

**APLIKASI PUPUK CAIR ORGANIK DAN PUPUK ANORGANIK
REKOMENDASI SERTA KOMBINASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS
(*Zea mays var. saccharata* Sturt.) KULTIVAR TALENTA**

(Skripsi)

Oleh

LUCKY PURWA SAPUTRA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2016**

ABSTRAK

APLIKASI PUPUK CAIR ORGANIK DAN PUPUK ANORGANIK REKOMENDASI SERTA KOMBINASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) KULTIVAR TALENTA

Oleh

Lucky Purwa Saputra

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk cair organik dan pupuk anorganik rekomendasi (Urea, SP-36, dan KCl), serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) kultivar Talenta.

Percobaan dilaksanakan di Kelurahan Kota Sepang Jaya, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandarlampung, Provinsi Lampung pada Desember 2015 sampai dengan Maret 2016. Metode menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam jenis perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan-perlakuan tersebut adalah (L1) kontrol/tanpa pupuk; (L2) pupuk anorganik 100% rekomendasi; (L3) pupuk cair organik; (L4) pupuk cair organik + pupuk anorganik 100% rekomendasi ; (L5) pupuk cair organik + pupuk anorganik 60% rekomendasi; dan (L6) pupuk cair organik + pupuk anorganik 20% rekomendasi.

Penggunaan pupuk cair organik, pupuk anorganik rekomendasi, maupun kombinasi keduanya pada tanaman jagung manis kultivar Talenta menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi daripada perlakuan kontrol/tanpa pupuk. Kombinasi pupuk cair organik "Bionutri" dan pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) 20% rekomendasi (L6) dapat menjadi pupuk alternatif yang ekonomis karena menghasilkan tanaman jagung manis yang memiliki pertumbuhan dan produksi yang sama dengan pupuk anorganik rekomendasi dengan dosis: Urea 300 kg ha⁻¹, SP-36 150 kg ha⁻¹, dan KCl 100 kg ha⁻¹ (L2) serta dapat menghemat biaya produksi (pupuk) sebanyak Rp3.175.000,00.

Kata kunci : asam amino, hormon, dan mikroba.

**APLIKASI PUPUK CAIR ORGANIK DAN PUPUK ANORGANIK
REKOMENDASI SERTA KOMBINASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS
(*Zea mays var. saccharata* Sturt.) KULTIVAR TALENTA**

Oleh

LUCKY PURWA SAPUTRA

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **APLIKASI PUPUK CAIR ORGANIK DAN PUPUK ANORGANIK REKOMENDASI SERTA KOMBINASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) KULTIVAR TALENTA**

Nama Mahasiswa : **Lucky Purwa Saputra**

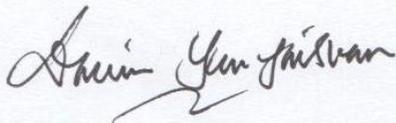
Nomor Pokok Mahasiswa : 1214121113

Jurusan : Agroteknologi

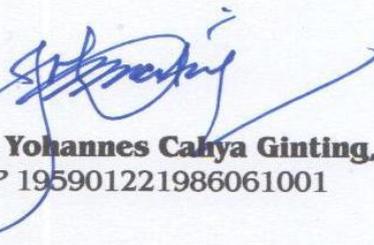
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

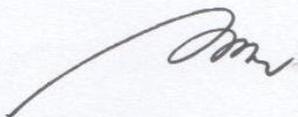


Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.
NIP 196301311986031004



Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.
NIP 195901221986061001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



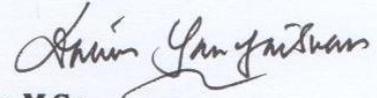
Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.



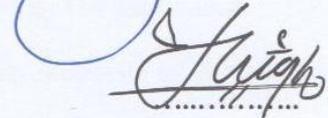
Sekretaris

: Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.

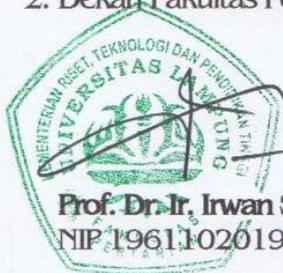


Penguji
Bukan Pembimbing

: Ir. Rugayah, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 10 Oktober 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**APLIKASI PUPUK CAIR ORGANIK DAN PUPUK ANORGANIK REKOMENDASI SERTA KOMBINASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays var. saccharata* Sturt.) KULTIVAR TALENTA**” merupakan hasil karya sendiri, bukan orang lain. Semoga semua yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari skripsi ini terbukti merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandarlampung, 21 Oktober 2016

Penulis,



Lucky Purwa Saputra
NPM 1214121113

“Compromise where you can. Where you can’t, don’t. Even if everyone is telling you that something wrong is something right. Even if the whole world is telling you to move. It is your duty to plant yourself like a tree. Look them in the eye and say, ‘No, you move’.”

(Peggy Carter)

“Begitulah seharusnya seorang kapten. Kalau kapten terlalu lembek, kepada siapa lagi kita percaya.”

(Roronoa Zoro)

“Maybe, nothing in this world happens by accident. As everything happens for a reason, our destiny slowly takes form.”

(Rayleigh Silvers)

*Dengan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT,
kupersembahkan karya sederhana ini kepada:*

*Kedua orang tua tercinta,
Bapak Joko Purwanto, S.Pd. dan Ibu Umi Niti Wahyuni
serta Adinda tercinta,
Bagas Hari Pratiwo*

*Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.,
Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.,
dan Ir. Rugayah, M.P.,*

*Almamaterku,
Universitas Lampung*

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sribhawono, Lampung Timur pada 22 Juli 1994. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Joko Purwanto, S.Pd. dan Ibu Umi Niti Wahyuni. Penulis juga merupakan kakak dari Bagas Hari Pratiwo.

Penulis mengawali pendidikan di Taman Kanak-kanak Aisyiyah Bustanul Athfal Desa Sidorejo, Kecamatan Sekampung Udik, Lampung Timur pada tahun 1999 s.d. 2000, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Sidorejo, Sekampung Udik, Lampung Timur dan lulus pada tahun 2006. Setelah lulus dari Sekolah Dasar, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bandar Sribhawono, Kecamatan Bandar Sribhawono, Sekampung Udik, Lampung Timur pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2009. Selesai menempuh pendidikan menengah pertama, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Yayasan Pembina Unila, Bandarlampung pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2012.

Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui tes SNMPTN Tertulis pada tahun 2012. Pada Jurusan Agroteknologi, penulis memilih minat penelitian di bidang hortikultura.

Pada Januari 2015, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Sidoharjo, Kecamatan Penawartama, Kabupaten Tulang Bawang selama 40 hari. Pada Juli s.d September 2015, penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Penelitian Tanaman Sayur, Lembang, Jawa Barat selama 40 hari dengan judul “Pertumbuhan Vegetatif dan Produktivitas Beberapa Kultivar Wortel (*Daucus carota*) yang Dibudidayakan dengan Teknologi Terkini”. Selama kuliah, penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Pembiakan Tanaman (AGT412203 [D3 Perkebunan]) pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2015/2016 dan 2016/2017, serta Teknik Perbanyak Tanaman (AGT612316 [S1 Agroteknologi]) pada Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi Pupuk Cair Organik dan Pupuk Anorganik Rekomendasi serta Kombinasinya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) Kultivar Talenta” dengan baik seperti yang diharapkan. Skripsi ini merupakan bagian dari Penelitian Hibah Bersaing (PHB) Tahun Anggaran 2015 yang berjudul “Kajian Pupuk Organik yang Diperkaya dan Ekstrak Tanaman Kaya Unsur Nitrogen (N) untuk Produksi Jagung Manis Berkualitas dan Serapan Haranya”.

Penyusunan skripsi adalah syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Semangat, pengetahuan, wawasan, nasihat, dan tenaga begitu banyak diberikan kepada penulis oleh berbagai pihak sehingga sangat membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ketua Penelitian Hibah Bersaing (PHB) yang telah melibatkan penulis dalam penelitian tersebut, memberikan bimbingan, pengetahuan, kritik, dan saran sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

2. Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan pengetahuan baik praktis maupun teori, nasihat, serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Rugayah, M.P., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan koreksi, saran, dan nasihat, serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Ir. Indriyati, selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi, pengalaman, nasihat, dan bimbingan selama penulis melaksanakan studi di Universitas Lampung.
7. Seluruh Dosen Jurusan Agroteknologi dan Dosen Fakultas Pertanian yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
8. Ibu Umi Niti Wahyuni, Bapak Joko Purwanto, dan Adik Bagus Hari Pratiwo, yang selalu penulis rindukan selama mengemban pendidikan. Kasih sayang, nasihat, motivasi, dan materi yang melimpah sangat memberikan pengaruh tersendiri bagi penulis sehingga penulis dapat terus berjuang meraih cita-cita hingga sejauh ini.

9. I Gede Made Adi Rinata, Praditya Arbi Sutedjo, Hairani Fitri, Karisma Prihartini, Risqi Kurnia Suci, dan Puji Ayu Riani yang telah memberikan wawasan, pengalaman, dan tenaga selama kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

10. Rekan-rekan mahasiswa Agroteknologi 2012 yang menemani penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Semoga mereka selalu diberikan perlindungan dan rezeki yang melimpah oleh Allah SWT.

Kemudian, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi untuk penelitian lanjutan atau penelitian dengan tema yang serupa.

Bandarlampung, 21 Oktober 2016

Lucky Purwa Saputra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Landasan Teori	3
1.4 Kerangka Pemikiran	5
1.5 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jagung Manis (<i>Zea mays</i> var. <i>saccharata</i> Sturt.)	9
2.2 Pupuk Cair Organik “Bionutri”	11
2.3 Pupuk Anorganik (Urea, SP-36, dan KCl)	14
2.4 Penyerapan Nutrisi oleh Tanaman	16
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Percobaan	19
3.2 Bahan dan Alat	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Percobaan	21
3.4.1 <i>Penyiapan Lahan Tanam</i>	21
3.4.2 <i>Pengolahan Tanah</i>	21
3.4.3 <i>Pembuatan Petak Percobaan</i>	21
3.4.4 <i>Analisis Tanah</i>	23
3.4.5 <i>Pengomposan Pupuk Kandang Ayam</i>	23
3.4.6 <i>Penerapan Perlakuan</i>	24
3.4.7 <i>Penanaman Benih</i>	26
3.4.8 <i>Pengendalian Hama, Penyakit, dan Gulma</i>	28
3.4.9 <i>Pemanenan</i>	29

3.5 Variabel yang Diamati	30
3.5.1 <i>Tinggi Tanaman (cm)</i>	30
3.5.2 <i>Jumlah Daun (helai/tanaman)</i>	30
3.5.3 <i>Tingkat Kehijauan Daun</i>	30
3.5.4 <i>Bobot Brangkasan Kering (g/tanaman)</i>	31
3.5.5 <i>Serapan Nitrogen pada Daun (%)</i>	31
3.5.6 <i>Panjang Baris Biji (cm)</i>	32
3.5.7 <i>Jumlah Baris per Tongkol</i>	32
3.5.8 <i>Jumlah Biji per Baris</i>	33
3.5.9 <i>Diameter Tongkol (cm)</i>	33
3.5.10 <i>Produksi Total (kg per petak)</i>	33

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	34
4.1.1 <i>Status Kesuburan Tanah, Curah Hujan, dan HPT</i>	34
4.1.2 <i>Hasil Analisis Ragam</i>	35
4.1.3 <i>Variabel Vegetatif</i>	36
4.1.4 <i>Variabel Generatif</i>	38
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 <i>Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Kultivar Talenta</i>	41
4.2.2 <i>Produktivitas Tanaman Jagung Manis Kultivar Talenta</i>	43

V. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan	50
4.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

52

LAMPIRAN

55

Tabel 7—48	55-82
Lampiran 1. <i>Kebutuhan Pupuk Cair Organik “Bionutri” dan Analisis Keuntungan Ekonomis</i>	80
Lampiran 2. <i>Pupuk Cair Organik “Bionutri”</i>	83
Lampiran 3. <i>Deskripsi Jagung Manis Kultivar Talenta</i>	84

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) yang diaplikasikan pada petak perlakuan.....	26
2. Hasil analisis kimia tanah sebelum percobaan (Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, 2015).....	34
3. Rekapitulasi data curah hujan selama percobaan	35
4. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh aplikasi pupuk cair organik, pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) rekomendasi, dan kombinasinya.....	36
5. Pengaruh aplikasi pupuk cair organik, pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) rekomendasi, dan kombinasinya pada variabel vegetatif	37
6. Pengaruh aplikasi pupuk cair organik, pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) rekomendasi, dan kombinasinya pada variabel generatif.....	39
7. Pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel tinggi tanaman (35 HST)	55
8. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel tinggi tanaman (35 HST).....	55
9. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel tinggi tanaman (35 HST)	56
10. Hasil uji BNP 5% pada data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel tinggi tanaman (35 HST)	56
11. Pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah daun (35 HST)	57

12. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah daun (35 HST)	57
13. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah daun (35 HST)	58
14. Hasil uji BNJ 5% pada data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah daun (35 HST)	58
15. Pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel tingkat kehijauan daun (42 HST)	59
16. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel tingkat kehijauan daun (42 HST)	59
17. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel tingkat kehijauan daun (42 HST) ..	60
18. Pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel bobot brangkasan kering.....	60
19. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel bobot brangkasan kering	61
20. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel bobot brangkasan kering.....	61
21. Hasil uji BNJ 5% pada data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel bobot brangkasan kering.....	62
22. Pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel serapan nitrogen pada daun	62
23. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel serapan nitrogen pada daun .	63
24. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel serapan nitrogen pada daun	63
25. Produksi tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel panjang baris biji	64
26. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel panjang baris biji	64
27. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel panjang baris biji.....	65

28. Hasil uji BNJ 5% pada data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel panjang baris biji.....	65
29. Produksi tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah baris per tongkol.....	66
30. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah baris per tongkol.....	66
31. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah baris per tongkol	67
32. Produksi tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah biji per baris	67
33. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah biji per baris	68
34. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah biji per baris	68
35. Hasil uji BNJ 5% pada data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel jumlah biji per baris	69
36. Produksi tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel diameter tongkol.....	69
37. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel diameter tongkol.....	70
38. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel diameter tongkol	70
39. Hasil uji BNJ 5% pada data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel diameter tongkol	71
40. Produksi tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel produksi total.....	71
41. Uji homogenitas ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel produksi total.....	72
42. Hasil analisis ragam data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel produksi total	72
43. Hasil uji BNJ 5% pada data pertumbuhan tanaman jagung manis kultivar talenta pada variabel produksi total	73

44. Hasil uji korelasi variabel vegetatif dan generatif melalui uji korelasi Pearson.....	74
45. Persentase tanaman terserang hama	75
46. Persentase tanaman terinfeksi patogen.....	75
47. Data curah hujan dan suhu selama percobaan.....	76
48. Perbandingan biaya produksi perlakuan pupuk anorganik 100% rekomendasi (L2) dan pupuk cair organik + pupuk anorganik 20% rekomendasi (L6)	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pemikiran	7
2. Denah petak percobaan	22
3. Kondisi lahan setelah pemetakan	22
4. Pengomposan pupuk kandang ayam	23
5. Aplikasi pupuk kandang ayam	24
6. Aplikasi pupuk cair organik pada 35 HST dengan cara semprot..	25
7. Pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) yang diaplikasikan pada 7 dan 30 HST	25
8. Benih jagung manis dalam lubang tanam	27
9. Penjarangan tanaman dengan memotong pangkal batang menggunakan gunting	27
10. Penyulaman menggunakan benih jagung manis yang ditanam pada bumbung	28
11. Belalang kayu (<i>Valanga nigricornis</i>) (a), penggerek tongkol (<i>Helicoverpa armigera</i>) (b), dan tanaman jagung manis yang terinfeksi bakteri (c)	29
12. Pengukuran tingkat kehijauan daun pada bagian ujung (a), tengah (b), dan pangkal daun (c) menggunakan Minolta SPAD saat 42 HST	31
13. Pengukuran panjang baris biji menggunakan mistar.....	32
14. Pengukuran diameter tongkol menggunakan jangka sorong.....	33

15. Perbandingan tongkol antarperlakuan, dengan kelobot (a) dan tanpa kelobot (b).....	40
--	----

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis atau *sweetcorn* (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) merupakan produk hortikultura yang banyak digemari konsumen karena memiliki rasa yang manis, aroma yang harum, dan mengandung nutrisi-nutrisi yang baik bagi kesehatan. Jagung manis banyak dimanfaatkan sebagai campuran makanan, makanan olahan, maupun dikonsumsi secara langsung.

Pada umumnya, jagung manis dikonsumsi dalam kondisi segar, sehingga konsumen akan memilih jagung manis yang berukuran besar dan memiliki rasa yang manis. Oleh karena itu, bobot per tongkol jagung manis sangat mempengaruhi minat konsumen. Ukuran dan bobot tongkol jagung manis bervariasi, tergantung pada jenis kultivar jagung manis yang dibudidayakan. Misalnya, kultivar Bonanza memiliki bobot tongkol antara 300—325 g tanpa kelobot; SG 75 antara 350—400 g tanpa kelobot; dan Talenta antara 300—400 g per tongkol berkelobot (Syukur dan Rifianto, 2014).

Produktivitas jagung manis di Provinsi Lampung pada tahun 2015 adalah 5,12 ton ha⁻¹, produktivitas ini sedikit lebih rendah dari rata-rata nasional yang mencapai 5,18 ton ha⁻¹ (Badan Pusat Statistik, 2015). Produktivitas jagung manis provinsi dan nasional ini masih tergolong rendah. Produktivitas jagung manis

dapat mencapai 12,4—34,5 ton ha⁻¹, tergantung jenis kultivar yang dibudidayakan. Teknik budidaya yang masih konvensional dan adanya ketidaksesuaian terhadap lingkungan dapat menjadi faktor penyebabnya, misalnya ketersediaan unsur hara yang rendah dalam tanah.

Penambahan bahan organik menjadi pilihan yang banyak dilakukan untuk perbaikan tanah karena dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Namun, secara kimia masih kurang menguntungkan karena kadar hara yang terkandung dalam bahan organik berada pada kisaran rendah. Oleh karena itu, agar tanah dapat menyediakan hara yang cukup bagi tanaman budidaya perlu penambahan pupuk tambahan yang berupa pupuk anorganik, misalnya NPK majemuk, Urea, TSP, SP-36, dan KCl, serta pupuk yang mengandung berbagai mineral, hormon, asam amino, bahkan mikroba yang dapat memberikan keuntungan tambahan bagi tanaman.

Saat ini, kemajuan teknologi di bidang pertanian memberikan banyak pilihan bagi petani. Mulai dari teknik budidaya, alat-alat pertanian, pestisida, dan pupuk sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Petani dapat menentukan dan menerapkan teknik-teknik budidaya yang tepat dan menguntungkan, serta dapat memilih alat-alat pertanian, pestisida, dan pupuk yang dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien.

Pupuk juga tidak hanya tersedia dalam bentuk padatan, melainkan juga tersedia dalam bentuk cair. Beberapa di antaranya juga telah diformulasikan dengan asam amino, hormon, dan mikroba, sehingga pupuk cair tidak hanya mengandung unsur hara makro dan mikro saja. Kelengkapan kandungan nutrisi dalam pupuk organik

cair ini kemungkinan dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Selain itu, pupuk cair organik memiliki harga yang lebih terjangkau jika dibandingkan dengan pupuk Urea, SP-36, dan KCl, sehingga pupuk cair organik dapat menjadi pupuk alternatif yang ekonomis. Oleh karena itu, perlu dilakukan percobaan aplikasi pupuk cair organik dan pupuk anorganik rekomendasi (Urea, SP-36, dan KCl) serta kombinasinya dengan beberapa persentase dosis rekomendasi untuk diketahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis serta mengetahui keuntungan ekonomis yang kemungkinan diperoleh oleh petani.

1.2 Tujuan

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk cair organik dan pupuk anorganik rekomendasi, serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) kultivar Talenta.

1.3 Landasan Teori

Pupuk merupakan bahan yang mengandung nutrisi atau unsur hara yang penting bagi tanaman yang dapat diaplikasikan pada tanah dan/atau pada tanaman dengan tujuan menyediakan nutrisi bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Pupuk tersedia dalam bentuk padatan dan cairan sehingga petani dapat memilih sesuai jenis tanaman, lahan, dan kondisi iklim.

Saat ini, kandungan nutrisi dalam pupuk semakin beragam, misalnya diformulasi dengan unsur hara makro, unsur hara mikro, asam amino, hormon, dan mikroba. Unsur hara makro dan mikro bersifat esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman karena tanaman tidak dapat melangsungkan siklus hidupnya jika unsur-unsur ini tidak tersedia dan fungsinya tidak dapat digantikan dengan unsur lainnya (Lakitan, 2013).

Tanaman tidak hanya membutuhkan unsur hara makro dan mikro untuk tumbuh, tetapi juga membutuhkan zat lain, misalnya, hormon dan asam amino. Nutrisi-nutrisi tersebut terkandung dalam pupuk cair organik. Hormon dalam jumlah sedikit dapat memacu pertumbuhan tanaman, misalnya auksin dapat merangsang pembentukan akar, pemanjangan sel, dan merangsang diferensiasi sel; giberelin dapat merangsang pemanjangan batang, pembelahan sel, dan memecah dormansi biji; sedangkan sitokinin dapat menghambat penuaan daun (Taiz dan Zeiger, 2002).

Asam amino diperlukan oleh tanaman untuk sintesis protein, menjaga ketahanan terhadap cekaman lingkungan yang kurang atau tidak sesuai, meningkatkan kandungan klorofil, mengatur buka-tutup stomata, sebagai pengikat unsur mikro, dan bahan baku hormon serta menjaga metabolisme agar tetap berlangsung (Hendaryono dan Wijayani, 2012).

Unsur hara N, P, dan K dapat disuplai pada tanaman dengan cara pemupukan dengan menggunakan pupuk Urea untuk N, SP-36 untuk P, dan KCl untuk K. Unsur N, P, dan K merupakan unsur hara esensial bagi tanaman sehingga ketersediaannya sangat dibutuhkan agar siklus hidup tanaman dapat terus

berlangsung. Defisiensi unsur N, P, dan K dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan tidak optimum. Oleh karena itu, ketersediaan unsur N, P, K, dalam tanah perlu diperhatikan.

Unsur P merupakan komponen utama beberapa enzim dan protein, ATP (*adenosin trifosfat*), RNA (*asam ribonukleat*), DNA (*asam deoksiribosa*), dan fitin. Unsur P memiliki peran penting dalam pembentukan bunga, buah, dan biji. Selain unsur N dan P, kalium (K) juga memiliki peran yang penting, yaitu sebagai pengatur metabolisme tanaman, misalnya fotosintesis yang merupakan proses bagi tanaman untuk menghasilkan energi, berperan dalam aktivasi enzim, dan mengatur buka-tutup stomata atau mulut daun yang juga berpengaruh pada proses kelangsungan hidup bagi tanaman (Hanafiah, 2005).

Pupuk cair organik yang diaplikasikan dengan cara disemprot pada daun memiliki kemungkinan untuk dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil. Pada percobaan Syofia, dkk. (2014), aplikasi pupuk cair melalui daun dapat memberikan hasil terbaik pada variabel panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol per tanaman, dan berat tongkol per plot pada jagung manis kultivar Jambore dan Bonanza. Aplikasi pupuk melalui daun dinilai lebih ramah lingkungan daripada pemupukan melalui tanah (Wójcik, 2004).

1.4 Kerangka Pemikiran

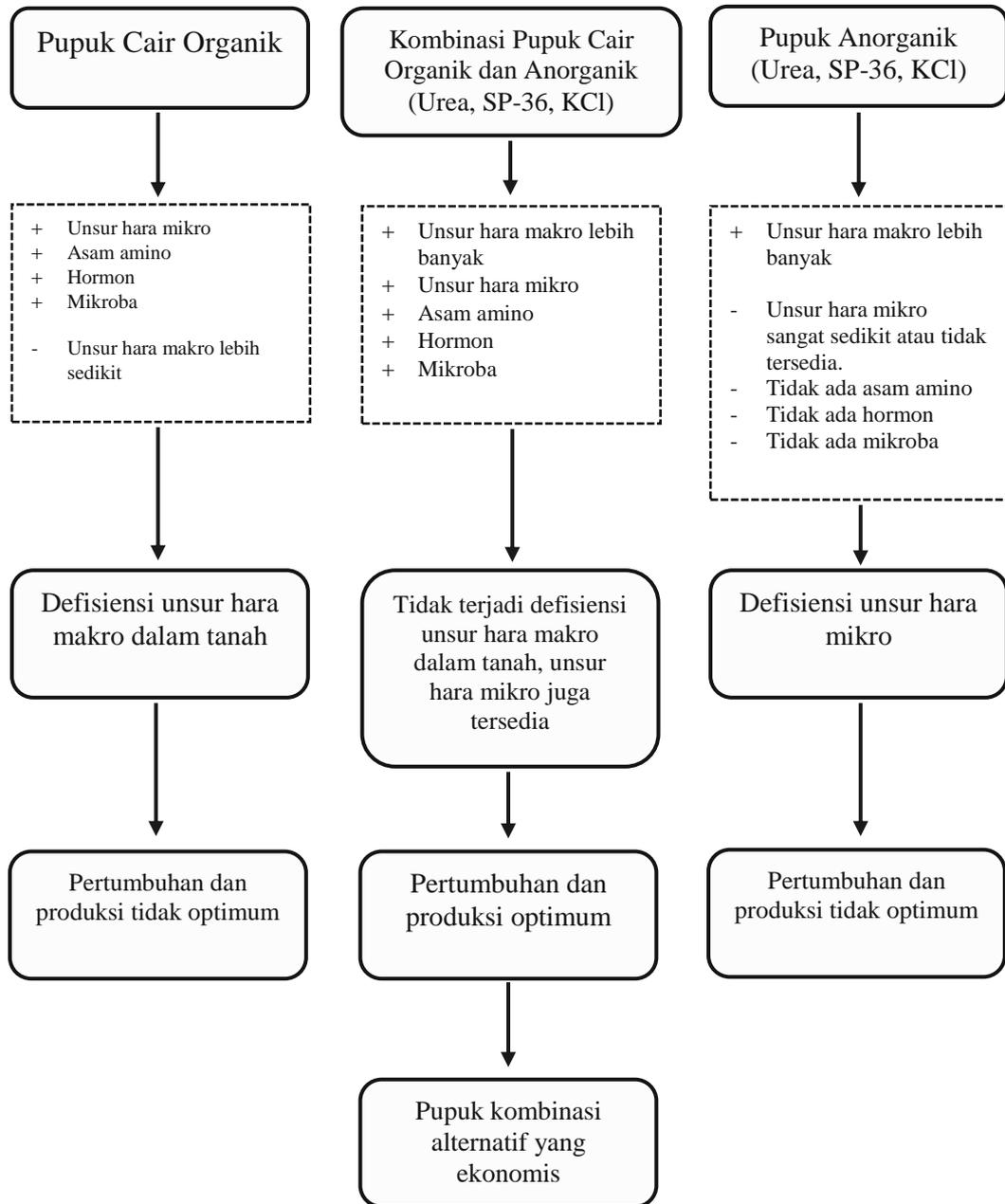
Tanaman membutuhkan nutrisi berupa unsur hara makro, unsur hara mikro, asam amino, hormon, dan enzim. Ketersediaan nutrisi-nutrisi ini harus mencukupi kebutuhan tanaman agar pertumbuhan dan produktivitas optimum dapat tercapai.

Pemupukan merupakan kegiatan yang biasa dilakukan petani untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman, misalnya dengan menggunakan pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl). Umumnya, pupuk anorganik hanya mengandung unsur hara makro sehingga kebutuhan unsur hara mikro tanaman hanya terpenuhi dari unsur-unsur mikro yang tersedia dalam tanah.

Berdasarkan Hukum Minimum Liebig, pertumbuhan tanaman dibatasi oleh unsur hara esensial yang ketersediaannya paling rendah. Oleh karena itu, pupuk yang mengandung unsur hara makro saja tidak cukup untuk menghasilkan tanaman yang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Nutrisi yang lebih lengkap dapat diperoleh melalui pupuk cair organik yang telah diformulasi dengan mineral (unsur hara makro dan mikro), asam amino, dan hormon, serta dilengkapi dengan mikroba yang menguntungkan bagi tanaman. Namun, penggunaan pupuk cair organik secara terus-menerus tanpa dikombinasikan dengan pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dapat mengakibatkan defisiensi hara makro dalam tanah sehingga pertumbuhan dan produktivitas tanaman menurun dalam jangka panjang.

Pengombinasian pupuk cair organik dengan kandungan yang lengkap (unsur hara makro, unsur hara mikro, asam amino, hormon, dan mikroba) dan pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) memberikan kemungkinan pada tanaman untuk dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik tanpa menyebabkan defisiensi unsur hara makro dalam tanah. Namun, perlu diketahui kombinasi pupuk yang tepat agar dapat menjadi kombinasi pupuk alternatif yang memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung manis, serta memiliki nilai yang lebih ekonomis jika dibandingkan dengan pupuk anorganik (Urea, SP-36,

dan KCl) rekomendasi yang biasa diterapkan oleh petani. Bagan kerangka pemikiran dapat ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, dapat ditentukan hipotesis sebagai berikut.

1. Pemberian pupuk cair organik, pupuk anorganik rekomendasi (Urea, SP-36, dan KCl), maupun kombinasi keduanya memberikan pengaruh yang lebih baik pada pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis daripada kontrol (tanpa pupuk).
2. Kombinasi pupuk cair organik dan anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dapat menjadi pupuk alternatif yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik daripada pupuk anorganik rekomendasi (Urea, SP-36, dan KCl) serta dapat menjadi pilihan pupuk yang ekonomis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung Manis (*Zea mays var. saccharata* Sturt.)

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) adalah tanaman semusim yang dapat tumbuh di daerah yang beriklim subtropis sampai tropis. Namun, pertumbuhan terbaik jagung manis adalah pada daerah yang beriklim tropis. Di Indonesia, tanaman jagung dapat tumbuh di dataran rendah sampai pada ketinggian 750 mdpl. Tanaman jagung memerlukan penyinaran penuh dan tidak tahan terhadap naungan. Oleh karena itu, akan lebih baik jika dibudidayakan di lahan terbuka (Rukmana, 1997). Jagung manis dapat berkecambah dengan optimum pada suhu antara 21—27 °C, sedangkan suhu yang sesuai untuk pertumbuhan adalah antara 10—40 °C dengan suhu optimum antara 21—30 °C (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Jagung manis merupakan tanaman monokotil dan termasuk tanaman semusim. Jagung manis memiliki tipe bunga berumah satu dan melakukan penyerbukan secara silang. Bunga jantan terletak di ujung batang utama, sedangkan bunga betina terletak di batang dan berkembang pada ketiak daun. Bunga jantan muncul lebih dulu daripada bunga betina, dan bunga betina muncul ketika 1—3 hari setelah bunga jantan melakukan penyerbukan. Bunga jantan akan berakhir menyerbuki dalam 3—10 hari (Syukur dan Rifianto, 2014).

Tanaman jagung manis umumnya dipanen ketika fase masak susu (milking stage), yaitu antara 64—82 hari setelah tanam atau \pm 21 hari setelah berbunga tergantung kondisi lingkungan budidaya. Jagung manis terasa lebih manis daripada jagung biasa. Hal ini karena tanaman jagung manis memiliki gen sugari (su) yang dapat menghambat pembentukan gula menjadi pati. Gen inilah yang menjadikan jagung manis lebih manis 4—8 kali daripada jagung biasa. Pada umur 69—82 hari setelah tanam, tanaman jagung manis masih muda dan belum memasuki proses pematangan. Pada proses pematangan, kadar gula pada biji akan diubah menjadi pati sehingga pada jagung manis yang masak memiliki kadar pati yang lebih tinggi dan kadar gula yang lebih rendah (Syukur dan Rifianto, 2014).

Tingkat kemanisan jagung manis dipengaruhi oleh kondisi iklim, salah satunya adalah curah hujan. Tingkat curah hujan yang tinggi pada saat tanaman mendekati waktu panen mengakibatkan kadar air biji menjadi lebih tinggi pada saat tanaman memasuki fase masak fisiologi. Curah hujan yang tinggi mempengaruhi proses fotosintesis tanaman karena kebutuhan cahaya matahari menjadi berkurang sehingga produksi asimilat juga berkurang (Surtinah, 2007).

Jagung manis banyak mengandung nutrisi yang baik bagi kesehatan. Setiap 100 gram jagung manis mengandung energi 90 kkal (360 kJ); 19 gram karbohidrat; 1,2 gram lemak; 3,2 gram protein; 1% vitamin A; 12% asam folat (vitamin B9); 12% vitamin C; 4% besi; 10% magnesium; dan 6% kalium (Larson, 2003).

Salah satu kultivar jagung manis yang unggul adalah kultivar Talenta. Kultivar ini memiliki beberapa karakteristik di antaranya: panjang tongkol \pm 22 cm, diameter tongkol \pm 6 cm, bobot tongkol berkelobot antara 300—400 g, warna biji

kuning, umur panen 70—76 hari setelah tanam (HST), dan potensi hasil tongkol berkelobot 18—25 ton ha⁻¹ (Syukur dan Rifianto, 2014).

Selama masa pertumbuhan, tanaman jagung manis memerlukan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) yang cukup tinggi dibandingkan unsur hara lainnya. Defisiensi nitrogen lebih sering terjadi daripada unsur hara lainnya karena tanaman jagung manis memerlukan nitrogen yang lebih banyak (Trisnadewi, 2012).

2.2 Pupuk Cair Organik "Bionutri"

Pupuk cair organik "Bionutri" merupakan pupuk cair yang mengandung berbagai unsur, nutrisi, dan zat yang meliputi asam amino, hormon, dan mikroba yang bermanfaat bagi tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan (Lampiran 2). Asam amino merupakan satuan pembentuk protein dan protein merupakan salah satu penyusun sel. Protein terbentuk melalui proses sintesis, yaitu penggabungan ratusan unit asam amino menjadi sebuah rantai panjang yang disebut polipeptida. Senyawa protein paling tidak tersusun dari satu polipeptida. Protein dapat berperan sebagai enzim dalam reaksi metabolisme, tetapi tidak semua protein adalah enzim (Lakitan, 2013).

Selain asam amino yang membentuk protein, pupuk cair organik "Bionutri" juga mengandung hormon. Hormon merupakan zat nonhara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil untuk merangsang pertumbuhan. Namun, jika konsentrasinya tinggi, maka zat ini justru dapat menghambat pertumbuhan. Hormon ada yang secara alami diproduksi oleh tanaman dan ada yang sintetis. Beberapa hormon

tersebut adalah *Indole Acetic Acid* (IAA/auksin), giberelin, dan zeatin (sitokinin). Auksin dapat merangsang pembentukan akar, pemanjangan sel, dan merangsang diferensiasi sel; giberelin dapat merangsang pemanjangan batang, pembelahan sel, dan memecah dormansi biji; sedangkan sitokinin dapat menghambat penuaan daun (Taiz dan Zeiger, 2002).

Secara umum, pupuk cair organik mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, baik makro maupun mikro, tergantung kandungan produk pupuk yang digunakan. Pupuk cair organik ada yang diaplikasikan melalui daun dan melalui tanah. Respons tanaman terhadap pupuk cair yang diaplikasikan melalui daun akan lebih baik apabila ketersediaan nutrisi dalam tanah rendah, kondisi tanah yang kering, dan kemampuan akar yang lemah saat tanaman berada pada fase reproduktif (Wójcik, 2004).

Pupuk cair organik "Bionutri" juga mengandung beberapa jenis mikroba, di antaranya *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Aspergillus*, *Lactobacillus*, *Mychoriza*, *Rhizobium*, dan *Saccaromizes*. *Azotobacter* adalah bakteri nonsimbiotik dengan tanaman yang dapat memfiksasi nitrogen dari udara yang dapat dijumpai pada pH tanah antara 5,9—8,4. Ketika jumlah populasi masih sedikit di dalam tanah, terdapat dua alasan bakteri ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pertama, bakteri ini dapat menghasilkan substansi pemacu pertumbuhan yang aktif bagi tanaman. Kedua, bakteri ini memiliki kemampuan untuk menekan perkembangan patogen (terjadi bersamaan dengan proses perkembangan sel bakteri) (Hanafiah, 2005).

Berbeda dengan *Azotobacter*, *Azospirillum* merupakan bakteri yang dapat memberikan beberapa keuntungan bagi tanaman melalui hubungan mutualisme (simbiotik), di antaranya adalah pemanfaatan amonium (NH_3) dapat teratur sesuai dengan kebutuhan, tidak berlebih dan tidak defisiensi, tersedianya hormon *Indole Acetic Acid* (IAA) pada kondisi tertentu, dan adanya zat bakteriosin yang dapat melindungi tanaman dari penyakit akibat bakteri (Hanafiah, 2005).

Aspergillus sp. merupakan jenis cendawan yang dapat menyediakan unsur P dalam tanah bagi tanaman dengan cara melepaskan P dari ikatannya. Pelepasan P dari ikatan dapat melalui produksi asam-asam organik yang dapat mengubah P tak larut menjadi difosfat dan monofosfat yang larut dan melalui aktivitas enzim fosfatase yang diproduksinya (Hanafiah, 2005). Cendawan lain yang terkandung dalam pupuk cair organik "Bionutri" adalah *Mychoriza*. *Mychoriza* merupakan cendawan yang dapat memberikan keuntungan bagi tanaman melalui hubungan simbiosis mutualisme. Hubungan ini memberikan keuntungan bagi kedua pihak, cendawan dapat memperoleh senyawa organik dari tanaman, dan tanaman mendapatkan kemudahan dalam penyerapan air dan hara dengan bantuan mikoriza. *Mychoriza* dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman, tetapi peningkatan hanya tampak signifikan jika kondisi tanah defisiensi atau kering (Lakitan, 2013).

Selain *Mychoriza*, *Rhizobium* juga merupakan bakteri yang dapat bersimbiosis mutualisme dengan tanaman, khususnya tanaman jenis legume. *Rhizobium* dapat memfiksasi nitrogen dari udara melalui bintil-bintil akar yang terbentuk akibat infeksi oleh *Rhizobium*. Hubungan mutualisme dapat terjadi karena tanaman menyediakan karbohidrat bagi *Rhizobium* untuk melakukan fiksasi dan

Rhizobium dapat menghasilkan nitrogen dalam bentuk tersedia bagi tanaman. Proses fiksasi nitrogen oleh *Rhizobium* terjadi dengan bantuan enzim *Nitrogenase* (Hanafiah, 2005).

2.3 Pupuk Anorganik (Urea, SP-36, dan KCl)

Tanaman jagung manis memerlukan pupuk agar pertumbuhan dan produksi tidak mengalami hambatan. Dosis pupuk per hektar yang dianjurkan untuk diaplikasikan pada tanaman jagung adalah 300 kg Urea, 150 kg SP-36, dan 100 kg KCl, atau 300 kg NPK dan 200 kg Urea (Syukur dan Rifianto, 2014). Selain itu, Jumini dkk. (2011) berpendapat bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis dapat berproduksi tinggi pada kombinasi dosis pupuk Urea 500 kg ha⁻¹, TSP 350 kg ha⁻¹, dan KCl 300 kg ha⁻¹ di daerah Banda Aceh.

Nitrogen merupakan unsur yang paling banyak tersedia di alam dan memiliki peran yang sangat penting bagi tanaman, misalnya sebagai komponen penyusun asam amino, protein, enzim, hormon, klorofil, dan sel (Lakitan, 2013). Nitrogen juga banyak disintesis menjadi pupuk yang banyak dimanfaatkan oleh petani, salah satu contohnya adalah Urea. Berdasarkan percobaan Suratmini (2009) di daerah Tababan, Bali, pemberian N sebanyak 150 kg ha⁻¹ dapat meningkatkan bobot tongkol segar komersial (tanpa kelobot) sebanyak 87,85% daripada tanpa pupuk N.

Selain nitrogen, tanaman juga membutuhkan fosfor (P) yang dapat diperoleh dari tanah, pupuk, dan hasil dekomposisi mineral organik. Jenis pupuk yang mengandung unsur P adalah SP-36 dengan kadar P₂O₅ sebanyak 36%. Fosfor (P)

merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar sehingga kebutuhan tanaman dapat terpenuhi. Jumlah P dalam tanah cukup besar, tetapi yang tersedia bagi tanaman hanya sekitar $0,01-0,2 \text{ mg kg}^{-1}$ tanah (Handayanto dan Hairiyah, 2007).

Kalium juga merupakan unsur makro esensial bagi tanaman dan sangat diperlukan untuk melangsungkan kehidupan. Kalium juga telah tersedia dalam bentuk pupuk yang dapat diaplikasikan ke tanah atau tanaman untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, misalnya pupuk KCl mengandung K_2O sebanyak 60%. Kalium memiliki peran sebagai pengatur proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis, yang merupakan proses bagi tanaman untuk menghasilkan energi. Selain itu, kalium berperan membuka dan menutup stomata atau mulut daun yang juga berpengaruh pada proses kelangsungan hidup bagi tanaman (Hanafiah, 2005).

Pemupukan N, P, dan K memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap umur berbunga bunga betina, berpengaruh nyata terhadap persentase tinggi tanaman, dan berat jerami kering jemur pada tanaman jagung yang dibudidayakan di tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo (Nurdin, dkk., 2008). Unsur N, P, dan K merupakan unsur mutlak yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Bahan tanaman kering mengandung sekitar 2—4% nitrogen, jauh lebih rendah dari kandungan karbon dengan kisaran 40% (Prasad dan Power, 1997).

Pemupukan dengan N, P, dan K dapat mendukung pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman jagung manis sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat daripada tanaman yang tidak dipupuk dengan pupuk N, P, dan K. Unsur

hara tidak diserap sekaligus oleh tanaman untuk pertumbuhan tinggi dan diameter batang. Namun, tanaman akan memanfaatkan serapan unsur hara untuk pertumbuhan tinggi terlebih dahulu, kemudian untuk diameter batang saat tanaman memasuki akhir vegetatif (Puspawati, dkk., 2014).

Pemupukan jagung manis dengan kombinasi pupuk organik 5 ton ha⁻¹ dan pupuk anorganik (Urea 150 kg ha⁻¹; SP-36 127,5 kg ha⁻¹; dan KCl 100 kg ha⁻¹) menghasilkan pertumbuhan, perakaran, dan hasil jagung manis yang lebih baik karena pupuk organik mampu memperbaiki sifat-sifat fisik tanah, tetapi kurang menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman jagung manis. Namun, ketersediaan ini dapat dipenuhi oleh pupuk anorganik yang diaplikasikan (Hayati, dkk., 2011).

Pemupukan menggunakan pupuk anorganik dengan dosis Urea 400 kg ha⁻¹; SP-36 300 kg ha⁻¹; dan KCl 250 kg ha⁻¹ dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih baik di Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah, di antaranya pada tinggi tanaman dan lilit batang yang lebih besar, serta berat tongkol per rumpun dan per hektar (Hayati, 2006).

2.4 Penyerapan Nutrisi oleh Tanaman

Pada dasarnya, penyerapan unsur hara tanaman melalui akar dapat terjadi dengan cara difusi, aliran massa, dan pergerakan akar menuju sumber hara. Tanaman dapat menyerap hara dalam bentuk ion dan proses penyerapannya dikendalikan oleh membran sel (Lakitan, 2013). Namun, tanaman juga dapat menyerap unsur hara (mineral) melalui tahapan-tahapan, yaitu (1) nutrisi melewati lapisan lilin dan

membran kutikular, (2) nutrisi melewati dinding sel, (3) nutrisi melewati membran plasma, dan (4) penyerapan nutrisi dalam bentuk molekul oleh daun (Wójcik, 2004).

Pupuk Urea yang diaplikasikan melalui daun dapat dimanfaatkan tanaman secara cepat melalui penyerapan pada epidermis daun. Nitrogen dalam bentuk nitrit (NO_2^-) yang tersedia dalam jumlah yang sedikit dan berada pada aerasi yang baik akan mudah dioksidasikan menjadi nitrat (NO_3^-) sehingga dapat diserap oleh tanaman (Hakim, dkk., 1986).

Kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah ketersediaan hara tersebut dalam media tumbuh dan kesesuaian waktu ketersediaan dengan periode pertumbuhan tanaman. Tanaman yang tumbuh dengan optimum, umumnya dapat menggunakan unsur hara yang tersedia secara efektif sehingga keragaan tanaman tampak lebih baik (Armaini, dkk., 2011).

Nitrogen dapat diserap oleh tanaman melalui fiksasi nitrogen dan proses reduksi. Fiksasi merupakan proses pengikatan nitrogen yang dapat terjadi secara fisik, kimia dan biologi. Secara fisik, fiksasi terjadi melalui pelepasan energi listrik ketika terjadi kilat. Secara kimia, fiksasi terjadi melalui proses ionisasi di atmosfer yang kemudian dapat turun ke bumi melalui hujan. Secara biologi, fiksasi terjadi dengan bantuan mikroba, baik yang simbiotik maupun nonsimbiotik. Berbeda dengan penyerapan hara melalui proses reduksi. Pada proses reduksi, nitrat (NO_3^-) direduksi menjadi nitrit (NO_2^-), kemudian nitrit direduksi kembali membentuk ammonia (NH_3) (Hanafiah, 2005).

Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk NO_3^- dan diasimilasikan membentuk asam amino yang merupakan satuan pembentuk protein. Pada permukaan daun tanaman yang mendekati luruh, senyawa-senyawa nitrogen akan didegradasi menjadi amina yang kemudian ditranslokasikan ke titik tumbuh tanaman. Hal ini yang menyebabkan kandungan nitrogen pada daun yang luruh lebih rendah daripada daun yang masih segar (Suharno, dkk., 2007).

Klorofil pada daun tanaman tersusun dari nitrogen dan memiliki peran sebagai "mesin" tumbuhan karena mampu menyintesis karbohidrat yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Keberadaan nitrogen dalam struktur tumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor utama di antaranya ketersediaan air dan unsur hara dalam tanah, terutama nitrogen tersebut (Suharno, dkk., 2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan ini merupakan percobaan lapang yang dilaksanakan pada Desember 2015 sampai dengan Maret 2016. Lahan percobaan berlokasi di Kelurahan Kota Sepang Jaya, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandarlampung, Provinsi Lampung. Secara geografis, lokasi ini berada pada koordinat $105^{\circ} 15' 23''$ s.d. $105^{\circ} 15' 82''$ BT dan $5^{\circ} 21' 86''$ s.d. $5^{\circ} 22' 28''$ LS. Lahan percobaan memiliki tanah dengan ordo Ultisol. Sebelum percobaan dilaksanakan, sampel tanah dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung untuk diketahui sifat kimianya. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 2.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah benih jagung manis kultivar Talenta dengan deskripsi pada Lampiran 3, pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl), dan pupuk cair organik "Bionutri" dengan kandungan bahan-bahan yang disajikan pada Lampiran 2.

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, koret, meteran, mistar, jangka sorong, Minolta SPAD, timbangan, oven, pisau, golok, patok, spidol, tali plastik, kantong plastik, karung, alat tulis, dan kamera.

3.3 Metode Penelitian

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam jenis perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan-perlakuan tersebut adalah sebagai berikut.

L1= Kontrol (tanpa pupuk)

L2= Pupuk anorganik dengan dosis: Urea 300 kg ha⁻¹, SP-36 150 kg ha⁻¹, dan KCl 100 kg ha⁻¹ (Rekomendasi 100%) (Syukur dan Rifianto, 2014).

L3= Pupuk cair organik dengan konsentrasi 5 ml l⁻¹.

L4= Pupuk cair organik dengan konsentrasi 5 ml l⁻¹ + pupuk anorganik dengan dosis: Urea 300 kg ha⁻¹, SP-36 150 kg ha⁻¹, dan KCl 100 kg ha⁻¹ (Rekomendasi 100%).

L5= Pupuk cair organik dengan konsentrasi 5 ml l⁻¹ + pupuk anorganik dengan dosis: Urea 180 kg ha⁻¹, SP-36 90 kg ha⁻¹, dan KCl 60 kg ha⁻¹ (Rekomendasi 60%)

L6= Pupuk cair organik dengan konsentrasi 5 ml l⁻¹ + pupuk anorganik dengan dosis: Urea 60 kg ha⁻¹, SP-36 30 kg ha⁻¹, dan KCl 20 kg ha⁻¹ (Rekomendasi 20%)

Data yang diperoleh dari pengamatan tiap variabel diuji homogenitasnya dengan Uji Bartlett dan ketidakaditifan diuji dengan Uji Tukey. Selanjutnya data diuji dengan menggunakan uji BNJ 5%.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

Beberapa hal yang dilakukan dalam pelaksanaan percobaan ini adalah sebagai berikut.

3.4.1 Penyiapan Lahan Tanam

Penyiapan lahan tanam dilakukan dengan mengukur lahan seluas 200 m² yang akan dimanfaatkan untuk percobaan. Kondisi lahan percobaan ini berada pada topografi yang datar sehingga menguntungkan karena dapat meminimalisir adanya pengaruh topografi lahan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Penyiapan lahan dilakukan pada Senin, 9 November 2015.

3.4.2 Pengolahan Tanah

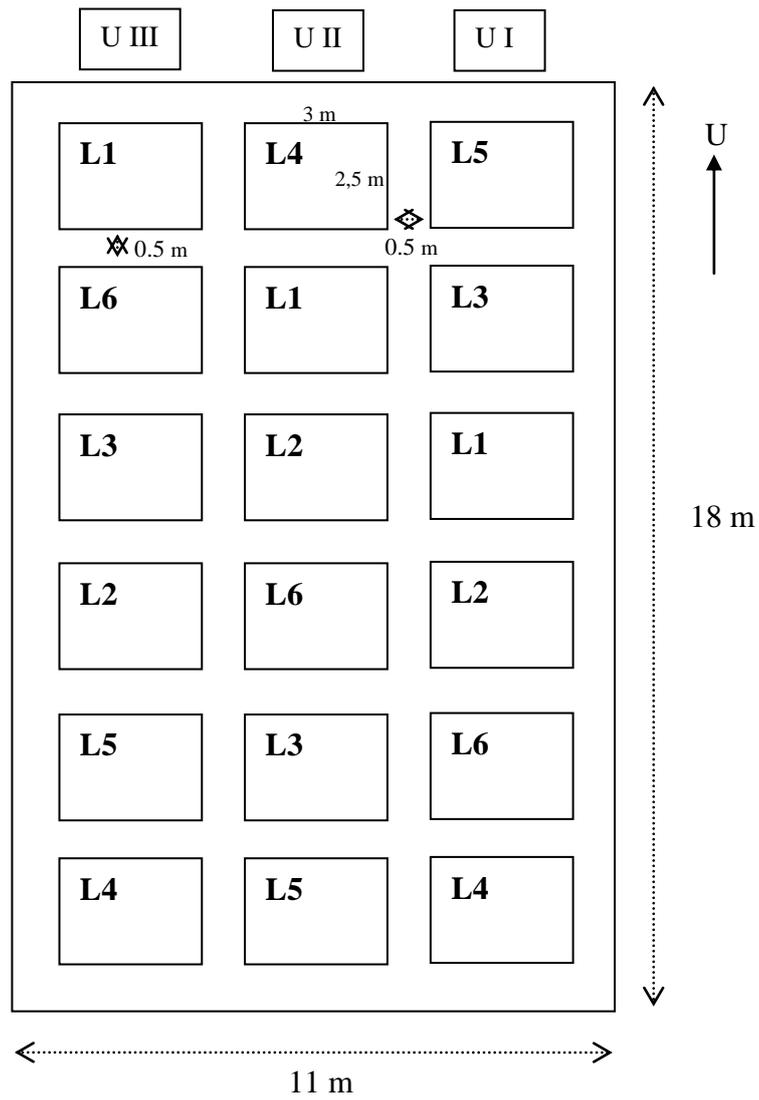
Pengolahan lahan dilakukan secara manual, yaitu dengan membalik tanah bagian dalam agar berada di permukaan tanah dengan menggunakan cangkul.

Pengolahan tanah bertujuan untuk mengeluarkan gas-gas dalam tanah yang merugikan bagi tanaman. Pengolahan tanah dilakukan pada Senin, 16 November 2015.

3.4.3 Pembuatan Petak Percobaan

Pada lahan seluas 200 m² tersebut, dibuat petak-petak perlakuan sebanyak enam petak dan diulang sebanyak tiga kali sehingga jumlah petakan adalah 18 petak.

Pada pembuatan petak, setiap antarpetak diberi jarak dengan lebar 50 cm. Ukuran petak yang diterapkan adalah 3 x 2,5 m, sehingga total luas lahan efektif adalah 135 m². Pembuatan petak percobaan dilaksanakan pada Kamis, 3 Desember 2015. Denah petak percobaan tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah petak percobaan.



Gambar 3. Kondisi lahan setelah pemetakan.

3.4.4 Analisis Tanah

Lahan yang digunakan untuk percobaan sebelumnya telah diberakan selama enam bulan. Melalui pemberaan tersebut, diharapkan kondisi tanah menjadi homogen pada seluruh lahan sehingga dapat diperoleh satu sampel tanah yang dapat mewakili seluruh lahan. Sampel tanah diambil dari 25 titik yang tersebar di seluruh lahan, kemudian sampel-sampel tersebut dikompositkan. Analisis tanah sebelum tanam dilakukan untuk mengetahui sifat kimia tanah sebelum diterapkannya perlakuan. Analisis yang dilakukan di antaranya adalah pH tanah, N-total, P-tersedia, K-total, rasio C/N, dan C-organik. Sampel tanah ini dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Rabu, 25 November 2015. Hasil analisis kimia tanah disajikan pada Tabel 2.

3.4.5 Pengomposan Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam yang diperoleh sebagai pupuk dasar masih dalam kondisi belum matang, sehingga perlu pengomposan agar pupuk matang sempurna (Gambar 4). Pengomposan dilakukan dengan menggunakan mikroba dekomposer berupa EM₄. Pengomposan dilakukan pada Jumat, 4 Desember 2015.



Gambar 4. Pengomposan pupuk kandang ayam.

3.4.6 Penerapan Perlakuan

Pada percobaan ini terdapat tiga jenis pupuk yang diaplikasikan, yaitu pupuk kandang ayam, pupuk cair organik, dan pupuk anorganik (Urea, SP-36 dan KCl). Pupuk kandang ayam diaplikasikan pada seluruh perlakuan sebagai pupuk dasar dengan cara ditabur pada setiap baris lubang tanam (Gambar 5). Dosis yang diterapkan adalah 5 ton ha^{-1} . Pengaplikasian pupuk kandang ayam ini dilakukan pada Minggu, 20 Desember 2015.



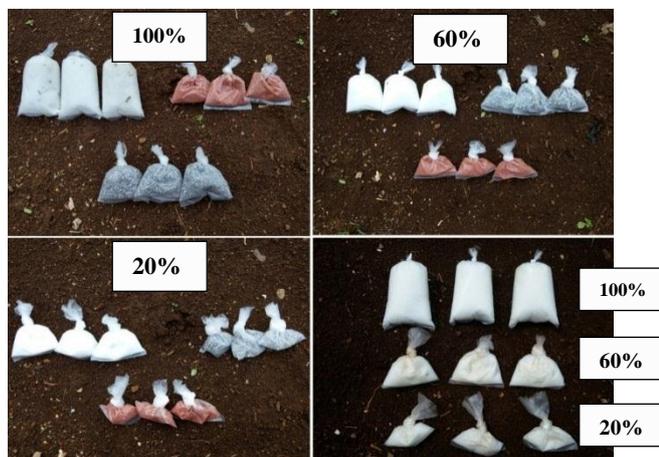
Gambar 5. Aplikasi pupuk kandang ayam

Pupuk cair organik diaplikasikan pada 7, 21, 35, dan 49 hari setelah tanam (HST) pada perlakuan pupuk cair organik (L3), pupuk cair organik + pupuk anorganik 100% rekomendasi (L4), pupuk cair organik + pupuk anorganik 60% rekomendasi (L5), dan pupuk cair organik + pupuk anorganik 20% rekomendasi (L6) dengan cara disemprot pada daun tanaman hingga rata dengan konsentrasi 5 ml l^{-1} (Gambar 6). Volume semprot yang direkomendasikan adalah $300\text{—}500 \text{ l ha}^{-1}$, menyesuaikan ukuran atau umur tanaman. Pada percobaan ini, volume semprot yang diaplikasikan saat 7 HST adalah $111,1 \text{ l ha}^{-1}$; pada 21 HST 190 l ha^{-1} ; pada 35 HST 285 l ha^{-1} ; dan pada 49 HST 415 l ha^{-1} . Perhitungan kebutuhan pupuk cair organik terlampir pada Lampiran 1.



Gambar 6. Aplikasi pupuk cair organik pada 35 HST dengan cara semprot.

Pupuk anorganik diaplikasikan pada larikan yang dibuat dengan jarak 15 cm dari lubang tanam dengan dosis sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Pupuk anorganik diaplikasikan ketika tanaman sudah berumur 7 HST karena pada umur tersebut perakaran tanaman sudah terbentuk dan tanaman mulai membutuhkan nutrisi yang ada di lingkungannya sehingga pemupukan lebih efektif. Pupuk anorganik yang diaplikasikan pada percobaan ini tampak pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) yang diaplikasikan pada 7 dan 30 HST.

Pupuk Urea diaplikasikan dua kali, yaitu pada 7 dan 30 HST (4 dan 27 Januari 2016), sedangkan SP-36 dan KCl diaplikasikan seluruhnya pada 7 HST (4 Januari

2016). Hal ini dilakukan karena pupuk Urea lebih mudah menguap dan tercuci daripada SP-36 dan KCl. Pengaplikasian Urea dua kali pada 7 dan 30 HST diharapkan dapat lebih efektif untuk menyediakan unsur N bagi tanaman. Dosis pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) yang diaplikasikan pada petak-petak perlakuan terangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) yang diaplikasikan pada petak perlakuan.

Jenis Pupuk	Rekomendasi 100% (g)	Rekomendasi 60% (g)	Rekomendasi 20% (g)
Urea	225,0	135,0	45,0
SP-36	112,5	67,5	22,5
KCl	75,0	45,0	15,0

3.4.7 Penanaman Benih

Jagung manis ditanam dengan jarak tanam 70 x 20 cm dan terdapat 40 lubang tanam pada setiap petak perlakuan. Setiap lubang tanam ditanami dua butir benih jagung manis (Gambar 8). Selain penanaman benih di lahan, benih juga ditanam pada bumbung pada hari tanam yang sama. Bumbung ini dibuat dengan menggunakan daun pisang yang digulung dan diisi dengan tanah. Penanaman benih pada bumbung ini bertujuan untuk menyediakan tanaman sulam untuk mengganti tanaman yang mati atau benih yang tidak tumbuh di lahan. Penanaman benih dilakukan pada Senin, 28 Desember 2015.



Gambar 8. Benih jagung manis dalam lubang tanam.

Pada umur 14 HST (Senin, 11 Januari 2016) dilakukan penjarangan tanaman untuk menyisakan satu tanaman per lubang tanam agar kompetisi hara antartanaman dapat dihindari (Gambar 9). Penjarangan dilakukan dengan cara memotong tanaman pada leher akarnya menggunakan gunting. Selama percobaan ini, penjarangan dilakukan sebanyak dua kali. Penjarangan kedua dilakukan ketika tanaman berumur 30 HST (Rabu, 27 Januari 2016). Hal ini dilakukan karena tanaman yang telah dipotong pada penjarangan pertama tumbuh kembali.



Gambar 9. Penjarangan tanaman dengan memotong pangkal batang menggunakan gunting.

Selain penjarangan tanaman, pada 14 HST juga dilakukan penyulaman pada lubang tanam yang kosong. Penyulaman menggunakan tanaman yang disemai pada bumbung dengan cara menanam tanaman sulam beserta bumbungnya ke dalam lubang tanam (Gambar 10).



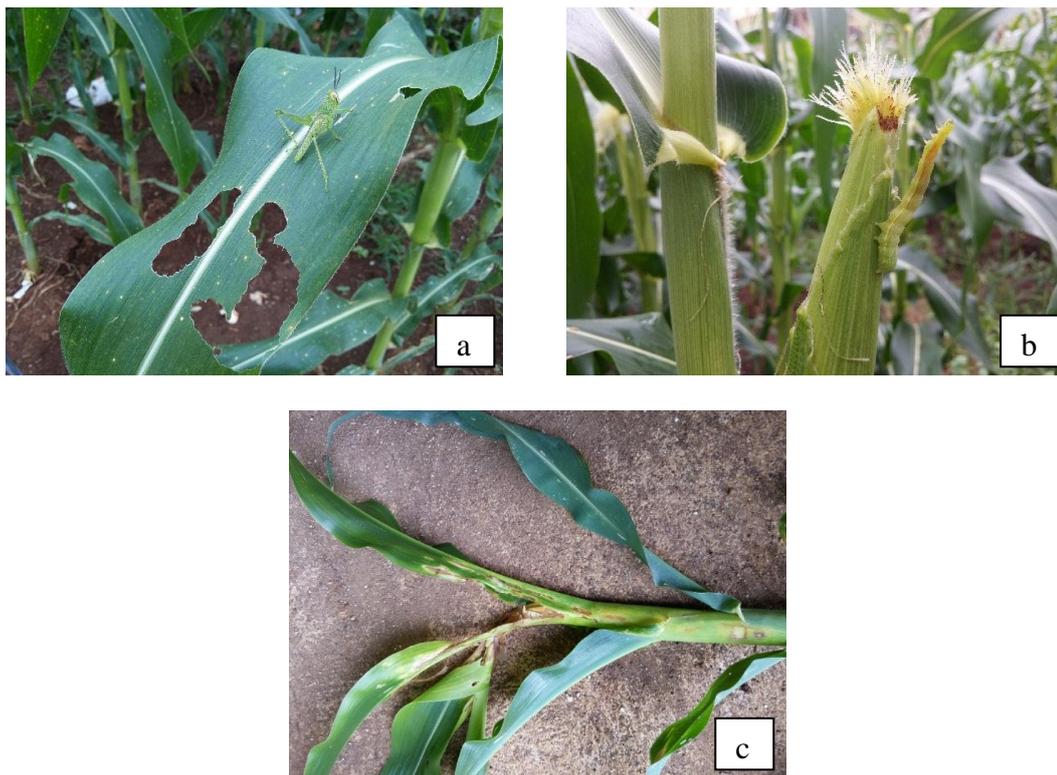
Gambar 10. Penyulaman menggunakan benih jagung manis yang ditanam pada bumbung.

3.4.8 Pengendalian Hama, Penyakit, dan Gulma

Perawatan tanaman yang dilakukan selama percobaan ini adalah pengendalian hama dan penyakit tanaman (HPT) serta gulma. Pengendalian hama tanaman dilakukan dengan cara mekanis, yaitu mengusir hama atau membunuh hama.

Hama-hama yang sering ditemui adalah belalang kayu (*Valanga nigricornis*) (Gambar 11a) dan penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*) (Gambar 11b).

Pengendalian penyakit dilakukan dengan cara membuang bagian tanaman yang terinfeksi atau mencabut tanaman yang terinfeksi parah. Penyakit yang ditemui selama percobaan ini adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri (Gambar 11c).



Gambar 11. Belalang kayu (*Valanga nigricornis*) (a), penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*) (b), dan tanaman jagung manis yang terinfeksi bakteri (c).

Populasi gulma pada lahan percobaan relatif rendah, sehingga penyiangan gulma dilakukan secara mekanis, yaitu menyabut gulma secara langsung atau dengan menggunakan koret atau cangkul. Selama percobaan, pengendalian gulma dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada 2 hari sebelum tanam (HSbT), 28 HST, dan 50 HST (26 Desember 2015; 25 Januari 2016; dan 16 Februari 2016).

3.4.9 Pemanenan

Pemanenan dilakukan ketika jagung manis sudah memiliki kriteria panen, di antaranya: rambut separuh kering, tongkol terisi penuh, warna biji kuning mengkilap. Pada percobaan ini, panen dilakukan ketika tanaman berumur 74 HST (Kamis, 10 Maret 2016).

3.5 Variabel yang Diamati

Beberapa variabel yang diamati pada percobaan ini adalah sebagai berikut.

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

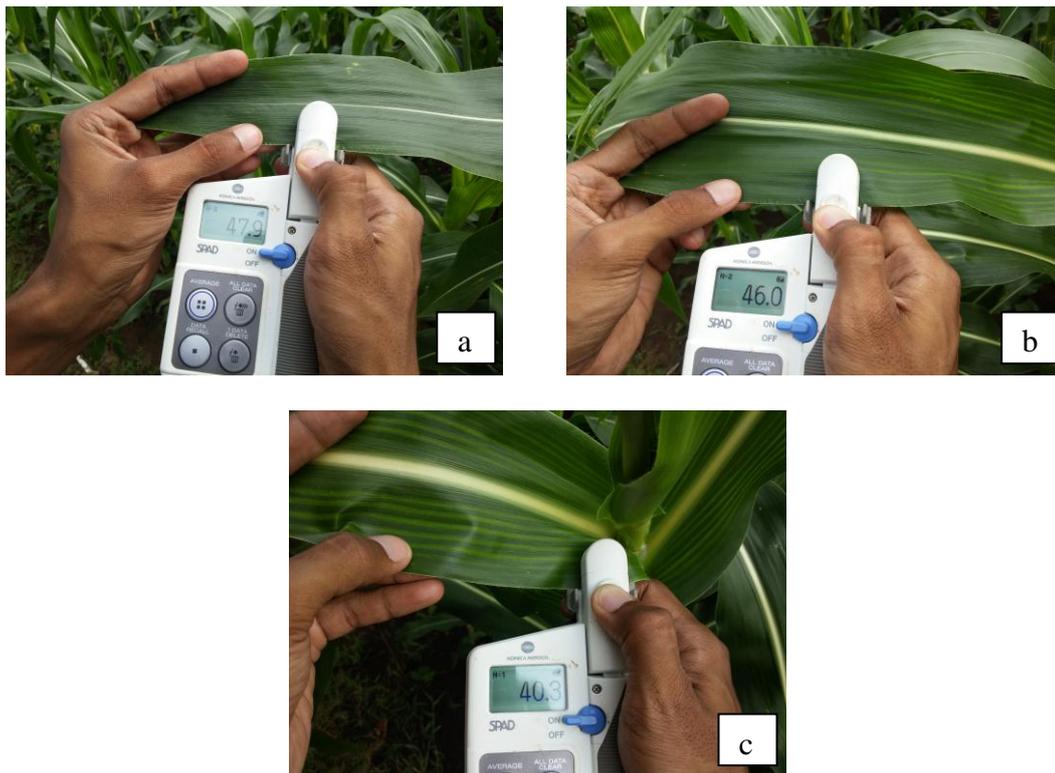
Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran mulai dari leher akar sampai pangkal tangkai bunga jantan atau buku terakhir. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan sejak tanaman berumur 21 HST dan dilakukan setiap satu minggu sekali hingga tanaman mencapai tinggi maksimal (muncul bunga jantan), yaitu pada 42 HST. Jumlah sampel yang diamati adalah lima tanaman per petak.

3.5.2 Jumlah Daun (helai/tanaman)

Jumlah daun dihitung sejak tanaman berumur 21 HST. Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap tujuh hari sekali hingga tanaman mencapai fase vegetatif maksimal (muncul bunga jantan), yaitu pada 42 HST. Daun yang dihitung adalah seluruh daun sehat, segar, dan telah terbuka sempurna. Jumlah sampel yang diamati adalah lima tanaman per petak.

3.5.3 Tingkat Kehijauan Daun

Pengukuran tingkat kehijauan daun dilakukan dengan menggunakan alat Minolta SPAD. Daun yang diukur adalah daun kedua dari daun paling atas. Bagian daun yang diukur adalah ujung, tengah, dan pangkal daun, kemudian nilai-nilai yang diperoleh ditentukan rata-ratanya (Gambar 12). Pengukuran dilakukan sekali saat tanaman mencapai umur vegetatif maksimal, yaitu pada 42 HST. Jumlah sampel tanaman yang diamati adalah lima tanaman per petak.



Gambar 12. Pengukuran tingkat kehijauan daun pada bagian ujung (a), tengah (b), dan pangkal daun (c) menggunakan Minolta SPAD saat 42 HST.

3.5.4 *Bobot Brangkasan Kering (g/tanaman)*

Bobot brangkasan kering diperoleh dengan menimbang brangkasan tanaman sampel yang telah dioven dengan suhu 70°C hingga bobotnya konstan.

Brangkasan yang ditimbang adalah batang dan daun tanaman tanpa akar dan tongkol. Jumlah tanaman sampel yang diukur adalah lima tanaman sampel.

3.5.5 *Serapan Nitrogen pada Daun (%)*

Pengukuran serapan nitrogen pada daun dilakukan dengan cara mengambil sampel daun sehat dan utuh yang letaknya di bawah tongkol sebanyak dua helai untuk setiap petak, kemudian daun dicacah dan dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada percobaan ini, sampel daun

diambil saat tanaman berumur 49 HST. Rumus untuk mengukur serapan nitrogen daun adalah sebagai berikut.

$$\text{Serapan Nitrogen (\%)} = \text{Bobot kering daun sampel} \times \text{kandungan nitrogen}$$

3.5.6 Panjang Baris Biji (cm)

Baris biji yang diukur pada variabel ini adalah baris biji yang terpanjang dan susunan biji pada barisnya lengkap. Panjang baris diukur mulai dari pangkal muncul biji sampai biji terakhir pada tongkol dengan menggunakan mistar (Gambar 13). Jumlah tongkol sampel yang diukur adalah lima tongkol yang berasal dari lima tanaman sampel.



Gambar 13. Pengukuran panjang baris biji menggunakan mistar.

3.5.7 Jumlah Baris per Tongkol

Jumlah baris per tongkol diperoleh dengan menghitung banyaknya barisan biji yang ada pada tongkol. Jumlah sampel yang dihitung adalah lima tongkol dari lima tanaman sampel.

3.5.8 Jumlah Biji per Baris

Jumlah biji per baris diperoleh dengan menghitung banyaknya biji pada barisan biji yang terpanjang pada tongkol sampel. Jumlah sampel yang dihitung adalah lima tongkol dari lima tanaman sampel.

3.5.9 Diameter Tongkol (cm)

Pengukuran diameter tongkol dilakukan dengan mengukur diameter pangkal, tengah, dan ujung tongkol dengan menggunakan jangka sorong, kemudian dirata-rata (Gambar 14). Jumlah sampel tongkol yang diukur adalah lima tongkol yang berasal dari lima tanaman sampel.



Gambar 14. Pengukuran diameter tongkol menggunakan jangka sorong.

3.5.10 Produksi Total (kg per petak)

Pengukuran produksi total dilakukan dengan menimbang semua tongkol segar berkelebot pada setiap petak, termasuk tongkol tanaman sampel.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan percobaan dan pengamatan yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Penggunaan pupuk cair organik, pupuk anorganik rekomendasi, maupun kombinasi keduanya pada tanaman jagung manis kultivar Talenta menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi daripada perlakuan kontrol/tanpa pupuk.
2. Kombinasi pupuk cair organik "Bionutri" dan pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) 20% rekomendasi (L6) dapat menjadi pupuk alternatif yang ekonomis karena menghasilkan tanaman jagung manis yang memiliki pertumbuhan dan produksi yang sama dengan pupuk anorganik rekomendasi dengan dosis: Urea 300 kg ha⁻¹, SP-36 150 kg ha⁻¹, dan KCl 100 kg ha⁻¹ (L2) serta dapat menghemat biaya produksi (pupuk) sebanyak Rp3.175.000,00.

5.2 Saran

Percobaan dengan teknik aplikasi pupuk cair organik "Bionutri" melalui tanah perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas mikroba terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Waktu aplikasi pada berbagai musim dan jenis tanaman yang berbeda juga perlu dilakukan agar diketahui pengaruhnya pada musim dan jenis tanaman yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Armaini, Wardati, dan Zulfatri. 2011. Serapan N, P, K, dan produksi jagung (*Zea mays*) pada tanah gambut bekas dengan pemberian *Tithonia diversifolia* sebagai bahan amelioran. *Jurnal SAGU* 10 (1): 8—13.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Jagung Manis menurut Provinsi. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada Rabu, 8 Juni 2016.
- Ghaffari, A., A. Ali, M. Tahir, M. Waseem, M. Ayub, A. Iqbal, dan A.U. Mohsin. 2011. Influence of integrated nutrients on growth, yield, and quality of maize (*Zea mays* L.). *American Journal of Plant Sciences* 2: 63—69.
- Hakim N., Diha, A M., Bailey H.H., G.B. Hong, A.M. Lubis, Nugroho, S.G., dan Y.M. Nyakpa. 1981. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandarlampung. 488 hlm.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 360 hlm.
- Handayanto E. dan K. Hairiyah. 2007. *Biologi Tanah Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Jakarta. 178 hlm.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 248 hlm.
- Hayati, M., E. Hayati, dan D. Nurfandi. 2011. Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan beberapa varietas jagung manis di lahan tsunami. *Jurnal Floratek* (6): 74—83.
- Hayati, N. 2006. Pertumbuhan dan hasil jagung manis pada berbagai waktu aplikasi bokashi limbah kulit buah kakao dan pupuk anorganik. *Jurnal Agroland* 3 (3): 256—259.
- Hendaryono, D.P.S., dan Wijayani. 2012. *Teknik Kultur Jaringan: Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman secara Vegetatif-Modern*. Kanisius. Yogyakarta. 139 hlm.

- Jumini, Nurhayati, dan Murzani. 2011. Efek kombinasi dosis pupuk NPK dan cara pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. *Jurnal Floratek* (6): 165—170.
- Lakitan, B. 2013. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta. 205 hlm.
- Larson, D.B. 2003. *Supersweet Sweet Corn: 50 Years in The Making*. University of Illinois at Urbana-Champaign News Bureau. Inside Illinois.
- Mengel, K., E.A. Kirkby, H. Kosegarten and T. Appel. 2001. *Principles of Plant Nutrition 5th Ed.* Kluwer Academic Publisher. London. 849 hlm.
- Moraditochae, M. S. Bidarigh, E. Azarpour, R. Khosravi, Danesh, dan H.R. Bozorgi. 2012. Effects of nitrogen fertilizer management and foliar spraying with amino acid on yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 4 (20): 1489—1491.
- Mukhlis dan Y. Lestari. 2013. Effect of biofertilizer “M-Star” on land productivity and growth of sweet corn in acid sulphate soil of swampland. *Jurnal Agrivita* 35 (3): 242—248.
- Murni, A.M., J.M. Pasuquin, dan C. Witt. 2009. Site specific nutrient management for maize on Ultisols Lampung. *J. Trop. Soils* 15 (1): 49—54.
- Nurdin, P. Maspeke, Z. Ilahude, dan F. Zakaria. 2008. Pertumbuhan dan hasil jagung yang dipupuk N, P, dan K pada tanah vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Tanah Tropika* 14 (1): 49—56.
- Prasad, R. dan J.F. Power. 1997. *Soil Fertility Management for Sustainable Agriculture*. CRC Lewis Publishers. New York. 384 hlm.
- Puspawati, S., W. Sutari, dan Kusumiyati. 2014. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) kultivar Talenta. *Agriculture Science Journal* 1 (4): 197—207.
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi, dan Gizi*. Terjemahan Catur Herizon. ITB Press. Bandung. 313 hlm.
- Rukmana, R. 1997. *Usahatani Jagung*. Kanisius. Yogyakarta. 111 hlm.
- Sari, H.P., Suwanto, dan M. Syukur. 2013. Daya hasil 12 hibrida harapan jagung manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*) di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Bulletin Agrohorti* 1 (1): 14—22.

- Suharno, I. Mawardi, Setiabudi, N. Lunga, dan S. Tjitrosemito. 2007. Efisiensi penggunaan nitrogen pada tipe vegetasi yang berbeda di Stasium Penelitian Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Biodiversitas* 8 (4): 287—294.
- Suratmini, P. 2009. Kombinasi pemupukan urea dan pupuk organik pada jagung manis di lahan kering. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 28 (2): 83—88.
- Surtinah. 2007. Menguji 5 macam pupuk daun dengan mengukur kadar gula total biji jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian* 3 (2): 1—6.
- Syofia, I., A. Munar, dan M. Sofyan. 2014. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Agrium* 18 (3): 208—218.
- Syukur, M. dan A. Rifianto. 2014. *Jagung Manis*. Penebar Swadaya. Jakarta. 124 hlm.
- Taiz, L. dan E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology, Third Edition*. Sinauer Associates. 623 hlm.
- Trisnadewi, A.A.A.S., T.G.O. Susila, dan I.W. Wijana. 2012. Pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Jurnal Pastura* 1 (2): 52—55.
- Wójcik, P. 2004. Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization (review). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 12: 201—218.