiran 26. Data Rerata Kandungan Amonium pada Daun Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	0.70	0.60	0.50	1.80	0.60
V1F-1	0.90	0.83	1.20	2.93	0.98
V1F0	0.90	0.92	0.70	2.52	0.84
V1F1	0.70	0.70	0.80	2.20	0.73
V1F2	0.60	0.60	1.50	2.70	0.90
V1F3	0.60	0.60	1.00	2.20	0.73
V2K	0.60	0.60	0.30	1.50	0.50
V2F-1	1.20	0.91	0.90	3.01	1.00
V2F0	0.50	0.70	0.60	1.80	0.60
V2F1	0.80	0.50	0.50	1.80	0.60
V2F2	0.60	0.70	0.60	1.90	0.63
V2F3	0.60	0.70	0.60	1.90	0.63
Jumlah	8.70	8.36	9.20	26.26	
Rata-rata	0.73	0.70	0.77		0.73

Lampiran 27. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Amonium pada Daun Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	1.80	1.50	3.30	0.55
F-1	2.93	3.01	5.94	0.99
F0	2.52	1.80	4.32	0.72
F1	2.20	1.80	4.00	0.67
F2	2.70	1.90	4.60	0.77
F3	2.20	1.90	4.10	0.68
Jumlah	14.35	11.91	26.26	
Rata-rata	0.80	0.66		0.73

Lampiran 28. ANOVA Kandungan Amonium pada Daun Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	0.897	0.082	1.973	ns	2.22
Varietas	1	0.165	0.165	4.003	ns	4.26
Aplikasi	5	0.646	0.129	3.126	*	2.62
Interaksi VA	5	0.085	0.017	0.414	ns	2.62
Galat	24	0.992	0.041			3.90
Total	35	1.888				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 29. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Kandungan Amonium pada Daun Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	0.990	1	4.370	0.363	a
F2	0.767	2			ab
F0	0.720	3			ab
F3	0.683	4			ab
F1	0.667	5			ab
K	0.550	6			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 30. Data Rerata Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	39.80	42.90	43.70	126.40	42.13
V1F-1	45.40	52.90	52.30	150.60	50.20
V1F0	44.40	43.20	57.50	145.10	48.37
V1F1	51.90	49.10	47.30	148.30	49.43
V1F2	43.30	38.50	58.10	139.90	46.63
V1F3	43.00	47.10	43.00	133.10	44.37
V2K	39.40	37.60	41.20	118.20	39.40
V2F-1	47.80	47.60	52.90	148.30	49.43
V2F0	47.60	42.10	47.30	137.00	45.67
V2F1	45.50	45.20	47.30	138.00	46.00
V2F2	44.70	46.50	47.50	138.70	46.23
V2F3	43.80	42.60	46.90	133.30	44.43
Jumlah	536.60	535.30	585.00	1656.90	
Rata-rata	44.72	44.61	48.75		46.03

Lampiran 31. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	126.40	118.20	244.60	40.77
F-1	150.60	148.30	298.90	49.82
F0	145.10	137.00	282.10	47.02
F1	148.30	138.00	286.30	47.72
F2	139.90	138.70	278.60	46.43
F3	133.10	133.30	266.40	44.40
Jumlah	843.40	813.50	1656.90	
Rata-rata	46.86	45.19		46.03

Lampiran 32. ANOVA Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	333.027	30.275	1.580	ns	2.22
Varietas	1	24.834	24.834	1.296	ns	4.26
Aplikasi	5	292.076	58.415	3.049	*	2.62
Interaksi VA	5	16.118	3.224	0.168	ns	2.62
Galat	24	459.880	19.162			3.90
Total	35	792.908				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

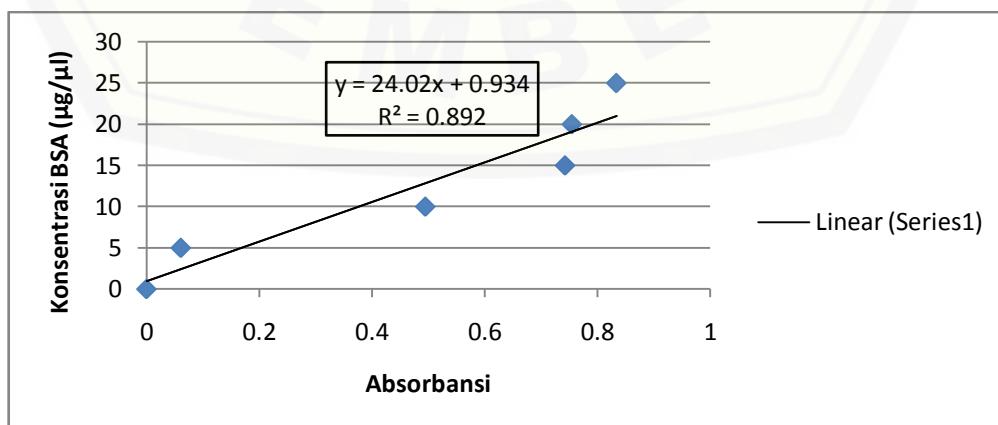
Lampiran 33. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	49.817	1	4.370	7.809	a
F1	47.717	2			ab
F0	47.017	3			ab
F2	46.433	4			ab
F3	44.400	5			ab
K	40.767	6			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 34. Standart Protein

Tabung Ke-	Volume BSA (μl)	Konsentrasi Larutan Standart (μg/μl)	Jumlah BSA (μg)	Absorbansi
1	0		0	0
2	5		5	0.061
3	10	1.0	10	0.495
4	15		15	0.743
5	20		20	0.755
6	25		25	0.834



Lampiran 35. Data Rerata Kandungan Protein pada Daun Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	0.70	0.60	0.50	1.80	0.60
V1F-1	1.20	1.10	1.90	4.20	1.40
V1F0	1.20	1.10	0.70	3.00	1.00
V1F1	0.82	0.75	1.53	3.10	1.03
V1F2	0.60	0.60	1.50	2.70	0.90
V1F3	0.80	0.63	1.30	2.73	0.91
V2K	0.40	0.60	0.56	1.56	0.52
V2F-1	1.40	1.20	0.90	3.50	1.17
V2F0	0.94	0.96	0.92	2.82	0.94
V2F1	0.80	1.52	0.74	3.06	1.02
V2F2	0.87	0.73	0.64	2.24	0.75
V2F3	1.60	0.50	0.60	2.70	0.90
Jumlah	11.33	10.29	11.79	33.41	
Rata-rata	0.94	0.86	0.98		0.93

Lampiran 36. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Kandungan Protein pada Daun Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	1.80	1.56	3.36	0.56
F-1	4.20	3.50	7.70	1.28
F0	3.00	2.82	5.82	0.97
F1	3.10	3.06	6.16	1.03
F2	2.70	2.24	4.94	0.82
F3	2.73	2.70	5.43	0.91
Jumlah	17.53	15.88	33.41	
Rata-rata	0.97	0.88		0.93

Lampiran 37. ANOVA Kandungan Protein pada Daun Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	1.840	0.167	1.344	ns	2.22
Varietas	1	0.076	0.076	0.607	ns	4.26
Aplikasi	5	1.708	0.342	2.743	*	2.62
Interaksi VA	5	0.057	0.011	0.091	ns	2.62
Galat	24	2.989	0.125			3.90
Total	35	4.829				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 38. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Kandungan Protein pada Daun Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	1.283	1	4.370	0.630	a
F1	1.027	2			ab
F0	0.970	3			ab
F3	0.905	4			ab
F2	0.823	5			ab
K	0.560	6			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 39. Data Rerata Jumlah Buah Per Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	39.00	32.00	24.00	95.00	31.67
V1F-1	52.00	45.00	45.00	142.00	47.33
V1F0	43.00	38.00	39.00	120.00	40.00
V1F1	34.00	42.00	43.00	119.00	39.67
V1F2	59.00	40.00	22.00	121.00	40.33
V1F3	20.00	32.00	44.00	96.00	32.00
V2K	34.00	32.00	41.00	107.00	35.67
V2F-1	34.00	32.00	69.00	135.00	45.00
V2F0	34.00	56.00	42.00	132.00	44.00
V2F1	34.00	46.00	37.00	117.00	39.00
V2F2	44.00	35.00	48.00	127.00	42.33
V2F3	34.00	58.00	19.00	111.00	37.00
Jumlah	461.00	488.00	473.00	1422.00	
Rata-rata	38.42	40.67	39.42		39.50

Lampiran 40. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Hasil Jumlah Buah Per Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	95.00	107.00	202.00	33.67
F-1	142.00	135.00	277.00	46.17
F0	120.00	132.00	252.00	42.00
F1	119.00	117.00	236.00	39.33
F2	121.00	127.00	248.00	41.33
F3	96.00	111.00	207.00	34.50
Jumlah	693.00	729.00	1422.00	
Rata-rata	38.50	40.50		39.50

Lampiran 41. ANOVA Jumlah Buah Per Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah	Kuadrat	F-hitung	F-tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Perlakuan	11	779.000	70.818	0.518	ns	2.22
Varietas	1	36.000	36.000	0.263	ns	4.26
Aplikasi	5	678.667	135.733	0.993	ns	2.62
Interaksi VA	5	64.333	12.867	0.094	ns	2.62
Galat	24	3280.000	136.667			3.90
Total	35	4059.000				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 42. Data Rerata Total Berat Buah Per Tanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
V1K	42.18	48.89	51.85	142.92	47.64
V1F-1	55.44	65.18	74.07	194.69	64.90
V1F0	49.62	53.59	56.6	159.81	53.27
V1F1	70.93	54.51	33.41	158.85	52.95
V1F2	70.93	54.51	33.41	158.85	52.95
V1F3	56.53	44.95	57.5	158.98	52.99
V2K	22.79	35.86	32.97	91.62	30.54
V2F-1	62.21	55.02	65	182.23	60.74
V2F0	52.27	62.68	40.69	155.64	51.88
V2F1	44.16	44.25	55.6	144.01	48.00
V2F2	32.27	66.06	28.72	127.05	42.35
V2F3	22.44	41.82	42.55	106.81	35.60
Jumlah	581.77	627.32	572.37	1781.46	
Rata-rata	48.48	52.28	47.70		49.49

Lampiran 43. Tabel Dua Arah Faktor Varietas dan Aplikasi terhadap Total Berat Buah Per Tanaman

Faktor Aplikasi	Faktor Varietas		Jumlah	Rata-rata
	V1	V2		
K	142.92	91.62	234.54	39.09
F-1	194.69	182.23	376.92	62.82
F0	159.81	155.64	315.45	52.58
F1	158.85	144.01	302.86	50.48
F2	158.85	127.05	285.90	47.65
F3	158.98	106.81	265.79	44.30
Jumlah	974.10	807.36	1781.46	
Rata-rata	54.12	44.85		49.49

Lampiran 44. ANOVA Berat Buah Per Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah	Kuadrat	F-hitung	F-tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Perlakuan	11	3086.322	280.575	2.013	ns	2.22
Varietas	1	772.284	772.284	5.540	*	4.26
Aplikasi	5	1960.071	392.014	2.812	*	2.62
Interaksi VA	5	353.967	70.793	0.508	ns	2.62
Galat	24	3345.432	139.393			3.90
Total	35	6431.754				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata, * : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata

Lampiran 45. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Varietas terhadap Berat Buah Per Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
V1	54.117	1	2.920	8.126	a
V2	44.853	2			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Lampiran 46. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Vaktor Aplikasi terhadap Berat Buah Per Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rangking	q 5%	HSD 5%	Notasi
F-1	62.820	1	4.370	21.063	a
F0	52.575	2			ab
F1	50.477	3			ab
F2	47.650	4			ab
F3	44.298	5			ab
K	39.090	6			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%