

**PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum* L.) SECARA HIDROPONIK DENGAN NUTRISI PUPUK
ORGANIK CAIR DARI KOTORAN KAMBING**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H/2018 M**

**PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum* L.) SECARA HIDROPONIK DENGAN NUTRISI PUPUK
ORGANIK CAIR DARI KOTORAN KAMBING**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi**



Pembimbing I : Dwijowati Asih Saputri, M.Si
Pembimbing II : Indarto, M.Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H/2018 M**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L) SECARA HIDROPONIK DENGAN NUTRISI PUPUK ORGANIK CAIR DARI KOTORAN KAMBING

Oleh

Dwi Setia Wati

Kotoran padat kambing merupakan salah satu jenis pupuk kandang yang pemanfaatannya belum begitu maksimal. Masyarakat biasanya langsung menggunakan kotoran padat kambing sebagai pupuk tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Untuk mengatasi masalah tersebut timbulah gagasan untuk memanfaatkan kotoran padat kambing menjadi produk berupa nutrisi pupuk organik cair bagi tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan teknik penanaman hidroponik sistem sumbu. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui pengaruh nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing pada pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan teknik hidroponik sistem sumbu. Penelitian ini dilaksanakan di Horti Park Lampung. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu P0 = (kontrol negatif) hanya air, P1 = pemberian nutrisi 3.5%, P2= pemberian nutrisi 4%, P3 = pemberian nutrisi 4.5%. Parameter yang diamati adalah tinggi batang, jumlah daun, dan jumlah bunga. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis ANOVA dengan SPSS versi 17 dengan uji lanjut menggunakan uji *Duncan*. Hasil pengukuran pada parameter yang diamati dan analisis yang dilakukan memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter. Perlakuan berturut-turut mulai dari yang terbaik sampai terendah yaitu pada perlakuan P3 = 4.5%, P2 = 4%, P1= 3.5% dan P0.

Kata kunci : pupuk organik cair, cabai merah (*Capsicum annum* L), hidroponik sistem sumbu.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAR ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260 Fax. 780422

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L) SECARA HIDROPONIK DENGAN NUTRISI PUPUK ORGANIK CAIR KOTORAN KAMBING**
Nama Mahasiswa : **DWI SETIA WATI**
NPM : **1311060072**
Jurusan : **PENDIDIKAN BIOLOGI**
Fakultas : **TARBIYAH DAN KEGURUAN**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Pembimbing I

Dwijowati Asih Saputri, M.Si.
NIP. 19721102 199903 2002

Pembimbing II

Indarto, M.Sc.
NIP.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd.
NIP. 19840228 200604 1 004



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260 Fax. 780422

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L) Secara Hidroponik Dengan Nutrisi Pupuk Organik Cair Dari Kotoran Kambing**, disusun oleh : **Dwi Setia Wati, NPM: 1311060072**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**. Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: Hari/Tanggal: **Senin, 10 Desember 2018**.

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
Sekretaris : Laila Puspita, M.Pd.
Penguji Utama : Nurhaida Widiani, M. Biotech.
Penguji Pendamping I : Dwijowati Asih Saputri, M.Si.
Penguji Pendamping II : Indarto, M.Sc.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.
NIP. 19560810 198703 1001

MOTTO

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى ۗ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَالِقُ ٱلْحَبِّ ۗ ﴾

تُؤَفِّكُونَ ﴿٩٥﴾

Artinya : “Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka mengapa kamu masih berpaling?”(Q.S. Al-An’aam : 95).¹



¹ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta : Yayasan Penyelenggara Penterjemah Al-Qur'an, 1979) h. 203.

PERSEMBAHAN

Teriring do'a dan rasa syukur kehadiran Allah, penulis persembahkan skripsi ini sebagai ungkapan cinta dan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan tempat menyembah dan memohon pertolongan, dan Nabi Muhammad SAW Utusan Allah Maha Penyempurna Akhlaq.
2. Ayahanda Poniran dan Ibunda Mintri yang kuhormati, kusayangi, dan kucintai terimakasih untuk setiap pengorbanan, kesabaran, kasih sayang yang tulus, serta do'a demi keberhasilanku.
3. Kakakku Aris Sukmawan yang selalu memberi dukungan kepadaku dengan keceriaan dan kasih sayang.
4. Seluruh pendidik yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi, ide-ide dan semangat untuk terus berusaha tanpa kenal lelah dalam menuntut ilmu.
5. Teman tercinta Imroatun Hilaliyah, Wenny Hidayanti, Santi Sartika, Nadya Kusumawati, Eka Novita Zahara, teman-teman Asrama Putri Aisyah dan rekan-rekan satu angkatan 2013 yang selalu berjuang bersama dan yang selalu menemaniku dalam suka maupun duka.
6. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama lengkap Dwi Setia Wati. Lahir di Rejo Binangun, pada tanggal 24 September 1995. Peneliti merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan bapak Poniran dan ibu Mintri.

Peneliti menyelesaikan pendidikan tingkat dasar di SD Negeri 3 Rejo Binangun lulus pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Raman Utara lulus pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Raman Utara lulus pada tahun 2013. Kemudian peneliti melanjutkan keperguruan tinggi pada tahun 2013, peneliti diterima sebagai mahasiswi di Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung yang sekarang sudah beralih setatus menjadi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi. Pada tahun 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Siswo Bangun, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Pada tahun yang sama penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di Madarasah Tsanawiyah Muhammadiyah Sukarame.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjan Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penulis mengucapkan terimakasih dari lubuk hati yang paling dalam atas jasa dan masukan-masukan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd., selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberi motivasi dan memberi kemudahan kepada penulis dalam mengikuti pendidikan.
3. Ibu Dwijowati Asih Saputri, M.Si., selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan nasihat dalam membimbing penulis dengan sabar, arif dan bijaksana.

4. Bapak Indarto, M.Sc, selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan nasihat dalam membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian.
5. Seluruh Dosen-dosen Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu dan wawasan.
6. Staf Pegawai Perpustakaan Pusat dan Tarbiyah yang telah menyediakan dan meminjamkan buku-buku referensi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu - persatu yang telah memberikan bantuan, baik moral maupun material sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

Semoga bantuan dan amal baik yang diberikan kepada penulis memperoleh pahala berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis berharap semoga Allah memberikan kebermanfaatn serta keberkahan Skripsi ini. Amin.

Bandar Lampung,

Penulis

Dwi Setia Wati

NPM. 1311060072

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Batasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	12
F. Kegunaan Penelitian	13

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka	
1. Tanaman Cabai (<i>Capsium annum</i> L.)	14
2. Klasifikasi dan morfologi Tanaman Cabai (<i>Capsium annum</i> L.)	16
3. Pertumbuhan	21
4. Kebutuhan Unsur Hara	23
5. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai (<i>Capsium annum</i> L.)	23
6. Pupuk Organik Cair	25
7. Komposisi Unsur Hara yang Terdapat pada Kotoran Kambing	30
8. Pengertian Fermentasi	31
9. Hidroponik	32
10. Teknik Hidroponik Sistem Sumbu	36

B. Kerangka Pikir	39
C. Hipotesis	40

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	41
B. Jenis Penelitian	41
C. Desain Penelitian	41
D. Variabel Penelitian	42
E. Alat dan Bahan	43
F. Cara Kerja	
1. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Kotoran Kambing	43
2. Pembuatan Konsentrasi Pupuk Organik Cair	44
3. Persiapan Biji	45
4. Persemaian	45
5. Penanaman	46
6. Pemberian Nutrisi	46
7. Pengamatan	47
G. Teknik Pengambilan Data	48
H. Teknik Analisis Data	49
I. Alur Kerja Penelitian	49

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	51
1. Pembuatan Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing	51
2. Pembuatan Konsentrasi Pupuk Organik cair Kotoran Kambing	53
3. Persemaian Dan Penanaman Cabai	53
4. Penanaman Secara Hidroponik	55
5. Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah	56
a. Tinggi Batang	56
b. Jumlah Daun	60
c. Jumlah Bunga	64
6. Komposisi Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing	67
7. Keunggulan Hidroponik	68
B. Pembahasan	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 74
B. Saran 74
DAFTAR PUSTAKA 76
LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 77



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Unsur Hara Macam-macam Pupuk Kandang	30
2. Desain Penelitian	42
3. Data Tinggi Batang Tanaman Cabai Merah	56
4. Hasil Uji Duncan Tinggi Tanaman Cabai Merah.....	59
5. Data Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah	62
6. Hasil Uji Duncan Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah	54
7. Data Jumlah Bunga Tanaman Cabai Merah	66
8. Hasil Uji Duncan Jumlah Bunga Tanaman Cabai Merah	62
9. Komposisi Pupuk Organik Cair Kotoran kambing	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Capsicum annum</i> L.....	17
2. Akar <i>Capsicum annum</i> L.	19
3. Daun dan Bunga <i>Capsicum annum</i> L.	20
4. Hidroponik Sistem Sumbu	37
5. Alur Kerja Penelitian	50
6. Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing	52
7. Pengenceran Pupuk Organik Cair	53
8. Persemaian Cabai Merah	54
9. Penanaman Cabai Merah	55
10. Pengukuran Tinggi Batang	60
11. Tanaman Cabai Layu dan Menguning (P0)	69



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Uji One Way Anova dan Duncan Tinggi Batang	
Tanaman Cabai Merah	78
Lampiran 2. Hasil Analisis Uji One Way Anova dan Duncan Jumlah Daun	
Tanaman Cabai Merah	86
Lampiran 3. Hasil Analisis Uji One Way Anova dan Duncan Jumlah Bunga	
Tanaman Cabai Merah	91
Lampiran 4. Dokumentasi	96
Lampiran 5. Silabus Kegiatan Pembelajaran	102
Lampiran 6. Panduan Praktikum	104
Lampiran 7. Kartu Kendali Bimbingan Skripsi	110
Lampiran 8. Pengesahan Proposal	111
Lampiran 9. Surat-surat	112

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cabai merah adalah salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani disebagian wilayah di Indonesia, karena selain memiliki harga jual yang tinggi cabai merah juga memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan tubuh manusia.² Tanaman cabai merah atau yang memiliki nama latin *Capsicum annum* L. merupakan tumbuhan perdu yang berkayu, buahnya memiliki rasa yang pedas, rasa pedas tersebut berasal dari kandungan capsaicin yang terdapat pada buah cabai merah. Di wilayah Indonesia tanaman cabai merah dibudidayakan sebagai tanaman semusim di lahan bekas sawah dan lahan kering atau biasa disebut dengan tegalan. Tanaman cabai merah relatif lebih mudah untuk dibudidayakan, namun demikian tetap harus memperhatikan syarat-syarat tumbuh tanaman cabai merah itu sendiri agar diperoleh pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang tumbuh subur dengan baik.³

² Titin Yeni, HRA Mulyani, “Pengaruh Induksi Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsium annum* L.) Sebagai Sumber Belajar Biologi”. *Jurnal Pendidikan Biologi*, (Juni 2012), h.1

³ Nani Sumarni, Agus Muharam, *Bididaya Tanaman Cabai Merah* (Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005), h.1.

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) memiliki daya adaptasinya yang cukup luas. Cabai merah dapat ditanam di dataran rendah maupun pada daerah yang termasuk dataran tinggi, dengan memiliki ketinggian mencapai 1400 m di atas permukaan laut. Pada saat fase pembungaan tanaman cabai merah tidak banyak dipengaruhi oleh panjangnya hari. Masa pembungaan cabai merah akan terjadi lebih cepat dan proses pematangan buah juga berlangsung lebih singkat jika pada intensitas cahaya yang tinggi dalam waktu yang cukup lama. Tanah yang gembur dan remah, yang mengandung cukup bahan organik (sekurang-kurangnya 1,5%), serta mengandung unsur hara dan air dan bebas dari gulma merupakan jenis tanah yang ideal untuk membudidayakan tanaman cabai merah atau sebagai lahan bertanam cabai merah. pH tanah yang sesuai untuk membudidayakan cabai merah adalah antara tingkat keasaman tanah 6 – 7, temperatur tanah antara 24 - 30 °C sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman cabai merah.⁴

Pada masa pertumbuhan atau saat fase vegetatif, tanaman muda memerlukan nutrisi yang tepat untuk mendukung pertumbuhannya, air merupakan komponen yang sangat diperlukan sejak awal pertumbuhan hingga masa pembentukan bunga dan buah tanaman cabai merah. Apabila terjadi kekeringan pada masa vegetatif, tanaman cabai merah akan mengalami keterlambatan pertumbuhannya. Namun sebaliknya, jika tanah yang ditanami cabai merah terlalu basah atau becek dan lembab juga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan menyebabkan

⁴ *Ibid.*h. 2

tanaman cabai merah mudah terserang penyakit dan hama, terutama yang disebabkan oleh cendawan.⁵

Allah berfirman dalam surat Al-Hajj ayat 63 :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَتُصْبِحُ الْأَرْضُ مُخْضَرَّةً إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ ﴿٦٣﴾

Artinya: “Apakah kamu tiada melihat, bahwasanya Allah menurunkan air dari langit, lalu jadilah bumi itu hijau? Sesungguhnya Allah Maha Halus lagi Maha mengetahui.” Q.S Al-Hajj, ayat 63.⁶

Hal ini pun menunjukan kekuasaan-Nya, yaitu bahwa Allah mengirimkan angin, lalu menggerakkan awan, dan awan itu menurunkan hujan ke bumi yang tandus, tiada bertanam, lagi kering, yakni menjadi hijau sesudah kering dan tandus. Setiap selesai hujan, tanah mereka menjadi hijau, hanya Allah-lah yang maha mengetahui.⁷

Dari ayat tersebut dapat diketahui, Allah menurunkan air dari langit yang menjadikan tanah yang tandus menjadi hijau ditumbuhi oleh tanaman. Hal ini membuktikan bahwa air memiliki peran penting terhadap semua yang ada di muka bumi dan menjadi sumber kehidupan. Air juga merupakan faktor yang sangat penting. Jika terjadi kekeringan pada masa vegetatif, pertumbuhan tanaman akan

⁵ Tonny K. Moekasan, Laksminiwati Prabaningrum, *Budidaya Cabai Merah di Bawah Naungan untuk Menekan Serangan Hama dan Penyakit* (Lembang : Yayasan Bina Tani Sejahtera, 2011) h. 4.

⁶ Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta : Yayasan Penyelenggara Penterjemah Al-Qur'an, 1979) h. 521.

⁷ www.ibnukatsironline.com

mengalami keterlambatan. Hal ini merupakan bukti dari kekuasaan Allah, dan Allah mengingatkan agar orang-orang yang berakal menyadari tanda kekuasaan Allah untuk kemudian menyembahnya, karena Allah yang mengetahui secara rinci dan menyediakan apa saja yang mendatangkan manfaat kepada hamba-Nya.

Di Indonesia produktivitas tanaman cabai mengalami penurunan yang diakibatkan oleh beberapa faktor yang menjadi penyebabnya, yaitu seperti hama dan penyakit, serta penggunaan pupuk kimia atau anorganik yang berlebihan yang berakibat pada menurunnya kuliatas tanah yang digunakan sebagai lahan untuk membudidayakan cabai merah.

Penggunaan pupuk yang terus meningkat sejalan dengan pertambahan luas area pertanian, pertambahan penduduk, serta semakin beragamnya penggunaan pupuk sebagai usaha peningkatan hasil pertanian. Tujuan dilakukannya pemupukan tidak lain sebagai salah satu usaha yang dilakukan oleh petani untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman cabai merah itu sendiri, sehingga nantinya cabai merah yang dibudidayakan dapat memberikan hasil yang tinggi atau hasil yang maksimal.⁸

Permasalahan mahalnya harga pupuk buatan atau pupuk anorganik pada saat ini, mengakibatkan petani harus lebih pintar berpikir dan mencari alternatif pupuk alami atau pupuk organik sebagai pengganti pupuk buatan tersebut, yang bertujuan mengurangi biaya produksi dalam melakukan usaha tani. Pupuk buatan atau yang

⁸ Gerald Sehat Manullang, Abdul Rahmi, Puji Astuti, “Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan”. *Jurnal Agrifor*, Vol.XIII No.4 (Maret 2014), h. 34.

sering disebut pupuk anorganik memiliki banyak dampak negatif, dampak yang ditimbulkan yaitu merusak struktur (fisik) tanah serta lingkungan karena tanah menjadi keras pada musim kering dan lengket pada musim hujan dengan porositas tanah menurun. Pupuk anorganik tidak mempunyai sifat yang dapat memperbaiki sifat dan fungsi fisik tanah serta fungsi biologi tanah secara langsung.⁹

Penggunaan pupuk organik mampu menjadi solusi dalam mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan. “Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah”¹⁰.

Pupuk organik mempunyai beragam jenis dan varian. Jenis-jenis pupuk organik dibedakan dari bahan baku, metode pembuatan dan wujudnya. Dari sisi bahan baku ada yang terbuat dari kotoran hewan, hijauan atau campuran keduanya. Dari metode pembuatan ada banyak ragam seperti kompos aerob, bokashi, dan lain sebagainya.

Teknologi pupuk organik berkembang pesat dewasa ini. Pemakaian pupuk organik kembali digalakan untuk mengatasi berbagai masalah tersebut. Secara umum pupuk organik dibedakan berdasarkan bentuk dan bahan penyusunnya. Dilihat dari

⁹Sajimin, Yono C. Rahadjo, Nurhayati D. Purwantari, “Potensi Kotoran Kelinci Sebagai Pupuk Organik Dan Pemanfaatannya Pada Tanaman Pakan Dan Sayuran”. *Lokakarya Nasional Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Agribisnis Kelinci Balai Penelitian Ternak*, h. 156.

¹⁰Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02 Tahun 2006 tentang Pupuk Organik dan Pembenah Tanah, Pasal 1 ayat (1).

segi bentuk, terdapat pupuk organik cair dan padat. Sedangkan dilihat dari bahan penyusunnya terdapat pupuk hijau, pupuk kandang dan pupuk kompos.¹¹

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kotoran hewan ternak seperti unggas, sapi, kerbau serta kambing. Kotoran hewan, seperti kotoran yang dihasilkan oleh sapi, kerbau dan kambing memiliki waktu penguraiannya relatif lebih lama, kandungan nitrogen yang terdapat pada kotoran hewan tersebut lebih rendah, namun kaya akan fosfor dan kalium. Pupuk kandang jenis ini cocok digunakan pada tanaman yang sering diambil buah atau bijinya, seperti tanaman cabai merah. Pupuk kandang paling banyak dipakai sebagai pupuk dasar tanaman karena ketersediaannya yang melimpah disekitar lingkungan tempat tinggal, serta proses pembuatannya yang cukup mudah.

Kotoran padat kambing juga merupakan salah satu jenis pupuk kandang yang pemanfaatannya belum begitu maksimal. Karena, masyarakat biasanya langsung menggunakan atau mengaplikasikan kotoran padat kambing sebagai pupuk untuk tanaman tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, sehingga nantinya tanaman yang dipupuk dengan kotoran padat kambing tidak dapat tumbuh dengan maksimal karena kotoran padat kambing memiliki struktur yang cukup keras yang berakibat pada lamanya proses penguraian dan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Salah satu alternatif pengolahan kotoran padat kambing yang mudah dilakukan

¹¹ MuI Mulyani Sutedjo, *Pupuk dan Cara Pemupukan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2008) h. 86.

adalah dengan membuatnya sebagai pupuk organik cair dari kotoran padat kambing.¹²

Pupuk organik cair adalah larutan yang dihasilkan dari proses pembusukan bahan-bahan organik yang bisa berasal dari sisa tanaman, hewan dan manusia yang memiliki kandungan unsur haranya lebih dari 1 unsur. Kelebihan yang dimiliki oleh pupuk organik cair yaitu dapat secara cepat mengatasi defisiensi unsur hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara secara cepat untuk tanaman. Manfaat yang dimiliki oleh pupuk organik cair antara lain untuk menyuburkan tanaman, untuk menjaga stabilitas unsur hara yang terkandung didalam tanah dan sebagai salah satu cara untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh sampah organik di lingkungan sekitar. Selain dari banyaknya manfaat yang ditimbulkan dari penggunaan pupuk organik cair yang telah disebutkan di atas, kelebihan lain yang dimiliki oleh pupuk organik cair yaitu, mudah pembuatannya serta murah dan tidak menimbulkan efek samping bagi lingkungan sekitar dan lahan pertanian.¹³

Kadar air yang terdapat pada kotoran kambing relatif lebih rendah dibandingkan dengan kotoran sapi dan sedikit lebih tinggi dari kotoran ayam. Kadar hara pupuk kotoran kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan

¹² Yesi Indrianasari, Pertumbuhan Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik Pada Media pupuk Organik Cair Kotoran Kambing Dan Kotoran Kelinci". *Jurnal Pendidikan Biologi*, (April 2016), h.6.

¹³ Alex s. *Sukses Mengolah sampah organik Menjadi Pupuk Organik*. (Yogyakarta : Pustaka Baru Press, 2010), h. 105.

pupuk kandang dari hewan ternak lainnya. Sementara kadar unsur hara N dan P yang terkandung hampir sama dengan pupuk kandang lainnya. Pada kotoran kambing segar mengandung 46,51 % C, 1,41 % N, 0,54 % P dan 0,75 % K.¹⁴

Semakin berkembangnya teknologi khususnya dalam bidang pertanian yang semakin tahun semakin meningkat dengan pesat, yang ditandai dengan banyaknya penemuan inovasi baru yang mendukung untuk meningkatkan hasil pertanian. Namun tidak semua petani mengerti dan dapat menerapkannya, khususnya petani yang masih tertinggal dalam memanfaatkan kemajuan teknologi tidak akan memperoleh keuntungan yang maksimal dari kegiatan usaha yang dilakukannya.

Salah satu teknologi yang layak disebarluaskan adalah teknologi penanaman secara hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu solusi teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Keuntungan yang diperoleh dengan bertanaman secara hidroponik adalah sebagai berikut: (a) tidak memerlukan lahan yang luas untuk melakukan budidaya penanaman (b) mudah dalam perawatan dan pengendalian hama (c) tanaman yang ditanam secara hidroponik memiliki nilai jual yang tinggi karena tanaman yang dihasilkan bersifat organik. Dalam teknik penanaman secara hidroponik tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, tetapi menggunakan media lain, contohnya seperti pasir, arang sekam dan pakis. Dengan

¹⁴ Sajimin, Yono C. Rahardjo, Nurhayati D. Purwantari, "Potensi Kotoran Kelinci Sebagai Pupuk Organik dan Pemanfaatannya Pada Tanaman Pakan dan Sayuran". *Lokakarya Nasional Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Agribisnis Kelinci*. h.56

demikian ketersediaan unsur hara sangat ditentukan oleh pemberian nutrisi pada media tanam.¹⁵

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, dapat disimpulkan bahwa cabai merah merupakan komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di sebagian wilayah di Indonesia, karena harga jual yang tinggi dan memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan. Namun, harga jual yang tinggi dan permintaan di pasaran yang terus meningkat tidak seimbang dengan pertumbuhan dan hasil tanaman yang kurang baik, akibat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti iklim, hama dan penyakit, serta penggunaan pupuk anorganik yang harganya sangat mahal bagi petani namun akibat penggunaan yang dilakukan secara terus menerus akan memberikan dampak negatif bagi tanah, yaitu merusak sifat fisik tanah tersebut. Saat ini juga lahan pertanian sudah mulai berkurang akibat dari banyaknya sektor industri dan jasa yang terus berkembang. Untuk itu perlu di pikirkan solusi yang baik dengan menggunakan pupuk kandang atau pupuk organik yang lebih ramah lingkungan, agar unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang cepat tersedia dan mudah diserap oleh tanaman maka pupuk dibuat menjadi pupuk organik cair, serta untuk mengatasi lahan pertanian yang semakin berkurang teknologi budidaya dengan sistem hidroponik diharapkan menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat yang mempunyai lahan yang terbatas. Hal ini yang mendasari perlunya dilaksanakan penelitian tentang PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH (*Capsium annum*

¹⁵ Eko Haryanto, dkk. *Sawi dan Selada* (Jakarta: Penebar Swadaya) h.47

L.) SECARA HIDROPONIK DENGAN NUTRISI PUPUK ORGANIK CAIR DARI KOTORAN KAMBING. Dari penelitian tersebut diharapkan dapat berguna dalam meningkatkan pemahaman serta menambah wawasan kepada masyarakat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Cabai merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di wilayah Indonesia, karena harga jual yang tinggi dan permintaan di pasaran terus meningkat, namun tidak seimbang dengan pertumbuhan dan hasil tanaman yang kurang baik akibat beberapa faktor salah satunya penggunaan pupuk anorganik yang mempunyai harga sangat mahal dan penggunaan yang terus menerus akan berdampak negatif bagi tanaman cabai merah.
2. Pemanfaatan kotoran padat kambing oleh masyarakat selama ini belum begitu maksimal karena masyarakat biasanya langsung menggunakan kotoran padat kambing sebagai pupuk untuk tanaman tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu.
3. Semakin berkurangnya lahan pertanian akibat banyaknya sektor industri dan jasa yang mengakibatkan kegiatan usaha pertanian khususnya tanaman cabai tidak kompetitif akibat tingginya harga lahan.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan dapat fokus dan mencapai apa yang diharapkan, Penulis membatasi penelitian ini pada :

1. Subjek yang diteliti adalah tanaman cabai merah, pupuk organik cair dari kotoran kambing.
2. Objek yang diteliti yaitu pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah sampai munculnya bunga pertama.
3. Parameter dalam penelitian ini yaitu pertumbuhan vegetatif yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah bunga.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang tersebut di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagaimanakah pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah secara hidroponik dengan perbedaan pemberian konsentrasi nutrisi pupuk organik cair dari kotoran kambing ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

Untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah secara hidroponik dengan perbedaan pemberian konsentrasi nutrisi pupuk organik cair dari kotoran kambing.

F. Kegunaan Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat diantara sebagai berikut :

1. Bagi peneliti yaitu menambah wawasan dalam bidang ilmu Biologi dan sebagai sumber data dalam menyusun skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh gelar sarjana.
2. Bagi masyarakat hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah alternatif cara bercocok tanam tanpa media tanah serta memberikan informasi salah satu cara pemanfaatan kotoran padat kambing dengan dibuat menjadi pupuk organik cair.
3. Dalam bidang pendidikan menambah materi pembelajaran mengenai pertumbuhan tanaman cabai merah dengan hidroponik dan pemanfaatan kotoran hewan ternak, seperti kotoran padat kambing.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*)

Tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) berasal dari dunia tropika dan subtropika Benua Amerika, khususnya Colombia, Amerika Selatan, dan terus menyebar ke Amerika Latin. Bukti budidaya cabai pertama kali ditemukan dalam tapak galian sejarah Peru dan sisaan biji yang telah berumur lebih dari 5000 tahun SM di dalam gua di Tehuacan, Meksiko. Penyebaran cabai ke seluruh dunia termasuk negar-negara di Asia, seperti Indonesia dilakukan oleh pedagang Spanyol dan Portugis.¹⁶

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum L.*) adalah tumbuhan perdu yang berkayu, dan buahnya berasa pedas yang disebabkan oleh kandungan capsaicin. Di Indonesia tanaman tersebut dibudidayakan sebagai tanaman semusim pada lahan bekas sawah dan lahan kering atau tegalan. Namun demikian, syarat-syarat

¹⁶Devi Rizqi Nurfalach, “ Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di UPTD Perbibitan tanaman Hortikultura Desa Pakopen kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang “. (Tugas Akhir Program Diploma III Agribisnis Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2010), h.5

tumbuh tanaman cabai merah harus dipenuhi agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang baik dan hasil buah yang tinggi. Tanaman cabai merah mempunyai daya adaptasi yang cukup luas. Tanaman ini dapat diusahakan di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1400 m di atas permukaan laut, tetapi pertumbuhannya di dataran tinggi lebih lambat. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai merah adalah 25-27 °C pada siang hari dan 18-20 °C pada malam hari.¹⁷

Manfaat cabai selain berguna sebagai penyedap masakan, cabai juga mengandung gizi yang sangat diperlukan untuk kesehatan manusia. Secara umum cabai memiliki kandungan gizi dan vitamin diantaranya kalori, protein, lemak, kalsium, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin C, dan mengandung senyawa-senyawa alkaloid seperti Capsaicin, Flavonoid dan minyak esensial.¹⁸ Rasa pedas pada cabai ditimbulkan oleh zat capsaicin yang terdapat pada biji cabai pada plasenta, yaitu kulit cabai bagian dalam yang berwarna putih tempat melekatnya biji. Rasa pedas tersebut bermanfaat untuk mengatur peredaran darah, memperkuat jantung, nadi, dan saraf, mencegah flu, dan demam.

Harga cabai dari tahun ketahun juga terus mengalami peningkatan, namun produktivitas tanaman cabai di Indonesia mengalami penurunan yang

¹⁷ Nani Sumarni, Agus Muharam, *Bididaya Tanaman Cabai Merah* (Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005), h.2

¹⁸ Andayani, La Sarido, "Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Keriting". *Jurnal AGRIFOR*, Vol XII No 1 (Maret 2013), h.22.

diakibatkan oleh beberapa faktor seperti hama dan penyakit, serta menurunnya kuliatas tanah akibat penggunaan pupuk kimia atau anorganik yang berlebihan.

Dari masa ke masa, tanaman cabai mengalami perkembangan. Perkembangan ini sejalan dengan perkembangan penduduk, kemajuan teknologi dan kemampuan berevolusi serta beradaptasi dari tanaman itu sendiri. Seleksi merupakan langkah awal pembenihan yang akan menentukan kesuksesan nantinya.

Agar akar menjadi kuat dan pertumbuhan tanaman menjadi seragam, benih perlu disemaikan. Unsur hara sangat diperlukan tanaman terutama cabai merah. Setelah benih tumbuh karena cadangan makanan dalam biji akan habis setelah biji mulai berkecambah. Untuk mendapatkan pertumbuhan tanam cabai merah yang lebih baik perlu disuplai dengan unsur hara yang akan diproses dalam tanaman, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara langsung memacu pada tingkat produksi tanaman. Adapun unsur hara yang dibutuhkan oleh setiap tanaman berbeda sesuai dengan jenis tanaman.¹⁹

2. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Cabai Merah (*Capsium annum* L)

¹⁹ Dewi Anggraini, Hening Widowati, “Perbandingan Produksi Cabai Merah (*Capsium annum* L.) Antara Yang Menggunakan Media Tanam Sekam Bakar Kompos engan Sekam Bakar Pupuk Kandang Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA”. *Jurnal Pendidikan Biologi* , Vol.2 No.4, (September 2015), h. 2.

Merunut klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman cabai

termasuk kedalam :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub-divisio : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Sub-class : Metachlamydeae
Famili : Solanaceae
Genus : Capsicum
Spesies : *Capsicum annuum* L.



Gambar 1. *Capsicum annum* L.

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Cabai atau lombok termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri capsaicin, yang menyebabkan rasa pedas dan memberi kehangatan panas bila digunakan untuk rempah-rempah (bumbu

dapur). Cabai dapat ditanaman dengan mudah sehingga bisa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari tanpa harus membelinya di pasar.²⁰

Tanaman cabai banyak ragam dan tipe pertumbuhan dan bentuk buahnya. Diperkirakan terdapat 20 spesies yang sebagian besar hidup di negara asalnya. Masyarakat pada umumnya hanya mengenal beberapa jenis saja, yakni cabai besar, cabai keriting, cabai rawit dan paprika.²¹ Seperti tanaman yang lain, tanaman cabai mempunyai bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

a. Akar

Cabai adalah tanaman semusim yang berbentuk perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjang berkisar 25-35 cm. akar ini berfungsi antara lain menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Akar tanaman cabai tumbuh lurus ke dalam tanah berfungsi sebagai penegak pohon yang memiliki kedalaman \pm 200 cm serta berwarna coklat. Dari akar tumbuh akar-akar cabang, akar cabang tumbuh horizontal di dalam tanah, dari akar cabang tumbuh akar serabut yang berbentuk kecil-kecil dan membentuk masa yang rapat.

²⁰ Asep Harpenas, R. Dermawan, *Budidaya Cabai Unggul* (Jakarta : Penebar Swadaya, 2010), h.25

²¹ Devi Rizqi Nurfalach, “ Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsium annum* L.) di UPTD Perbibitan tanaman Hortikultura Desa Pakopen kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang “. (Tugas Akhir Program Diploma III Agribisnis Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2010), h.1



Gambar 2. Akar *Capsicum annum L.*

(Sumber : <https://hiveminer.com/Tags/chile.chilis>. Diakses 1 April 2017.)

b. Batang

Tanaman cabai dapat tumbuh setinggi 5 - 10 cm. Batang utama cabai tegak dan pangkalnya berkayu dengan panjang 20 - 28 cm dengan diameter 1,5 - 2,5 cm. Batang bercabang berwarna hijau dengan panjang mencapai 5 - 7 cm, diameter batang percabangan mencapai 0,5 - 1 cm. Percabangan bersifat dikotomi atau menggarpu, tumbuhnya cabang beraturan secara berkesinambungan. Batang cabang memiliki batang berkayu, berbuku-buku, percabangan lebar, penampang bersegi, batang muda berambut halus berwarna hijau.²²

b. Daun

²² Tim Bina Karya Tani, *Pedoman Bertanam Cabai*. (Bandung: CV. Yrama Widya, 2011), h. 12.

Panjang daun berkisar 9 - 15 cm dengan lebar 3,4 - 5 cm. selain itu daun cabai merupakan daun tunggal, bertangkai (panjangnya 0,5 - 2,5 cm), letak tersebar. Bagian permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan bagian permukaan bawah berwarna hijau muda atau hijau terang.

c. Bunga

Bunga tanaman cabai berbentuk bintang kecil, umumnya bunga cabai berwarna putih, tetapi ada juga yang berwarna ungu. Cabai berbunga sempurna dengan benang sari yang lepas tidak berlekatan. Disebut berbunga sempurna karena terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Bunga cabai disebut juga berkelamin dua atau hemaprodit karena alat kelamin jantan dan betina dalam satu bunga. Warna mahkota putih, memiliki kuping sebanyak 5 - 6 helai, panjang 1 - 1,5 cm, lebar 0,5 cm, warna kepala putik kuning.²³



Gambar 3. Daun dan Bunga *Capsium annum L.*

²³ Yenni Kusandriani dan Agus Muharam, *Produksi Benih Cabai, E-book* (Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005), h 16.

(Sumber: www.taniorganik.com/teknik-budidaya-cabe-merah-secara-organik-praktek-langsung-di-padakembang-tasikmalaya bag-001/ . diakses 1 April 2017.)

d. Buah Dan Biji

Buah cabai warnanya bervariasi. Buah yang telah tua warnanya berubah menjadi merah, merah tua, hijau kemerahmerahan, bahkan merah gelap mendekati ungu. Biji buah cabai dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu buah berbiji banyak, berbiji sedikit, dan tidak berbiji. Biji cabai berbentuk pipih dengan warna putih kekuningan. Diameter biji antara 1 - 3 mm dengan ketebalan 0,2 - 1 mm. bentuk biji tidak beraturan, agak menyerupai bentuk oktagon.

3. Pertumbuhan

Pertumbuhan berarti pembelahan sel (peningkatan ukuran). Pada banyak kajian, pertumbuhan perlu diukur, tapi ada dua macam pengukuran yang lazim digunakan untuk mengukur pertambahan volume atau massa. Pertambahan volume (ukuran) sering ditentukan dengan cara mengukur perbesaran kesatu atau dua arah, seperti panjang (misalnya, tinggi batang), diameter (misalnya, diameter batang), atau luas (misalnya, luas daun). Pada masa pertumbuhannya, tanaman muda memerlukan nutrisi yang tepat untuk mendukung pertumbuhan vegetatifnya, baik batang, cabang, maupun daun. Pada masa tersebut, tanaman sedang membentuk tubuhnya agar menjadi tanaman yang sehat dan kuat. Fase pertumbuhan vegetatif pemupukan tanaman di persemaian atau pembibitan tidak

membutuhkan unsur N dalam jumlah banyak. Tanaman dipersemaian membutuhkan unsur P yang berperan memacu pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Bibit juga membutuhkan kalsium untuk mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar.²⁴

Pertumbuhan (*Growth*) adalah dapat diartikan sebagai perubahan secara kuantitatif selama siklus hidup tanaman yang bersifat tak terbalikkan (*Irreversible*). Bertambah besar ataupun bertambah berat tanaman atau bagian tanaman akibat adanya penambahan unsur-unsur struktural yang baru. Peningkatan ukuran tanaman yang tidak akan kembali sebagai akibat pembelahan dan pembesaran sel. Misalnya, dalam ukuran sel, jaringan, organ perkembangan (*Development*) diartikan sebagai : Proses perubahan secara kualitatif atau mengikuti pertumbuhan tanaman/bagian-bagiannya. Proses hidup yang terjadi di dalam tanaman yang meliputi pertumbuhan, diferensiasi sel, dan morfogenesis. Misalnya, perubahan dari fase vegetatif ke generatif.²⁵

Ketersediaan air dan curah hujan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Air sangat diperlukan sejak awal pertumbuhan sampai masa pembentukan bunga dan buah. Jika terjadi kekeringan pada masa vegetatif, pertumbuhan tanaman akan mengalami keterlambatan. Jika kekeringan terjadi

²⁴ Fatimatuz Zahro, "Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)". (Skripsi Program S1 Universitas Islam Negeri Wali Songo, Semarang, 2015), h. 24.

²⁵ Yulianti, Ninit. 2009. *Pengertian Pertumbuhan*.
<http://ninityulianita.wordpress.com/2009/09/11/pengertian-pertumbuhan/>. Diakses 11 Maret 2017.

pada periode pembungaan dan pembentukan buah atau pada fase generatif, hasil buah akan menurun, bahkan tanaman tidak dapat menghasilkan buah. Sebaliknya, tanah yang terlalu becek juga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan mudah terserang penyakit, terutama yang disebabkan oleh cendawan.²⁶

4. Kebutuhan Unsur Hara

Lahan dengan kesuburan kimia yang kurang baik bukan merupakan faktor pembatas yang serius dalam budidaya cabai merah, karena penggunaan pupuk organik dan pupuk buatan relatif mudah. Hal yang tidak menguntungkan adalah adanya pemberian pupuk yang berlebihan dan tidak berimbang. Sering dijumpai petani yang memberikan pupuk secara berlebihan (terutama pupuk N) dengan maksud mendapatkan hasil yang setinggi-tingginya, tetapi pada kenyataannya hasilnya tidak selalu memuaskan. Penggunaan pupuk yang berlebihan dapat menjadikan tanaman rentan terhadap serangan hama dan penyakit, serta dapat menurunkan kualitas tanah.

5. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai (*Capsium annum L.*)

²⁶ Tonny K. Moekasan, Laksminiwati Prabaningrum, *Budidaya Cabai Merah di Bawah Naungan untuk Menekan Serangan Hama dan Penyakit* (Lembang : Yayasan Bina Tani Sejahtera, 2011), h. 4.

Tanaman cabai merah mempunyai daya adaptasi yang cukup luas. Tanaman ini dapat diusahakan di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1400 m di atas permukaan laut, tetapi pertumbuhannya di dataran tinggi lebih lambat. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai merah adalah 25 - 27 °C pada siang hari dan 18 - 20 °C pada malam hari. Suhu malam di bawah 16 °C dan suhu siang hari di atas 32 °C dapat menggagalkan pembuahan.²⁷

Cahaya matahari sangat diperlukan sejak pertumbuhan bibit hingga tanaman berproduksi. Pada intensitas cahaya yang tinggi dalam waktu yang cukup lama, masa pembungaan cabai merah terjadi lebih cepat dan proses pematangan buah juga berlangsung lebih singkat. Tanah yang ideal untuk penanaman cabai merah adalah tanah yang gembur, remah, mengandung cukup bahan organik (sekurang-kurangnya 1,5%), unsur hara dan air, serta bebas dari gulma. Tingkat keasaman (pH) tanah yang sesuai adalah 6 - 7. Kelembaban tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab tetapi tidak becek) dan temperatur tanah antara 24 - 30 °C sangat mendukung pertumbuhan tanaman cabai merah. Temperatur tanah yang rendah akan menghambat pengambilan unsur hara oleh akar.²⁸

²⁷ Nani Sumarni, Agus Muharam, *Budidaya Tanaman Cabai Merah* (Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005), h.1.

²⁸ Agus Andoko, *Budidaya Cabai Merah Secara Vertikultur Organik*, (Jakarta : Penebar Swadaya,2013), h. 5

6. Pupuk Organik Cair

Kebijaksanaan pembangunan pertanian sekarang ini diarahkan kepada agribisnis yang ramah lingkungan dan pemanfaatan bahan organik, yaitu tidak merusak lingkungan dan mengurangi penggunaan bahan anorganik (kimia) dengan menggunakan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik diharapkan produksi dapat dipertahankan jika dibandingkan dengan menggunakan pupuk buatan. Usaha tani yang tidak menggunakan sarana produksi berupa pupuk buatan secara berlebihan dapat mempertahankan kondisi fisik dan kesuburan tanah serta produksi tanaman.

Gaya hidup sehat dengan slogan "*Back to nature*" telah menjadi hidup baru masyarakat dunia. Masyarakat banyak yang menyadari tentang efek negatif dari penggunaan bahan – bahan kimia, seperti pupuk dan pestisida kimia sintetis serta hormon tumbuh dalam produksi pertanian terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Sebagai negara yang dianugerahi oleh keanekaragaman hayati yang banyak, kelimpahan sinar matahari, air dan tanah, serta budaya masyarakat yang menghormati alam. Maka Indonesia mempunyai modal dasar yang sangat besar untuk mengembangkan pertanian organik, karena tidak berlebihan jika nilai jual yang akan dicapai dalam pengembangan pertanian organik lebih tinggi dibandingkan dengan pertanian anorganik. Jika dikaitkan dengan tugas untuk

menyediakan makanan yang cukup, kualitas, dan berkelanjutan bagi masyarakat maka pengembangan pertanian organik adalah salah satu pilihan yang tepat dalam menunjang ketahanan pangan lokal (*local food security*).²⁹

Keberadaan pupuk kimia sering mengalami kelangkaan sehingga mengakibatkan harga yang melonjak tinggi. Dilihat dari kondisi tanah, penggunaan pupuk kimia berdampak pada pencemaran tanah, menurunkan pH tanah, cepat terserapnya zat hara dan dapat membuat tanah miskin akan unsur hara khususnya unsur hara mikro yang penting untuk meningkatkan hasil dan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

Pupuk merupakan bahan yang mengandung sejumlah nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pupuk dapat dibuat dari bahan organik ataupun anorganik. Pemberian pupuk perlu memperhatikan kebutuhan tumbuhan, agar tumbuhan tidak mendapat terlalu banyak zat makanan atau terlalu sedikit karena dapat membahayakan tumbuhan. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Sejak zaman purba sampai saat ini pupuk organik diketahui banyak dimanfaatkan sebagai pupuk dalam sistem usaha tani.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos, baik yang

²⁹ Ida Syamsu Roidah, "Manfaat Pupuk Organik Bagi Kesuburan Tanah", *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, Vol. 1.No.1 Tahun 2013, h. 131.

berbentuk cair, maupun padat. Pupuk organik penting dalam suatu budidaya tanaman karena dapat mengembalikan produktivitas lahan dan mengurangi penggunaan pupuk sintetis.³⁰ Manfaat utama pupuk organik adalah untuk memperbaiki kesuburan kimia, fisik, dan biologi tanah, selain sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Pupuk organik atau bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, dan di dalam tanah pupuk organik akan dirombak oleh mikroorganisme menjadi humus, atau bahan organik tanah.³¹

Pupuk kandang merupakan pupuk organik dari hasil fermentasi kotoran padat dan cair hewan ternak. Jumlah kotoran padat dan cair yang dihasilkan ternak dalam sehari sangat banyak dan berbeda-beda sesuai dengan kondisi dan jenis hewan serta jumlah dan jenis pakan hewan tersebut. Produksi kotoran ternak kambing untuk sehari yaitu kotoran padat 1,13 kg dan cair 0,68 kg. Pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Di samping mengandung unsur makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), pupuk kandang pun mengandung unsur mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan sulfur (S). Unsur fosfor dalam pupuk

³⁰Bagus Nur Rochman, "Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Organik Padat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah, Bawang Merah Dan Bawang Daun". *Gontor AGROTECH Science Journal*, Vol.1 No. 2 (Juni 2015), h.53.

³¹ Mul Mulyani Sutedjo, *Pupuk Dan Cara Pemupukan*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2010), h. 96.

kandang sebagian besar berasal dari kotoran padat, sedangkan nitrogen dan kalium berasal dari kotoran cair.³²

Penggunaan pupuk organik yang lebih efektif dan efisien adalah dalam bentuk pupuk cair. Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Tanaman tidak hanya menyerap hara melalui akar tapi juga bisa melalui daun-daun tanaman. Penggunaan pupuk cair lebih mudah pekerjaan dan penggunaannya, dalam sekali pemberian pupuk organik cair melakukan tiga macam proses sekaligus, yaitu : memupuk tanaman, menyiram tanaman dan mengobati tanaman.

Kelebihan pupuk organik cair adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk organik umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Larutan ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman.³³ Allah berfirman dalam surat Al A'raaf ayat 58:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَلِكَ نُصَرِّفُ
الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

³² Merismon, "Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) di Tanah Gambut yang Diberi Pupuk Kandang Kotoran Sapi". *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*, (September 2014). h.721

³³ Alex S, *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik* (Yogyakarta: Pustaka Baru Pers, 2010), h.105.

Artinya : “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.”³⁴

Yakni tanah yang baik mengeluarkan tetumbuhannya dengan cepat dan subur, tanah yang tidak subur ialah seperti tanah yang belum digarap dan belum siap untuk ditanami, serta tanah lainnya yang tidak dapat ditanami.

Berdasarkan ayat tersebut dapat dipahami bahwa sebagian besar makhluk hidup khususnya tanaman membutuhkan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Ketersediaan unsur hara didalam tanah merupakan salah satu faktor yang mendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu cara untuk mengatasi rendahnya kandungan unsur hara di dalam tanah yaitu dengan cara menambahkan pupuk organik cair, dimana dalam hal ini pupuk organik cair yang digunakan berasal dari bahan berupa kotoran kambing. Hal ini menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh manusia dalam rangka mensyukuri tanda-tanda kebesaranNya.

Kotoran padat kambing merupakan salah satu jenis kotoran hewan yang pemanfaatannya belum begitu maksimal. Masyarakat biasanya langsung menggunakan kotoran padat kambing sebagai pupuk untuk tanaman tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu, sehingga tanaman yang dipupuk dengan

³⁴ Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta : Yayasan Penyelenggara Penterjemah Al-Qur'an, 1979) h. 231.

kotoran padat kambing tidak dapat tumbuh dengan maksimal karena kotoran padat kambing memiliki struktur yang cukup keras dan lama diuraikan oleh tanah. Salah satu alternatif pengolahan kotoran padat kambing adalah dengan dibuat sebagai pupuk cair.

7. Komposisi Unsur Hara yang Terdapat pada Kotoran Kambing

Kadar air pupuk kambing relatif lebih rendah dari pupuk sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk ayam. Kadar hara pupuk kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pukan lainnya. Pada kotoran kambing mengandung 46,51 % C, 1,41 % N, 0,54 % P dan 0,75 % K.³⁵

Tabel 1. Komposisi Unsur Hara Macam-macam Pupuk Kandang

JENIS PUPUK	Wujud Bahan (%)	H ₂ O (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Pupuk Kuda	Padat 80	75	0,55	0,30	0,40
	Cair 20	90	1,35	-	1,25
	TOTAL -	78	0,70	0,25	0,55
Pupuk Sapi	Padat 70	85	0,40	0,20	0,10
	Cair 30	92	1,00	0,20	1,35
	TOTAL -	86	0,60	0,15	0,45
Pupuk Kambing	Padat 67	60	0,75	0,50	0,45
	Cair 33	85	1,35	0,05	2,10
	TOTAL -	69	0,95	0,35	1,00
Pupuk Babi	Padat 60	80	0,55	0,50	0,45
	Cair 40	97	0,40	0,10	0,45

³⁵ Yesi Indrianasari, Pertumbuhan Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik Pada Media pupuk Organik Cair Kotoran Kambing Dan Kotoran Kelinci". *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol.1 No.3 (April 2016), h.6.

	TOTAL	-	87	0,50	0,35	0,40
Pupuk Ayam	TOTAL	-	55	1,00	0,80	0,40

8. Pengertian Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba. Produk-produk tersebut biasanya dimanfaatkan sebagai minuman atau makanan. Fermentasi suatu cara telah dikenal dan digunakan sejak lama sejak jaman kuno.

Sebagai suatu proses fermentasi memerlukan:

- a. Mikroba sebagai inokulum
- b. Tempat (wadah) untuk menjamin proses fermentasi berlangsung dengan optimal.
- c. Substrat sebagai tempat tumbuh (medium) dan sumber nutrisi bagi mikroba.

Fermentasi dibedakan menjadi dua, fermentasi aerobik dan anaerobik. Fermentasi aerobik adalah fermentasi dimana proses fermentasi tersebut akan membutuhkan oksigen, sedangkan fermentasi anaerobik merupakan fermentasi yang tidak membutuhkan oksigen dan pada fermentasi anaerobik akan menghasilkan asam laktat. *Effective Microorganisme* (EM4) merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. EM4 akan mempercepat proses fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan mudah terserap.

Di dalam EM4 terdapat mikroorganisme yang bersifat fermentasi (peragian) yang terdiri dari empat kelompok mikroorganisme bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), jamur fermentasi (*Saccharomyces* sp.), bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.). Sehingga mikroorganisme tersebut memanfaatkan senyawa kompleks yang terkandung dalam limbah cair tahu sebagai bahan nutrisi dalam proses metabolisme dirinya sendiri sehingga terbentuknya senyawa yang lebih sederhana yang nantinya dapat langsung dimanfaatkan oleh mikroba.³⁶

9. Hidroponik

Perkembangan teknologi dalam bidang pertanian semakin tahun semakin pesat, sehingga masyarakat khususnya petani yang masih tertinggal dalam memanfaatkan kemajuan teknologi tidak akan memperoleh keuntungan yang maksimal dari kegiatan usaha yang dilakukannya. Salah satu teknologi yang layak disebarluaskan adalah teknologi hidroponik, hal ini dikarenakan semakin langkanya lahan pertanian akibat dari banyaknya sektor industri dan jasa, sehingga kegiatan usaha pertanian konvensional semakin tidak kompetitif karena tingginya harga lahan. Teknologi budidaya pertanian dengan sistem hidroponik diharapkan menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat yang mempunyai lahan

³⁶ Panji Muhammad Maulana *et.al.*, "Pemanfaatan Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan Em4 Sebagai Alternatif Nutrisi Bagi Mikroalga *Spirulina* sp". Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 2, Nomor 1: 104-112, 2017

terbatas atau pekarangan, sehingga dapat dijadikan sumber pengasihan yang memadai.

Pada mulanya hidroponik diartikan sebagai “bercocok tanam dalam media air”. Dalam perkembangannya bertanam dalam media air ini meluas ke penggunaan media lain, seperti pasir, kerikil, aneka bebatuan, serabut, jerami, dan beberapa media lainnya. Pada akhirnya hidroponik dikenal dengan istilah berkebun tanpa tanah. Aspek penting yang perlu juga diperhatikan dalam menentukan keberhasilan budidaya hidroponik adalah pengelolaan tanaman yang meliputi persiapan bahan media, larutan nutrisi, pemeliharaan. Hidroponik merupakan solusi teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Hal tersebut dilakukan karena fungsi tanah sebagai pendukung akar tanaman dan perantara larutan nutrisi dapat digantikan dengan mengalirkan atau menambah nutrisi, air dan oksigen melalui media tersebut.³⁷

Berdasarkan media tanam yang digunakan, maka hidroponik dapat dilakukan dalam tiga sistem, yaitu sistem kultur air, sistem kultur pasir dan sistem kultur bahan porous (kerikil, pecahan genting, gabus putih dan lain-lain. Sistem kultur air adalah hidroponik sesungguhnya. Air yang mengandung nutrisi diberikan melalui pancaran di daerah perakaran tanaman tanpa bahan penahan air. Sedangkan sistem kultur pasir dan bahan porous adalah pengembangan dari kultur air. Pada dasarnya sistem kultur pasir dan kultur bahan porous adalah

³⁷ Ida Syamsu Roidah, “Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik”, *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, Vol.1 No. 2(2014), h.43

sama, karena pada prinsipnya fungsi media tanam ini adalah sebagai bahan penopang berdirinya tanaman sekaligus mengalirkan makanan dalam jumlah yang dibutuhkan.

Budidaya hidroponik adalah cara bercocok tanam pada larutan hara, dengan atau tanpa menggunakan media padat sebagai penopang tanaman. Ada tiga metode hidroponik, yaitu:

1. Metode Kultur Air, yaitu metode menumbuhkan tanaman dengan air. Sebagai media tanam diisikan dalam wadah seperti stoples atau tabung kaca atau wadah lainnya. Ke dalam air ini dicampurkan larutan pupuk untuk mensuplai kebutuhan tanaman.
2. Metode Kultur Agregat, yaitu metode hidroponik yang mana tanaman berada pada media padat seperti pasir, kerikil, pecahan genteng. Media yang digunakan harus disterilkan terlebih dahulu. Pada pasir ditancapkan tanaman, sementara makanannya berupa pupuk disiramkan setelah dilarutkan dengan air.
3. Nutrient Flow Technique (NFT), yaitu metode hidroponik yang menggunakan larutan hara bersirkulasi terus menerus. Larutan hara akan mengalir membasahi tanaman.³⁸

Media agregat dalam kultur porous mudah mengalami kekeringan, sedangkan pasir lebih lama menahan air karena permukaannya lebih luas.

³⁸ *Ibid.* h.45

Agregat lain seperti pecahan genting atau kerikil bertindak mengalirkan air yang berlebih. Bahan porous lain yang diketahui dapat digunakan sebagai media tanam adalah arang sekam, sabut kelapa, potongan batang pakis, dan lain-lain. Namun pada prinsipnya, media hidroponik yang baik adalah media yang dapat menyerap dan menghantarkan air, tidak mempengaruhi pH, tidak berubah warna, tidak mudah lapuk dan busuk, mudah didapat dan harganya murah.

Berdasarkan cara pengairan, ada beberapa sistem hidroponik yang dikenal yaitu hidroponik sistem Wick, Aqua kultur, Ebb dan Aliran, tetes (*drip irrigation*), Film Teknik Hara (*Nutrient Film Technique/NFT*), dan aeroponik.

Beberapa kelebihan yang terdapat pada budidaya tanaman secara hidroponik diantara adalah tidak menggunakan media tanah untuk bercocok tanam, dapat dilakukan di lahan sempit karena jarak antar tanaman dapat lebih dekat tanpa harus mengurangi ketersediaan hara untuk tanaman, mengurangi risiko serangan patogen yang biasanya terdapat dalam tanah, mencegah tumbuhnya gulma yang dapat mengurangi jatah tanaman akan hara dan pemakaian pupuk yang dibutuhkan dapat dihitung lebih cermat sebanyak yang benar-benar dibutuhkan oleh tanaman

Kelebihan budidaya sayuran secara hidroponik yang lain yaitu, kelebihan utama sistem ini adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Kelebihan hidroponik : (1) perawatan lebih praktis dan membutuhkan lebih sedikit tenaga kerja, (2) pemakaian pupuk lebih efisien, (3)

tanaman dapat tumbuh lebih pesat dengan kebersihan yang terjamin, (4) penanaman dapat dilakukan terus menerus tanpa tergantung musim, (5) dapat dilakukan penjadwalan pemanenan sehingga dapat memproduksi tanaman secara kontinu, serta (6) harga jual sayuran hidroponik lebih mahal.³⁹

Penanaman cabai secara hidroponik adalah penanaman cabai dalam larutan hara/nutrisi dengan media tumbuh bukan tanah. Sebagai media tumbuh dapat digunakan berbagai jenis bahan seperti pasir, kerikil, *perlit*, *vermientlit*, *rock woll*, kuntang (arang sekam padi), dan lain-lain, yang disebut kultur agregat hidroponik.

10. Teknik Hidroponik Sistem Sumbu

Hidroponik sistem wick merupakan salah metode dari hidroponik yang memakai perantara sumbu di antara nutrisi dengan media tanam. Cara ini sangat serupa dengan mekanisme kompor minyak, dimana sumbu berfungsi untuk menyerap air. Sumbu yang digunakan adalah sumbu yang memiliki daya kapilaritas tinggi serta cepat lapuk. Sejauh ini yang baik dalam hal itu adalah kain flanel sehingga cocok digunakan untuk sistem wick. Sistem ini bisa dibidang yang paling simpel dan sederhana.⁴⁰

Di antara berbagai jenis sistem hidroponik, jenis yang paling sederhana adalah sistem Wick atau lebih dikenal sebagai sistem sumbu Pemberian nutrisi

³⁹Eko Haryanto, et. al. *Sawi dan Selada* (Depok: Penebar Swadaya, 2010), h.47.

⁴⁰ Hanik Khoridah, "Cara Menanam sayuran dengan Sistem Hidroponik Wick" bp4k.blitarkab.go.id/wp-content/.../09/Cara-Menanam-Sistem-Hidroponik-Wick/pdf. diakses tanggal 11 Maret 2017.h. 1

pada sistem ini adalah menggunakan sumbu yang digunakan sebagai reservoir yang melewati media tanam. Pada sistem ini digunakan dua pot. Pot pertama sebagai tempat media tanaman, diletakkan di atas pot kedua yang lebih besar sebagai tempat air/nutrisi. Pot pertama dan pot kedua dihubungkan oleh sumbu yang dipasang melengkung, dengan lengkungannya berada di dalam pot pertama, sedangkan ujung pangkalnya dibiarkan melambai di luar pot/pot kedua. Hal ini memungkinkan air terangkat lebih tinggi, dibandingkan apabila diletakkan datar saja di dalam pot. Larutan hara yang naik secara kapiler dapat langsung mengisi ruang berpori dalam media tanam, akibat adanya daya tegangan muka pori kapiler yang lebih besar dari gaya berat⁴¹



Gambar 4. Hidroponik Sistem Sumbu

(Sumber : <http://mitalom.com/cara-menanam-cabe-hidroponik-sistem-wick/>

Diakses 1 April 2017.)

⁴¹ Endah Nurwahyuni. "Optimalisasi Lahan Pekarangan Untuk Peningkatan Perekonomian Masyarakat dan Pengembangan Agribisnis". (Makalah yang disampaikan pada Prosiding Seminar Nasional Optimalisasi Pekarangan, yang diselenggarakan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Semarang, 6 November 2012). h.865.

Teknologi hidroponik dengan sistem sumbu merupakan salah satu sistem budidaya tanaman secara hidroponik yang menggunakan media tanam. Teknologi ini dapat dioperasikan tanpa tergantung adanya energi listrik karena tidak memerlukan pompa untuk re-sirkulasi larutan hara. Hal ini menyebabkan sistem ini menjadi lebih sederhana, mudah dioperasikan, dan murah, sehingga berpotensi untuk dikembangkan pada tingkat petani kecil. Pada sistem ini, larutan nutrisi disampaikan ke akar tanaman melalui sumbu. Hidroponik dengan sistem ini cocok digunakan untuk budidaya tanaman rendah seperti sayuran.⁴²

Kunci keberlanjutan sistem hidroponik adalah pada perawatan media dan tempat penampung media atau instalasi hidroponik. Secara sederhana, sistem Wick cukup mudah digunakan dan mudah perawatannya karena hanya perlu membersihkan tempat/pot untuk berdirinya tanaman. Tempat/pot dapat memanfaatkan barang bekas yang tidak terpakai seperti kaleng cat atau botol minuman bersoda, yang tentunya lebih hemat dan ramah lingkungan. Media tanam arang sekam tidak perlu diganti total karena dapat bertahan untuk beberapa tahun, cukup ditambah jika telah banyak berkurang karena tercuci.⁴³

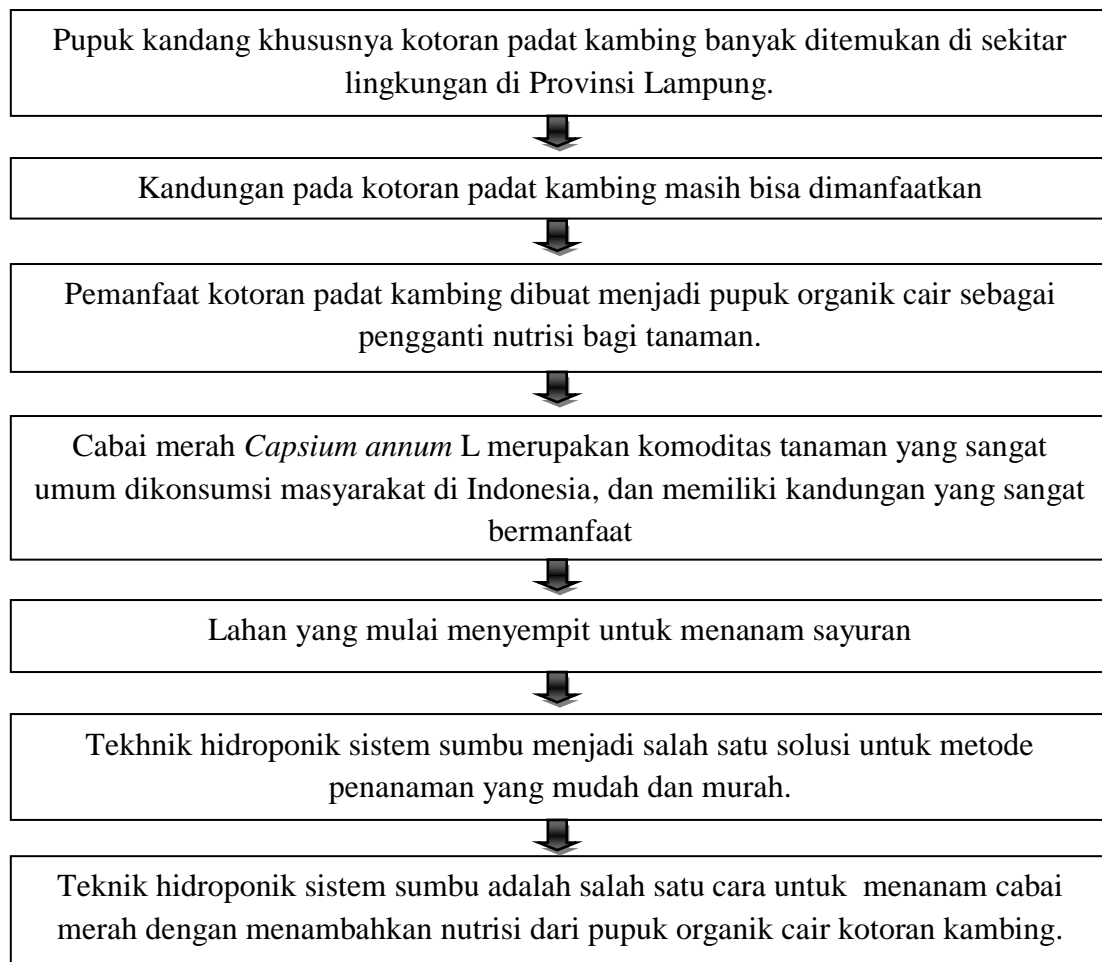
⁴² Lingga, *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), h. 45

⁴³ Endah Nurwahyuni, *Op.Cit.* h. 867.

B. Kerangka Pikir

Penggunaan pupuk anorganik kurang diperhatikan padahal dapat menyebabkan kerusakan pada tanah. Pemanfaatan pupuk kandang seperti kotoran padat kambing yang dibuat menjadi pupuk organik cair mengandung manfaat bagi masyarakat termasuk dibidang pertanian tanaman cabai yang sudah lama dikenal dan ditanam oleh masyarakat di Indonesia. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan bibit cabai merah yang mempunyai bahasa latin *Capsicum annum L.*

Kerangka pikir dalam penelitian ini adalah:



C. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang sudah diuraikan diatas, maka peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada pengaruh pemberian nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan teknik hidroponik sistem sumbu.

H_1 = Adanya pengaruh variasi dosis nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan teknik hidroponik sistem sumbu.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Pada penelitian ini, pembuatan pupuk organik cair kotoran kambing dilaksanakan di Desa Rejo Binangun Kecamatan Raman Utara Kabupaten Lampung Timur. Penanaman cabai merah secara hidroponik dilaksanakan di Horti Park, Sabah Balau, Tj. Bintang, Kabupaten Lampung Selatan. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Januari 2018 sampai Februari 2018.

B. Jenis Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel dibagi dengan 4 perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari empat kali pengulangan, sehingga terdapat $4 \times 4 = 16$ satuan percobaan. Adapun 4 perlakuan itu adalah 0%, 3,5%, 4% dan 4,5 %.

C. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 perlakuan dengan empat kali pengulangan, adapun desain penelitian sebagai berikut :

- Penanaman dengan menggunakan nutrisi air (P0)
- Penanaman dengan nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing 3,5% (P1)
- Penanaman dengan nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing 4% (P2)
- Penanaman dengan nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing 4,5% (P3).

Adapun desain penelitian sebagai berikut :

Tabel 2 : Desain Penelitian

No	Konsentrasi	Ulangan ke-			
		1	2	3	4
1	P0				
2	P1				
3	P2				
4	P3				

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel yaitu X sebagai Variabel bebas dan variabel Y sebagai variabel terikat.

Dimana X : pengaruh nutrisi pupuk organik cair dari kotoran kambing

Y : pertumbuhan vegetatif tanaman cabai secara hidroponik

E. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah botol 1,5 L, ember plastik volume 6000 mL, gelas ukur, pengaduk, pot, toples, kain saringan, gayung, nampan, sumbu, alat tulis (bolpoin, penggaris dan buku).

Bahan yang digunakan adalah kotoran kambing, tanah, arang sekam, biji cabai, gula pasir, EM-4, kertas label dan air.

F. Cara Kerja

1. Pembuatan pupuk organik cair dari kotoran kambing

Penelitian yang dilakukan oleh Sukmawati Suparhum, Muhammad Anshar, dan Yohanis Tambing dalam pembuatan pupuk organik cair dari kotoran kambing perbandingan yang digunakan yaitu kotoran kambing sebanyak 10 kg, air sebanyak 20 liter dan difermentasi selama 7 hari.⁴⁴ Namun dalam penelitian ini perbandingan yang dipergunakan yaitu kotoran kambing sebanyak 2,5 kg dan air sebanyak 5 liter dan difermentasi selama 14 hari.

Langkah pertama yaitu pengenceran EM-4 dengan air, yaitu EM-4 100 mL, 100 gram gula pasir dan air 1 L dimasukkan dalam botol berukuran 1,5 L kemudian didiamkan selama 5 hari dalam keadaan kedap udara. Proses ini bertujuan untuk mengembangbiakkan dan mengaktifkan mikroorganisme yang

⁴⁴ Sukmawati Suparhum, Muhammad Anshar, Yohanis Tambing, "Pengaruh Pupuk Organik Dan POC Dari Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)". *e-J. Agrotekbis*, Vol .3 No. 5 (Oktober 2015), h. 604.

ada pada EM-4 dari kondisi dorman, sehingga mikroorganismenya dapat bekerja dengan efisien dan optimal pada saat dicampurkan ke dalam kotoran kambing. Setelah 5 hari, EM-4 dapat digunakan dengan indikasi tercium bau asam manis.⁴⁵

Pembuatan pupuk organik cair dimulai dengan memasukkan 2,5 kg kotoran kambing dan ditambahkan air sebanyak 5 liter ke dalam ember plastik kemudian ditambahkan EM-4 yang telah diencerkan selama 5 hari, diaduk rata selama 15 menit kemudian ditutup rapat. Setiap 2 hari sekali dibuka agar mikroorganismenya tidak mati, fermentasi berlangsung selama 14 hari. Setelah fermentasi 14 hari pupuk organik cair yang dihasilkan disaring menggunakan kain dan siap untuk digunakan.

2. Cara membuat konsentrasi pupuk organik cair

Dalam penelitian ini konsentrasi pupuk organik cair kotoran kambing yang digunakan 0%, 3,5%, 4% dan 4,5%. Dengan volume 500 mL.

1. Konsentrasi 0% hanya menggunakan air.
2. Konsentrasi 3,5% = 17,5 mL pupuk organik cair kotoran kambing diencerkan dengan air sumbu hingga mencapai volume 500 mL.

Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam toples.

⁴⁵ Fatimatuz Zahroh, "Perbandingan Variasi konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)". (Skripsi Program S1 Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2015), h. 44.

3. Konsentrasi 4 % = 20 mL pupuk organik cair kotoran kambing diencerkan dengan air sumur hingga mencapai 500 mL. kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam toples.
4. Konsentrasi 4,5 % = 22,5 mL pupuk organik cair kotoran kambing diencerkan dengan air sumur hingga mencapai 500 mL. kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam toples.

3. Persiapan Biji

Biji yang digunakan adalah cabai merah diawali dengan merendam biji dengan air hangat selama 30 menit untuk mencegah penyakit tular benih sekaligus memecah masa dormansi (waktu istirahat) benih. Perendaman juga bertujuan untuk menyeleksi biji yang bagus dan tidak cacat dengan indikasi ketika direndam biji tidak terapung. Setelah perendaman biji dikeringkan kemudian di tebarkan di tempat persemaian.

4. Persemaian

Media tumbuh dari campuran tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1 lalu dimasukan ke dalam namapan/*tray*. Biji yang telah direndam disemai dengan cara semai baris yaitu ditaburkan pada baris-baris persemaian pada media tanah dan arang sekam yang telah diolah, lalu ditutup dengan tanah tipis. Penyemaian dilakukan selama kurang lebih 14 hari dalam persemaian, benih yang mengeluarkan radikula atau calon akar siap ditanam.

5. Penanaman

Benih yang telah berkecambah atau bibit cabai umur kurang lebih dua minggu (biasanya telah tumbuh sepasang daun) sudah dapat dipindahkan ke pot penanaman. Bibit cabai dipilih yang baik yaitu pertumbuhannya segar, warna daun hijau, tidak cacat atau terkena hama penyakit. Menyiapkan tempat penanaman berupa pot. Media tanam berupa arang sekam dimasukkan ke dalam pot, kemudian pada bagian lubang bawah pot diberi sumbu dari kain flanel yang menghubungkan tanaman dengan nutrisi yang diletakkan di dalam toples berisi larutan nutrisi pupuk organik cair dari kotoran kambing. Penanaman dilakukan pada sore hari dengan tujuan menghindari terjadinya kematian tanaman karena pengaruh suhu yang tinggi. Sampel tanaman diberi label masing-masing konsentrasi yaitu 0%, 3,5%, 4,0% dan 4,5%. Kemudian dilakukan pengamatan dan pendataan tinggi tanaman, jumlah daun dan bunga dari awal penanaman atau minggu pertama sampai dengan minggu ke empat.

6. Pemberian Nutrisi

Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik cair dari kotoran kambing. Pupuk diencerkan dengan air sebelum diaplikasikan. Pengenceran pupuk dilakukan sesuai dengan perlakuan yang akan diteliti, yaitu :

a. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 0%

Perlakuan ini hanya menggunakan air sebagai nutrisi yang digunakan sebagai kontrol.

b. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 3,5%.

17,5 mL pupuk organik cair kotoran kambing diencerkan dengan air sumur hingga mencapai volume 500 mL. Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam toples.

c. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 4%.

20 mL pupuk organik cair kotoran kambing diencerkan dengan air sumur hingga mencapai volume 500 mL. Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam toples.

d. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 4,5 %.

22,5 mL pupuk organik cair kotoran kambing diencerkan dengan air sumur hingga mencapai volume 500 mL. Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam toples.

7. Pengamatan

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif pada tanaman cabai. Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan mingguan. Pengamatan mingguan dilakukan setiap akhir minggu, yaitu pengukuran parameter pertumbuhan tanaman dan penggantian larutan nutrisi.

G. Teknik Pengambilan Data

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui hasil pertumbuhan tanaman cabai yang di tanam dengan sistem hidroponik sumbu pada media pupuk organik cair kotoran kambing. Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan mingguan.

Pengamatan mingguan dilakukan setiap akhir minggu, yaitu pengukuran parameter pertumbuhan tanaman dan penggantian larutan nutrisi. Parameter pengamatan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai adalah sebagai berikut :

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman dapat diukur mulai dari tanamann cabai dipindahkan dari media tanam penyemaian ke dalam rangkaian hidroponik dengan bantuan alat ukur penggaris dari mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya (± 1 cm di atas media) hingga titik tumbuh pucuk apikal. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 4 minggu .

b. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung tiap 1 minggu sekali selama 4 minggu. Daun yang dihitung adalah semua daun yang telah membuka secara sempurna.

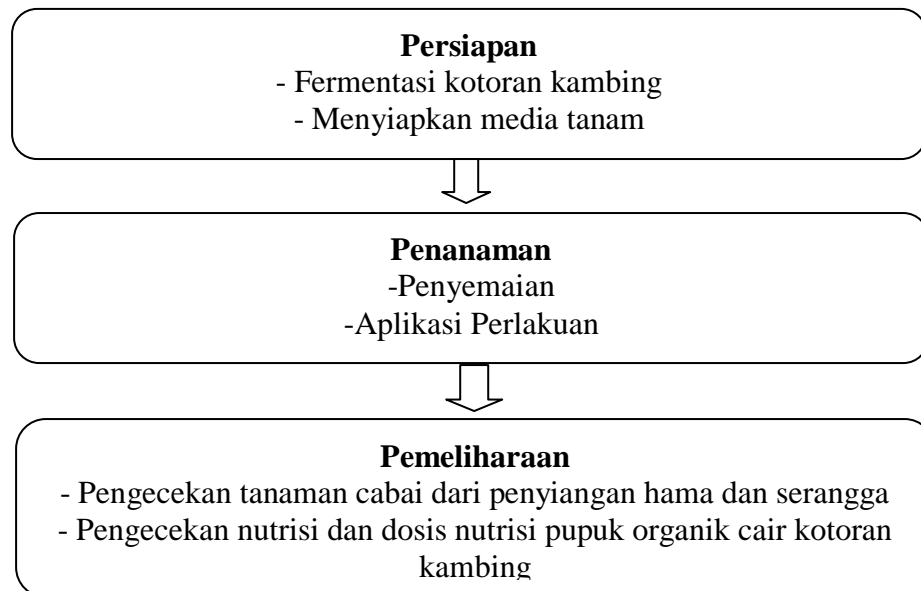
c. Pengamatan bunga

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui jumlah bunga dari masing-masing perlakuan.

H. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari masing-masing perlakuan dengan menggunakan pupuk organik cair dari kotoran kambing terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cabai, maka analisis data yang dilakukan menggunakan analisis data kuantitatif. Metode pengumpulan data terdiri dari metode eksperimen, observasi, dokumentasi dan telaah kepustakaan. Data yang diperoleh, dianalisis dengan menggunakan ANOVA (Analisis Varian) terhadap data pengamatan dari variabel pertumbuhan yang meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, dan bunga. Apabila menunjukkan beda nyata maka dilakukan uji *Duncan* dengan taraf 5%. Data disajikan dalam bentuk tabel dan deskripsi hasil.

I. Alur Kerja Penelitian





Pengamatan

- parameter data berupa tinggi tanaman, jumlah daun, dan bunga
- Hasil
- Kesimpulan

Gambar 5. Alur Kerja Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pembuatan Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah dengan nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing. Tahapan pertama yaitu diawali dengan pembuatan pupuk organik cair dari kotoran kambing. Pembuatan pupuk organik cair diawali dengan proses fermentasi pupuk dari kotoran kambing dengan menggunakan EM-4.

Penambahan aktivator EM4 yang mengandung mikroba-mikroba seperti *Lactobacillus* sp. dan tiga jenis mikroorganisme lainnya, yaitu bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp. dan *Yeast* dalam proses pembuatan pupuk organik cair juga berperan dalam memfermentasi bahan organik tanah menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman.

Mekanisme yang dilakukan EM4 yaitu dengan menghasilkan selulosa, pati, gula dan protein selama proses dekomposisi. Adanya glukosa akan menjadi sumber energi bagi mikroorganisme lain yang ada pada kotoran kambing, sehingga

mikroorganisme lain ikut aktif dalam mendegradasi senyawa organik pada kotoran kambing⁴⁶

EM-4 yang akan digunakan terlebih dahulu diencerkan, yaitu EM-4 sebanyak 100 mL yang digunakan terlebih dahulu diencerkan dengan cara ditambahkan dengan air sebanyak 1 L dan gula pasir sebanyak 100 gram dan difermentasi selama 5 hari, proses ini bertujuan untuk mengaktifkan mikroorganisme yang ada pada EM-4 dari kondisi dorman. Setelah 5 hari EM-4 yang telah diencerkan dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair kotoran kambing dengan cara dicampurkan dengan kotoran kambing sebanyak 2,5 kg dan ditambahkan air sebanyak 5 liter air, proses fermentasi berlangsung selama 14 hari, kemudian pupuk organik cair yang sudah jadi disaring untuk memisahkan antara yang padat dengan yang cair seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing

⁴⁶ Adhis Dian Safitri, Riza Linda, Rahmawati, “Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Difermentasikan Dengan EM4 Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescent* L.) Var. Bara”, *Jurnal Protobiont* Vol. 6 (3), (2017), h. 185.

2. Pembuatan Konsentrasi Nutrisi Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing

Pupuk organik cair kotoran kambing yang sudah melalui tahap fermentasi dan siap digunakan selanjutnya diencerkan dengan ditambahkan air seperti pada Gambar 7. Proses pengenceran sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan dengan masing-masing perlakuan yang digunakan, 3,5 % = 17,5 mL, 4 % = 20 mL dan 4,5% = 22,5 mL, kemudian konsentrasi tersebut ditambahkan air hingga mencapai volume 500 mL. Untuk konsentrasi 0 % = hanya menggunakan air saja.



Gambar 7. Pengenceran Pupuk Organik Cair

3. Persemaian Dan Penanaman Cabai

Tahapan selanjutnya yaitu benih cabai merah yang akan ditanam terlebih dahulu disemai dengan media tumbuh tanah dan arang sekam selama kurang lebih 3-4 minggu atau telah memiliki 4-5 helai daun.

Allah berfirman dalam surat Al-Fath ayat 29 :

...كَرَّعَ أَحْرَجَ شَطْءَهُ، فَفَازَرَهُ، فَاسْتَغْلَظَ فَاسْتَوَىٰ عَلَىٰ سُوْقِهِ، يُعْجِبُ الزُّرَّاعَ... ﴿٢٩﴾

Artinya : “Yaitu seperti tanaman yang mengeluarkan tunasnya Maka tunas itu menjadikan tanaman itu kuat lalu menjadi besarlah Dia dan tegak Lurus di atas pokoknya; tanaman itu menyenangkan hati penanam-penanamnya” Q.S Al-Fath ayat 29.⁴⁷

Berdasarkan ayat tersebut dapat dipahami bahwa Allah menunjukan kekuasaan-Nya, bahwa tanaman yang awalnya berbentuk biji kemudian disemai akan mengeluarkan tunasnya dan dari tunas tersebut akan berkembang ke tahap selanjutnya yaitu dari perkembangan vegetatif hingga perkembangan generatif menjadi sebuah tanaman yang akan menyenangkan hati penanamnya karena semakin besar dan kuat.



Gambar 8. Persemaian Cabai Merah

⁴⁷ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta : Yayasan Penyelenggara Penterjemah Al-Qur'an, 1979) h. 842.

4. Penanaman Secara Hidroponik

Bibit yang telah disemai selanjutnya dipindahkan ke pot atau media penanaman dengan penanaman sistem hidroponik sumbu. Media penanaman berupa pot yang telah dilubangi pada bagian bawah untuk dipasang sumbu berupa kain flanel yang panjangnya sekitar 30 cm dan dilipat menjadi dua bagian, fungsi kain flanel yaitu sebagai penghubung antara akar tanaman dengan nutrisi yang diletakkan di dalam toples yang berisi nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing. Kemudian pot tersebut diisi dengan sekam dan arang sekam hingga penuh. Bibit yang digunakan yaitu yang sudah berumur 4 minggu, dengan daun berjumlah 4-5 helai daun, dengan panjang kurang lebih 5 cm



Gambar 9. Penanaman Cabai Merah

5. Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah

a. Tinggi Batang

Pengukuran tinggi batang dilakukan dengan menggunakan mistar, mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya (± 1 cm di atas media) hingga titik tumbuh pucuk apikal. Data dari hasil pengamatan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3. Data Tinggi Batang Tanaman Cabai Merah.

No	Perlakuan	Waktu			
		minggu ke 1	minggu ke 2	minggu ke 3	minggu ke 4
1	P0.1	7.5	8	9.5	0
2	P0.2	6.5	8	11	0
3	P0.3	6	7	0	0
4	P0.4	7.5	8	9,5	0
5	P1.1	8	13.1	18	22
6	P1.2	12	14	16.5	20
7	P1.3	10.5	15.2	19.7	21.5
8	P1.4	11	13	15	27
9	P2.1	11	18	28	43
10	P2.2	11.5	18.5	26	40.2
11	P2.3	11	16	24.6	45
12	P2.4	12	20	38	47.9
13	P3.1	13	18	36.5	54.8
14	P3.2	15	20.7	35	54.4
15	P3.3	12.3	21	37.3	57
16	P3.4	15	20	35	53.2

Tabel 3 merupakan data tinggi batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) dari minggu pertama sampai minggu ke 4, yang diukur dalam satuan centimeter (cm).

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Metode yang digunakan dalam menguji normalitas adalah metode nonparametric test 1 sample K-S atau One Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan Lampiran 1, dapat diketahui bahwa uji normalitas tinggi batang pada tanaman cabai pada masing-masing perlakuan pada setiap minggu memiliki harga signifikan lebih besar dari tetapan harga signifikan yaitu 0.05, dimana nilai Kolmogorov-Smirnov Z pada perlakuan yaitu 0.670, dan Kolmogorov-Smirnov Z pada hasil minggu ke 1 yaitu 0.721, minggu ke 2 yaitu 0.684, minggu ke 3 0.668 dan minggu ke 4 yaitu 0.695. Hal ini menunjukkan bahwa sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian dari beberapa populasi yang sama atau tidak. Pada penelitian ini, tiap pengulangan dari masing-masing perlakuan yang dibandingkan harus berasal dari ulangan yang homogen. Hasil uji homogen dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Lampiran 1, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi uji statistika dari perlakuan pada minggu ke 1 yaitu 0.136, minggu ke 2 yaitu 0.487, minggu ke 3 yaitu

0.113 dan minggu ke 4 yaitu 0.070, nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari tetapan signifikansi 0.05, hal ini menunjukkan bahwa sampel dari penelitian ini berasal dari pertumbuhan tanaman cabai yang sama atau disebut juga homogen.

3. Uji Hipotesis

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *One Way Anova*. Uji hipotesis dilakukan untuk mengukur ketetapan hipotesis. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan Lampiran 1, uji analisis Anova diketahui bahwa pertumbuhan tinggi batang pada masing-masing variasi perlakuan memiliki nilai signifikan pada minggu ke 1, minggu ke 2, 3 dan 4 nilai signifikansi yaitu sebesar 0.00, yang artinya nilai tersebut signifikan karena kurang dari tetapan signifikansi yaitu 0.05 atau 5%.⁴⁸ Dengan demikian dapat diketahui bahwa jika nilai signifikan < 0.05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. H_1 menyatakan bahwa adanya pengaruh variasi dosis nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum L.*) dengan teknik hidroponik. Selain uji hipotesis, pada penelitian ini juga dapat dilakukan uji lanjut *Duncan* uji lanjut ini dilakukan agar dapat melihat perbedaan tinggi batang dari masing-masing perlakuan.

⁴⁸ Murray R. Spiegel, John J. Schiller, R. Alu Srinivasan, *Schaum's Outline of Probabilitas dan Statistik Edisi Kedua*, terjemahan Refina Indrianasari, Lameda Simarmata (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2004), h. 182.

Dilanjutkan uji *Duncan* untuk menentukan perlakuan yang paling berbeda secara signifikan terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah.

Tabel 4. Hasil Uji *Duncan* Tinggi Tanaman Cabai Merah

Perlakuan	Waktu			
	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3	Minggu ke 4
P0 (0%)	6.875 ^a	7.750 ^a	7.500 ^a	0.000 ^a
P1 (3.5%)	10.375 ^b	13.825 ^b	17.300 ^b	22.625 ^b
P2 (4%)	11.375 ^c	18.125 ^c	29.150 ^c	44.025 ^c
P3 (4.5%)	13.825 ^d	19.925 ^d	35.950 ^d	54.850 ^d

Parameter pengamatan pada tinggi batang dilakukan pengukuran dengan menggunakan mistar, mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya (± 1 cm di atas tinggi media) hingga titik tumbuh pucuk apikal.

Pengamatan yang dilakukan terhadap parameter pertumbuhan yaitu tinggi batang tanaman cabai merah dari masing-masing perlakuan dari minggu ke 1 sampai minggu ke 4, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan atau pertambahan terhadap tinggi batang tanaman cabai merah dari perlakuan P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%), peningkatan tinggi batang dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 hasil uji *Duncan*.

Uji *Duncan* dari minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3 dan minggu ke 4 menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan dari setiap

perlakuan P0 (0%), P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%). Pertambahan tinggi batang tanaman cabai merah yang terendah yaitu pada perlakuan P0 (0%) atau tanpa menggunakan pupuk organik cair kotoran kambing, perlakuan P0 (0%) pada minggu ke 3 mulai menunjukkan tanda-tanda layu dan menguning, kemudian pada minggu ke 4 tanaman cabai dengan perlakuan P0 (0%) mati. Hal tersebut diakibatkan karena tidak adanya ketersediaan unsur hara yang dapat diserap untuk proses pertumbuhan tanaman cabai merah pada perlakuan tersebut.



Gambar 10. Pengukuran Tinggi Batang

b. Jumlah Daun

Pertambahan jumlah daun tiap tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5. Data Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah

No	perlakuan	Waktu			
		minggu ke 1	minggu ke 2	minggu ke 3	minggu ke 4
1	P0.1	5	6	8	0
2	P0.2	5	8	8	0
3	P0.3	4	6	0	0
4	P0.4	5	7	9	0
5	P1.1	7	10	20	28
6	P1.2	6	11	22	25
7	P1.3	7	9	18	22
8	P1.4	5	10	20	28
9	P2.1	8	14	24	38
10	P2.2	8	10	21	32
11	P2.3	7	16	26	38
12	P2.4	6	15	24	35
13	P3.1	7	20	32	44
14	P3.2	8	20	30	48
15	P3.3	7	16	28	40
16	P3.4	7	24	38	54

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Metode yang digunakan dalam menguji normalitas adalah metode nonparametric test 1 sample K-S atau One Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Hasil dari uji normalitas jumlah daun dapat dilihat pada Lampiran 2.

Berdasarkan Lampiran 2, dapat diketahui bahwa uji normalitas jumlah daun pada tanaman cabai pada masing-masing perlakuan setiap minggu memiliki harga signifikan lebih besar dari tetapan harga signifikan

yaitu 0.05, dimana nilai Kolmogorov-Smirnov Z pada perlakuan yaitu 0.670, dan Kolmogorov-Smirnov Z pada hasil yaitu 1.011 pada minggu ke 1, minggu ke 2 yaitu sebesar 0.740, pada minggu ke 3 yaitu 0.671 dan terakhir pada minggu ke 4 sebesar 0.729. Hal ini menunjukkan bahwa sample data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian dari beberapa populasi yang sama atau tidak. Pada penelitian ini, tiap pengulangan dari masing-masing perlakuan yang dibandingkan harus berasal dari ulangan yang homogen. Hasil uji homogen dapat dilihat pada Lampiran 2.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi uji statistika dari perlakuan pada minggu ke 1 yaitu 0.233, minggu ke 2 yaitu 0.363, pada minggu ke 3 yaitu 0.307, dan pada minggu ke 4 sebesar 0.023, lebih besar dari tetapan signifikansi 0.05, hal ini menunjukkan bahwa sample dari penelitian ini berasal dari jumlah daun tanaman cabai yang sama atau disebut juga homogen.

3. Uji Hipotesis

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *One Way Anova*. Uji hipotesis dilakukan untuk mengukur ketetapan hipotesis. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada lampiran 2.

Hasil yang di peroleh berdasarkan lampiran 2, uji analisis anova diketahui bahwa jumlah daun pada masing-masing variasi perlakuan

memiliki nilai signifikan yaitu pada minggu ke 1 0.02, dan 0.00 pada minggu ke 2, minggu ke 3 dan minggu ke 4, hasil tersebut lebih kecil dari tetapan signifikansi yaitu 0.05. Dengan demikian dapat diketahui bahwa harga signifikan $0.00 < 0.05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. H_1 menyatakan bahwa adanya pengaruh variasi dosis nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan teknik hidroponik. Selain uji hipotesis, pada penelitian ini juga dapat dilakukan uji lanjut *Duncan* uji lanjut ini dilakukan agar dapat melihat perbedaan jumlah daun dari masing-masing perlakuan.

Tabel 6. Hasil Uji *Duncan* Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah

Perlakuan	Waktu			
	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3	Minggu ke 4
P0 (0%)	4.750 ^a	6.750 ^a	6.250 ^a	0.000 ^a
P1 (3.5%)	6.250 ^b	10.000 ^a	20.000 ^b	25.750 ^b
P2 (4%)	7.250 ^b	13.750 ^b	23.750 ^b	35.750 ^c
P3 (4.5%)	7.250 ^b	20.000 ^c	32.000 ^c	46.500 ^d

Hasil yang diperoleh dengan uji *Duncan* pada jumlah daun, menunjukkan hasil dari masing-masing perlakuan dengan pupuk organik cair kotoran kambing yang diamati yaitu, pada minggu ke 1 perlakuan P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%) tidak menunjukkan perbedaan secara signifikansi pada jumlah daun karena pada minggu pertama atau minggu ke 1 tanaman cabai merah masih dalam tahap penyesuaian atau adaptasi setelah tanam. Pada minggu selanjutnya yaitu minggu ke 2 dan ke 3

proses penyesuaian semakin baik dan mulai terlihat perbedaan jumlah daun tanaman cabai merah dari perlakuan P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%). Pengamatan sampai minggu ke 4 dapat diketahui bahwa pada masing-masing perlakuan yaitu P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%) memberikan pengaruh yang berbeda secara signifikansi terhadap P0 (0%) atau tanpa pupuk, yang dapat dilihat pada Tabel 6.

c. Jumlah Bunga

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui jumlah bunga dari masing-masing perlakuan, data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Data Jumlah Bunga Tanaman Cabai Merah

NO	PERLAKUAN	HASIL
1	P0.1	0
2	P0.2	0
3	P0.3	0
4	P0.4	0
5	P1.1	2
6	P1.2	2
7	P1.3	3
8	P1.4	1
9	P2.1	4
10	P2.2	4
11	P2.3	3
12	P2.4	4
13	P3.1	5
14	P3.2	6
15	P3.3	4
16	P3.4	4

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Metode yang digunakan dalam menguji normalitas adalah metode nonparametric test 1 sampel K-S atau One Sampel Kolmogorov-Smirnov Test. Hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran 3.

Berdasarkan Lampiran 3, dapat diketahui bahwa uji normalitas jumlah daun pada tanaman cabai pada masing-masing perlakuan memiliki harga signifikan lebih besar dari tetapan harga signifikan yaitu 0.05, dimana nilai Kolmogorov-Smirnov Z pada perlakuan yaitu 0.670, dan Kolmogorov-Smirnov Z pada hasil yaitu 0.783. Hal ini menunjukkan bahwa sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian dari beberapa populasi yang sama atau tidak. Pada penelitian ini, tiap pengulangan dari masing-masing perlakuan yang dibandingkan harus berasal dari ulangan yang homogen. Hasil uji homogen dapat dilihat pada Lampiran 3.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi uji statistika dari perlakuan yaitu 0.087 lebih besar dari tetapan signifikansi 0.05, hal ini menunjukkan bahwa sampel dari

penelitian ini berasal dari jumlah daun tanaman cabai yang sama atau disebut juga homogen.

3. Uji Hipotesis

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *One Way Anova*. Uji hipotesis dilakukan untuk mengukur ketetapan hipotesis. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Lampiran 3.

Berdasarkan Lampiran 3 uji analisis anova diketahui bahwa pertumbuhan tinggi batang pada masing-masing variasi perlakuan memiliki nilai signifikan yaitu 0.00. Karena nilai atau tingkat signifikansi 0.00 lebih kecil dari pada 0.05 dengan demikian dapat diketahui bahwa harga signifikansi lebih kecil dari 0.05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. H_1 menyatakan bahwa adanya pengaruh variasi dosis nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan teknik hidroponik. Selain uji hipotesis, pada penelitian ini juga dapat dilakukan uji lanjut *Duncan* uji lanjut ini dilakukan agar dapat melihat perbedaan jumlah bunga dari masing-masing perlakuan.

Tabel 8. Hasil Uji *Duncan* Jumlah Bunga Tanaman Cabai Merah

No	Perlakuan	Hasil
1	P0 (0%)	0.000 ^a
2	P1 (3.5%)	2.000 ^b
3	P2 (4%)	3.750 ^c
4	P3 (4.5%)	4.750 ^c

Uji *Duncan* digunakan untuk menentukan perlakuan yang paling berbeda secara signifikan terhadap jumlah bunga tanaman cabai merah. Hasil uji lanjutan *Duncan* menunjukkan hasil antara perlakuan P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4,5%) berbeda secara signifikan dengan P0 (0%) pada jumlah bunga yang dihasilkan. Namun, pada perlakuan P2 (4%) tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan P3 (4.5%) pada jumlah bunga yang dihasilkan.

6. Komposisi Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing

Ketersediaan nitrogen yang terserap oleh tanaman dapat dipenuhi dari proses fermentasi bahan baku yaitu kotoran kambing. Kotoran kambing sebelum difermentasikan mengandung unsur hara H₂O 60 %, N 0.75%, P 0.50% dan K 0.45%, penambahan Effective Microorganism 4 (EM-4) mampu meningkatkan kandungan unsur hara dalam POC kotoran kambing.

Unsur hara yang terkandung pada kotoran kambing yang telah difermentasi sesuai dengan penelitian Adhis Dian Safitri, Riza Linda, Rahmawati⁴⁹, adalah sebagai berikut :

⁴⁹ Adhis Dian Safitri, Riza Linda, Rahmawati, "Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Difermentasikan Dengan EM4 Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescent* L.) Var. Bara", *Jurnal Protobiont* Vol. 6 (3), (2017), h. 184.

Tabel 9. Komposisi Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing

No	Parameter	Satuan	POC	Permentan (2011)
1	pH		7,15	(4-8)
2	C-organik	%	0,19	≥ 4
3	C/N rasio		0,17	(15-25)
4	N	%	1,15	< 2
5	P	Ppm	60,68	< 2
6	K	Ppm	519,07	< 2

7. Keunggulan Hidroponik

Keunggulan bertanam cabai dengan sistem hidroponik sumbu di dalam *greenhouse* yaitu sedikitnya hama dan serangga yang hinggap pada peneltian. Masuknya air hujan juga dapat diminimalisir karena ruangan yang beratap transparan. Bertanam secara hidroponik sistem sumbu juga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk mengatasi keterbatasan lahan. Teknologi hidroponik sistem sumbu merupakan salah satu sistem budidaya hidroponik yang menggunakan media tanam, teknologi ini dapat digunakan tanpa bergantung dengan adanya energi listrik untuk mengalirkan nutrisi ke tanaman, sistem ini menjadi lebih sederhana, mudah dioperasikan dan murah. Sistem ini memudahkan perawatan terutama pemberian nutrisi yang dilakukan secara isi ulang pada pot penampung nutrisi sehingga tidak perlu terlalu sering dilakukan penyiraman.

B. Pembahasan

Parameter pengamatan pada tinggi batang dilakukan pengukuran dengan menggunakan mistar, mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya (± 1 cm di atas tinggi media) hingga titik tumbuh pucuk apikal.

Uji *Duncan* pada tinggi batang tanaman cabai dari minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3 dan minggu ke 4 menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan dari setiap perlakuan P0 (0%), P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%). Pertambahan tinggi batang tanaman cabai merah yang terendah yaitu pada perlakuan P0 (0%) atau tanpa menggunakan pupuk organik cair kotoran kambing, perlakuan P0 (0%) pada minggu ke 3 mulai menunjukkan tanda-tanda layu dan menguning, kemudian pada minggu ke 4 tanaman cabai dengan perlakuan P0 (0%) mati. Hal tersebut diakibatkan karena tidak adanya ketersediaan unsur hara yang dapat diserap untuk proses pertumbuhan tanaman cabai merah pada perlakuan tersebut.



Gambar 11. Tanaman Cabai Layu dan Menguning (P0)

Selanjutnya dari hasil pengamatan yang diperoleh dengan uji *Duncan* pada jumlah daun, menunjukkan hasil dari masing-masing perlakuan dengan pupuk organik cair kotoran kambing yang diamati yaitu, pada minggu ke 1 perlakuan P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%) tidak menunjukkan perbedaan secara signifikansi pada jumlah daun karena pada minggu pertama atau minggu ke 1 tanaman cabai merah masih dalam tahap penyesuaian atau adaptasi setelah tanam. Pada minggu selanjutnya yaitu minggu ke 2 dan ke 3 proses penyesuaian semakin baik dan mulai terlihat perbedaan jumlah daun tanaman cabai merah dari perlakuan P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%).

Pengamatan sampai minggu ke 4 dapat diketahui bahwa pada masing-masing perlakuan yaitu P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4.5%) memberikan pengaruh yang berbeda secara signifikansi terhadap P0 (0%) atau tanpa pupuk, yang dapat dilihat pada Tabel 6. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa dari masing-masing perlakuan yang diamati pada setiap minggu hasil terbaik atau hasil yang paling optimal pada jumlah daun tanaman cabai merah yang dihasilkan yaitu pada perlakuan P3 (4.5%).

Pengamatan jumlah bunga pada tanaman cabai dilakukan pada minggu ke 4 diperoleh hasil uji lanjutan *Duncan* menunjukkan bahwa antara perlakuan P1 (3.5%), P2 (4%) dan P3 (4,5%) berbeda secara signifikansi dengan P0 (0%) pada jumlah bunga yang dihasilkan. Namun, pada perlakuan P2 (4%) tidak berbeda secara signifikansi dengan perlakuan P3 (4.5%) pada jumlah bunga yang dihasilkan.

Hasil pengamatan terhadap tinggi batang, jumlah daun dan jumlah bunga tanaman cabai merah menunjukkan bahwa semua perlakuan POC kotoran kambing

berbeda nyata dengan kontrol (P0). Konsentrasi 4.5% (P3) merupakan konsentrasi yang telah mampu memberikan hasil perlakuan terbaik, hasil ini memperlihatkan bahwa pemberian POC dengan konsentrasi tersebut mampu menyediakan sejumlah unsur hara seperti N, P dan K yang cukup terhadap pertumbuhan tanaman.

Kotoran padat kambing sebelum difermentasi mengandung bahan organik sebanyak 31% dengan rasio C/N 25-30% dan memiliki kandungan unsur hara yang terdiri dari 69% H₂O, 0,95% N, 0,35% P, 1,00% K. Setelah difermentasi POC kotoran kambing yang digunakan mengandung N 1,15%, P 60,68 ppm dan K 519,07 ppm. Penambahan EM4 mampu meningkatkan unsur hara kandungan unsur hara POC kotoran kambing.

Meningkatnya kadar N setelah proses fermentasi terjadi karena proses penguraian bahan organik yang dilakukan mikroorganisme menghasilkan amoniak dan nitrogen, sehingga N yang bereaksi dengan air akan membentuk NO₃⁻ dan H⁺. Kadar P yang meningkat akibat dari aktivitas *Lactobacillus* sp. Yang mengubah glukosa menjadi asam laktat, sehingga lingkungan menjadi asam dan mengakibatkan P larut dalam asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut. Unsur K merupakan senyawa yang dihasilkan oleh metabolisme bakteri, bakteri menggunakan ion-ion k⁺ yang bebas pada bahan substrat sebagai katalisator, sehingga K akan meningkat seiring dengan semakin berkembangnya jumlah bakteri.

Peranan unsur N untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang dan cabang, sehingga tinggi tanaman bertambah. Fungsi lain dari unsur Nitrogen (N) yaitu sebagai komponen utama berbagai senyawa

di dalam tumbuh tanaman, misalnya asam amino. Karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein, maka nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Selain itu nitrogen juga terkandung dalam klorofil, hormon sitokinin dan auksin.⁵⁰

Unsur Fosfor (P) berperan dalam merangsang pertumbuhan akar khususnya pertumbuhan akar benih dan tanaman muda, selain merangsang pertumbuhan akar fosfor juga memiliki berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, misalnya : ADP, ATP. Berperan dalam pembentukan membran sel, misalnya lemak fosfat. Fosfor juga berpengaruh terhadap struktur K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} dan Mn^{2+} , terutama terhadap fungsi unsur-unsur tersebut yang mempunyai kontribusi terhadap stabilitas struktur dan konformasi makro molekul, misalnya : gula fosfat, nukleotida, dan koenzim, serta meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N.⁵¹

Fosfor merupakan bagian esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi, dan berbagai proses metabolisme lain dan fosfor merupakan bagian dari nukleotida (dalam RNA dan DNA) dan fosfolipida penyusun membran.

POC kotoran kambing juga mengandung unsur Kalium (K) yang berperan menguatkan dan memperkokoh tumbuh tanaman, serta merangsang pertumbuhan batang. Fungsi utama Kalium yaitu mengaktifkan kerja beberapa enzim, asetik thiokinase, aldolase, piruvat kinase, glutamilsistein sintetase, formiltetrahidrofolat

⁵⁰ Benyamin Lakitan, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, Jakarta :Rajawali Pers, 2012), h. 67.

⁵¹ Lily Agustina, *Dasar Nutrisi Tanaman*,(Jakarta : Rineka Cipta, 2004), h.58.

sintetase, suksinil-CoA sintetase, induksi nitrat reduktase, sintesis tepung, ATP ase. Kemudian memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman yang lain, merupakan komponen penting di dalam mekanisme pengangkutan osmotik di dalam sel. Berpengaruh langsung terhadap semipermeabilitas membran dan fosforilasi di dalam khloroplast. Kalium tidak disintesis menjadi senyawa organik oleh tumbuhan, sehingga unsur K tetap sebagai ion didalam tumbuhan. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati.

Peningkatan unsur P dipengaruhi oleh tingginya N, semakin tinggi kandungan unsur N maka jumlah mikroorganisme yang terombak P akan meningkat. Unsur P diserap dalam bentuk ion H_2PO_4^- dan ion HPO_4^{2-} . Forfor merupakan penyusun senyawa transfer energi, sistem informasi genetik, merangsang pertumbuhan primordia bunga dan organ tanaman untuk bereproduksi. Unsur fosfor yang berpengaruh terhadap proses mendorong terbentuknya bunga.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

Pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah secara hidroponik dengan perbedaan pemberian konsentrasi nutrisi pupuk organik cair dari kotoran kambing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun dan jumlah bunga tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Perlakuan optimal dari perbedaan pemberian konsentrasi nutrisi pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun dan jumlah bunga tanaman cabai merah terdapat pada konsentrasi 4,5% (P3).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi pupuk pada pertumbuhan generatif sampai masa panen sehingga data yang dibutuhkan untuk membuktikan adanya pengaruh perlakuan semakin valid.

2. Pemilihan objek penelitian dapat diganti dengan menggunakan tanaman lain selain cabai merah.
3. Pemilihan penggunaan pupuk organik cair dari kotoran kambing sebagai nutrisi dapat diganti dengan pupuk selain dari kotoran kambing yang dibuat menjadi pupuk organik cair.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhis Dian Safitri, Riza Linda, Rahmawati, “Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Difermentasikan Dengan EM4 Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescent* L.) Var. Bara”, *Jurnal Protobiont*, Vol. 6 (2017), h. 182-187.
- Agus Andoko, *Budidaya Cabai Merah Secara Vertikultur Organik*. Jakarta : Penebar Swadaya. 2013.
- Alex S. *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. 2010.
- Asep Harpenas, R. Dermawan. *Budidaya Cabai Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya. 2010.
- Bagus Nur Rochman, “Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Organik Padat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah, Bawang Merah Dan Bawang Daun”. *Gontor AGROTECH Science Journal*, Vol.1 No. 2 (Juni 2015), h.53-70.
- Devi Rizqi Nurfalach. *Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsium annum* L.) Di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang*. (Tugas Akhir Program Diploma III Agribisnis Universitas Sebelas Maret, Semarang, 2010).
- Dewi Angraini, Hening Widowati. “Perbandingan Produksi Cabai Merah (*Capsium annum* L.) Antara Yang Menggunakan Media Tanam Sekam Bakar Kompos Dengan Sekam Bakar Pupuk Kandang sebagai Sumber Belajar Biologi SMA”. Skripsi Program S1 Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro. 2015.
- Eko Haryanto, Estu Rahayu, Hendro Sunarjono, Tina Suhartini. *Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya. 2010.

Endah Nurwahyuni. *Optimalisasi Lahan Pekarangan Untuk Peningkatan Perekonomian Masyarakat dan Pengembangan Agribisnis*, Prosiding Seminar Nasional Optimalisasi Pekarangan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Semarang, 6 November 2012.

Fatimatuz Zahroh, “Perbandingan Variasi konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)”. Skripsi Proqram S1 Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. 2015.

Hanik Khoridah. “Cara Menanam Sayuran Sistem Hidroponik Wick”. (On-line), tersedia di: [bp4k.blitarkab.go.id/wpcontent/.../09/ Cara Menanam Sistem Hidroponik Wick/pdf](http://bp4k.blitarkab.go.id/wpcontent/.../09/Cara%20Menanam%20Sistem%20Hidroponik%20Wick/pdf) (11 Maret 2017)

Lingga, Phardosi. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya. 2005.

Manullang, Gerald Sehat, Abdul Rahmi, Puji Astuti, “Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Varietas Tosakan”. *Jurnal Agrifor*, Vol.XIII No.4 (Maret 2014), h. 33-40

Merismon. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum L.*) di Tanah Gambut yang Diberi Pupuk Kandang Kotoran Sapi*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Universitas Sriwijaya Palembang, 26-27 September 2014.

Mul Mulyani Sutedjo, *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Rineka Cipta, 2010.

Nani Sumarni dan Agus Muharam. *Budidaya Tanaman Cabai Merah*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2005.

Ninit Yulianti. “*Pengertian Pertumbuhan*”. (On-line), tersedia di <http://ninityulianita.wordpress.com/2009/09/11/pengertian-pertumbuhan/>. (11 Maret 2017).

Pardosi, Andri H. dkk. *Respon Tanaman Sawi Terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Pada Lahan Kering Ultisol*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. (September 2014), h. 77-83.

“Peraturan Perundang-Undangan Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia” (On-line) tersedia di :
http://perundangan.pertanian.go.id/p_menteri.php?awal=420&page=22 (3 April 2017)

Ryan Ishak. “Respon Tanaman Sawi (*Brasica juncea* L) Akibat Pemberian Pupuk NPK Dan Penambahan Bokhasi Pada Tanah Asal Bumi Wonorejo Nabire”. *Jurnal Agroforesti*. Vol. 5. No. 4. (Desember 2010), h.311-315.

Sajimin, Nurhayati D. Purwantari, Yono C. Rahardjo. *Potensi Kotoran Kelinci Sebagai Pupuk Organik Dan Pemanfaatannya Pada Tanaman Pakan Dan Sayuran*. Lokakarya Nasional Potensi Dan Peluang Pengembangan Usaha Agribisnis Kelinci.

Tim Bina Karya Tani. *Pedoman Bertanam Cabai*. Bandung: CV.Yrama Widya. 2011.

Titin Yeni. HRA. Mulyani. *Pengaruh Inuksi Giberelin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsium annum* L.) Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro. 2015.

Tonny K. Moekasan, Laksminiwati Prabaningrum. *Budidaya Cabai Merah di Bawah Naungan untuk Menekan Serangan Hama dan Penyakit*. Lembang : Yayasan Bina Tani Sejahtera, 2011.

Yenni Kusandriani dan Agus Muharam, *Produksi Benih Cabai, E-book*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2005.

Yesi Indrianasari. “*Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik Pada Media Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing Dan Kotoran Kelinci*”. Skripsi Program S1 Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah, Surakarta. 2015.

Lampiran 1. Hasil Analisis Uji One Way Anova Dan Duncan Tinggi Batang

A. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu Ke 1.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	10.613
	Std. Deviation	1.1547	2.7873
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.180
	Positive	.167	.138
	Negative	-.167	-.180
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.721
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.676

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	6.875	.7500	.3750	5.682	8.068	6.0	7.5
P1	4	10.375	1.7017	.8509	7.667	13.083	8.0	12.0
P2	4	11.375	.4787	.2394	10.613	12.137	11.0	12.0
P3	4	13.825	1.3865	.6933	11.619	16.031	12.3	15.0
Total	16	10.613	2.7873	.6968	9.127	12.098	6.0	15.0

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.238	3	12	.136

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	99.707	3	33.236	23.698	.000
Within Groups	16.830	12	1.403		
Total	116.537	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	4	6.875		
P1	4		10.375	
P2	4		11.375	
P3	4			13.825
Sig.		1.000	.255	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

B. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu ke 2.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	14.906
	Std. Deviation	1.1547	4.9615
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.171
	Positive	.167	.168
	Negative	-.167	-.171
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.684
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.737

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	7.750	.5000	.2500	6.954	8.546	7.0	8.0
P1	4	13.825	1.0210	.5105	12.200	15.450	13.0	15.2
P2	4	18.125	1.6520	.8260	15.496	20.754	16.0	20.0
P3	4	19.925	1.3500	.6750	17.777	22.073	18.0	21.0
Total	16	14.906	4.9615	1.2404	12.262	17.550	7.0	21.0

Test of Homogeneity of Variances


Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.863	3	12	.487

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	351.717	3	117.239	80.243	.000
Within Groups	17.532	12	1.461		
Total	369.249	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	4	7.750		
P1	4		13.825	
P2	4			18.125
P3	4			19.925
Sig.		1.000	1.000	.057



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

C. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu ke 3.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	22.475
	Std. Deviation	1.1547	11.8646
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.167
	Positive	.167	.095
	Negative	-.167	-.167
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.668
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.764

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	7.500	5.0498	2.5249	-.535	15.535	.0	11.0
P1	4	17.300	2.0149	1.0075	14.094	20.506	15.0	19.7
P2	4	29.150	6.0627	3.0314	19.503	38.797	24.6	38.0
P3	4	35.950	1.1446	.5723	34.129	37.771	35.0	37.3
Total	16	22.475	11.8646	2.9661	16.153	28.797	.0	38.0

Test of Homogeneity of Variances


Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.457	3	12	.113

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1908.650	3	636.217	37.631	.000
Within Groups	202.880	12	16.907		
Total	2111.530	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P0	4	7.500			
P1	4		17.300		
P2	4			29.150	
P3	4				35.950
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

D. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu ke 4.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	30.375
	Std. Deviation	1.1547	21.8160
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.174
	Positive	.167	.168
	Negative	-.167	-.174
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.695
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.719

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
P1	4	22.625	3.0380	1.5190	17.791	27.459	20.0	27.0
P2	4	44.025	3.2479	1.6240	38.857	49.193	40.2	47.9
P3	4	54.850	1.5864	.7932	52.326	57.374	53.2	57.0
Total	16	30.375	21.8160	5.4540	18.750	42.000	.0	57.0

Test of Homogeneity of Variances

Hasil


Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.049	3	12	.070

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7072.205	3	2357.402	422.947	.000
Within Groups	66.885	12	5.574		
Total	7139.090	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P0	4	.000			
P1	4		22.625		
P2	4			44.025	
P3	4				54.850
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 2. Hasil Analisis Uji One Way Anova Dan Duncan Jumlah Daun.

A. Hasil Analisis Jumlah Daun Minggu ke 1

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	6.375
	Std. Deviation	1.1547	1.2583
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.253
	Positive	.167	.175
	Negative	-.167	-.253
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	1.011
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.258

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	4.750	.5000	.2500	3.954	5.546	4.0	5.0
P1	4	6.250	.9574	.4787	4.727	7.773	5.0	7.0
P2	4	7.250	.9574	.4787	5.727	8.773	6.0	8.0
P3	4	7.250	.5000	.2500	6.454	8.046	7.0	8.0
Total	16	6.375	1.2583	.3146	5.704	7.046	4.0	8.0

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.636	3	12	.233

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.750	3	5.583	9.571	.002
Within Groups	7.000	12	.583		
Total	23.750	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P0	4	4.750	
P1	4		6.250
P2	4		7.250
P3	4		7.250
Sig.		1.000	.103

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

B. Hasil Analisis Jumlah Daun Minggu ke 2.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	12.625
	Std. Deviation	1.1547	5.4513
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.185
	Positive	.167	.185
	Negative	-.167	-.112
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.740
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.644

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	6.750	.9574	.4787	5.227	8.273	6.0	8.0
P1	4	10.000	.8165	.4082	8.701	11.299	9.0	11.0
P2	4	13.750	2.6300	1.3150	9.565	17.935	10.0	16.0
P3	4	20.000	3.2660	1.6330	14.803	25.197	16.0	24.0
Total	16	12.625	5.4513	1.3628	9.720	15.530	6.0	24.0

Test of Homogeneity of Variances


Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.165	3	12	.363

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	388.250	3	129.417	27.009	.000
Within Groups	57.500	12	4.792		
Total	445.750	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	4	6.750		
P1	4	10.000		
P2	4		13.750	
P3	4			20.000
Sig.		.058	1.000	1.000



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

C. Hasil Analisis Jumlah Daun Minggu ke 3.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	20.500
	Std. Deviation	1.1547	10.0466
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.168
	Positive	.167	.124
	Negative	-.167	-.168
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.671
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.759

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	6.250	4.1932	2.0966	-.422	12.922	.0	9.0
P1	4	20.000	1.6330	.8165	17.402	22.598	18.0	22.0
P2	4	23.750	2.0616	1.0308	20.470	27.030	21.0	26.0
P3	4	32.000	4.3205	2.1602	25.125	38.875	28.0	38.0
Total	16	20.500	10.0466	2.5116	15.147	25.853	.0	38.0

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
------------------	-----	-----	------

Test of Homogeneity of Variances

Hasil


Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.341	3	12	.307

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1384.500	3	461.500	42.764	.000
Within Groups	129.500	12	10.792		
Total	1514.000	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	4	6.250		
P1	4		20.000	
P2	4		23.750	
P3	4			32.000
Sig.		1.000	.132	1.000



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

D. Hasil Analisis Jumlah Daun Minggu ke 4.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	27.000
	Std. Deviation	1.1547	18.0850
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.182
	Positive	.167	.182
	Negative	-.167	-.147
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.729
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.662

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
P1	4	25.750	2.8723	1.4361	21.180	30.320	22.0	28.0
P2	4	35.750	2.8723	1.4361	31.180	40.320	32.0	38.0
P3	4	46.500	5.9722	2.9861	36.997	56.003	40.0	54.0
Total	16	27.000	18.0850	4.5212	17.363	36.637	.0	54.0

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.629	3	12	.023

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4749.500	3	1583.167	121.393	.000
Within Groups	156.500	12	13.042		
Total	4906.000	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P0	4	.000			
P1	4		25.750		
P2	4			35.750	
P3	4				46.500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.



Lampiran 3. Hasil Analisis Uji One Way Anova Dan Duncan Jumlah Bunga

A. Hasil Analisis Jumlah Bunga

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	Hasil
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.500	2.625
	Std. Deviation	1.1547	1.9621
Most Extreme Differences	Absolute	.167	.196
	Positive	.167	.160
	Negative	-.167	-.196
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.783
Asymp. Sig. (2-tailed)		.760	.572

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
P1	4	2.000	.8165	.4082	.701	3.299	1.0	3.0
P2	4	3.750	.5000	.2500	2.954	4.546	3.0	4.0
P3	4	4.750	.9574	.4787	3.227	6.273	4.0	6.0
Total	16	2.625	1.9621	.4905	1.579	3.671	.0	6.0

Test of Homogeneity of Variances

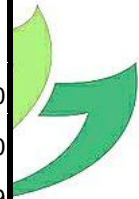
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.778	3	12	.087

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	52.250	3	17.417	38.000	.000
Within Groups	5.500	12	.458		
Total	57.750	15			

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	4	.000		
P1	4		2.000	
P2	4			3.750
P3	4			4.750
Sig.		1.000	1.000	.059



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

LAMPIRAN 6. PANDUAN PRAKTIKUM

PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH (*Capsium annuum* L.) SECARA HIDROPONIK DENGAN NUTRISI PUPUK ORGANIK CAIR DARI KOTORAN KAMBING

Tingkat Status Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII (Dua Belas)/ I
Alokasi	: 2 x 45 Menit
Standar Kompetensi	:Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman

A. MATERI

a. Hidroponik

Hidroponik (*Hydro* = air, dan *phonic* = daya/pengerjaan). Secara umum berarti sistem budidaya pertanian tanpa menggunakan tanah tetapi menggunakan air yang berisi larutan yang di per kaya dengan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu teknik hidroponik adalah hidroponik rakit apung.

Hidroponik sistem wick merupakan salah metode dari hidroponik yang memakai perantara sumbu di antara nutrisi dengan media tanam. Cara ini sangat serupa dengan mekanisme kompor minyak, dimana sumbu berfungsi untuk menyerap air. Sumbu yang digunakan adalah sumbu yang memiliki daya kapilaritas tinggi serta cepat lapuk. Sejauh ini yang baik dalam hal itu

adalah kain flanel sehingga cocok digunakan untuk sistem wick. Sistem ini bisa dibilang yang paling simpel dan sederhana.

b. Pertumbuhan tanaman

Pertumbuhan adalah proses penambahan volume yang *irreversible* (tidak dapat balik) karena adanya pembesaran sel dan pertumbuhan jumlah sel atau pembelahan sel (pembelahan mitosis) atau keduanya. Pertumbuhan pada tumbuhan dapat dinyatakan secara kuantitatif karena tumbuhan dapat diketahui dengan mengukur besar dan tinggi batang, menimbang massa sel baik berupa berat kering maupun berat basahnya, menghitung jumlah daun, jumlah bunga, maupun jumlah buahnya.

Selama pertumbuhan, tumbuhan juga mengalami proses diferensiasi, pematangan organ, serta peningkatan menuju kedewasaan. Pada saat itulah tumbuhan mengalami proses yang disebut dengan perkembangan. Perkembangan tidak dapat dinyatakan secara kuantitatif, tetapi dilihat dengan adanya peningkatan menuju kesempurnaan. Pertumbuhan dan perkembangan tersebut berjalan secara stimulan (bersama). Salah satu fase atau tahapan dari pertumbuhan dan perkembangan adalah proses perkecambahan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan tanaman pada teknik hidroponik rakit apung ialah penambahan berbagai unsur hara. Unsur hara tersebut diantaranya ialah unsur N, P, dan K. Salah satu upaya

untuk memenuhi unsur hara tersebut ialah dengan memanfaatkan limbah industri seperti limbah cair tapioka.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah pupuk organik cair kotoran kambing, tanah, sekam, biji cabai, gula pasir, EM-4, kertas label dan air.

2. Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah botol 1,5 L, ember plastik volume 6000 mL, gelas ukur, pengaduk, pot, toples, kain saringan, gayung, nampan, sumbu, alat tulis (bolpoin, penggaris dan buku).

C. Cara Kerja

1. Tahap persiapan

a. Fermentasi kotoran kambing : Siapkan kotoran kambing dan menampungnya pada wadah besar lalu di fermentasi dengan EM4.

Perbandingan pemberian EM4 dengan limbah cair tapioka adalah 1:100 (1%) selama 28 hari. Setelah 28 hari lakukan penyaringan untuk memisahkan antara padatan dan cairan,

b. Penyemaian : Tanam bibit biji cabai pada media tanam tanah. Setelah 14 hari setelah pindahkan ke tempat media penanaman.

2. Menyiapkan media tanam : siapkan toples dan pot yg di lubangi untuk meletakkan sumbu kemudian isi pot dengan sekam.

3. Aplikasi Perlakuan

a. Masukkan tanaman hasil semaian berumur sekitar 14 hari setelah penyemaian (jika tanaman sudah memiliki 3-4 helai daun). Satu pot diisi 1 tanaman cabai merah

b. Dosis Perlakuan adalah sebagai berikut :

perlakuan kotrol negatif (P0) 0% 500 mL liter air tanpa pupuk organik cair kotoran kambing

perlakuan 1 (P1) 4% = 20 mL pupuk organik cair + air hingga volume 500 mL.

perlakuan 2 (P2) 4,5% = 22,5 mL limbah + air hingga volume 500 mL.

perlakuan 3 (P3) 5% = 25 mL limbah + air hingga volume 500 mL..

c. Tambahkan larutan pupuk organik cair kotoran kambing jika larutan berkurang, sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan sampai batas waktu yang sudah ditentukan.

4. Pemeliharaan tanaman

a. Penyiangan Gulma dan lumut yang tumbuh di area wadah penanaman cabai dan di daerah pot.

b. Lakukan perawatan dengan cara pengecekan dan penambahan nutrisi yang teratur. Selain itu penyiangan, penyulaman, serta pengendalian hama dan penyakit.

- c. Lakukan Pengendalian hama/serangga dengan cara pemberian kawat nyamuk/paranet ditiap sisi green house dan atap bening.
5. Beri penyangga atau tali untuk mengikat pohon cabai agar tidak mudah patah.
6. Batas penelitian

Pengamatan tanaman cabai dilakukan hingga umur tanaman sudah berumur 4 minggu setelah tanam. Lakukan pengamatan pertumbuhan sampai muncul bunga.

D. Tabel pengamatan

Umur minggu ke	Parameter yang diamati		
	Tinggi tanaman	Jumlah daun	Muncul bunga
P0			
P1			
P2			
P3			

E. Hasil pengamatan

F. Evaluasi

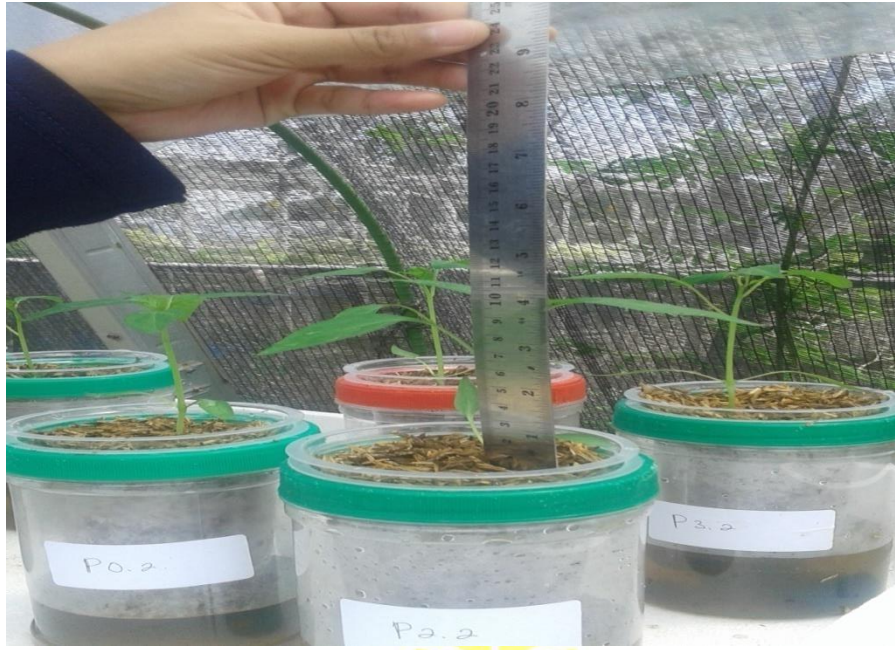
1. Jelaskan pengertian pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman.
2. Bagaimanakah pengaruh pemberian pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman cabai?

3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan!

G. Kesimpulan



Lampiran 4. Dokumentasi



Pengukuran Tinggi Tanaman



Pertumbuhan Tanaman Cabai



Bunga Tanaman Cabai



Penyemaian Biji Cabai



Hidroponik Sistem Sumbu



Kotoran Kambing



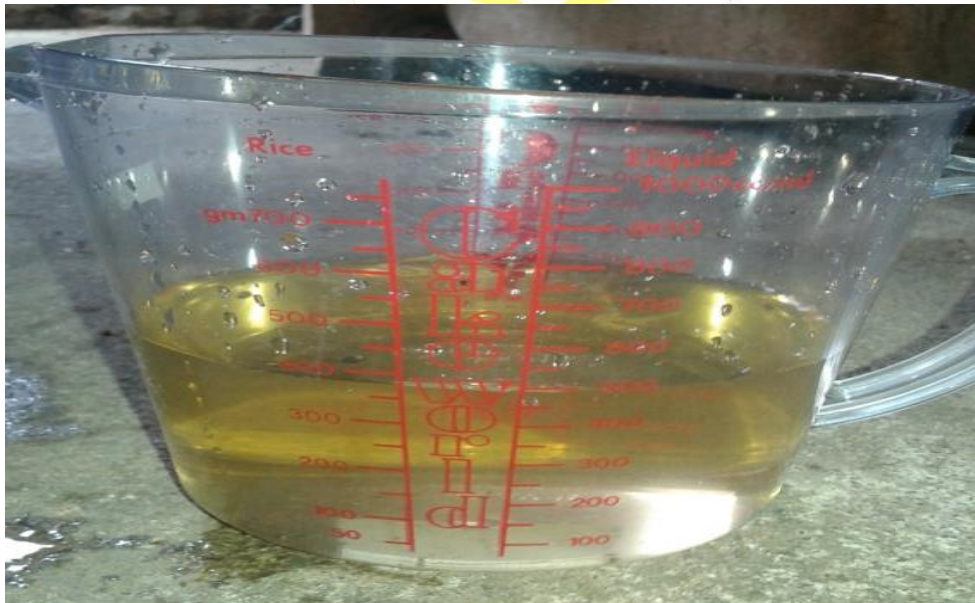
Pengenceran EM-4



Proses Fermentasi



Hasil Fermentasi Pupuk Organik Cair



Pengenceran Pupuk Organik Cair



Alat-Alat



**LEMBAR VALIDASI KELENGKAPAN PERSYARATAN
MUNAQOSYAH**

Nama Mahasiswa : Dwi Setia Wati
 NPM. : 1311060072
 Pendaftaran :

NO.	NAMA BERKAS	ADA	TIDAK
1	Asli Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)		
2	Asli Transkrip Nilai Siakad IPK Minimal 2,00		
3	Asli KHS Semester 1 sampai Akhir		
4	Asli Bukti Lulus Komprehensif Pendaran		
5	Asli Bukti Lulus Praktikum		
6	Asli Sertifikat KULTA		
7	Asli Sertifikat KKN		
8	Asli Sertifikat PPL		
9	Asli Sertifikat Tanda Lulus		
10	Asli Sertifikat Matrikulasi (PPI, B. Arab, B. Inggris)		
11	Asli Surat Keterangan Bebas SPP yang Disahkan Bagian Keuangan		
12	Asli Sertifikat TOEFL/TOAFL		
13	Asli Cover yang Ditandatangani Pembimbing I dan II		
14	Asli Lembar Pengesahan Hasil Seminar Proposal		
15	Asli Kartu Kendali Munaqosyah		
16	Asli Kartu Bimbingan		
17	Asli Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biologi		
18	Asli Surat Keterangan Bebas Ruang Baca Biologi		
19	Asli Cetak Form Pendaftaran Munaqosyah		
20	File Skripsi Bab 1, Bab 3,4 & 5 (Cek Plagiarisme)		

Catatan dari Sekretaris/Petugas:	Bandar Lampung, 2018 (.....)
----------------------------------	---