

**APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG DIPERKAYA DENGAN  
PUPUK NPK DAN *BIOCHAR* SEKAM PADI PADA BUDIDAYA  
TANAMAN BASIL (*Ocimum basilicum* L.)**

**(SKRIPSI)**

**Oleh :**

**PRENDI SAPUTRA  
NPM 2054071005**



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

## **ABSTRACT**

### **APPLICATION OF ENRICHED PELLET COMPOST FERTILIZER WITH NPK FERTILIZER AND RICE HUSK BIOCHAR ON BASIL PLANTS (*Ocimum basilicum* L.)**

By

**Prendi Saputra**

*Indonesia is a tropical country with two seasons, dry and rainy seasons. This condition allows the development of various horticultural commodities. The planting medium used is ultisol soil, which is currently used by farmers to plant oil palm, rubber, and industrial timber plantations, so it is less suitable for growing vegetables. Ultisol soil has several problems, namely high acidity, low organic matter and macro nutrient content, and very low phosphorus availability. Therefore, it is necessary to provide compost fertilizer made from dry leaves and rice husk biochar in pellet form, enriched with NPK fertilizer, to increase the growth and yield of basil plants. This study used a Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors, rice husk biochar (B) and NPK fertilizer dose (N). The rice husk biochar factor consisted of three levels (0%, 2%, and 4%), while the NPK fertilizer dose factor consisted of four levels (0 g, 2 g, 4 g, and 6 g). The best results were obtained with treatment B2N2, which is with the addition of 2% rice husk biochar and 2 g NPK fertilizer. The addition of rice husk biochar (B) to pellet compost fertilizer had a significant effect on the number of leaves, stem diameter, leaf canopy area, first harvest yield, and lower root weight but did not differ significantly from plant height, upper root weight, total root weight, total irrigation water consumption, and water productivity. The addition of NPK fertilizer (N) to pellet compost fertilizer had a significant effect on plant height, number of leaves, leaf*

*canopy area, upper root weight, total root weight, daily water consumption, and water productivity, but did not differ significantly from stem diameter and lower root weight. The interaction between NPK fertilizer dose (N) and rice husk biochar (B) had a significant effect on canopy area, lower root weight, and daily irrigation water consumption.*

*Keywords: basil, pellets, NPK.*

## ABSTRAK

### APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG DIPERKAYA DENGAN PUPUK NPK DAN *BIOCHAR* SEKAM PADI PADA BUDIDAYA TANAMAN BASIL (*Ocimum basilicum* L.)

Oleh

**Prendi Saputra**

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Kondisi ini memungkinkan pengembangan berbagai komoditas hortikultura. Media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol, yang saat ini dimanfaatkan oleh petani untuk menanam sawit, karet, dan hutan tanaman industri, sehingga kurang sesuai untuk menanam sayuran. Tanah ultisol memiliki beberapa masalah, yaitu tingkat keasaman yang tinggi, kandungan bahan organik dan nutrisi makro yang rendah, serta ketersediaan fosfor yang sangat rendah. Oleh karena itu, diperlukan pemberian pupuk kompos yang terbuat dari daun kering dan *biochar* sekam padi dalam bentuk pelet, yang diperkaya dengan pupuk NPK, untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman basil. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial dengan dua faktor, *biochar* sekam padi (B) dan dosis pupuk NPK (N). Faktor *biochar* sekam padi terdiri dari tiga taraf (0%, 2%, dan 4%), sedangkan faktor dosis pupuk NPK terdiri dari empat taraf (0 g, 2 g, 4 g, dan 6 g). Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan B2N2, yaitu dengan penambahan 2% *biochar* sekam padi dan 2 g pupuk NPK. Penambahan *biochar* sekam padi (B) ke pupuk kompos pelet berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, luas kanopi daun, hasil panen pertama, dan berat brangkasan bawah tetapi tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, berat brangkasan atas, berat brangkasan total, total konsumsi air irigasi, dan produktivitas

air. Penambahan pupuk NPK (N) ke pupuk kompos pelet berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas kanopi daun, berat brangkasan atas, berat brangkasan total, total konsumsi air harian, dan produktivitas air, tetapi tidak berbeda nyata terhadap diameter batang dan berat brangkasan bawah. Interaksi antara dosis pupuk NPK (N) dan *biochar* sekam padi (B) berpengaruh nyata terhadap luas kanopi, berat brangkasan bawah, dan konsumsi air irigasi harian.

Kata kunci: Basil, pelet, NPK

**APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG DIPERKAYA DENGAN  
PUPUK NPK DAN *BIOCHAR* SEKAM PADI PADA BUDIDAYA  
TANAMAN BASIL (*Ocimum basilicum* L.)**

**Oleh**

**Prendi Saputra**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Judul Skripsi : **APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG  
DIPERKAYA PUPUK NPK DAN BIOCHAR SEKAM  
PADI PADA BUDIDAYA TANAMAN BASIL  
(*Ocimum basilicum* L.)**


Nama Mahasiswa : **Prendi Saputra**


Nomor Pokok Mahasiswa : 2054071005

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



  
**Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  
NIP. 196505271993031002

  
**Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.**  
NIP. 197007031998022001

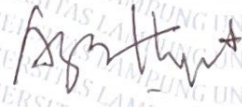
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

  
**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**  
NIP. 196210101989021002

**MENGESAHKAN**

I. Tim Penguji

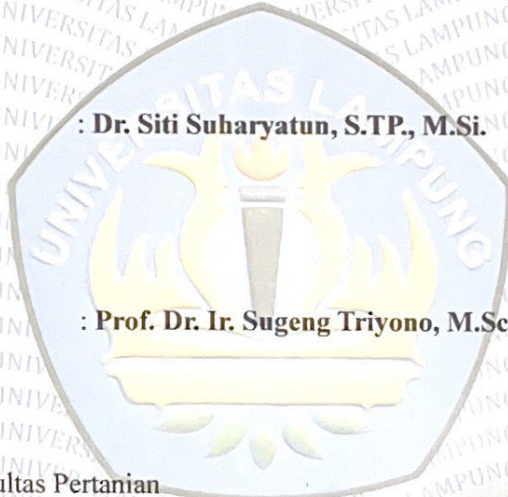
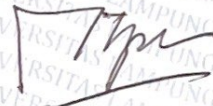
Ketua : **Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.** .....



Sekretaris : **Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.** .....



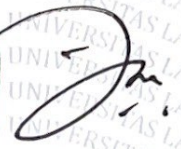
Penguji : **Prof. Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.** .....



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Dr. Ir. Kusyanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Juli 2024

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya **Prendi Saputra**, dengan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) **2054071005**, menyatakan bahwa isi dari karya ilmiah ini merupakan hasil karya saya sendiri yang dibimbing oleh komisi pembimbing, yaitu **Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.** dan **Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.** Karya tulis ini saya susun berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya peroleh. Karya ilmiah ini berisi materi yang saya buat sendiri dan hasil rujukan dari beberapa sumber terpercaya seperti buku, jurnal, dan lain-lain yang telah dipublikasikan sebelumnya, dan bukan merupakan hasil plagiat dari karya orang lain.

Saya membuat pernyataan ini dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggungjawabkan. Jika di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap untuk mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 06 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Prendi Saputra  
NPM. 2054071005

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di OKU TIMUR, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 06 Maret 2002, anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Syamsudin dan Ibu Sumroh. Penulis telah menempuh pendidikan diawali dengan Taman Kanak-Kanak (TK) Melati Ogan Komering Ulu pada tahun 2008, dilanjutkan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 129 Ogan Komering Ulu dan selesai studi pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 25 Ogan Komering Ulu dan selesai studi pada tahun 2017. Kemudian dilanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 14 Ogan Komering Ulu dan selesai studi pada tahun 2020.

Penulis menjadi salah satu mahasiswa jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (SMM PTN-BARAT) pada tahun 2020. Selama menjalani studi di perguruan tinggi, penulis telah terlibat aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan dengan mengikuti tingkat Universitas yaitu menjadi Staff Bidang Usaha, Unit Kegiatan Mahasiswa Kopma Unila (UKM-KOPMA UNILA) pada tahun 2020 dan 2021. Penulis juga aktif dalam mengikuti Organisasi Kemahasiswaan tingkat Fakultas yaitu menjadi Staff Departemen Ekonomi Kreatif, Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM-FP) pada tahun 2022. selain itu penulis juga sebagai Anggota Bidang DANUS di dalam Organisasi Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) selama tahun

2022 dan menjadi Ketua Bidang Dana dan Usaha (DANUS) PERMATEP pada tahun 2023. Selain dalam bidang kemahasiswaan, penulis juga cukup aktif dalam Bidang Akademis dengan menjadi Asisten Dosen mata kuliah Rancangan Percobaan Semester Genap Tahun 2023/2024, di Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis mengimplementasikan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode I tahun 2023 di Desa Sinar Jaya, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung yang dilaksanakan pada tanggal 9 Januari sampai 10 Februari tahun 2023. Penulis melaksanakan Pratik Umum (PU) selama 30 hari kerja terhitung dari Juni-Agustus tahun 2023 di Kelompok Tani Lahan Pasir Manunggal di Desa Srigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Yogyakarta dengan judul kegiatan laporan praktik umum yaitu ” Budidaya Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Di Lahan Basah Kelompok Tani Manunggal Bantul Yogyakarta”

# **PERSEMBAHAN**

*Segala puji Syukur bagi Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia Nya yang telah memberikan hidayah, kesehatan, serta kemudahan dalam setiap langkah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis meyakini bahwa skripsi ini adalah bagian dari ibadah, bentuk perjuangan dalam menuntut ilmu untuk menebar kebermanfaatan bagi Agama, Negara, dan Masyarakat.*

*Skripsi ini penulis persembahkan untuk :*

## **KEDUA ORANG TUA**

**(Bapak Syamsudin dan Ibu Sumroh)**

*Terimakasih selama ini kalian selalu mendoakan, motivasi, mengupayakan segala yang dimiliki baik berupa materi, tenaga, pikiran, serta doa demi keberhasilanku.*

## **KELUARGAKU**

*Kakakku Neng Ayu, Nisa Lestari, Rika Erlita, Chandra Nur Hidayatullah, Salman Haris, Abdul Gafur Effendi, serta keluarga besarku atas segala doa, dukungan, dan semangat yang tiada henti.*

Serta

## **ALMAMATER TERCINTA**

Teknik Pertanian Universitas Lampung 2020

## SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, nikmat, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Skripsi yang berjudul ***“Aplikasi Pupuk Kompos Pelet Yang Diperkaya Dengan Pupuk NPK dan Biochar Sekam Padi Pada Budidaya Tanaman Basil (*Ocimum basilicum L.*)”*** merupakan bagian dari syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik (S.T) di Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis memahami dan menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan. Banyak pihak yang memberikan bantuan, dukungan, doa serta memberikan bimbingan kepada penulis selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak, di antaranya :

1. Ibu Prof. Dr. Lusmeilia Afriani, D.E.A.,I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Prof. Dr Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Pembimbing Utama sekaligus Pembimbing Akademik (PA) penulis selama menempuh pendidikan yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing, arahan, motivasi serta memberikan saran selama proses penelitian hingga masa penyelesaian skripsi.
5. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si., selaku Pembimbing kedua yang telah

6. meluangkan waktunya dalam membimbing, arahan dan memberikan saran selama penelitian hingga masa penyelesaian skripsi.
7. Prof. Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan selama masa penyelesaian skripsi.
8. Seluruh Dosen dan Staf jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
9. Kepada kedua orang tua saya, Syamsudin dan Ibu Sumroh, beserta seluruh keluarga besar, penulis ingin menyampaikan terima kasih atas doa, kasih sayang, nasihat, dukungan moral, kontribusi materi, dan bantuan berharga lainnya yang telah diberikan sepanjang perjalanan ini hingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini.
10. Rekan seperjuangan (Perpeletan) dalam satu penelitian, punggawa 20, Flamboys, Fitria, Nia, pipit, dhanur yang senantiasa memberikan semangat, membantu, motivasi, dan dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi sampai selesai.
11. My best partner Triananda Kamalia terimakasih yang sudah meluangkan waktunya untuk membantu, motivasi, nasihat, semangat, tenaga, pikiran yang tiada henti selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
12. Terima kasih kepada seluruh anggota Keluarga Teknik Pertanian angkatan 2020 yang merupakan bagian keluarga kehidupan baik di dalam kampus maupun diluar kampus.
13. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada almamater tercinta dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun kontribusinya berperan penting baik selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, Agustus 2024

Penulis

**Prendi Saputra**

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Hipotesis Penelitian.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Batasan Masalah.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tanaman Basil .....	6
2.1.1 Manfaat Tanaman Basil .....	7
2.2 Budidaya Basil .....	8
2.3 Tanah Ultisol.....	9
2.4 Pupuk.....	10
2.4.1 Pupuk Organik .....	10
2.4.2 Pupuk Anorganik .....	11
2.5 Kompos .....	11
2.5.1 Fortifikasi Pelet Kompos .....	12
2.6 Biochar .....	14
2.6.1 Arang Sekam.....	14
2.7 Mesin Ekstruder .....	15

<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	16
3.2 Alat dan Bahan .....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.4.1 Pembuatan Pupuk Kompos Pelet.....	21
3.4.2 Penyiapan <i>Biochar</i> Sekam Padi.....	22
3.4.3 Persiapan Media Tanam, Pupuk dan Pelet.....	22
3.4.4 Penyemaian Tanaman Basil .....	23
3.4.5 Penanaman Tanaman Basil .....	23
3.4.6 Pengamatan Tanaman Basil .....	24
3.4.7 Analisis Data .....	28
<b>IV. HASIL PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Analisis Pupuk Kompos Pelet dan Tanah .....	29
4.1.1 Kandungan Pupuk Kompos Pelet .....	29
4.1.2 Komposisi Tanah .....	31
4.1.3 Penyerapan Air pada Pupuk Kompos Pelet .....	32
4.2 Pertumbuhan Tanaman Basil .....	34
4.2.1 Tinggi Tanaman .....	34
4.2.2 Jumlah Daun .....	39
4.2.3 Diameter Batang .....	44
4.2.4 Luas Kanopi.....	48
4.2.5 Berat Panen .....	54
4.2.6 Berat Brangkasan.....	56
4.2.6.1 Berat Brangkasan Atas.....	56
4.2.6.2 Berat Brangkasan Bawah.....	59
4.2.6.3 Berat Brangkasan Total.....	62
4.3 Konsumsi Air Irigasi Harian.....	65
4.4 Produktivitas Air.....	72
4.5 Catatan Mengenai Kondisi Tanaman.....	75

<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>76</b>
5.1 Simpulan.....	76
5.2 Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>
Lampiran 1. Tabel.....	82
Lampiran 2. Gambar.....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kombinasi perlakuan penambahan <i>Biochar</i> Sekam Padi dengan pupuk NPK .....	17
Tabel 2. Tata letak percobaan tanaman basil di green house .....	18
Tabel 3. Hasil analisis komposisi pupuk kompos .....	29
Tabel 4. Hasil Analisis komposisi tanah .....	31
Tabel 5. Uji Anova pengaruh penambahan pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> sekam padi (B) terhadap tinggi tanaman basil pada hari ke-35 .....	36
Tabel 6. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis <i>biochar</i> (B) terhadap tinggi tanaman basil .....	37
Tabel 7. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis NPK (N) terhadap tinggi tanaman basil .....	37
Tabel 8. Uji Anova pengaruh penambahan pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap jumlah daun tanaman basil pada hari ke-35 .....	41
Tabel 9. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis <i>biochar</i> (B) arang sekam terhadap jumlah daun tanaman basil.....	42
Tabel 10. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis NPK (N) terhadap jumlah daun tanaman basil .....	43
Tabel 11. Uji Anova pengaruh penambahan pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap diameter batang tanaman basil pada hari ke-35 .....	47
Tabel 12. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis <i>biochar</i> (B) arang sekam terhadap tanaman basil .....	47

Tabel 13. Uji Anova pengaruh penambahan pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap luas kanopi tanaman basil pada hari ke-35 .....	51
Tabel 14. Uji lanjut BNJ pengaruh interaksi perlakuan dosis pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap luas kanopi tanaman basil.....	51
Tabel 15. Uji Anova pengaruh penambahan pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap berat panen tanaman basil.....	55
Tabel 16. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap berat panen pertama tanaman basil .....	55
Tabel 17. Uji lanjut BNJ pada pengaruh dosis pupuk NPK (N) terhadap panen pertama tanaman basil .....	56
Tabel 18. Uji Anova pengaruh pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap berat brangkasan atas tanaman basil selama 39 hari.....	57
Tabel 19. Uji lanjut BNJ pada pengaruh dosis NPK (N) terhadap berat brangkasan atas tanaman basil selama 39 hari.....	58
Tabel 20. Uji Anova pengaruh pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap berat brangkasan bawah tanaman basil selama 39 hari.....	60
Tabel 21. Uji lanjut BNJ pengaruh interaksi dosis pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap berat brangkasan bawah tanaman basil selama 39 hari.....	61
Tabel 22. Uji Anova pengaruh pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap berat brangkasan total tanaman basil selama 39 hari .....	63
Tabel 23. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis NPK (N) terhadap berat bobot atas dan bawah tanaman basil selama 39 hari .....	64
Tabel 24. Uji Anova pengaruh penambahan pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap konsumsi air irigasi harian tanaman basil selama 39 hari .....	70
Tabel 25. Uji lanjut BNJ pengaruh interaksi dosis pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap konsumsi air total tanaman basil selama 39 hari .....	71

Tabel 26. Uji Anova pengaruh pupuk NPK (N) dan <i>biochar</i> arang sekam (B) terhadap produktivitas air pada tanaman basil selama 39 hari .....	73
Tabel 27. Uji lanjut BNJ pengaruh dosis NPK (N) terhadap produktivitas air pada tanaman basil selama 39 hari.....	74
Tabel 28. Data Tinggi Tanaman (cm).....	82
Tabel 29. Data Jumlah Daun (Helai).....	83
Tabel 30. Data Diameter Batang .....	84
Tabel 31. Data Luas Kanopi Tanaman .....	86
Tabel 32. Data Berat Brangkasan Bawah (g).....	87
Tabel 33. Data Berat Brangkasan Atas (g).....	88
Tabel 34. Data Brangkasan Atas (g) Panen pertama .....	89
Tabel 35. Data Berat Brangkasan Total (g).....	91
Tabel 36. Data Konsumsi Air Harian (ml) .....	92
Tabel 37. Data Produktivitas Air (ml).....	98

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Tanaman Basil ( <i>Ocimum basilicum</i> L.) .....	6
Gambar 2. Pupuk organik kompos .....	12
Gambar 3. Pelet.....	13
Gambar 4. Arang sekam padi .....	14
Gambar 5. Mesin ekstruder .....	15
Gambar 6. Tata letak percobaan tanaman di green house .....	18
Gambar 7. Diagram alir prosedur penelitian.....	20
Gambar 8. Diagram alir pembuatan pelet .....	21
Gambar 9. (a) Persiapan media tanam, (b) pelet kompos .....	22
Gambar 10. Penyemaian tanaman basil menggunakan nampan semai.....	23
Gambar 11. Pindah tanam bibit basil ke media tanam.....	24
Gambar 12. Pengukuran tinggi tanaman dengan menggunakan penggaris .....	24
Gambar 13. Penghitungan jumlah daun dengan manual menggunakan tangan..	25
Gambar 14. Penimbangan air irigasi dengan timbangan digital .....	25
Gambar 15. Pengukuran luas kanopi menggunakan aplikasi canopy cover free.....	26
Gambar 16. Penimbangan hasil panen (a) dan berat brangkasan atas dan bawah pada panen total .....	27
Gambar 17. Pengukuran diameter batang menggunakan digital caliper.....	27
Gambar 18. Penyerapan kadar air ke dalam pupuk kompos pelet. ....	33
Gambar 19. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap tinggi tanaman basil dengan dosis pupuk NPK 0 g selama 35 hari .....	34
Gambar 20. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap tinggi tanaman basil dengan dosis pupuk NPK 2 g selama 35 hari .....	34

Gambar 21. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap tinggi tanaman basil dengan dosis pupuk NPK 4 g selama 35 hari .....	35
Gambar 22. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap tinggi tanaman basil dengan dosis pupuk NPK 6 g selama 35 hari .....	35
Gambar 23. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap jumlah daun tanaman basil dengan dosis NPK 0 g selama 35 hari.....	39
Gambar 24. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap jumlah daun pada tanaman basil dengan dosis pupuk NPK 2 g selama 35 hari.....	39
Gambar 25. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap jumlah daun pada tanaman basil dengan dosis pupuk NPK 4 g selama 35 hari.....	40
Gambar 26. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap jumlah daun pada tanaman basil dengan dosis pupuk NPK 6 g selama 35 hari.....	40
Gambar 27. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap diameter batang tanaman basil dengan dosis NPK 0 g selama 35 hari.....	44
Gambar 28. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap diameter batang tanaman basil dengan dosis NPK 2 g selama 35 hari.....	45
Gambar 29. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap diameter batang tanaman basil dengan dosis NPK 4 g selama 35 hari.....	45
Gambar 30. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap diameter batang tanaman basil dengan dosis NPK 6 g selama 35 hari.....	46
Gambar 31. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap luas kanopi tanaman basil dengan dosis NPK 0 g selama 35 hari.....	48
Gambar 32. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap luas kanopi tanaman basil dengan dosis NPK 2 g selama 35 hari.....	49
Gambar 33. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap luas kanopi tanaman basil dengan dosis NPK 4 g selama 35 hari.....	49
Gambar 34. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap luas kanopi tanaman basil dengan dosis NPK 6 g selama 35 hari.....	50
Gambar 35. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap berat panen tanaman basil dengan dosis NPK selama 35 hari.....	54

Gambar 36. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap berat brangkasan atas tanaman basil dengan dosis NPK selama 39 hari. ....	57
Gambar 37. Menunjukkan pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap berat brangkasan bawah tanaman basil dengan dosis NPK selama 39 hari.....	60
Gambar 38. Menunjukkan pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap berat brangkasan atas dan bawah pada tanaman basil dengan dosis NPK selama 39 hari .....	63
Gambar 39. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air irigasi harian tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 0 g selama 39 hari.....	66
Gambar 40. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air irigasi harian tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 2 g selama 39 hari.....	66
Gambar 41. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air irigasi harian tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 4 g selama 39 hari.....	67
Gambar 42. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air irigasi harian tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 6 g selama 39 hari.....	67
Gambar 43. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air kumulatif tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 0 g selama 39 hari.....	68
Gambar 44. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air kumulatif tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 2 g selama 39 hari.....	68
Gambar 45. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air kumulatif tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 4 g selama 39 hari.....	69
Gambar 46. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap konsumsi air kumulatif tanaman basil dengan dosis pupuk NPK dosis 6 g selama 39 hari.....	69

Gambar 47. Pengaruh dosis biochar arang sekam terhadap produktivitas air tanaman basil dengan dosis pupuk NPK selama 39 hari.....	73
Gambar 48. Penyemaian benih basil.....	99
Gambar 49. Menyiapkan media tanam, pelet dan NPK.....	100
Gambar 50. Pengukuran luas kanopi daun.....	100
Gambar 51. Tanaman basil siap panen pertama.....	101
Gambar 52. Panen pertama tanaman basil.....	101
Gambar 53. Panen tanaman basil.....	102
Gambar 54. Penjemuran tanaman basil.....	102
Gambar 55. Oven tanaman basil.....	103
Gambar 56. Penimbangan brangkasan bawah (a) dan atas (b) setelah dioven ..	103

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah tropis yang memiliki dua musim yakni musim kemarau dan musim hujan, sehingga memungkinkan untuk dapat mengembangkan beberapa jenis komoditas hortikultura. Indonesia yang memasuki era industri yang menyebabkan pemerintah menekankan pembangunan pertanian yang mengarah pada pola agribisnis dan agroindustri. Salah satu sektor pertanian yang dijalankan dengan sistem pertanian agribisnis adalah hortikultura.

Tanah ultisol merupakan tanah utama di Indonesia. Ultisol di Indonesia diperkirakan sekitar 51 juta ha atau sekitar 29,7% luas daratan di Indonesia. Dimana sekitar 48,3 ha atau 95% di antaranya berada di luar pulau jawa (Munir, 1996). Tanah ultisol dimanfaatkan petani untuk menanam sawit, karet dan hutan tanaman industri. Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya serap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara. Ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah keasaman tanah, bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitriatin dkk. 2014). Mulyani dkk (2010) menyatakan bahwa kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi.

Tingginya curah hujan di sebagian wilayah Indonesia menyebabkan tingkat pencucian hara tinggi terutama basa-basa, sehingga basa-basa dalam tanah akan segera tercuci keluar lingkungan tanah dan yang tinggal dalam tanah menjadi bereaksi masam dengan kejenuhan basa rendah (Fitriatin dkk., 2014). Tanah ultisol yang kekurangan kandungan hara yang rendah dan sifat fisik tanah yang kurang mendukung yaitu melakukan pemberian pupuk agar dapat meningkatkan unsur hara yang lebih sehingga tanaman dapat tumbuh dan produksi yang baik.

Pupuk merupakan sumber unsur hara utama yang sangat menentukan proses tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman agar dapat berkembang secara maksimal. Setiap unsur hara memiliki perannya masing - masing dan dapat menunjukkan gejala dan sebab tertentu pada tanaman apabila ketersediannya kurang. Beberapa hal yang harus diperhatikan agar pemupukan efisien yaitu penentuan jenis pupuk, dosis pupuk, metode pemupukan, waktu dan frekuensi pemupukan serta pengawasan mutu pupuk (Mansyur et al., 2021). Pemberian pupuk merupakan salah satu faktor yang berpengaruh untuk budidaya tanaman. Bentuk pupuk organik adalah padat dan cair. Untuk mengatasi kekurangan unsur hara yang rendah maka perlu dilakukannya pupuk kompos bahan organik sehingga pupuk yang digunakan akan lebih kaya unsur hara dan struktur tanah serta meningkatkan produktivitas menyimpan hara sehingga tersedia bagi tanaman.

Kompos adalah pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Kompos tidak hanya menambah unsur hara, tetapi juga menjaga fungsi tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik (Yuwono, 2005). Penggunaan kompos sebagai sumber nutrisi tanaman merupakan salah satu program bebas bahan kimia, walaupun kompos tergolong miskin unsur hara jika dibandingkan dengan pupuk kimia. Namun, karena bahan-bahan penyusun kompos cukup melimpah maka potensi kompos sebagai penyedia unsur hara kemungkinan dapat menggantikan posisi pupuk kimia, meskipun dosis pemberian kompos menjadi lebih besar dari pada pupuk kimia, sebagai penyetaraan terhadap dosis pupuk kimia (Santi, 2006). Salah satu kelemahan utama pupuk kompos adalah kandungan unsur haranya yang cenderung rendah. Oleh karena itu, untuk

memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman dibutuhkan jumlah pupuk kompos yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia yang lebih konsentrasi.

Penggunaan pupuk kompos dalam jumlah besar juga berdampak pada peningkatan biaya operasional, tenaga, dan ruang tambahan. terutama dalam hal transportasi. Biaya penggunaan pupuk kompos dapat menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik lainnya. Oleh karena itu pupuk organik maupun biomassa yang awalnya berbentuk curah dapat diubah menjadi pupuk pelet, sehingga membentuk produk yang seragam dan kerapatan volume yang tinggi. Perubahan bentuk yang dilakukan dapat memberikan keseragaman serta memudahkan dalam penanganan, pengemasan, penyimpanan, dan transportasi (Lubis et al., 2016). Untuk mengatasi hal itu dilakukan kombinasi pupuk kompos dan pupuk kimia sehingga dapat efektif karena memfasilitasi penyerapan nutrisi oleh tanah, mengurangi risiko pencucian nutrisi, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah

Pupuk kompos dan pupuk kimia dikombinasi menjadi atau berbentuk pelet. Proses pembuatan pelet menggunakan pupuk kompos yang diperkaya pupuk kimia dan *biochar* menggunakan mesin atau alat ekstruder. Penggunaan *biochar* sebagai pembenah tanah, mengurangi pencucian nutrisi, meningkatkan kapasitas penampungan air tanah, yang diaplikasikan bersamaan dengan pupuk organik dan anorganik, dapat meningkatkan produktivitas serta menyimpan unsur hara sehingga tersedia bagi tanaman. Diharapkan dengan mengkombinasikan ketiga bahan tersebut dapat menghasilkan pupuk yang lebih efektif. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh penambahan *biochar* sekam padi sebagai perekat yang diperkaya pupuk NPK terhadap tanaman.

*Biochar* adalah arang hitam hasil dari proses pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas atau tanpa oksigen. *biochar* kaya akan karbon dengan nilai 30%-60%, *biochar* memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi dengan kumpulan utilitarian dan membentuk cincin harum dari enam C iotas yang diperkuat. *Biochar* juga terdiri dari komponen H, O, N, dan S. Kandungan *biochar* lainnya kadang kadang mengandung suplemen skala besar (N, P, Ca, Mg) dan miniatur (Zn, Cu, Mn) (Hidayat et al., 2022). *Biochar* tidak berfungsi sebagai pupuk

sehingga perlu ditambahkan pupuk anorganik seperti NPK untuk menutupi kekurangan tersebut. Faktor penting bagi tanaman yaitu unsur N, P dan K dimana ketiga unsur tersebut termasuk ke dalam unsur makro. N, P dan K berfungsi untuk proses metabolisme dan biokimia sel tanaman.

Arang sekam merupakan media tanam yang praktis digunakan karena tidak perlu disterilisasi, hal ini karena disebabkan mikroba patogen telah mati selama proses pembakaran. Arang sekam mengandung unsur hara N 0,3%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 15%, K<sub>2</sub>O 31%, dan beberapa unsur hara lainnya dengan pH 6,8. Di dalam tanah, arang sekam bekerja dengan cara memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah. Arang sekam dapat meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi gembur sekaligus juga meningkatkan kemampuan tanah menyerap air. Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah, mempunyai porositas yang baik, ringan, steril dan bahannya mudah didapat (Prihantoro, 2007).

Tanaman basil (*Ocimum basilicum* L.) adalah tanaman annual yang memiliki aroma dan rasa yang khas. Tanaman basil salah satu tanaman yang ada di Indonesia dan dapat dikembangkan secara luas. Tanaman basil mengandung minyak atsiri, tanin, kardiak, glikosida, flavonoid, serta senyawa fenolik lainnya (Lobiuc dkk., 2017). Daun basil merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai rempah-rempah serta penyegar (tonikum) dan untuk kesehatan yang mengandung minyak sehingga membantu dalam menenangkan stres atau depresi. Kandungan ini juga bermanfaat sebagai antiradang dan antioksidan. Selain itu, berdasarkan studi kesehatan, basil juga sangat berguna untuk mengatasi gejala flu ringan, demam, gatal tenggorokan, batuk, serta infeksi pada mulut dan gusi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh pemberian pelet kompos yang diperkaya (fortifikasi) dengan pupuk anorganik NPK dan *biochar* sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman basil.

### **1.3 Hipotesis Penelitian**

Pemberian pelet kompos yang diperkaya dengan pupuk anorganik NPK dan *biochar* sekam padi akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman basil.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh pengaplikasian pupuk kompos pelet yang diperkaya pupuk NPK padi dan *biochar* sekam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman basil.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi yang memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh penambahan pelet kompos yang diperkaya dengan pupuk anorganik NPK dan *biochar* sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman basil

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu penelitian dilakukan di dalam green house menggunakan polybag dan dilakukan sampai panen kedua atau total.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Basil

Tanaman Basil adalah tanaman herbal paling populer di dunia dan dapat tumbuh dengan baik di wilayah Indonesia. Tanaman basil (Gambar 1) dapat berkembang biak dengan dua cara, yakni vegetatif maupun generatif. Daun basil salah satu tanaman herbal yang juga mulai banyak diteliti kandungan dan potensinya sebagai obat antikanker. Penanaman dapat menggunakan media tanam biasa yang berisi tanah liat, pupuk kandang, sekam dan daun/rumput kering Pupuknya juga beragam, bisa menggunakan pupuk NPK/air cucian beras/pupuk nitrogen (Rohmah, 2017).



Gambar 1. Tanaman Basil (*Ocimum basilicum* L.)

Klasifikasi Tanaman Basil menurut Wikipedia :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: Ocimum

### 2.1.1 Manfaat Tanaman Basil

Tanaman basil merupakan tanaman rempah (Herbs) yang memiliki aroma khas dari daunnya sehingga sangat luas untuk dimanfaatkan. Basil mendapat julukan Queen Of Herbs karena rasa dan aromanya. Tanaman basil biasanya digunakan bahan pelengkap masakan italia seperti pizza, spaghetti, penyedap makanan lainnya. Basil juga mempunyai banyak kegunaan seperti tanaman obat, bumbu masakan sehingga dapat dijadikan bahan makanan sehari hari.

Adapun manfaat Tanaman Basil, yaitu sebagai berikut :

1. Melindungi hati karena daun basil memiliki kandungan flavonoid yang memiliki fungsi sebagai antioksidan yang dapat melindungi hati.
2. Anti bakteri karena daun basil memiliki kandungan minyak atsiri atau sitronelol. Zat tersebut memiliki fungsi melawan bakteri yang masuk kedalam tubuh sehingga dapat mencegah terjadinya infeksi bakteri.
3. Menjaga DNA karena kandungan flavonoid juga memiliki manfaat untuk menjaga DNA agar tidak mudah rusak.
4. Melindungi mata karena kandungan Vitamin A, betakaroten, cryptoxhantin, zeaxhantin dan lutein pada daun Basil bagus untuk melindungi mata dari paparan sinar ultraviolet.
5. Membantu pembekuan darah karena kandungan Vitamin K daun Basil bermanfaat dalam mempercepat proses pembekuan darah.
6. Daya tahan tubuh karena Tanaman Basil memiliki kandungan vitamin C yang berfungsi menjaga daya tahan tubuh.

7. Melindungi jantung karena kandungan kalium dari Basil memiliki fungsi menjaga irama detak jantung, termasuk komponen cairan darah yang membutuhkan fungsi dari kandungan magnesium, mangan dan tembaga.

## 2.2 Budidaya Basil

Tanaman basil atau sweet basil dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis maupun subtropis. Umumnya basil dapat tumbuh mencapai hampir 30 cm. Basil bertoleran terhadap cuaca baik panas maupun dingin, perbedaan iklim yang terjadi berpengaruh terhadap penampilan tanaman basil. Basil yang ditanam pada daerah yang panas daunnya akan tumbuh lebih kecil tipis dan berwarna hijau pucat, sedangkan ketika basil ditanam pada daerah dingin maka akan menghasilkan tanaman basil yang berdaun lebih lebar dan berwarna lebih hijau (Nazarudin, 1994).

Basil mulai banyak dibudidayakan di Indonesia karena nilai ekonomi yang tinggi. Basil dapat dibudidayakan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Teknik budidaya yang dapat dilakukan untuk pengembangan budidaya basil adalah dengan pemupukan. Syarat tumbuh meliputi iklim, curah hujan, suhu, media tanam, ketersediaan hara, lama penyinaran dan kualitas cahaya. Budidaya tanaman di lahan terbuka memanfaatkan matahari sebagai sumber cahaya utama, Budidaya basil umumnya dilakukan di luar daerah perkotaan, karena lahan di daerah perkotaan yang tidak memadai baik luasan atau unsur abiotik seperti kebutuhan cahaya yang tidak terpenuhi akibat lahan yang terhimpit oleh bangunan. Metode baru dalam budidaya tanaman perlu dikembangkan, untuk mengatasi keterbatasan jumlah dan hasil produksi pertanian konvensional yang terbatas (Beacham et al., 2019). *Farm one* merupakan contoh implementasi *indoor farming* di Kota Bandar Lampung untuk budidaya sayuran mikro langka, rempah – rempah dan bunga yang dapat tersedia di berbagai musim. Budidaya basil secara *green house* dengan menggunakan pot merupakan solusi keterbatasan lahan dalam budidaya basil di daerah perkotaan. Pada budidaya di dalam polybag, komposisi media tanam menjadi salah satu penentu keberhasilan budidaya tanaman. Media tanam yang baik biasanya digunakan pupuk kompos. Keuntungan

menggunakan pupuk kompos yaitu tidak merusak lingkungan, tidak memerlukan biaya yang banyak, jumlah bahan yang melimpah dan dapat diperbarui serta proses pembuatannya cukup mudah. Bahan organik menjadi unsur pembentuk kesuburan tanah dan sebagai penyangga yang berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah (Silva et al., 2014).

### **2.3 Tanah Ultisol**

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Tanah ultisol mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan bagi perluasan lahan pertanian untuk tanaman pangan asal dibarengi dengan pengelolaan tanaman dan tanah yang tepat.

Budidaya tanaman pada tanah ultisol sebagai jenis tanah yang tergolong miskin hara dan dengan kondisi sifat fisika tanah yang perlu input berupa bahan organik dan ameliorant sehingga dapat digunakan sebagai lahan yang produktif. Tanah ini juga berkecenderungan basa rendah sebagai gambaran rendahnya kandungan kation-kation basa tanah seperti Ca, Mg, dan K, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah Al<sup>3+</sup> biasanya tinggi dan peka terhadap erosi (Adiningsih & Mulyadi, 1993).

Tanah ultisol memiliki begitu banyak faktor penghambat dalam pemanfaatannya, namun tanah ultisol masih bisa digunakan sebagai lahan pertanian apabila diamandemen dengan bahan organik atau pupuk organik, baik yang sudah dikomposkan maupun yang masih segar. Tanah ultisol yang diamandemen dengan bahan organik, mampu meningkatkan ketersediaan fosfat pada tanah tersebut meski hanya dalam jangka waktu tertentu. Hal ini disebabkan, ketersediaan P pada tanah ultisol, dipengaruhi oleh lamanya proses inkubasi pupuk organik di dalam tanah (Kasifah & Pudji, 2023).

## **2.4 Pupuk**

Pupuk merupakan material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Pupuk terdiri dua macam yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik atau kimia. Untuk menerapkan sistem pertanian organik maka direkomendasikan saat pemupukan menggunakan pupuk organik. Dalam pemberian pupuk perlu diperhatikan kebutuhan tanaman tersebut, agar tanaman tidak mendapat terlalu banyak zat makanan. Material pupuk dapat berupa bahan organik maupun non organik. Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Ketersediaan pupuk yang memenuhi kriteria enam tepat (waktu, harga, jenis, jumlah, mutu, dan tempat) akan dapat meningkatkan efisiensi usaha tani, yaitu berimplikasi pada peningkatan pemanfaatan lahan dan penggunaan benih yang berpengaruh terhadap peningkatan produksi pertanian. Rencana penyediaan pupuk yang telah disusun perlu dilaksanakan secara konsisten dan berkelanjutan sebagai upaya untuk mewujudkan penyediaan, penyaluran dan penggunaan pupuk yang memenuhi kriteria enam tepat (Kasiyati, 2010).

Pemberian pupuk bertujuan untuk mengganti unsur hara yang telah hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman agar dapat meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Ketersediaan unsur hara yang lengkap dan seimbang dapat diserap oleh tanaman sehingga dapat menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman.

### **2.4.1 Pupuk Organik**

Pupuk organik merupakan jenis pupuk sisa tanaman, kotoran hewan, limbah, dll. Penggunaan pupuk organik dapat digunakan sebagai nutrisi tambahan bagi tanah (penyubur) dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta membantu melepaskan unsur hara dari ikatan koloid tanah. Selain itu, unsur hara yang mudah

hilang akibat penguapan atau terbawa perkolasi, dengan adanya pupuk organik unsur hara tersebut akan tertahan sehingga tidak mudah tercuci dan dapat tersedia bagi tanaman (Paramanathan, 2013).

Pupuk organik memiliki peran penting, diantaranya membantu menahan air sehingga ketersediaan air tanah tetap terjaga, menambah hara terutama N, P, dan K setelah bahan organik terdekomposisi dengan sempurna, membantu memacu pertumbuhan mikroba dan hewan tanah lainnya untuk membantu proses dekomposisi bahan organik tanah.

#### **2.4.2 Pupuk Anorganik**

Penggunaan pupuk anorganik (N,P,K) secara terus-menerus dan tidak bijaksana, tidak diimbangi dengan penggunaan pupuk organik atau pupuk hayati dapat menyebabkan tanah menjadi keras dan produktivitasnya menurun. Tumbuhnya kesadaran masyarakat dan petani akan dampak negatif penggunaan pupuk kimia berlebih terhadap lingkungan serta residu pestisida pada hasil pertanian jika dikonsumsi, menjadikan salah satu dorongan untuk beralih ke pertanian yang ramah lingkungan dengan memadukan pertanian anorganik dengan sistem pertanian ramah lingkungan (Priambodo et al., 2019).

#### **2.5 Kompos**

Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa - sisa bahan organik seperti sisa sisa tanaman, kotoran ternak, sampah rumah tangga, serta daun - daun sehingga dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, untuk meningkatkan daya menahan air, kimia tanah dan biologi tanah (Rukmana, 2007). Kompos (Gambar 2) mengandung hara-hara mineral yang esensial bagi tanaman. Di lingkungan alam terbuka, proses pengomposan bisa terjadi dengan sendirinya. Lewat proses alami, rumput, daun-daunan dan kotoran hewan serta sampah lainnya lama kelamaan membusuk karena adanya kerja sama antara mikroorganisme dengan cuaca. Proses tersebut bisa dipercepat, yaitu dengan menambahkan mikroorganisme pengurai sehingga dalam waktu singkat akan diperoleh kompos

yang berkualitas baik (Simanungkalit et al., 2006). Penggunaan kompos juga mempunyai dampak yang merugikan, salah satunya pada kompos curah yaitu bobot dari pupuk kompos yang tergolong berat dan massa jenis rendah yang dapat membuat tidak efektif jika pupuk kompos diangkut ke jalur yang sulit diakses. Kompos juga tidak efisien dalam penyimpanan dan pengangkutannya. Penggunaan kompos yang dilakukan dalam jumlah besar cukup sulit menentukan unsur hara yang ada di dalam kompos dengan takaran pemupukan. Penggunaan pupuk organik juga dianggap kurang praktis karena jumlahnya yang terlalu besar dan kotor.



Gambar 2. Pupuk organik kompos

### 2.5.1 Fortifikasi Pelet Kompos

(Jones Jr, 2002) Menyatakan bahwa penggunaan kompos sebagai sumber hara bagi tanaman diperlukan dalam jumlah yang banyak karena memiliki kandungan zat hara yang rendah serta proses mineralisasi yang lambat. Sehingga pupuk kompos perlu diperkaya dengan pupuk majemuk seperti NPK dan *biochar*. Oleh karena itu, agar lebih mudah pupuk kompos diolah menjadi pupuk kompos pelet (Gambar 3) sehingga lebih memudahkan dalam pengangkutan maupun penyimpanan.

Pupuk kompos dalam bentuk pelet menjadi salah satu solusi terbaik mengatasi kekurangan dari pupuk kompos curah. (Hara, 2001), menyatakan pupuk dalam bentuk pelet memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut :

- A. Dalam pengangkutan jarak jauh serta penyimpanan menjadi lebih efektif, dikarenakan setelah dibentuk menjadi pelet volume dari pupuk kompos mengalami penyusutan signifikan.
- B. Tidak menghasilkan debu, sehingga ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan di dekat pemukiman penduduk.
- C. Pupuk dalam bentuk pelet bersifat *slow release*, artinya proses peluruhan kompos pelet lebih lama dibandingkan dengan kompos curah. Proses peluruhan secara bertahap dapat mencegah terjadinya overdosis pada tanaman akibat pelepasan nutrisi berlebih secara cepat (*fertilizer burn*).
- D. Dapat meningkatkan proses nitrifikasi karena proses anaerobik dipertahankan akibat dari peluruhan kompos pelet dan melepaskan nitrogen nitrat beberapa minggu setelah kompos curah.



Gambar 3. Pelet

## 2.6 Biochar

*Biochar* adalah arang hayati yang terbuat dari sisa makhluk hidup. Menurut (Nurida et al., 2015), Pemanfaatan *biochar* dalam bidang pertanian telah terbukti mampu mengatasi permasalahan kesuburan tanah, serta meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. *Biochar* merupakan arang hayati yang merupakan proses pirolisis biomassa organik dan ketika diberikan ke dalam tanah *biochar* dapat berfungsi juga sebagai penyedia karbon tanah dalam waktu yang lama didalam tanah dan dalam keadaan stabil karena tidak mudah terdekomposisi sehingga bisa bertahan hingga ribuan tahun (resisten). Sifat rekalsitran atau stabil terhadap oksidasi di dalam tanah, *biochar* dapat digunakan sebagai alternatif untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas kesuburan tanah. *Biochar* dapat memperbaiki dan mempertahankan kualitas tanah seperti C-organik tanah, KTK dan luas permukaan spesifik (Novak et al., 2009)

### 2.6.1 Arang Sekam

Arang sekam (Gambar 4) mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk tanaman sehingga dapat berproduksi dengan baik dimana hara yang sangat berperan dalam proses pembentukan buah adalah P dan K. Peningkatan jumlah buah dipengaruhi oleh tercukupinya hara kalium (K), karena unsur K berperan dalam translokasi karbohidrat dan pembentukan pati (Imran, 2017)



Gambar 4. Arang sekam padi

## 2.7 Mesin Ekstruder

Mesin ekstruder adalah alat pembuat pelet. Mesin ekstruder (Gambar 5) pembuatan pelet dari bekas atau sisa-sisa daun kering, rumput, pupuk kandang dll yang sudah dijadikan pupuk kompos. Dengan adanya mesin ekstruder pupuk kompos dapat menjadi pencampuran lebih baik dan efektif. Prinsip kerja ekstruder yaitu dengan memasukkan bahan-bahan pupuk kompos yang sudah tergabung semua bahan mentah yang kemudian akan diolah lalu didorong keluar melewati lubang cetakan.



Gambar 5. Mesin ekstruder

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2024 sampai April 2024 di Lab. Daya Alat dan Mesin Pertanian (DAMP), Lab. Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan (RSDAL), Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah, Balitbatan, Bogor, Green house, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Piring, Timbangan duduk, Digital caliper, Karung, Polybag 25 cm, Penggaris, Gelas ukur, Kamera, Laptop, Buku, Kertas label, Ember, Oven, Lumpang dan Alu, Tray dan Nampan Semai, Sprayer, Software canopy dan alat pendukung lainnya. Sedangkan, bahan yang digunakan adalah pupuk kompos hasil produksi TPST Unila, NPK Mutiara 16:16:16, *biochar* sekam padi, Tanah ultisol, Arang Sekam, Benih tanaman Basil, Insektisida, dan Air.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial dengan menggunakan 2 faktor yang terdiri dari *Biochar* (B) dengan dosis NPK(N).

Faktor *Biochar* (B) terdiri dari 3 taraf :

- A. 0% (B0) : tidak ada kandungan biochar arang sekam padi
- B. 2% (B2) : biochar arang sekam padi yang mengandung 2% pada pelet
- C. 4% (B4) : biochar arang sekam padi yang mengandung 4% pada pelet

Faktor dosis NPK terdiri dari 4 taraf :

- A. 0 g (N0) : tidak ada kandungan pupuk NPK
- B. 2 g (N2) : mengandung 2 gram NPK terhadap pelet
- C. 4 g (N4) : mengandung 4 gram NPK terhadap pelet
- D. 6 g (N6) : mengandung 6 gram NPK terhadap pelet

Maka masing-masing perlakuan akan diulang sebanyak 3 kali dengan total 36 satuan percobaan.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan penambahan *Biochar* Sekam Padi dengan pupuk NPK

<i>Biochar</i> Sekam Padi	Dosis NPK	Ulangan		
		1(U1)	2(U2)	3(U3)
0% (B0)	0 g (N0)	B0N0U1	B0N0U2	B0N0U3
	2 g (N2)	B0N2U1	B0N2U2	B0N2U3
	4 g (N4)	B0N4U1	B0N4U2	B0N4U3
	6 g (N6)	B0N6U1	B0N6U2	B0N6U3
2% (B2)	0 g (N0)	B2N0U1	B2N0U2	B2N0U3
	2 g (N2)	B2N2U1	B2N2U2	B2N2U3
	4 g (N4)	B2N4U1	B2N4U2	B2N4U3
	6 g (N6)	B2N6U1	B2N6U2	B3N6U3
4% (B4)	0 g (N0)	B4N0U1	B4N0U2	B4N0U3
	2 g (N2)	B4N2U1	B4N2U2	B4N2U3
	4 g (N4)	B4N4U1	B4N4U2	B4N4U3
	6 g (N6)	B4N6U1	B4N6U2	B4N6U3

Tabel 2. Tata letak percobaan tanaman basil di green house

B2N4U2	B0N6U3	B2N6U1	B0N6U1	B2N2U3	B4N0U3	B4N2U2
B0N4U1	B2N0U2	B0N2U3	B0N6U2	B2N6U2	B4N2U1	B4N6U3
B2N4U3	B2N4U3	B4N4U2	B0N4U3	B2N4U2	B0N0U2	B4N4U3
B4N4U1	B4N6U1	B4N0U2	B0N0U1	B4N0U1	B2N0U3	B0N0U3
B2N2U1	B0N2U2	B2N2U2	B2N0U1	B0N4U2	B4N6U2	B4N2U3
B0N2U1						



Gambar 6. Tata letak percobaan tanaman di green house

Keterangan :

Dosis 24 ton/ha

1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>

Kedalaman perakaran = 20 cm

$$\text{Berat jenis tanah} = 1,2 \text{ kg/L} = 1,2 \text{ ton/m}^3$$

$$\text{Volume tanah} = 10.000 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ m} = 2.000 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Berat tanah} &= \text{volume tanah} \times \text{berat jenis tanah} \\ &= 2.000 \text{ m}^3 \times 1,2 \text{ ton/m}^3 = 2.400 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kompos \%} &= \frac{\text{Berat kompos}}{\text{berat tanah}} \times 100\% \\ &= \frac{24 \text{ ton}}{2.400} \times 100\% \\ &= 1 \% \end{aligned}$$

$$\text{Berat tanah} = 4.000 \text{ g}$$

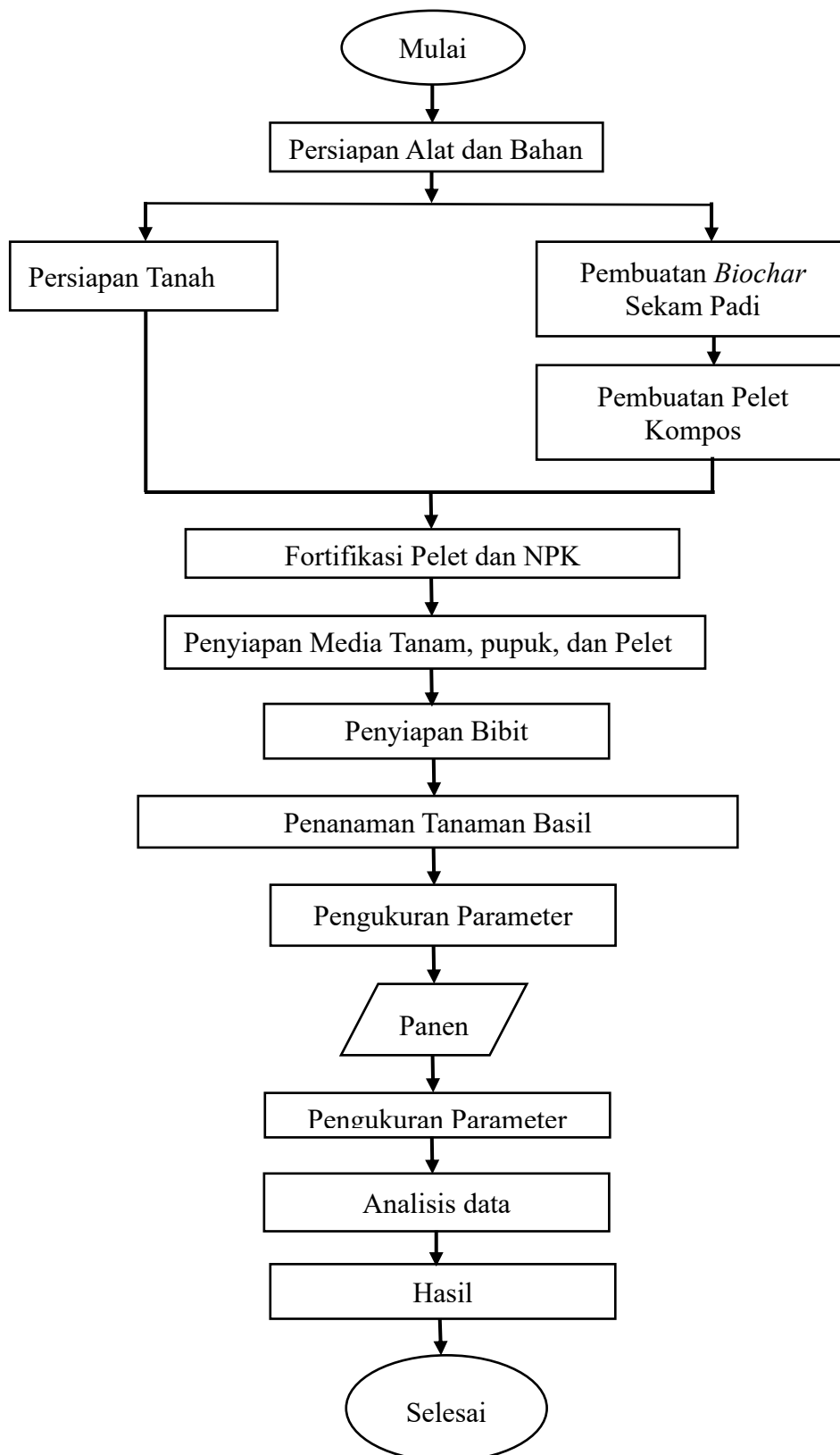
$$\text{Berat pelet dalam tanah} = \frac{1}{100} \times 4.000 \text{ g} = 40 \text{ gr}$$

Maka pelet yang digunakan dalam 1 polybag tanah sebanyak 40 gr

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

Diagram alir tahapan penelitian secara ringkas disajikan pada gambar 7 ;

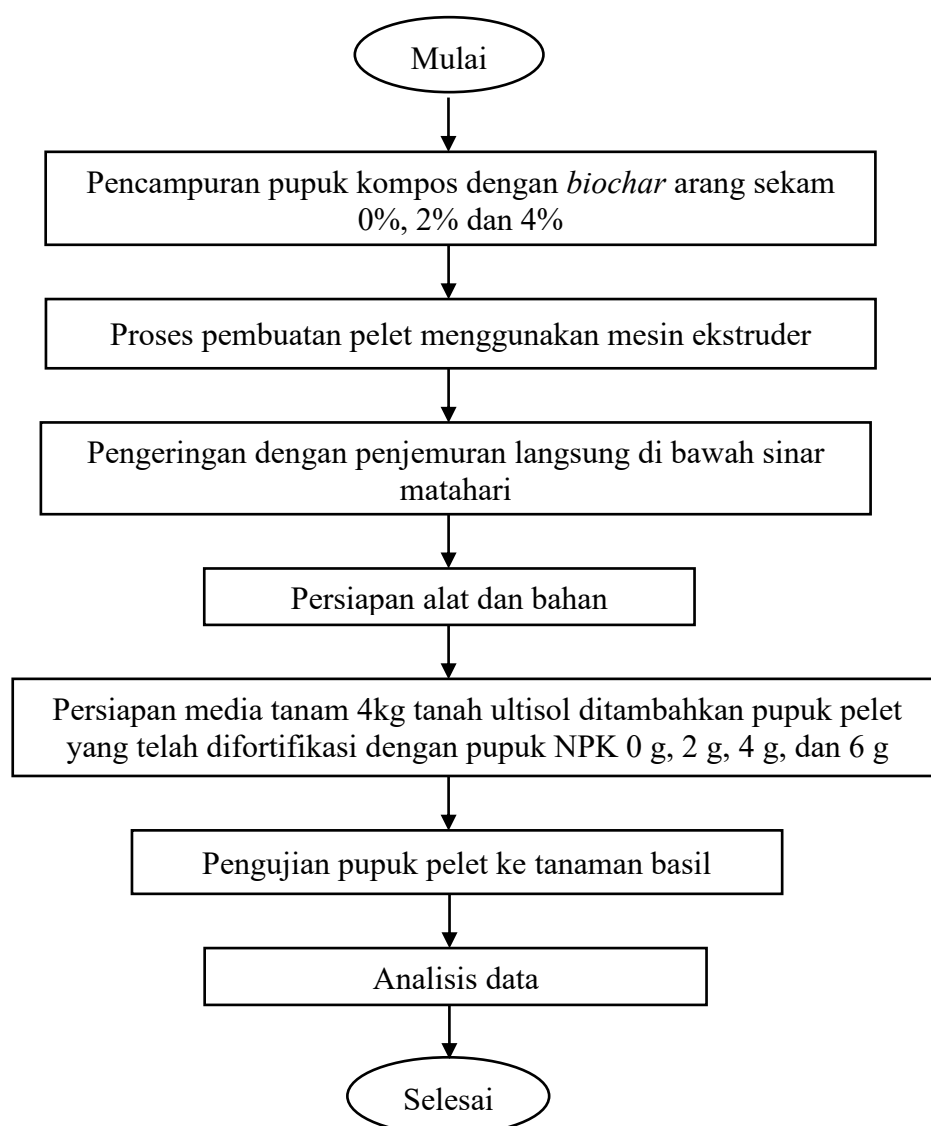


Gambar 7. Diagram alir prosedur penelitian

### 3.4.1 Pembuatan Pupuk Kompos Pelet

Pembuatan pupuk kompos pelet dilaksanakan beberapa tahapan yaitu Pupuk organik kompos yang sudah jadi akan dibuat menjadi pupuk pelet organik dengan biochar arang sekam. Pelet dibuat dengan ukuran panjang 2-3 cm sedangkan diameter pelet berukuran 1 cm.

Diagram alir tahapan pembuatan pupuk kompos pelet secara ringkas disajikan pada Gambar 8 ;



Gambar 8. Diagram alir pembuatan pelet

### 3.4.2 Penyiapan *Biochar* Sekam Padi

*Biochar* yang sudah kering kemudian ditumbuk menggunakan lumpang dan alu agar berukuran halus, serta dilakukan proses pengayakan menggunakan ayakan berukuran 1 m. penghalusan dan pengayakan ini bertujuan agar mendapatkan ukuran seragam sehingga memudahkan saat pencampuran dengan bahan-bahan lainnya.

### 3.4.3 Persiapan Media Tanam, Pupuk dan Pelet.

Tanah yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan tanah ultisol dari LTPD Universitas Lampung. Persiapan tanah yaitu tanah 4 kg dimasukkan ke dalam polybag selanjutnya tanah disiram sampai tanah tersebut terendam air dan tiriskan hingga sampai tidak ada tetes air yang terjatuh. Selanjutnya pupuk pelet 40 g dicampur dengan pupuk NPK dengan cara pupuk NPK dilarutkan dengan air 100 ml sampai tidak ada lagi butiran-butiran pupuk NPK hingga pupuk pelet terendam merata selama kurang lebih 45 menit.

Pencampuran tanah dengan pelet yang telah di injeksi atau fortifikasi dengan pupuk NPK (Gambar 9) yaitu dengan cara tanah yang ada di dalam polybag diambil sekitar 1 kg selanjutnya tanah 1 kg tersebut dicampur dengan pelet hingga merata. Kemudian masukkan kembali tanah yang telah dicampur pelet ke dalam polybag.



a

b

Gambar 9. (a) Persiapan media tanam, (b) pelet kompos

### 3.4.4 Penyemaian Tanaman Basil

Benih basil yang digunakan yaitu *Sweet Basil Genovese*. Benih basil disemai menggunakan media tanam arang sekam dan wadah semai yang digunakan yaitu tray semai dan nampan semai (Gambar 10). Sebelum melakukan penyemaian, benih basil dimasukkan atau direndam kedalam botol aqua 600 ml yang terisi air kemudian ambil benih basil yang tenggelam di air. Selanjutnya benih tersebut, diletakkan diatas media tanam hingga tertutup dan diletakkan pada lokasi dengan intensitas cahaya matahari yang memadai.



Gambar 10. Penyemaian tanaman basil menggunakan nampan semai

### 3.4.5 Penanaman Tanaman Basil

Penanaman tanaman basil atau pindah tanam ketika benih basil di usia 14 – 21 hari atau sudah muncul 4 helai daun. Setiap polybag yang sudah terisi tanah dan pelet ditanam dengan satu bibit basil. Proses pemindahan tanam dilaksanakan pada waktu sore atau setelah matahari terbenam karena dapat membantu mengurangi kehilangan air dan kelembaban areal tanam akan terjaga.



Gambar 11. Pindah tanam bibit basil ke media tanam

### 3.4.6 Pengamatan Tanaman Basil

Parameter yang dilakukan yaitu:

1. Tinggi tanaman (cm), pengukuran tinggi tanaman dilakukan menggunakan meteran atau penggaris mulai dari permukaan tanah sampai dengan ujung daun tertinggi (Gambar 12). Pengukuran tanaman dimulai dari umur 1 MST hingga panen. Pengukuran dilakukan setiap 1 minggu sekali.



Gambar 12. Pengukuran tinggi tanaman dengan menggunakan penggaris

2. Jumlah daun, pengukuran jumlah daun dilakukan menghitung semua daun setiap tanaman (Gambar 13), Pengukuran tanaman dimulai dari umur 1 MST hingga panen. Pengukuran dilakukan setiap 1 minggu 1 kali



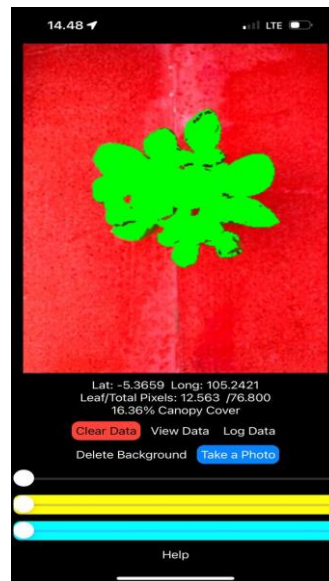
Gambar 13. Penghitungan jumlah daun dengan manual menggunakan tangan

3. Pengukuran air irigasi, dilakukan setiap hari dengan cara penimbangan dimana bobot polybag dikembalikan ke bobot awal atau kapasitas Lapangan (Gambar 14) dengan cara menambahkan air dengan gelas ukur.



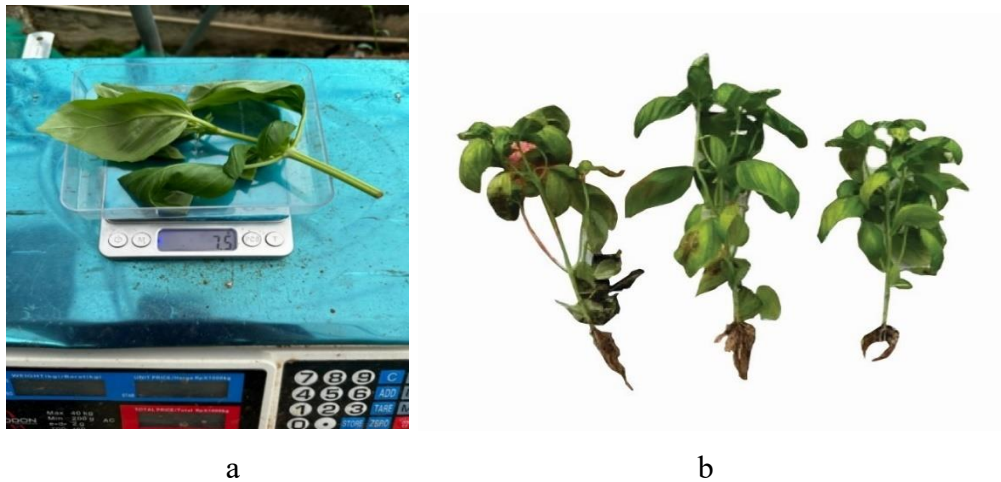
Gambar 14. Penimbangan air irigasi dengan timbangan digital

- Luas kanopi, yang diukur 1 minggu 1 kali. cara pengukuran yaitu dengan menggunakan aplikasi canopy cover free yang ada di handphone dengan cara meletakkan tiap polybag tanaman pada bingkai styrofoam berukuran 60x60 cm kemudian difoto sesuai luas bingkai, hasil foto dari aplikasi akan menunjukkan berapa persen luasan kanopi dari total luas bingkai (Gambar 15).



Gambar 15. Pengukuran luas kanopi menggunakan aplikasi canopy cover free

- Produksi brangkasan total, brangkasan atas segar ditimbang saat panen menggunakan timbangan digital yang terdiri daun dan batang (Gambar 16). Brangkasan bawah ditimbang menggunakan timbangan digital yang terdiri akar tanaman. tanaman basil dipanen pertama dengan cara daunnya dipetik dan panen kedua kedua semua tanaman dicabut. Bobot brangkasan total yaitu berat brangkasan atas + berat brangkasan bawah.



Gambar 16. Penimbangan hasil panen (a) dan berat brangkasan atas dan bawah pada panen total

6. Diameter batang tanaman yang dihitung tiap 1 minggu 1 kali dengan cara ukur menggunakan jangka sorong pada batang tanaman (Gambar 17) perlu diingat saat pengukuran diameter harus sama tinggi batang pada pengukuran sebelumnya.



Gambar 17. Pengukuran diameter batang menggunakan digital caliper

7. Produktivitas air dihitung dari bobot segar brangkasan atas dibagi dengan total konsumsi air.

$$\text{Produktivitas Air} = \frac{\text{Panen} + \text{Produksi Brangkasan Total Segar}}{\text{Air Total Irigasi}}$$

### 3.4.7 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos pelet yang diperkaya dengan pupuk NPK dan *biochar* sekam padi dilakukan dengan menganalisis data menggunakan sidik ragam atau metode ANOVA (Analysis of Variance) yang dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf tinggi signifikan 5%. Uji BNJ bertujuan untuk menentukan perbedaan penting yang diperlukan diantara perlakuan secara signifikan.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan yaitu ;

1. Perlakuan menambahkan *biochar* arang sekam (B) ke pupuk kompos pelet berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, diameter batang, luas kanopi daun, hasil panen pertama, dan berat brangkasan bawah tetapi tidak berbeda nyata terhadap parameter tinggi tanaman, berat brangkasan atas, berat brangkasan total, total konsumsi air irigasi, dan produktivitas air.
2. Perlakuan menambahkan pupuk NPK (N) ke pupuk kompos pelet berpengaruh positif terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, kanopi daun, berat brangkasan atas, berat brangkasan total, total konsumsi air harian, dan produktivitas air, tetapi tidak berpengaruh terhadap diameter batang dan berat brangkasan bawah.
3. Interaksi dosis pupuk NPK (N) dan *biochar* arang sekam (B) nyata terhadap luas kanopi, berat brangkasan bawah, dan konsumsi air irigasi harian.
4. Perlakuan B2N2 merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan B2N2 memberikan hasil yang paling tinggi terhadap pertumbuhan tanaman basil seperti tinggi tanaman (38 cm), jumlah daun (117 helai daun), hasil panen (5,9 g), berat brangkasan atas (28,8 g), berat brangkasan bawah (5,9 g), berat brangkasan total (40,6 g), dan produktivitas air (6,8 g/L).

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, Setelah hasil panen pertama tanaman basil mengalami daun-daun layu, rontok dan berwarna hitam sehingga diduga mengalami penyakit layu fusarium dan infeksi jamur. Oleh karena itu, diperlukan teknik budidaya basil yang lebih baik, seperti menggunakan media tanam alternatif atau teknik hidroponik dan menggunakan fungisida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S., & Mulyadi. (1993). Alternatif teknik rehabilitasi dan pemanfaatan lahan alang-alang. *Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian*, 29–50.
- Beacham, A. M., Vickers, L. H., & Monaghan, J. M. (2019). Vertical farming: A summary of approaches to growing skywards. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 94(3), 277–283.  
<https://doi.org/10.1080/14620316.2019.1574214>
- Doberman, A., & Fairhurst, T. (2000). *Rice: Nutrient disorders and nutrient management*. Potash and Phosphate Institute.
- Gigir, S. F., Jenny J.Rondonuwu, N.Kumulontang, Wiesje J., & Rafli.Kawulusan. (2014). Respons pertumbuhan kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap pemberian pupuk organik dan anorganik. *Fakultas Pertanian UNSRAT*.
- Hara, M. (2001). Fertilizer pellets made from composted livestock manure. *Agriculture Research Division Mie Prefectural Science and Technology Promotion Center*.
- Hidayat, B., Sebayang, N. U. W., Jamilah, & Utami, A. (2022). Utilization of biomass in the form biochar and compost on soil properties. *Jurnal Pertanian Tropik*, 9(3), 182–191. <https://doi.org/10.32734/jpt.v9i3.10708>
- Imran, A. N. (2017). Pengaruh berbagai media tanam dan pemberian konsentrasi pupuk organik cair(Poc)Bio-Slurry terhadap produksi tanaman melon. *J. Agrotan*, 3(1), 18–31.
- Jehada, W., Yuniti, I. G. A. D., Hanum, F., & Sumantra, I. K. (2022). Aplikasi biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Dan Bisnis Universitas Mahasaraswati Denpasar*, 1(02), 34–40.

- Jones Jr, J. B. (2002). *Agronomic handbook: Management of crops, Soils and their fertility*. CRC Press.
- Kalsum, U., & Kesmayanti, N. (2021). Evaluasi peran pupuk organik pada peningkatan pertumbuhan dan kualitas hasil pada budidaya kemangi (*Ocimum basilicum* L.) organik. *Fakultas Pertanian Universitas IBA*, 1.
- Kasifah, K., & Pudji, N. P. (2023). Evaluasi produktivitas tanah ultisol melalui amandemen kompos kotoran ayam. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 7(2), 150–165. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v7i2.353>
- Kasiyati, s. (2010). *Analisis dampak subsidi harga pupuk terhadap output sektor produksi dan tingkat pendapatan rumah tangga di jawa tengah (1–6)*. Front Ecol Environ.
- Kusumawati, K., Muhartini, S., & Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh dosis pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Vegetalika*, 4(2), 48–62.
- Lolomsait, Y. (2016). Pengaruh takaran arang sekam padi dan frekuensi penyemprotan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabe merah (*Capsicum annum* L.). *Fakultas Pertanian, Universitas Timor*, 1(04), 125–127.
- Lubis, A. S., Romli, M., Yani, M., & Pari, G. (2016). Mutu biopellet dari bagas, kulit kacang tanah dan pod kakao. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 1, 77–86.
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., & Murtilaksono, A. (2021). *Pupuk dan pemupukan*. Syiah Kuala University Press.
- Milne, E., Powlson, D. S., & Cerri, C. E. (2007). Soil carbon stocks at regional scales. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 1(1–2), 122.
- Munir, M. (1996). *Tanah-tanah utama Indonesia: Karakteristik, klasifikasi dan pemanfaatannya*. Dunia Perpustakaan Jaya.

- Nguyen, T. T. N., Xu, C.-Y., Tahmasbian, I., Che, R., Xu, Z., Wallace, H. M., & Bai, S. H. (2017). *Effects of biochar on soil available inorganic nitrogen: A review and meta-analysis* (Vol. 288). Geoderma.
- Novak, J. M., Lima, I., Xing, B., Gaskin, J. W., Steiner, C., Das, K. C., Ahmedna, M., Rehrh, D., Watts, D. W., Busscher, W. J., & Schomberg, H. (2009). *Characterization of designer biochar produced at different temperatures and their effects on a loamy sand*. 3, 195–206.
- Nurida, N. L., Dariah, A., & Rachman, A. (2013). Peningkatan kualitas tanah dengan pembenah tanah *biochar* limbah pertanian. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 37(2), 69–78.
- Nurida, N. L., Rachman, A., & Sutono, S. (2015). *Biochar pembenah tanah yang potensial*. IAARD PRESS.
- Paramanathan, S. (2013). Managing marginal soils for sustainable growth of oil palms in the tropics. *Journal of Oil Palm & The Environment*, 4, 1–16.
- Priambodo, S. R., Susila, K. D., & Soniari, N. N. (2019). Pengaruh pupuk hayati dan pupuk anorganik terhadap beberapa sifat kimia tanah serta hasil tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor*) di tanah inceptisol desa pedungan. *Agroekoteknologi Tropika*, 8(1).
- Prihmantoro, H. (2007). *Memupuk tanaman sayur*. Penebar Swadaya.
- Rahayu, A., Nahraeni, W., Rochman, N., & Faturrochman, A. (2019). Respon pertumbuhan aksesi kemangi pada berbagai komposisi pupuk nitrogen alami. *Agronida*, 5(2).
- Ramadani, S. (2020). Pengaruh npk organik dan hormonik terhadap pertumbuhan tanaman kemangi. *Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Pekanbaru*.
- Resti, R., Anggorowati, D., & Rahmidiyani, R. (2024). Pengaruh *biochar* sekam padi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(1), 319.  
<https://doi.org/10.26418/jspe.v13i1.63841>

- Rizal, S. (2017). Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara hidroponik. *Jurnal Ilmiah Fakultas MIPA Universitas PGRI Palembang*, 14(1), 38–44.
- Rohmah, M. K. (2017). (NSCLC) Dengan kontrol gefitinib. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3, 71–78.
- Rukmana, R. (2007). *Bertanam petsai dan sawi*. Kanisius.
- Samudra, Q. A., & Roviq, M. (2023). Pengaruh dosis pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya*, 12(5).
- Setiawan, S., Astar, I., & Ponorogo, A. (2021). Pengaruh biochar dan NPK mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L.) pada tanah aluvial. *Journal Teknologi Industri Pertanian, UNPAD*, 15(2).
- Setyanti, Y. H., Anwar, S., & Slamet, W. (2013). Karakteristik fotosintetik dan serapan fosfor hijauan alfalfa (*medicago sativa*) pada tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda. *Jurnal Animal Agriculture*, 2(1), 86.
- Silva, A. P. da, Babujia, L. C., Franchini, J. C., Ralisch, R., Hungria, M., & Guimaraes, M. de F. (2014). Soil structure and its influence on microbial biomass in different soil and crop management systems. *Soil & Tillage Research*, 142, 42–53.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). *Pupuk organik dan pupuk hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Widyantika, S. D., & Prijono, S. (2019). Pengaruh biochar sekam padi dosis tinggi terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung pada typic kanhapludult. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1157–1163.
- Yuwono, D. (2005). *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta