

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI BESAR (*Capsicum annuum. L*)  
PADA BERBAGAI DOSIS MIKORIZA ARBUSKULAR DAN PUPUK  
KANDANG BEBEK**

**NUR ANGGRAENI**  
**G111 16 525**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2021**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI BESAR (*Capsicum annum. L*)  
PADA BERBAGAI DOSIS MIKORIZA ARBUSKULAR DAN PUPUK  
KANDANG BEBEK**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana**

**NUR ANGGRAENI**

**G111 16 525**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2021**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI BESAR (*Capsicum annum* L.)  
PADA BERBAGAI DOSIS MIKORIZA ARBUSKULAR DAN PUPUK KANDANG  
BEBEK**

**NUR ANGGRAENI**  
G111 16 525

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana  
Pada Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin**

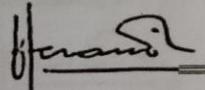
**Pada**

**Program Studi Agroteknologi  
Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar**

**Makassar, Februari 2021**

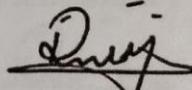
**Menyetujui :**

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Feranita Haring, MP**  
NIP. 19591220 198601 2 001

**Pembimbing II**



**Ir. Rinald Sjahril, M.Agr, Ph.D**  
NIP. 19640925 199412 1 001

**Mengetahui :**

**Ketua Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin**



**Dr. Amir Yassi, M.Si.**  
NIP. 19591103 199103 1 002

iii

PENGESAHAN

JUDUL : PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI BESAR (*Capsicum annuum* L.) PADA BERBAGAI DOSIS MIKORIZA ARBUSKULAR DAN PUPUK KANDANG BEBEK

NAMA : NUR ANGGRAENI

NIM : G 111 16 525

Skripsi ini diterima dan dipertahankan pada hari Jumat 29 Januari tahun 2021 dihadapan pembimbing/penguji berdasarkan Surat Keputusan No. 3741/UN4.1.1.2.1.1/PK.02.03/2021 Dengan susunan sebagai berikut

Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP	(Ketua Sidang)
Ir. Rinaldi Syahril, M. Agr. P.hD	(Sekretaris)
Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP	(Anggota)
Dr. Ir. Katriani Mantja, MP	(Anggota)
Dr. Ir. Farid Bdr, MP	(Anggota)

Mengetahui :

Ketua Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin

  
Dr. Ir. Agus Yassi, M.Si.  
NIP. 195911031991031002

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Anggraeni  
Nim : G 111 16 525  
Fakultas : Pertanian  
HP : 085241118146/082259133636  
Email : nuranggraeni101298@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel **“Pertumbuhan dan Produksi Cabai Besar (*Capsicum annuum* L) Pada Berbagai Dosis Mikoriza Arbuskular dan Pupuk Kandang Bebek”**

Bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 24 Februari 2021

Yang membuat pernyataan,



Nur Anggraeni

**NUR ANGGRAENI (G11116525).** Pertumbuhan dan Produksi Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) Pada Berbagai Dosis Mikoriza Arbuskular dan Pupuk Kandang Bebek. Di bawah bimbingan **FERANITA HARING** dan **RINALDI SYAHRIL**

### **RINGKASAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian mikoriza dan pupuk kandang bebek terhadap pertumbuhan tanaman cabai besar. Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Barasa, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan yang berlangsung dari Oktober - Desember 2019. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk rancangan faktorial dua faktor dengan rancangan acak kelompok sebagai rancangan lingkungannya. Pemberian mikoriza sebagai faktor pertama yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0 g, 4 g, 8 g, 12 g dan pemberian pupuk kandang bebek sebagai faktor kedua yang terdiri dari 3 taraf yaitu: 0 kg, 2 kg, 4 kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk kandang bebek menghasilkan umur berbungan 50 % tercepat (32,67), berat buah per petak tertinggi (979,38 g) dan produksi per ha tertinggi (1.629,10 kg). Pemberian dosis mikoriza tidak berpengaruh pada semua parameter pengamatan, namun perlakuan 4 g per tanaman (1.554,57 kg), cenderung memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik dibandingkan perlakuan dosis mikoriza 8 g (711,54 kg), dan 12 g (734,63 kg).

**Kata kunci:** Cabai besar, Mikoriza Arbuskular, Pupuk Kandang Bebek

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah robbil alamin.* Segala dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, karena kepada-Nyalah segala puji dan doa dipanjatkan dan hanya dengan Rahmat-Nyalah penulis dapat merampungkan penulisan tugas akhir ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada pemimpin dan suri tauladan, Baginda Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam*.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan penelitian hingga penyusunan tugas akhir yang berjudul “Pertumbuhan dan Produksi Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) Pada Berbagai Dosis Mikoriza Arbuskular dan Pupuk Kandang Bebek” membutuhkan usaha dan bantuan dari berbagai pihak oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah meluangkan waktu dan membantu penulis menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan hingga penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda Bahtiar dan Ibunda Kamariah yang tercintai atas doa dan kasihnya. Saudara dan saudari penulis Muh Al-Muqtadir,

Muh Nabil At-Taqwa, dan Nur Fadia Rahmi. Dan terima kasih kepada seluruh keluarga besar yang senantiasa memberi support dan dukungannya. *Jazaakumullahu Khairan* atas kebaikan yang diberikan kepada penulis dari awal hidupnya hingga nanti di sisa hari-harinya di dunia *In Syaa Allah Ta,ala*, semoga pahala kebaikan semua dibalas oleh Allah *Subhanahu Waa Taála* balasan yang sempurna, yang bersamaan dengannya mengharat *Ridha* dan ampunan Allah *Azza wajalla*.

2. Kepada dosen pembimbing Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP selaku pembimbing pertama dan Ir. Rinaldi Syahril, M. Agr. P.hD selaku pembimbing kedua, penulis mengucapkan *Jazaakumullahu Khairan* atas segala pengorbanan dan tenaga, pikiran serta waktu dalam mengarahkan dan membimbing penulis baik dalam pelaksanaan kegiatan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP., Dr. Ir. Katriani Mantja, MP. dan Dr. Ir. Farid Bdr, MP., selaku dosen penguji atas kesediaannya meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan masukan serta pengetahuan kepada penulis demi penyempurnaan skripsi ini.

4. Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Hasanuddin Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si. Beserta seluruh Dosen dan Staf yang telah membimbing dan memberikan pengetahuan kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan.
5. Teman-teman yang selalu meluangkan waktunya untuk berdiskusi dalam penyelesaian tugas akhir ini: Nur Rahma SP, Nirmadani, Errina Rizti Rezeki, dan Muladi Jufri, serta teman-teman Agronomi 2016 yang selalu memberikan dukungan dan semangat pada penulis.
6. Terima kasih kepada teman-teman yang ada di kajian Pondok As-Sunnah Makassar ukhty Aisyah Muni, ukhty Rahmawati, ukhty Hajriani, ukhty Risnawati, ukhty Delina, dan ukhty Ulfa Atifah yang selalu mengerti, memberi dukungan, doa dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman posko KKN102 Parigi (Majannang, Gowa) Zasnita Tadjuddin, Nur Masita, Ajja Andriani, Nurul Novianti, Nur Alfi Qomariah, Nurul Rida Ainun, Wiwiek asti Saputri, Muh Nur Hidayat, Muhammad Fitrawan, Ahmad Akbar, Imran Muhammad Fajar, dan Muh Abdi Suwanto, yang senantiasa

memberikan dukungan, semangat dan motivasi yang begitu besar kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, dan bantuan kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas terwujudnya skripsi ini. Semoga apa yang telah dilakukan tercatat sebagai sebuah rentetan catatan amal ibadah yang diterima di sisi Allah *Subhanahu Wa Taála*. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membutuhkannya dalam kemajuan ilmu pengetahuan. Sebagai penutup ucapkan "*Alhamdulillah ala bi ni'matii tatimmush'shaalihat*" segala puji bagi Allah yang karena sebab nikmatnyalah kebaikan menjadi sempurna.

Makassar, Februari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Hipotesis .....	8
1.3. Tujuan dan Kegunaan .....	9
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tanaman Cabai ( <i>Capsicum annnum</i> L.) .....	10
2.2. Syarat Tumbuh .....	11
2.3. Mikoriza Arbuskular.....	12
2.4. Pupuk Kandang Bebek .....	19
<b>BAB III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1. Tempat dan Waktu.....	22
3.2. Alat dan Bahan .....	22
3.3. Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.3.1 Penyemaian Benih .....	23
3.3.2 Persiapan Lahan.....	24
3.3.3 Pemberian Pupuk Kandang Bebek .....	24
3.3.4 Persiapan Mikoriza.....	24
3.3.5 Penanaman.....	25
3.3.6 Pemeliharaan.....	25
3.3.6.1. Penyiraman .....	25

3.3.6.2 Pemupukan Dasar .....	25
3.3.6.3 Pemasangan Ajir .....	26
3.3.6.4 Penyiangan .....	26
3.3.6.5 Pengendalian Hama Penyakit .....	26
3.3.6.6 Pemanenan .....	26
3.4 Parameter Pengamatan .....	27
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	29
4.1.1 Tinggi Tanaman (cm) .....	29
4.1.2 Umur Tanaman Berbunga 50 % (HST)....	30
4.1.3 Rata-Rata Panjang Buah Cabai (cm).....	31
4.1.4 Diameter Buah Cabai (mm) .....	32
4.1.5 Rata-Rata Jumlah Buah Per Tanaman (buah) .....	33
4.1.6 Rata-rata Berat Buah Per Tanaman (g) .....	34
4.1.7 Berat Buah Per Petak (g).....	35
4.1.8 Berat Buah per ha (kg) .....	36
4.2 Pembahasan .....	37
4.2.1 Parameter Vegetatif Tanaman .....	37
4.2.2 Parameter Generatif Tanaman .....	39
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	43
5.2. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
<b>LAMPIRAN</b> .....	48

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-rata umur berbunga 50% hst pada beberapa kombinasi mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	49
2.	Rata-rata produksi cabai besar ( <i>Capsicum annuum</i> L.) per petak (g) pada beberapa kombinasi mikoriza dan pupuk kandang bebek.....	54
3.	Rata-rata produksi cabai besar ( <i>Capsicum annuum</i> L.) per ha (kg) pada beberapa kombinasi mikoriza dan pupuk kandang bebek.....	55
Lampiran		
1a.	Tinggi tanaman (cm) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	48
1b.	Sidik ragam tinggi tanaman pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	48
2a.	Umur tanaman berbungan 50% (hst) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	49
2b.	Sidik ragam umur tanaman berbungan 50% (hst) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	49
3a.	Rata-rata panjang buah cabai (cm) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	50
3b.	Sidik ragam rata-rata panjang buah cabai (cm) pada berbagai	

	dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	50
4a.	Diameter buah cabai (mm) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	51
4b.	Sidik ragam diameter buah cabai (mm) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	51
5a.	Rata-rata jumlah buah per tanaman (buah) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek.....	52
5b.	Sidik ragam rata-rata jumlah buah per tanaman (buah) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek.....	52
6a.	Rata-rata berat buah per tanaman (g) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	53
6b.	Sidik ragam rata-rata berat buah per tanaman (g) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	53
7a.	Rata-rata berat buah per petak (g) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	54
7b.	Sidik ragam rata-rata berat buah per petak (g) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	54
8a.	Rata-rata berat buah per ha (kg) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek.....	55
8b.	Sidik ragam rata-rata berat buah per ha (kg) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	55

9.	Hasil proyeksi produksi cabai merah Indonesia. 2016-2020 .....	56
10.	Hasil proyeksi surplus/defisit cabai besar Indonesia. 2016-2020 ....	57
11.	Jenis pupuk yang digunakan .....	58
12.	Deskripsi tanaman .....	59

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Tinggi tanaman cabai besar (cm) .....	29
2.	Rata-rata panjang buah cabai besar (cm) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek.....	31
3.	Diameter buah cabai besar (mm) pada berbagai dosis mikoriza dan pupuk kandang bebek .....	32
4.	Hasil Jumlah Buah Pertanaman pada berbagai dosis mikoriza dan pupu kandang bebek .....	33
Lampiran		
1.	Denah percobaan di lapangan .....	60
2.	Analisis tanah .....	61
3.	Pemberian nutrisi selama masa prtumbuhan tanaman cabai besar .....	64
4.	Kondisi pertanaman cabai besar sebelum di tanam dan sesudah di tanam .....	64
5.	Beberapa komponen pengamatan. Pengamatan tinggi tanaman cabai besar 100-110 hari setelah tanam, pengamatan panjang buah cabai besar, pengamatan diameter buah cabai besar, dan pengamatan berat buah cabai besar .....	64

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang penting dan bernilai ekonomis tinggi di Indonesia. Hal tersebut terbukti dari luas lahan pertanaman cabai yang mencapai 20% dari total pertanaman sayuran seluruh Indonesia. Selain itu, manfaat dan kegunaan cabai tidak dapat tergantikan oleh komoditas lainnya.

Total konsumsi cabai meningkat pada tahun 2016 – 2020 menjadi 0,75% per tahun, dimana konsumsi cabai merah tahun 2016 sebesar 400,91 ribu ton dan tahun 2020 menjadi 432,82 ribu ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2013). Menurut Badan Pusat Statistika dan Direktorat (2015), kebutuhan cabai untuk kota-kota besar yang berpenduduk satu juta atau lebih sekitar 800.000 ton/tahun atau 66.000 ton/bulan. Pada musim hajatan atau hari besar keagamaan, kebutuhan cabai biasanya meningkat sekitar 10-20% dari kebutuhan normal. Tingkat produktivitas cabai secara nasional selama 5 tahun terakhir sekitar 6 t ha<sup>-1</sup>.

Untuk memenuhi seluruh kebutuhan cabai tersebut diperlukan pasokan cabai yang mencukupi. Apabila pasokan cabai kurang atau lebih rendah dari konsumsi maka akan terjadi kenaikan harga. Sebaliknya apabila pasokan cabai melebihi kebutuhan maka harga akan turun. Volume ekspor cabai segar Indonesia pada tahun 2015 sebesar 536,38 ton. Sedangkan impor cabai segar Indonesia pada tahun 2015

hanya sebesar 42,56 ton. Pada tahun 2016 surplus cabai besar diperkirakan sebesar 95.366 ton, sementara pada tahun 2020 mengalami penurunan surplus menjadi 65.986 ton. Berdasarkan hasil proyeksi tersebut, sebenarnya Indonesia tidak perlu melakukan impor cabai segar dari negara lain. Walaupun Indonesia terpaksa harus melakukan impor cabai cukup hanya cabai dalam bentuk olahan saja (Kementerian Pertanian 2016).

Salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman cabai adalah gangguan penyakit layu Fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum f.sp. capsici* (Foca). Jamur patogen ini dapat menyerang tanaman cabai merah mulai dari masa perkecambahan sampai dewasa. Adanya serangan Foca menjadi salah satu pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi cabai. Kerugian akibat penyakit layu fusarium pada tanaman cabai cukup besar. Menurut Rostini (2011), penyakit ini dapat menyebabkan kerugian dan gagal panen hingga 50% pada saat pasca panen. Penyakit ini menyerang bagian tanaman yaitu pada batang, ini merupakan masalah serius bagi petani.

Di Indonesia, selama ini para petani cabai masih menggunakan pestisida sintetis untuk mengendalikan penyakit layu Fusarium tersebut. Pestisida kerap menimbulkan polusi terhadap lingkungan padahal tanaman cabai merupakan tanaman yang dikonsumsi langsung oleh konsumen, maka perlu dicari alternatif lain yang efektif dan ramah lingkungan. Pertanaman cabai besar seringkali menghadapi kendala Faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai di indonesia antara

lain penggunaan benih yang kurang bermutu, teknik budidaya yang belum efisien dan penanaman kultivar cabai yang tidak tahan terhadap hama serta penyakit (Soelaiman & Ernawati, 2013). Contoh permasalahan cabai besar yaitu pada tanah sebagai medianya kekurangan hara serta unsur P utamanya pada tanah karena penambatan akar pada cabai kurang sehingga pemanjangan akar terhambat tanaman cabai terlihat pendek dan gemuk. Penambahan mikoriza pada budidaya tanaman memberikan manfaat yang tinggi. Penggunaan mikoriza mampu meningkatkan produksi tanaman pada lingkungan cekaman. Penelitian Purnomo (2008) menunjukkan bahwa penggunaan *Gigaspora margarita* dan *Acaulospora* sp mampu meningkatkan produksi tanaman cabai pada kondisi cekaman Al (aluminium).

Mikoriza berperan dalam memperbaiki kondisi lingkungan, hal ini dibuktikan pada penelitian Omon (2008) bahwa mikoriza mampu meningkatkan persentase hidup tanaman meranti merah yang digunakan pada rehabilitasi lahan hutan di Kalimantan Timur. Mikoriza dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang kurang sesuai bagi pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiadi (2011) yang menunjukkan bahwa jenis mikoriza *Gigaspora margarita*, *Acaulospora* sp. dan *Glomus* sp. mampu bertahan pada kondisi lahan pasca pertambangan nikel.

Budidaya cabai merah akan dihadapkan dengan berbagai masalah diantaranya teknis budidaya, ketersediaan hara dalam tanah, serangan hama dan penyakit. Perlu dukungan teknologi budidaya intensif terkait dengan pemupukan, proses pengolahan lahan, pemeliharaan, maupun penerapan-penerapan teknologi dalam proses budidaya.

Pemberian unsur hara yang tepat sesuai dengan kebutuhan, waktu tanam, dan penempatan hara pada daerah serapan akar juga menjadi pendukung dalam keberhasilan budidaya tanaman cabai. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi cabai sekaligus menanggulangi banyaknya permintaan masyarakat tersebut adalah dengan manajemen pemupukan yang menjadi bagian dari intensifikasi pertanian (Saptana *et al.*, 2012). Pemanfaatan Mikoriza merupakan masukan teknologi mikroba yang mungkin dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah produktivitas pada budidaya tanaman cabai besar. Asosiasi mikoriza dengan tanaman inang memungkinkan tanaman memperoleh air dan hara dalam kondisi lahan kering marginal yang kekurangan unsur hara. Mikoriza merupakan simbiosis mutualisme antara cendawan (*myces*) dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Manifestasi dari simbiosis ini adalah perbaikan morfofisiologi perakaran tanaman inang.

Mikoriza Arbuskular merupakan alternatif teknologi yang dikembangkan pada budidaya tanaman lahan kering yang secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro. Selain itu, akar tanaman yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara yang terikat seperti hara fosfor (P) menjadi tersedia bagi tanaman (Setiadi, 2011). Salah satu alternatif mengatasi permasalahan tanah dengan kesuburan rendah menurut Sukarno (2003) adalah melalui pemanfaatan mikoriza arbuskular. Cendawan ini dapat bersimbiosis dengan akar dan mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan tanaman, baik secara ekologis maupun agronomis. Peran tersebut diantaranya adalah meningkatkan serapan fosfor dan unsur hara

lainnya, seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo dari dalam tanah, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, memperbaiki agregasi tanah, meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tumbuhan inang serta sebagai pelindung tanaman dari infeksi patogen akar.

Pemberian mikoriza arbuskula merupakan alternatif yang tepat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Mikoriza arbuskular membentuk hubungan simbiosis mutualistik yang saling menguntungkan dengan perakaran tanaman. Prinsip kerja dari mikoriza arbuskular adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga akar tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan luas zona eksploitasi hingga 20 kali (Hildebrant *et al.*, 2002).

Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa dosis 15 g mikoriza arbuskular mampu membantu tanaman cabai merah besar dalam penyerapan unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman cabai merah besar dalam pertumbuhannya sehingga tanaman cabai merah besar memberikan hasil lebih baik terhadap tinggi tanaman (21,73 cm), biomasa akar (0,26 g) dan kandungan P tanaman (0,48%). Hal ini disebabkan oleh adanya simbiosis antara mikoriza *gigaspora* dengan akar tanaman cabai besar, sehingga tanaman cabai besar yang dikolonisasi mikoriza *gigaspora* akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik (Salahuddin, 2013).

Pada umumnya petani menggunakan pupuk anorganik karena praktis penggunaannya dan sebagian besar varietas unggul memang membutuhkan hara

makro yang tinggi dan cepat tersedia. Namun dampak dari penggunaan pupuk buatan/kimia yang terus menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik akan mengakibatkan degradasi lahan (penurunan kesuburan lahan). berkurangnya tingkat kesuburan tanah diakibatkan oleh penggunaan pupuk kimia dan bahan kimia (pestisida) yang terus menerus, sehingga merusak sifat biologi fisik tanah. Untuk meningkatkan produktivitas suatu tanaman diperlukan alternative lain, yaitu sesuatu yang digunakan sebagai campuran media atau pupuk yang dapat memberikan nutrisi bagi tanaman tanpa merusak biologi dan fisik tanah. Pemupukan organik merupakan salah satu usaha untuk menambah hara makro dan mikro bagi tanaman sekaligus memperbaiki struktur tanah. Pemupukan tidak hanya dapat dilakukan melalui daun, tetapi juga melalui akar.

Pupuk organik memiliki keuntungan mampu meningkatkan keadaan fisika, kimia, dan biologi pada suatu tanah. Penggunaan pupuk organik selain diaplikasikan secara mandiri dapat juga diaplikasikan bersama mikoriza. Dengan penggunaan pupuk kandang bebek merupakan alternatif yang baik dikombinasikan dengan pemberian mikoriza sebagai perbaikan tanah dan penambahan unsur hara pada tanah khususnya unsur P. Pupuk kandang bebek akan secara lebih baik merangsang pertumbuhan tanaman dan dapat secara efektif meningkatkan kapasitas tukar kation pada tanah, bila dibandingkan dengan pupuk kimia. Kapasitas tukar kation adalah kemampuan tanah untuk meningkatkan interaksi antar ion-ion di dalam tanah sehingga mampu menyediakan berbagai unsur yang dibutuhkan tanaman. Bahan

organik yang digunakan adalah bahan organik yang terkandung dalam pupuk kandang bebek bermanfaat dalam proses mineralisasi akan melepaskan hara dengan lengkap N, P, K, Ca, Mg, S serta hara mikro sehingga dapat meningkatkan kandungan nutrisi tanah. Selain itu bebek juga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, memperbaiki struktur tanah, tanah menjadi ringan untuk diolah, meningkatkan daya tahan air, permeabilitas tanah menjadi lebih baik, serta meningkatkan kapasitas pertukaran kation sehingga mampu mengikat kation menjadi tinggi. Kartasapoetra (1990), melaporkan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O yang merupakan unsur hara esensial di mana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase generatif.

Pemberian pupuk kotoran bebek dapat memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur organik serta dapat menyuburkan tanaman. Itulah sebabnya pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat diperlukan agar tanaman yang tumbuh di tanah itu dapat tumbuh dengan baik (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2014). Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dany Ongky Steffano (2017), yang meneliti pengaruh pemberian pupuk organik kotoran bebek pada hasil produksi semangka mendapatkan hasil bahwa dosis 21,6 kg per plot mampu memberikan hasil lebih baik terhadap parameter panjang tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, persentase bunga menjadi buah, umur berbunga, umur panen, berat buah per plot, ketebalan kulit buah.

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan, maka diperlukan penelitian untuk menguji pertumbuhan dan produksi cabai (*Capsicum annuum* L.) besar pada berbagai taraf aplikasi mikoriza dan pupuk kandang bebek untuk upaya meningkatkan produksi cabai besar dengan menggunakan pupuk organik.

## **1.2 Hipotesis**

Penelitian ini mencoba menjawab hipotesis-hipotesis:

1. Terdapat interaksi antara perlakuan dosis mikoriza arbuskular dengan dosis pupuk kandang bebek yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan produksi cabai besar.
2. Terdapat salah satu dosis pupuk mikoriza arbuskular yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan produksi cabai besar.
3. Terdapat dosis pupuk kandang bebek yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan produksi cabai besar.

## **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman buah cabai besar melalui aplikasi mikoriza dan pupuk kandang bebek.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai dosis mikoriza dan kompos yang tepat dalam pertumbuhan dan produksi tanaman cabai yang lebih baik serta dapat dijadikan bahan referensi bagi mahasiswa pertanian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Cabai**

Tanaman cabai merupakan tanaman perdu yang sudah berabad-abad ditanam di Indonesia. Tanaman ini memiliki banyak ragam bentuk dan tipe pertumbuhan. Bentuk buahnya bervariasi, mulai dari bulat lonjong hingga panjang. Keragamannya juga terdapat pada warna ada yang berwarna merah, ungu, hijau dan kuning (Syukur *et al.*, 2016).

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas sayuran yang banyak mendapat perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Kebutuhan akan cabai terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku cabai (Nurfalach, 2010)

Tanaman cabai termasuk family Solanaceae, genus Capsicum, *Capsicum annuum* L. merupakan salah satu spesies dari 20-30 spesies dalam genus tersebut. Spesies ini paling luas dibudidayakan dan penting secara ekonomis. Cabai termasuk komoditas sayuran yang hemat lahan karena untuk peningkatan produksinya lebih mengutamakan perbaikan teknologi budidaya. Penanaman dan pemeliharaan cabai yang intensif dan dianjurkan dengan penggunaan teknologi pascapanen akan membuka lapangan pekerjaan baru. Oleh karena itu, dibutuhkan tenaga kerja

menguasai teknologi dalam usaha tani cabai yang berwawasan agribisnis dan agroindustry.

Salah satu sifat tanaman cabai yang disukai oleh petani adalah tidak mengenal musim. Tanaman cabai dapat ditanam kapan pun tanpa tergantung musim. Cabai juga mampu tumbuh di rendengan maupun labuhan, itulah sebabnya cabai dapat ditemukan kapan pun di pasar atau di swalayan. Penanaman cabai pada musim hujan mengandung resiko.

## **2.2 Syarat Tumbuh cabai**

Untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal, cabai harus ditanam sesuai dengan syarat tumbuhnya. Syarat tumbuh tersebut meliputi ketinggian tempat, media tanam, curah hujan, serta intensitas cahaya matahari

Menurut Prajnanta (2011), cabai merupakan tanaman yang memiliki daya adaptasi yang luas, sehingga dapat ditanam di lahan sawah, tegalan, dataran rendah, maupun dataran tinggi (sampai ketinggian 1.300 m dpl). Tanaman cabai umumnya tumbuh optimum di dataran rendah hingga menengah pada ketinggian 0-800 m dpl dengan suhu berkisar 20-25<sup>0</sup>C. Pada dataran tinggi (di atas 1.300 m dpl), tanaman cabai dapat tumbuh, tetapi pertumbuhannya lambat dan produktivitasnya rendah

Tanah yang ideal bagi pertumbuhan cabai adalah tanah yang memiliki sifat fisik gembur, remah, dan memiliki drainase yang baik. Jenis tanah yang memiliki karakteristik tersebut yaitu tanah andosol, regosol, dan latosol. Derajat keasaman (pH) tanah yang ideal bagi pertumbuhan cabai berkisar antara 5,5 - 6. Pertumbuhan cabai

pada tanah yang memiliki pH kurang dari 5,5 kurang optimum. Hal tersebut dikarenakan, tanah masam memiliki kecenderungan menimbulkan keracunan unsur aluminium, zat besi, dan mangan

Curah hujan yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman cabai berkisar antara 600 mm/tahun sampai 1.2500 mm per tahun. Curah hujan yang terlalu tinggi menyebabkan kelembapan udara meningkat. Kelembapan udara yang meningkat menyebabkan tanaman gampang terserang penyakit. Selain itu, pukulan air hujan bisa menyebabkan bunga dan bakal buah berguguran yang berakibat pada penurunan produksi (Rabaningrum *et al.*, 2016).

Agar berproduksi secara optimal, tanaman cabai menghendaki tempat yang terbuka dan tidak ternaungi. Cabai paling ideal ditanam dengan intensitas cahaya matahari antara 60% sampai 70%. Lama penyinaran yang paling ideal bagi pertumbuhan tanaman adalah 10-12 jam (daerah garis katulistiwa).

### **2.3 Mikoriza Arbuskular**

Mikoriza merupakan organisme yang berasal dari golongan jamur yang menggambarkan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara jamur dengan akar tanaman. Mikoriza berpotensi besar sebagai pupuk hayati karena merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki peranan yang sangat penting bagi tanaman yaitu dapat memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar,

meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman dan meningkatkan hormon pemacu tumbuh (Prihastuti, 2016).

Salah satu alternative mengatasi permasalahan tanah dengan kesuburan rendah adalah melalui pemanfaatan Mikoriza Arbuskular (MA). Cendawan ini dapat bersimbiosis dengan tanaman pada akar dan mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan tanaman, baik secara ekologis maupun agronomis. Peran tersebut diantaranya adalah meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya, seperti N, K, Zn, Cu, S dan Mo dari dalam tanah, meningkatkan adaptasi terhadap kekeringan, memperbaiki agregat tanah, meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tumbuhan inang serta sebagai pelindung tanaman dari infeksi patogen akar (Indriani *et al.*, 2011).

Mikoriza meningkatkan status hara tanaman dan meningkatkan toleransi tanaman terhadap stress faktor biotik seperti patogen tular tanah dan stress abiotik seperti lingkungan. Miza Plus merupakan pupuk hayati yang bersifat simbiotik dan diperkaya dengan mikroba non simbiotik. Interaksi mikoriza simbiotik dan non simbiotik di samping dapat menyediakan hara terutama unsur P dan hara lainnya bagi tanaman dari tanah juga dapat membawa hara tersebut dari tanah ke jaringan akar tanaman secara langsung. Selain itu, mikoriza dapat berfungsi preinfentif terhadap penyakit tular tanah. Potensi penggunaan Miza Plus lebih ekonomis, dapat menghemat pupuk kimia 50%, dan lebih ramah lingkungan dan menunjang pertanian organik (Harpenas dan Dermawan, 2010).

Mikoriza arbuskular berfungsi membantu penyerapan fosfat, ternyata mikoriza mempunyai fungsi lainnya seperti meningkatkan penyerapan air, ketahanan terhadap penyakit dan banyak fungsi lainnya. Pada pertanian konvensional, inokulasi mikoriza dapat mengurangi aplikasi NPK 25% dan dosis standar yaitu 1000 kg per ha untuk tanaman cabai. Hal ini menunjukkan bahwa mikoriza dapat lebih mengaktifkan serapan hara untuk tanaman, sehingga penimbunan pupuk kimia pada tanah tidak terjadi (Bethlenfalvay, 2017).

Keuntungan yang diperoleh tanaman dengan adanya asosiasi mikoriza yaitu mempercepat fase pertumbuhan tanaman, sehingga waktu berbunga dan panen dapat dipercepat, serta meningkatkan daya survival tanaman pada awal pertanaman. Berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pupuk hayati mikoriza dapat menjadi salah satu alternatif untuk memperbaiki berbagai permasalahan budidaya cabai besar yang berdampak pada rendahnya produktivitas cabai besar (Husni dan Rosadi, 2015).

Potensi penggunaan mikoriza dalam pertanian telah banyak mendapat perhatian dalam dekade terakhir ini karena dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan pestisida (Herrera *et al.*, 2016). Mikoriza arbuskula merupakan tipe mikoriza yang paling banyak mendapat perhatian, karena diketahui dapat bersimbiosis dengan sekitar 80% spesies tanaman (Brundrett *et al.*, 1996).

Berdasarkan hasil tes analisa DNA filum Glomeromycota dikenali ada beberapa genus yaitu *Geosiphon*, *Paraglomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora*, *Kuklospor*,

*Entrophospora, Diversipora, Pacispora dan Glomus* (Schubler *et.al.*, 2001.). Dalam Invam (2006) dinyatakan bahwa mikoriza arbuskular adalah salah satu tipe fungi mikoriza arbuskular dan termasuk kedalam golongan endomikoriza termasuk kedalam golongan *Glomeromycota*, dengan ordo *Glomales* yang mempunyai dua sub ordo, yaitu *Gigasporineae* dan *Glomineae*. *Gigasporineae* dengan famili *Gigasporaceae* mempunyai dua genus yaitu *Gigaspora* dan *Scutellospora*. *Glomineae* mempunyai empat famili yaitu *Glomaceae* dengan genus *Glomus*, famili *Acaulosporaceae* dengan genus *Acaulospora* dan *Entrophospora*, *Paraglomaceae* dengan genus *Paraglomus* dan *Archaeosporaceae* dengan genus *Archaeospora*.

Identifikasi Mikoriza arbuskular dapat dilakukan berdasarkan morfologi sporanya, ataupun dengan menggunakan teknik molekuler. Perbedaan morfologinya dapat dilihat dari perkembangan spora, bentuk spora, ukuran spora, warna spora, pola lapisan dinding spora dan reaksi warnanya, ornamentasi pada dinding spora, isi spora, perkecambahan spora dan hifa. Secara alami terdapat asosiasi mikoriza antara fungi dan tanaman dalam bentuk simbiosis mutualisme. Manfaat fungsional yang diperoleh mikoriza arbuskular dapat dilihat dari adanya pembentukan struktur arbuskula dan vesikula di dalam sel-sel akar serta produksi spora yang tinggi. Perkembangan mikoriza arbuskular dan produksi spora membutuhkan energi yang diperoleh melalui penyerapan karbon organik dari tanaman inang. Sementara itu, tanaman inang dapat memanfaatkan fungi simbiosis berupa hara mineral dan air yang penyerapannya dibantu oleh mikoriza arbuskular sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman

meningkat (Herley dan smith, 1997). Dari beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa mikoriza dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap lingkungan yang tidak sesuai seperti kekeringan (Mawardi, 2004) dan juga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara tanaman terutama fosfor cabai merah besar (Zulaikha dan Gunawan, 2006).

Simbiosis dengan MA telah banyak diketahui mampu memperbaiki hara tanaman inang melalui penyerapan hara dan air yang pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Inokulasi MA pada cabai merah besar dapat meningkatkan serapan P dan meningkatkan adaptasi terhadap kekeringan. Mikoriza arbuskular yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa eksternal yang dapat tumbuh secara ekspansif dan menembus lapisan subsoil sehingga kapasitas akar dalam penyerapan hara dan air meningkat (Haryantini dan Santoso, 2001).

Tanaman yang bermikoriza biasanya dapat tumbuh lebih baik dari pada tanaman yang tidak bermikoriza. Mikoriza memiliki peranan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman, adapun peranan mikoriza bagi tanaman adalah mikoriza meningkatkan penyerapan unsur hara, mikoriza melindungi tanaman inang dari pengaruh yang merusak yang disebabkan dengan adanya stress kekeringan, mikoriza dapat beradaptasi dengan cepat pada tanah yang terkontaminasi, mikoriza dapat melindungi tanaman dari patogen akar, mikoriza juga dapat memperbaiki

produktivitas tanah, tanah kering dan tanah memantapkan struktur tanah. (Rungkat, 2009)

Infeksi mikoriza arbuskula pada akar tanaman inang, terutama pada jaringan korteks dan mengakibatkan jaringan tidak rusak. Infeksi dapat terjadi di antara sel atau dalam sel. Hifa yang tumbuh di luar akar berfungsi sebagai perluasan permukaan penyerapan akar dan hifa ini membantu fungsi rambut-rambut akar dalam penyerapan hara. Hifa eksternal berhubungan dengan hifa internal, memasuki tanah dan menyerap unsur hara serta mengangkutnya ke dalam hifa internal yang selanjutnya dilepaskan ke sel akar (Mahbub, 1999).

Mikoriza dapat melepaskan unsur P yang terikat unsur Al dan Fe pada lahan masam dan Ca pada lahan berkapur sehingga P akan tersedia bagi tanaman. Mikoriza berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, yaitu membuat tanah menjadi gembur. Menurut Widiastuti *et al.* (2018), mikoriza melalui akar eksternalnya menghasilkan senyawa glikoprotein glomalin dan asam-asam organik yang akan mengikat butir-butir tanah menjadi agregat mikro. Selanjutnya melalui proses mekanis oleh hifa eksternal, agregat mikro akan membentuk agregat makro. Dengan demikian inokulasi mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai besar (Prihastuti, 2016).

Fungsi utama infeksi mikoriza adalah penyerapan fosfor tidak tersedia bagi tanaman atau fosfor yang terserap partikel lempung. Hifa dapat masuk ke rongga tanah yang diameternya lebih kecil dari rambut akar diameter rambut akar. Apabila fosfor dalam bentuk tidak tersedia, hifa mikoriza akan mengeluarkan enzim fosfatase

melepaskan fosfor menjadi bentuk tersedia sehingga fosfor dapat diserap tanaman. Fosfor sangat penting dalam 38 pembentukan ATP. Dengan terbentuk ATP maka unsur hara lain selain fosfor dapat diserap tanaman seperti Mg, Ca, K. Mikoriza arbuskula juga dapat membantu penyerapan unsur hara makro terutama N, unsur hara mikro dan air.

Mikoriza dapat menyerap unsur hara N dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ , meningkatkan penyerapan unsur hara N ke dalam sel-sel akar tanaman dan meningkatkan kandungan senyawa nitrogen dalam tanaman. Mikoriza arbuskula dapat meningkatkan serapan air, unsur hara serta melindungi tumbuhan inang dari patogen dan unsur menyediakan kebutuhan fosfat tanaman sekitar 50%, nitrogen 40%, dan kalium 50%, berperan dalam perbaikan struktur tanah, meningkatkan kelarutan hara, dan berperan dalam pelapukan bahan induk. Mikoriza arbuskula dapat memperoleh karbon dari eksudat akar tumbuhan inang sebagai sumber energy (Herrera *et al.*, 2016).

Infeksi mikoriza arbuskula pada akar tanaman akar mempengaruhi populasi mikroba lain, misalnya rhizobium dalam rhizosfir tanaman inang. Infeksi mikoriza ini dapat meningkatkan populasi mikroba di dalam rizosfer. Perkembangan mikoriza dihambat unsur hara N dan P tersedia dalam konsentrasi tinggi, pH rendah, kelembaban tanah terlalu tinggi dan terlalu rendah. Kelembaban tanah tinggi berhubungan dengan kondisi anaerob, karena mikoriza arbuskula merupakan obligat aerob. Kelembaban tanah rendah berhubungan dengan kandungan air pada tanah

rendah, yang secara langsung tanaman inang dan mikoriza arbuskula. Semua faktor-faktor pertumbuhan tanaman inang juga mempengaruhi perkembangan mikoriza arbuskula (Prihastuti, 2016)

#### **2.4 Pupuk Kandang Bebek**

Pupuk kandang merupakan produk yang berasal dari limbah usaha peternakan dalam hal ini adalah kotoran ternak. Jenis kotoran ternak yang dapat menghasilkan pupuk organik ini sangat beragam diantaranya bebek. Fungsi dari pupuk organik (pupuk kandang bebek) yaitu memperbaiki struktur tanah, penyedia hara makro dan mikro, menambah kemampuan tanah dalam menahan air, menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara (melepas hara sesuai dengan kebutuhan tanah), sumber energi bagi mikroorganisme. Kualitas pupuk organik sangat beragam tergantung dari jenis ternak yang menghasilkan kotoran, umur ternak, dan jenis pakan yang diberikan (Steffano, 2017).

Penggunaan pupuk kandang bebek secara langsung untuk pupuk tanaman akan menyebabkan tersebarnya bau kotoran dan meningkatnya populasi lalat. Teknologi pengomposan, merupakan alternatif yang tepat untuk mengatasi kendala ini. Pengomposan pada hakekatnya adalah menumpukkan bahan-bahan yang mempunyai perbandingan C/N yang rendah sebelum di gunakan sebagai pupuk. Keuntungan yang di peroleh dari cara ini yaitu pertama mengurangi resiko pencemaran lingkungan (Sutedjo *et al.*, 1995).

Pada dasarnya, pemberian pupuk kandang bebek ke dalam tanah akan berpengaruh pada sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Peran bahan organik terhadap sifat fisik tanah diantaranya merangsang granulasi, memperbaiki aerasi tanah, dan meningkatkan kemampuan menahan air. Peran bahan organik terhadap sifat biologi tanah adalah meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan pada fiksasi nitrogen dan transfer hara tertentu seperti N, P, K, dan S. Peran bahan organik terhadap sifat kimia tanah adalah meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga dapat mempengaruhi serapan hara oleh tanaman (Yulipriyanto, 1991).

Pupuk kandang bebek mempunyai kandungan unsur hara N yang relatif tinggi dibandingkan pupuk kandang jenis lainnya. Terlebih lagi, unsur N dalam kotoran itik bisa diserap tumbuhan secara langsung, sehingga relatif tidak perlu proses dekomposisi terlebih dahulu. Unsur K dan P diambil dari gabungan antara kotoran itik dengan pakannya. Kotoran bebek sangat bagus untuk pupuk dasar tanaman.

Pupuk kandang bebek yang diberikan dosis lebih banyak memiliki hara makro yang lebih tinggi salah satunya kandungan hara N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$  yang memiliki peran dalam perbaikan pertumbuhan generative terutama pada pembentukan bunga tanaman, Kartasapoetra (1990), melaporkan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$  yang merupakan unsur hara esensial di mana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase generatif.

Kandungan hara pada pupuk kandang bebek terdapat unsur hara  $K_2O$  lebih banyak sekitar 1,89% ketimbang unsur N 1,16% dan  $P_2O_5$  1,02%.  $K_2O$  berperan dalam mengatur tekanan osmotik sel sehingga akar tanaman dapat memperoleh mineral disekitarnya bersamaan dengan melakukan penyerapan air sehingga air tersebut akan melewati rambut-rambut akar sehingga rambut akar akan meningkatkan luas dari permukaan air dan meningkatkan jumlah air yang di ambil. Menurut Marschner (1995), fungsi kalium pada tanaman adalah untuk mengatur kompartementasi dan konsentrasi selular, aktivator enzim, membantu dalam sintesis protein, membantu dalam proses fotosintesis, berperan dalam sintesis pati dan berperan dalam kegiatan osmoregulasi sel.