

**APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG DIPERKAYA DENGAN
PUPUK NPK DAN BIOCHAR TONGKOL JAGUNG PADA BUDIDAYA
TANAMAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss)**

(SKRIPSI)

Oleh

Rendi Kurniawan



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG**

2024

ABSTRACT

APPLICATION OF PELET COMPOSED PUPILS ENHANCED WITH NPK PUPILS AND BIOCHAR COWS OF CORN ON THE CULTIVATION OF RED SPINACH PLANTS (*Alternanthera amoena* Voss)

By

Rendi Kurniawan

One of the problems being faced by Indonesia is the narrowing of agricultural land. The government has taken the policy of utilizing ex-mining land although there is a problem in terms of lack of organic matter. The organic material needed is very much, so there is a problem in terms of transportation. One of the solutions is the use of pelleted compost fertilizer. The focus of the study was to explore the impact of applying biochar pellets from corn cobs enriched with NPK fertilizer on the growth of red spinach plants and the yield of red spinach plants. The method used in this study is a factorial Complete Randomized Design (CRD) using 2 factors consisting of Biochar charcoal corn cob (N) with a dose of NPK fertilizer (B). The corn cob charcoal biochar factor (N) consists of 3 levels, namely 0%, 2%, and 4%. The NPK fertilizer dosage factor consists of 4 levels, namely 0 g, 2 g, 3 g, and 4 g. The best treatment combination is found in the NPK treatment. The best treatment combination is found in the B2N0 treatment, because it is the top treatment of all parameters. The B2N0 treatment contained 2% corn cob charcoal biochar and no NPK fertilizer. The treatment of adding NPK fertilizer to pellets had a significant effect on plant height and canopy area in red spinach plants, but had no significant effect on the number of leaves, total trimmed weight,

water consumption, and water productivity. The treatment of adding corn cob charcoal biochar content to the pellets had a significant effect on water consumption, but no significant effect on other parameters.

Keywords: Red spinach, pellets, NPK.

ABSTRAK

APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG DIPERKAYA DENGAN PUPUK NPK DAN BIOCHAR TONGKOL JAGUNG PADA BUDIDAYA TANAMAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss)

Oleh

Rendi Kurniawan

Salah satu masalah yang sedang dihadapi oleh Indonesia yaitu penyempitan lahan pertanian. Pemerintah telah mengambil kebijakan yaitu memanfaatkan lahan bekas pertambangan meskipun terdapat masalah dalam hal kekurangan bahan organik. Bahan organik yang dibutuhkan sangat banyak maka timbul masalah dalam hal pengangkutan. Salah satu solusi untuk menangani adalah penggunaan pupuk kompos pelet. Fokus penelitian untuk mengeksplorasi dampak penerapan pelet biochar dari tongkol jagung yang diperkaya dengan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah dan hasil tanaman bayam merah. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial dengan menggunakan 2 faktor yang terdiri dari Biochar arang tongkol jagung (N) dengan dosis pupuk NPK(B). Faktor Biochar arang tongkol jagung (N) terdiri dari 3 taraf yaitu 0%, 2%, dan 4%. Faktor dosis pupuk NPK terdiri dari 4 taraf yaitu 0 g, 2 g, 3 g, dan 4 g. Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B2N0, karena merupakan perlakuan yang teratas dari semua parameter. Pada perlakuan B2N0 memiliki kandungan 2 % biochar arang tongkol jagung dan tidak memiliki kandungan pupuk NPK. Perlakuan menambahkan pupuk NPK ke pelet berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan luas kanopi pada tanaman bayam merah, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat

berangkas total, konsumsi air, dan produktivitas air. Perlakuan menambahkan kandungan biochar arang tongkol jagung ke pelet berpengaruh nyata terhadap konsumsi air, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya.

Kata kunci: Bayam merah, pelet, NPK

**APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG DIPERKAYA DENGAN
PUPUK NPK DAN BIOCHAR TONGKOL JAGUNG PADA BUDIDAYA
TANAMAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss)**

Oleh

Rendi Kurniawan

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Pertanian

Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG**

2024

Judul Skripsi : **APLIKASI PUPUK KOMPOS PELET YANG
DIPERKAYA DENGAN PUPUK NPK DAN
BIOCHAR TONGKOL JAGUNG PADA
BUDIDAYA TANAMAN BAYAM MERAH**
(*Alternanthera amoena* Voss)

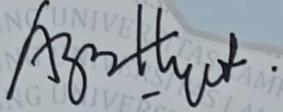
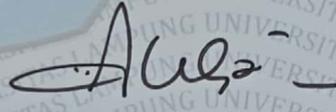
Nama Mahasiswa : **Rendi Kurniawan**

No. Pokok Mahasiswa : 2014071038

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian

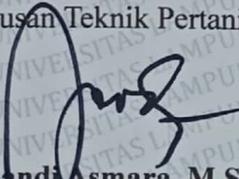


 **Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  **Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**

NIP. 196505271993031002

NIP. 197007031998022001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

NIP. 196210101989021002

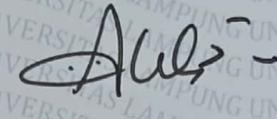
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

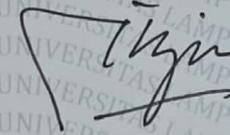


Sekretaris : **Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc**

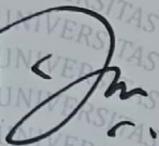


2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kusyanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **28 Maret 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Rendi Kurniawan NPM 2014071038. Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh komisi pembimbing, **Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.** dan **Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan sumber lain (buku, jurnal,dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Rendi Kurniawan

2014071038

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Batam pada tanggal 01 April 2002, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Umar Halid dan Ibu Darmayanti.

Pendidikan penulis diawali dari Taman Kanak-Kanak (TK) AL-Muhajirin Kota Batam pada tahun 2008, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 003 Kota Batam pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 004 Kota Batam pada tahun 2017. Serta Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 14 Kota Batam pada tahun 2020. Pada tahun 2020 diterima di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjalani studi di perguruan tinggi, penulis telah terlibat aktif dalam kegiatan kemahasiswaan, khususnya sebagai Anggota bidang INFOKOM di dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian selama tahun 2022 dan 2023. Selain dalam bidang kemahasiswaan, penulis juga cukup aktif dalam bidang akademis dengan menjadi Asisten Pratikum mata kuliah Fisika dasar semester Ganjil Tahun 2021/2022, Asisten Pratikum mata kuliah Instrumentasi Semester Ganjil Tahun 2022/2023, Asisten Pratikum mata Fisika dasar semester Genap Tahun 2022/2023, Asisten Pratikum mata kuliah Fisika dasar semester Ganjil Tahun 2023/2024, Asisten Pratikum mata kuliah Gambar Teknik semester Ganjil Tahun 2023/2024, Asisten Pratikum mata kuliah Mekanika Mesin semester Ganjil Tahun 2023/2024, di Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis mengimplementasikan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama periode 37 hari, yang dilaksanakan pada bulan Januari-Februari tahun 2023 di Desa Batu Api, Kecamatan Pagar Dewa, Kabupaten Lampung Barat. Penulis

melaksanakan Pratik Umum 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 yaitu "Rekayasa Pengolahan Lahan Pasir Pantai Untuk Budidaya Cabai"

Alhamdulillahirobbil'aalamin...

Puji syukur saya sampaikan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan karya ini. Karya ini saya persembahkan sebagai ungkapan rasa syukur atas perjuangan yang telah saya lalui, dipersembahkan kepada:"

Orang tua ku

(Bapak Umar Halid dan Ibu Darmawati)

Terima kasih atas motivasi, dukungan, dan doa yang telah diberikan. Kontribusi tersebut telah menjadi pendorong bagi saya dalam perjalanan perjuangan hingga saat ini

SANWACANA

Alhamdulillahrabbi'lamin, Dengan rasa syukur dan pujian kepada Allah SWT, penulis menyampaikan rasa terima kasih atas berkah, rahmat, dan petunjuk-Nya yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi berjudul “Aplikasi Pupuk Kompos Pelet yang Diperkaya dengan Pupuk NPK dan Biochar Tongkol Jagung pada Budidaya Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss)”. Penelitian ini merupakan bagian dari syarat untuk meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T) di Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung.

penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

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 akademik penulis sekaligus Pembimbing Pertama yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberikan saran selama masa penyelesaian skripsi;
5. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si., selaku Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberikan saran selama masa penyelesaian skripsi;
6. Prof. Dr. Ir.Sugeng Triyono, M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah meberikan kritik, saran, dan masukan selama masa penyelesaian skripsi.
7. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Umar Halid dan Ibu Darmawati, beserta seluruh anggota keluarga, penulis ingin menyampaikan terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan moral, kontribusi materi, dan bantuan berharga

lainnya yang telah diberikan sepanjang perjalanan ini, hingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini

8. Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua abangku Rizky Angga Hidayat dan Rian Gusti Marwan sebagai salah satu donatur dalam perkuliahan;
9. Rekan seperjuangan dalam satu penelitian perpeletan ini yaitu Bang Arby, Bang Hendi, Prendi, Aulia, dan Febiola.
10. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada teman-teman sejawat, khususnya rekan penulis, Bahrudin, Muhammad Asef Izudin(petot), Radila Berliana, dan Intan Nuraini, yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan selama proses perkuliahan.
11. Terima kasih kepada seluruh anggota Keluarga Teknik Pertanian angkatan 2020 atas semangat dan dukungan yang berkelanjutan yang telah diberikan, menjadi pendorong penting dalam perjalanan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
12. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada almamater tercinta dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun kontribusinya berperan penting dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, Januari 2024
Penulis

Rendi Kurniawan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	4
1.3. Hipotesis Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Batasan Masalah	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Bayam merah (<i>Alternanthera Amoena Voss</i>)	6
2.1.1. Karakteristik Tanaman Bayam Merah.....	6
2.1.2. Manfaat Bayam Merah.....	8
2.2. Jenis-jenis pupuk.....	9
2.2.1 Pupuk Organik	9
2.2.2 Pupuk Anorganik NPK.....	11
2.2.2. Pupuk Kompos Pelet.....	11
2.3. Biochar.....	12
2.4. Tongkol Jagung	14
2.5. Tanah Ultisol.....	16
2.6. Alat Pembuat Pelet.....	18
III. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	19
3.3. Metode Penelitian	20
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	23

3.4.1. Pembuatan <i>Biochar</i> Tongkol Jagung	25
3.4.2. Pembuatan Pupuk Kompos Pelet	25
3.4.3. Persiapan Media Tanam, Pupuk, dan Pelet.	26
3.4.4. Penyemaian Benih Bayam merah	26
3.4.5. Penanaman Bayam merah	26
3.4.6. Pemanenan Tanaman Bayam merah	27
3.4.5. Pengamatan Tanaman Bayam merah	27
3.4.5. Analisis data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Analisis Pupuk Kompos Pelet dan Tanah.....	29
4.1.1. Kandungan Pupuk Kompos pelet.....	29
4.1.3. Kandungan Tanah.....	32
4.2. Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah	34
4.2.1. Tinggi Tanaman.....	35
4.2.2. Jumlah Daun	40
4.2.3. Diameter Batang	44
4.2.1. Kanopi Daun	48
4.2.2. Berat Berangkas	53
4.3. Pengukuran air irigasi harian	57
4.4. Produktivitas Air	63
V. KESIMPULAN	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

1. Kombinasi perlakuan penambahan biochar tongkol jagung dengan pupuk NPK	21
2. Tata letak percobaan.....	21
3. Hasil analisis kandungan pupuk kompos	29
4. Hasil Analisis Kandungan Tanah	34
5 Uji lanjut BNJ pada perlakuan dosis pupuk NPK (N) terhadap tinggi batang tanaman bayam merah pada hari ke 21.	34
6. Uji lanjut BNJ pada perlakuan dosis pupuk NPK (N) terhadap tinggi batang tanaman bayam merah pada hari ke 7.	38
7. Uji lanjut BNJ pada perlakuan dosis biochar arang tongkol jagung (B) terhadap jumlah daun tanaman bayam merah selama 23 hari	43
8. Uji lanjut BNJ pada perlakuan dosis biochar arang tongkol jagung (B) terhadap diameter batang tanaman bayam merah selama 23 hari.....	47
9. Uji lanjut BNJ pada perlakuan dosis pupuk NPK (N) terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah selama 23 hari	52
10. Uji lanjut BNJ pada perlakuan dosis biochar arang tongkol jagung (B) terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah selama 23 hari	52
11. Uji lanjut BNJ pada interaksi perlakuan dosis pupuk NPK (N) dan Biochar arang tongkol jagung (B) terhadap konsumsi air harian tanaman bayam merah selama 22 hari	62
12. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap tinggi batang tanaman bayam merah pada hari ke 7	72
13. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap tinggi batang tanaman bayam merah pada hari ke 14	72
14. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap tinggi batang tanaman bayam merah pada hari ke 23	72

15. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap jumlah daun tanaman bayam merah pada hari ke 7	73
Tabel 16. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap jumlah daun tanaman bayam merah pada hari ke 14	73
17. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap jumlah daun tanaman bayam merah pada hari ke 21	73
18. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap diameter batang tanaman bayam merah pada hari ke 7	74
19. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap diameter batang tanaman bayam merah pada hari ke 14	74
Tabel 20. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap diameter batang tanaman bayam merah pada hari ke 23	74
21. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah pada hari ke 7	75
22. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah pada hari ke 14	75
23. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah pada hari ke 21	75
24. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap berat berangkas atas tanaman bayam merah selama 22 hari...	76
25. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap berat berangkas bawah tanaman bayam merah selama 22 hari	76
26. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap berat berangkas total tanaman bayam merah selama 22 hari..	76
27. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap konsumsi air harian tanaman bayam merah selama 22 hari....	77
28. Uji ANOVA Pengaruh Kadar Biochar arang tongkol jagung (N) dan kadar NPK (B) terhadap produktivitas air tanaman bayam merah selama 22 hari.....	77
29. Data tinggi tanaman (cm).....	78
30. Data Jumlah daun (helai)	79
31. Data diameter batang tanaman	80

32. Data luas kanopi tanaman	81
33. Data berat berangkas bawah (g).....	82
34. Data berat berangkas atas (g)	83
35. Data berat berangkas total (g)	84
36. Data konsumsi air harian (ml).....	85
37. Data produktivita air (ml).....	87

DAFTAR GAMBAR

1. Bayam Merah (<i>Alternanthera Amoena</i> Voss).....	7
2. Tongkol Jagung	15
3. Tata Letak Percobaan di lahan	22
4. Diagram alir prosedur kerja	24
5. Prosedur Kerja Pembuatan Pupuk Pelet.....	25
6. Penyerapan kadar air ke dalam pupuk kompos pelet	31
7. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap tinggi tanaman bayam merah dengan dosis NPK 0 g selama 23 hari.....	35
8. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap tinggi tanaman bayam merah dengan dosis NPK 2 g selama 23 hari.....	35
9. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap tinggi tanaman bayam merah dengan dosis NPK 3 g selama 23 hari.....	36
10. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap tinggi tanaman bayam merah dengan dosis NPK 5 g selama 23 hari.....	36
11. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap jumlah daun tanaman bayam merah dengan dosis NPK 0 g selama 23 hari	40
12. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap jumlah daun tanaman bayam merah dengan dosis NPK 2 g selama 23 hari	40
13. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap jumlah daun tanaman bayam merah dengan dosis NPK 3 g selama 23 hari	41
14. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap jumlah daun tanaman bayam merah dengan dosis NPK 5 g selama 23 hari	41
15. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap diameter batang tanaman bayam merah dengan dosis NPK 0 g selama 23 hari	44
16. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap diameter batang tanaman bayam merah dengan dosis NPK 2 g selama 23 hari	45

17. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap diameter batang tanaman bayam merah dengan dosis NPK 3 g selama 23 hari	45
18. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap diameter batang tanaman bayam merah dengan dosis NPK 5 g selama 23 hari	46
19. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK 0 g selama 23 hari	49
20. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK 2 g selama 23 hari	49
21. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK 3 g selama 23 hari	50
22. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap luas kanopi daun tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK 5 g selama 23 hari	50
23. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap berat berangkas atas tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK selama 23 hari	54
24. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap berat berangkas bawah tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK selama 23 hari	55
25. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap berat berangkas total tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK selama 23 hari	56
26. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air harian tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 0 g selama 22 hari	57
27. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air harian tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 2 g selama 22 hari	58
28. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air harian tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 3 g selama 22 hari	58
29. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air harian tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 5 g selama 22 hari	59
30. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air kumulatif tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 2 g selama 22 hari.....	59
31. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air kumulatif tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 2 g selama 22 hari.....	60

32. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air kumulatif tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 0 g selama 22 hari.....	60
33. Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap pengukuran air kumulatif tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK dosis 2 g selama 22 hari.....	61
34 Pengaruh dosis biochar arang tongkol jagung terhadap produktivitas air tanaman bayam merah dengan dosis pupuk NPK selama 22 hari	63
35. Pelet biochar tongkol jagung.....	88
36. Penyemaian bibit bayam merah	88
37. benih yang telah disiapkan	89
38. Media tanam.....	89
39. perendaman tanah untuk kapasitas lapang	90
40. penimbangan pupuk NPK	90
41. Penimbangan pelet	91
42. Penginjekkan pupuk NPK ke pelet	91
43. Penanaman bibit bayam merah	92
44. Penimbangan berat polibag	92
45. Pemberian air tanaman bayam merah	93
46. Pengukuran tinggi tanaman bayam merah	93
47. Pengukuran diameter batang bayam merah	94
48. Pengukuran kanopi daun bayam merah	94
49. tanaman bayam merah siap panen.....	95
50. Pemanenan bayam merah.....	95
51. Penimbangan berat berangkas atas segar	96
52. Penimbangan berat berangkas bawah	96
53. Akar bayam merah	97
54. Berangkas atas bayam merah	97

I.PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lahan memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan manusia, menjadi elemen fundamental dalam konteks pemenuhan kebutuhan pangan, ekologi, dan sumber daya alam. Berperan sebagai wadah untuk kegiatan pertanian, pembangunan pemukiman, dan keperluan lainnya. Dalam konteks pertumbuhan populasi manusia yang meningkat pesat, jumlah dan intensitas kegiatan manusia yang semakin meningkat menyebabkan lahan menjadi sumber daya yang langka. Oleh karena itu, perubahan dalam pemanfaatan lahan tidak dapat dihindari sebagai konsekuensi dari pertumbuhan populasi yang terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan akan penggunaan lahan (Monsaputra, 2023). Hasil beberapa penelitian oleh ahli pertanian mengindikasikan bahwa Indonesia, sebagai negara agraris dengan ekonomi terbesar di Asia Tenggara, akan mengalami dampak signifikan dari permasalahan ini.

Pertanian memegang peran sentral sebagai sumber kehidupan utama di sejumlah negara berkembang. Dalam konteks ini, sektor pertanian bukan hanya berfungsi sebagai motor penggerak pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memainkan peran kunci dalam pembangunan ekonomi secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan langkah-langkah strategis guna memelihara kinerja sektor pertanian, terutama di tengah tantangan penyempitan lahan pertanian. Pemerintah Indonesia telah mengambil berbagai kebijakan, seperti memanfaatkan lahan bekas pertambangan dan lahan pasir pantai, meskipun terdapat beberapa keterbatasan. Oleh karena itu, salah satu langkah serius yang dapat diambil adalah melalui pemberian bahan organik untuk mendukung keberlanjutan sektor pertanian.

Penyediaan bahan organik pada lahan pertanian budidaya dapat dilaksanakan dengan menggunakan pupuk organik, yang biasanya berasal dari residu pelapukan tumbuhan, hewan, limbah pertanian, atau sisa-sisa manusia. Pupuk organik memperlihatkan keunggulan signifikan dalam peningkatan karakteristik fisik tanah, menghasilkan tanah yang mudah untuk diolah, tidak keras, dan tidak cenderung menggumpal (Jamil, 2011). Dampak positif ini mencakup peningkatan drainase dan memfasilitasi pertumbuhan akar tanaman. Selain itu, bahan organik mampu merangsang pertumbuhan mikroorganisme, mengakibatkan peningkatan populasi mikroorganisme yang mendukung peningkatan kandungan unsur hara dalam tanah.

Meskipun demikian, pupuk organik tidak terlepas dari beberapa kekurangan. Salah satu kelemahan yang signifikan adalah penggunaannya yang memerlukan jumlah yang besar. Penerapan pupuk organik dalam jumlah besar dapat menimbulkan tantangan dalam hal pengadaan, transportasi, dan penerapan pupuk, memerlukan strategi manajemen yang efektif untuk memastikan efisiensi dan efektivitas dalam implementasinya. Di samping itu, kadar hara utama seperti NPK dalam pupuk kompos cenderung rendah, sehingga kurang efektif dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Meski begitu, jenis pupuk ini tetap bermanfaat dalam memperbaiki struktur fisik tanah.

Dalam pandangan (Hermawan, 2022), pupuk organik dan pupuk kimia memegang peran yang berbeda dan beroperasi sesuai dengan fungsinya untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Keduanya saling bergantung, di mana pupuk organik berperan dalam menyuburkan tanah, sementara pupuk kimia memberikan nutrisi berupa unsur hara. Kombinasi tersebut dianggap sebagai pendekatan yang efektif karena memfasilitasi penyerapan nutrisi oleh tanah, mengurangi risiko pencucian nutrisi, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Oleh karena itu, pemanfaatan secara seimbang antara pupuk kimia dan pupuk kompos memiliki potensi untuk memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah, yang pada akhirnya mendukung peningkatan produktivitas tanaman.

Meskipun demikian, penggunaan pupuk kimia dan pupuk kompos secara terpisah dianggap sebagai praktek yang merepotkan karena melibatkan biaya, tenaga, dan

ruang tambahan. Sebaliknya, integrasi keduanya dalam bentuk pelet dianggap sebagai alternatif yang lebih efisien dan praktis dalam pemupukan tanaman, mengingat dapat memudahkan proses aplikasi dan mengurangi kompleksitas pengelolaan. Pembuatan pelet memerlukan alat untuk proses penekanan dalam pupuk kompos pelet menjadi lebih kecil.

Proses pembuatan pelet dari pupuk kompos yang diperkaya dengan pupuk kimia dan biochar memerlukan penggunaan mesin pencetak pelet ekstruder. Penambahan biochar dalam pelet tersebut memiliki tujuan untuk meningkatkan kandungan unsur hara dan struktur tanah, yang berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan penyediaan nutrisi bagi tanaman. Biochar juga memiliki fungsi lain seperti mengurangi pencucian nutrisi, meningkatkan kapasitas penampungan air tanah, memperbaiki biomassa, meningkatkan kelimpahan mikroorganisme, dan membantu dalam menetralkan pH tanah. Penambahan *biochar* dalam pupuk kompos pelet dapat menambah unsur yang dibutuhkan tanaman.

Biochar merupakan sebuah substansi yang merujuk pada arang hitam yang dihasilkan melalui proses pemanasan biomassa dalam kondisi oksigen terbatas atau tanpa oksigen, telah menarik perhatian sebagai agen pembenah tanah yang dapat meningkatkan karakteristik fisik dan kimia tanah. Penggunaan biochar telah terbukti memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan stabilitas agregat tanah, porositas tanah, dan kandungan air tanah dalam rentang pF 4,2-2,54. Efek positif ini dapat diatribusikan kepada proses dekomposisi bahan organik yang diintegrasikan sebagai komponen pembenah tanah. Dengan demikian, penambahan biochar dalam tanah tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kualitas tanah, tetapi juga mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Pemanfaatan biochar dari tongkol jagung dapat mengurangi sampai tongkol jagung yang tidak digunakan lagi untuk digunakan kembali menjadi campuran pupuk (Muslimah et al., 2022).

Tongkol Jagung (*Zea mays*) merupakan produk sampingan yang seringkali diabaikan dari tanaman jagung, yang umumnya belum mendapatkan pemanfaatan optimal. Menurut penelitian oleh (Listyarini dan Prabowo, 2020), Tongkol Jagung (*Zea mays*) mengandung sejumlah komposisi bahan kimia, mencakup sekitar 40-

40% selulosa, 31-33% hemiselulosa, 16-18% lignin, dan 3-5% abu. Tingginya kandungan selulosa membuatnya berpotensi sebagai sumber adsorben. Pemberian biochar yang berasal dari tongkol jagung menghasilkan respons yang positif terhadap pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketersediaan fosfor (P) dan kalium (K) dalam tanah. Analisis kandungan nutrisi dalam biochar dari tongkol jagung mengungkapkan persentase 21,77% C-organik, 0,78% N, 0,99% P, dan 4,29% K. Tanaman yang mengandung banyak unsur yang positif terhadap kesehatan tubuh manusia salah satunya yaitu bayam merah.

Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) dapat dikategorikan sebagai varietas tanaman sayuran yang memperlihatkan tingkat kandungan gizi yang lebih tinggi daripada bayam hijau. Keberadaan nutrisi yang terdapat dalam tanaman ini menunjukkan potensinya dalam memberikan kontribusi positif terhadap kesehatan tubuh, termasuk kandungan vitamin A (beta-karoten), vitamin C, riboflavin, thiamine, niacin, serta beberapa mineral esensial seperti kalsium, zat besi, seng, magnesium, fosfor, dan kalium (Afida, 2020). Jus bayam merah merupakan tanaman yang mengandung vitamin C, asam folat dan zat besi yang baik sebagai absorpsi tablet Fe sehingga dapat mencegah terjadinya anemia pada ibu hamil (Jaya et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak penerapan pelet biochar dari tongkol jagung yang diperkaya dengan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Bayam Merah (*Alternanthera Amoena* Voss).

1.2. Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bagaimana pengaruh pemberian pupuk kompos pelet dengan campuran pupuk anorganik NPK dan *biochar* tongkol jagung terhadap pertumbuhan tanaman Bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss)

1.3. Hipotesis Penelitian

Penambahan pupuk pelet kompos dengan campuran pupuk anorganik NPK dan *biochar* tongkol jagung mempengaruhi pertumbuhan tanaman Bayam merah (*Alternantera amoena* Voss)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengetahui pengaruh pengaplikasian pelet *biochar* tongkol jagung yang diperkaya pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Bayam merah (*Alternantera Amoena* Voss).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu referensi yang memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh penambahan pupuk kompos pelet dengan campuran pupuk anorganik NPK dan *biochar* tongkol jagung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Bayam merah (*Alternantera amoena* Voss).

1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Menggunakan tanaman Bayam merah (*Alternantera amoena* Voss).
2. Menggunakan pupuk kompos pelet yang diperkaya NPK dan *biochar* tongkol jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bayam merah

2.1.1. Karakteristik Tanaman Bayam Merah

Kingdom : Plantae

Sub Kingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliopsida

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Caryophyllales

Famili : Amaranthaceae

Genus : *Alternanthera*

Spesies : *Alternanthera amoena* Voss

Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) dikarakterisasikan oleh keberadaan sejumlah nutrisi esensial, termasuk vitamin, protein, karbohidrat, lemak, mineral, zat besi, dan kalsium. Kandungan vitamin pada Bayam Merah mencakup vitamin A, C, dan E. Analisis perbandingan antara Bayam Merah dan Bayam Hijau mengindikasikan bahwa Bayam Merah menunjukkan tingkat kandungan vitamin C dan senyawa flavonoid yang lebih tinggi daripada Bayam Hijau.

Keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam Bayam Merah menjadikannya sebagai sumber antioksidan yang efektif dalam menghambat aktivitas radikal bebas, yang berpotensi berkontribusi pada upaya pencegahan penyakit kanker. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut terhadap kandungan nutrisi dan aktivitas antioksidan Bayam Merah dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam terkait potensinya dalam mendukung kesehatan manusia.

Bayam Merah merupakan tanaman yang tersebar dalam rentang ketinggian 100 m hingga 2300 m di atas permukaan laut, menghuni berbagai ekosistem mulai dari dataran rendah hingga kawasan pegunungan. Beberapa nama lokal yang dikenal untuk Bayam Merah antara lain bayam glatil, bayam lemah, bayam ringgit, dan bayam sekul. Daun Bayam Merah mengandung senyawa seperti flavonoid, tannin, vitamin C, dan antosianin, yang memiliki peran penting sebagai agen antioksidan. Secara morfologis, Bayam Merah ditandai oleh batang bulat kasar yang bercabang-cabang dengan warna merah keunguan. Kandungan saponin, flavonoida, dan vitamin C juga teridentifikasi dalam Bayam Merah. Hasil penelitian tersebut memberikan wawasan lebih lanjut terkait komposisi kimia tanaman ini, memperkaya pemahaman akan potensi nutrisi dan sifat antioksidatifnya. (Eppang et al., 2020). Bayam merah yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss)

2.1.2. Manfaat Bayam Merah

Bayam Merah dapat diidentifikasi sebagai sumber nutrisi yang kaya, mengandung vitamin A, vitamin C, dan vitamin B, serta menunjukkan kandungan zat besi yang relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan variasi sayuran daun lainnya.

Tingginya kandungan zat besi dalam Bayam Merah memegang peranan penting, terutama bagi individu yang mengalami anemia, mengingat zat besi merupakan komponen integral dalam pembentukan sitokrom dan protein yang terlibat dalam proses fotosintesis. Analisis komposisi nutrisi Bayam Merah mengindikasikan kandungan protein sebesar 3,5 g, lemak 0,5 g, karbohidrat 0,6 g, kalori 36 kal, vitamin A 6,090 SI, vitamin B 0,08 mg, dan vitamin C 80 mg. Mineral yang terkandung dalam Bayam Merah mencakup kalsium sebanyak 267 mg, fosfor 67 mg, dan besi 3,9 mg. Selain itu, Bayam Merah juga dikenal memiliki potensi sebagai agen terapeutik untuk penyakit disentri. Analisis lebih lanjut terhadap komposisi dan potensi kesehatan Bayam Merah dapat menjadi landasan penting dalam pengembangan aplikasi fungsionalnya di bidang pangan dan kesehatan.

Bayam merah memiliki kandungan flavonoid, betalain, vitamin C, dan juga vitamin A yang merupakan antioksidan yang poten. Bayam merah juga kaya mineral, piridoksin, riboflavin, serta asam folat dalam jumlah yang banyak. Antioksidan tersebut dapat memperbaiki efek penghambatan timbal pada antioksidan alami tubuh dengan cara membersihkan ROS segera sesudah terbentuk sehingga reaksi radikal berantai tersebut akan tidak terjadi. Kandungan mineral pada bayam merah juga berfungsi untuk mencegah kerusakan antioksidan alami tubuh akibat logam transisional. Diet tinggi serat, Fe, Ca, Zinc, dan fosfor yang dikandung bayam merah diduga dapat menurunkan absorpsi timbal di dalam saluran cerna sehingga menurunkan kadar timbal di dalam darah. Mekanisme kerjanya diduga melalui competitive inhibitor antara Fe, Ca, Zinc, dan fosfor dengan timbal pada berbagai binding site di membran sel ataupun di dalam sel. Betalain dan vitamin C selain sebagai antioksidan, juga diduga memiliki kemampuan sebagai chelator melalui kemampuannya membentuk kompleks ion yang larut air dan juga mampu membentuk kompleks dengan logam sehingga kemungkinan kadar timbal darah dan jaringan juga dapat diturunkan melalui

mekanisme tersebut. Vitamin C diketahui dapat menghambat ambilan timbal di tingkat seluler dan juga menghambat sitotoksitas timbal (Wiyasihati dan Wigati, 2016).

2.2. Jenis-jenis pupuk

2.2.1 Pupuk Organik

Pemupukan merupakan kegiatan vital dalam pemeliharaan tanaman, memegang peran krusial dalam mengatur pertumbuhan tanaman. Dalam praktik pertanian umum, petani umumnya mengadopsi dua kategori pupuk, yakni pupuk organik dan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik segar seringkali menuntut jumlah yang substansial, memerlukan ruang penyimpanan yang luas, dan melibatkan proses dekomposisi yang memakan waktu. Oleh karena itu, penambahan unsur tambahan menjadi perlu untuk mengatasi keterbatasan yang dapat muncul pada pupuk organik tersebut.

Meskipun demikian, penggunaan pupuk organik menunjukkan keunggulan tertentu, terutama dalam meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah. Peningkatan sifat fisik tanah terjadi karena kemampuan pupuk organik untuk meningkatkan kapasitas retensi air dan memperbaiki struktur agregat tanah. Di sisi lain, perbaikan sifat kimia tanah disebabkan oleh sumbangan nutrisi yang dilakukan oleh pupuk organik setelah mengalami proses dekomposisi. Asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme juga dapat melarutkan unsur hara dari mineral tanah.

Pemberian pupuk anorganik sebaiknya disertai dengan penggunaan pupuk organik sebagai pelengkap dan penyeimbang. Pendekatan ini direkomendasikan guna memaksimalkan manfaat dari kedua jenis pupuk tersebut, dengan mempertimbangkan keunggulan masing-masing dan mencapai hasil pertumbuhan tanaman yang optimal (Jamil, 2011).

2.2.1.1.Pupuk Kandang

Secara umum, tiap ton pupuk kandang mengandung 5 kg N, 3 kg P₂O₅, dan 5 kg K₂O, serta unsur hara esensial lain dalam proporsi yang relatif kecil, seperti yang dijelaskan oleh (Mayadewi, 2007). Pupuk kandang memiliki karakteristik khusus yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Kotoran ayam memiliki kandungan nitrogen (N) tiga kali lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran kambing, sementara kandungan N dan kalium (K) pada kotoran kambing masing-masing dua kali lebih besar daripada kotoran sapi.
2. Kotoran babi memiliki kandungan fosfor (P) dua kali lebih besar dan lebih signifikan dibandingkan dengan kotoran sapi.
3. Pupuk kandang dari kambing mengalami proses fermentasi dan mencapai suhu tinggi lebih cepat dibandingkan dengan pupuk kandang dari sapi.
4. Umumnya, dalam semua jenis pupuk kandang, fosfor selalu terkandung dalam kotoran padat, sementara sebagian besar kalium dan nitrogen terdapat dalam kotoran cair (urine).
5. Kandungan kalium dalam urine lima kali lebih besar daripada dalam kotoran padat, sedangkan kandungan nitrogen dua sampai tiga kali lebih besar.
6. Kandungan unsur hara dalam kotoran ayam cenderung lebih tinggi, hal ini disebabkan oleh adanya campuran antara bagian cair (urine) dan bagian padat. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan kepada hewan tersebut.

2.2.1.2.Pupuk Kompos

Kompos merupakan substansi organik yang mengalami proses dekomposisi di lokasi yang dilindungi dari panas dan hujan, dengan regulasi kelembapannya yang dijaga melalui penambahan air apabila terlalu kering. Untuk meningkatkan laju

dekomposisi, kapur dolomit dapat ditambahkan, menghasilkan kompos dengan rasio C/N yang rendah dan siap untuk digunakan. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kompos dapat berasal dari limbah atau sisa-sisa tanaman tertentu.

2.2.2 Pupuk Anorganik NPK

Pupuk NPK merupakan kategori pupuk anorganik, telah terbukti sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (Nitrogen, Fosfor, dan Kalium/NPK). Pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl menonjol dengan kandungan NPK yang signifikan, memberikan dukungan optimal terhadap pertumbuhan tanaman. Peran krusial unsur fosfor (P) dalam transfer energi di dalam sel tanaman, stimulasi pertumbuhan akar, penguatan batang untuk mencegah rebah, dan peningkatan serapan nitrogen (N) pada fase awal pertumbuhan tanaman menjadi aspek yang penting. Sejalan dengan itu, unsur kalium (K) juga memainkan peran vital dalam pertumbuhan tanaman, terlibat dalam translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman. Pemahaman yang mendalam terkait interaksi dan dampak kandungan NPK dari pupuk anorganik pada pertumbuhan tanaman menjadi esensial untuk meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan (Kriswantoro et al., 2016).

2.2.2. Pupuk Kompos Pelet

Pupuk pelet adalah formulasi pupuk yang dirancang untuk mengubah pupuk dari bentuk curah menjadi bentuk pelet atau granul. Menurut (Murselindo, 2014), Pupuk dalam bentuk pelet menunjukkan keunggulan spesifik, menggambarkan kapasitasnya untuk mengurangi risiko overdosis pada tanaman serta meningkatkan aspek penampilan dan kemasan produk. Di samping itu, keberhasilan penggunaan pupuk pelet juga mencakup penurunan volume hingga 50-80% dan pengurangan emisi debu yang dapat dihasilkan. Efek positif lainnya

yang terkait dengan pemanfaatan pupuk pelet melibatkan peningkatan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

Selanjutnya, pupuk pelet terbukti mampu mengurangi risiko keracunan tanaman akibat kandungan aluminium (Al), memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kegemburan, serta meningkatkan kadar pH tanah untuk mengurangi tingkat keasaman. Selain itu, penggunaan pupuk pelet juga berkontribusi pada peningkatan kandungan fosfor (P) dalam tanah, yang merupakan salah satu unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Analisis mendalam terhadap manfaat dan dampak penggunaan pupuk pelet menjadi esensial untuk mendukung pemahaman yang holistik terkait potensinya dalam konteks peningkatan produktivitas pertanian dan manajemen sumber daya tanah.

Penelitian ([Zumar, 2023](#)) tentang “Karakteristik Pelet Kompos dengan Penambahan Kotoran Kambing dan *Biochar*” didapatkan bahwa Penambahan kotoran kambing dalam perlakuan menunjukkan dampak yang signifikan terhadap beberapa parameter, seperti warna (dengan peningkatan dosis kotoran kambing, terlihat perubahan warna yang lebih cerah dengan peningkatan nilai a^* dan b^*), kelarutan (dengan dosis kotoran kambing yang semakin tinggi, tingkat kelarutan cenderung menurun), massa jenis partikel (dengan peningkatan dosis kotoran kambing, nilai kuat tekan partikel meningkat), dan ketahanan getar (dengan dosis kotoran kambing yang semakin tinggi, ketahanan getar juga meningkat).

Penelitian ([Julianarifdah, 2022](#)) tentang “Pengaruh Penambahan Pupuk Urea Terhadap Karakteristik Pupuk Kompos Pelet” didapatkan bahwa Perlakuan penambahan dosis pupuk urea menunjukkan pengaruh yang sangat nyata dalam menaikkan parameter kadar air, massa jenis curah, higroskopisitas, ketahanan getar, nilai Electrical Conductivity (EC), dan kadar nitrogen. Sedangkan penambahan dosis pupuk urea cenderung menurunkan nilai dari parameter massa jenis partikel, kuat tekan, ketahanan banting, pH, dan waktu kehancuran total pelet

2.3. Biochar

Biochar merujuk pada arang berpori yang dihasilkan dari proses pirolisis sampah organik dan kemudian diintegrasikan ke dalam tanah. Pembuatan biochar melibatkan pembakaran tidak sempurna pada suhu tinggi tanpa adanya oksigen (O₂), menghasilkan dua produk utama, yakni gas sintesis dan minyak nabati, serta produk sampingan berupa arang hayati atau biochar. Biochar menunjukkan karakteristik khusus, termasuk permukaan yang luas, pori-pori makro dan mikro, kerapatan isi, dan kapasitas tinggi dalam menahan air. Melalui sifat-sifat ini, biochar mampu berperan dalam penyediaan karbon dan mengurangi emisi CO₂ dari atmosfer dengan mengikatnya ke dalam tanah. Analisis lebih lanjut terhadap kontribusi biochar dalam konteks manajemen karbon dan perubahan iklim menjadi esensial untuk pemahaman mendalam terkait potensi dan dampak penerapannya dalam praktik pertanian berkelanjutan (Putriani et al., 2022).

Biochar adalah suatu bentuk substansi padat yang kaya akan karbon, dihasilkan melalui konversi limbah organik, khususnya biomassa pertanian, dengan menggunakan proses pembakaran tidak sempurna atau pyrolysis pada suhu berkisar antara 250-350°C selama 1-3,5 jam. Variabilitas durasi dan suhu pyrolysis bergantung pada jenis biomassa yang digunakan dan perangkat pembakaran yang diterapkan. Penerapan proses pembakaran dapat dilakukan dengan atau tanpa pirolisator, tergantung pada karakteristik bahan bakunya. Baik melalui pirolisator maupun tanpa pirolisator, hasilnya adalah biochar yang mengandung karbon dan berfungsi sebagai pembenah tanah.

Penting untuk ditekankan bahwa biochar bukanlah pupuk, melainkan memiliki peran khusus sebagai pembenah tanah. Penggunaan biochar atau arang telah dikenal dalam konteks pertanian di Indonesia sejak lama, khususnya sebagai sumber energi. Pemahaman yang mendalam terkait karakteristik dan potensi biochar sebagai pembenah tanah menjadi kunci dalam pengembangan aplikasinya dalam konteks pertanian berkelanjutan (Putriani et al., 2022).

Penerapan biochar pada lahan pertanian menawarkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air dan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, mengurangi penguapan air dari dalam tanah, serta menghambat perkembangan penyakit tertentu pada tanaman. Lebih jauh, biochar

juga dapat menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme secara simbiotik, memperkaya aktivitas biologis tanah.

Dalam konteks bahan baku, limbah organik, khususnya limbah pertanian, dianggap sebagai sumber yang optimal untuk pembuatan biochar. Bahan baku potensial untuk biochar umumnya berasal dari limbah pertanian yang memiliki karakteristik sulit terdekomposisi atau memiliki rasio C/N yang tinggi. Analisis yang lebih mendalam terhadap implementasi biochar dalam praktek pertanian, khususnya berfokus pada potensi peningkatan kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman, menjadi krusial untuk memahami dampaknya secara holistik. (Arifin dan Suyani, 2022).

2.4. Tongkol Jagung

Tongkol jagung merupakan struktur pada organ betina tanaman jagung yang berfungsi sebagai tempat melekatnya bulir jagung. Istilah ini juga merujuk pada keseluruhan bagian buah jagung betina. Secara morfologis, tongkol jagung merupakan modifikasi dari tangkai utama malai, sementara malai organ jantan pada jagung mungkin menghasilkan bulir dalam kondisi tertentu. Komposisi tongkol jagung melibatkan senyawa kompleks seperti lignin, hemiselulosa, dan selulosa, yang semuanya memiliki potensi untuk mengalami transformasi menjadi senyawa lain melalui proses biologis (Muslimah et al., 2022). Tongkol jagung, yang merupakan limbah tanaman, memiliki karakteristik tertentu seperti kekerasan dan kemampuan penyerapan sebagian, serta sifat inert dan kemampuan terurai alami. Oleh karena itu, tongkol jagung dianggap sebagai bahan ideal untuk pembuatan biochar (Salli dan Syarifuddin, 2022). Contoh tongkol jagung yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tongkol Jagung

Ketika musim panen jagung tiba, tanaman jagung menghasilkan limbah berupa batang, daun, dan pangkal (tongkol). Praktik umumnya menunjukkan bahwa petani seringkali memilih untuk membuang atau membakar limbah pangkal jagung tanpa memanfaatkannya. Namun, optimalisasi pemanfaatan tongkol jagung memiliki potensi keuntungan yang dapat diraih oleh petani. Tongkol jagung, sebagai residu dari hasil panen jagung, memiliki komposisi kimia yang spesifik. Analisis lebih lanjut terhadap komposisi kimia tongkol jagung dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam terkait nilai potensialnya dan kontribusi dalam konteks pertanian berkelanjutan (Oklima et al., 2022).

Analisis kandungan tongkol jagung mengindikasikan bahwa limbah tersebut memiliki komposisi dengan kadar air sebesar 13,5%, protein 10,0%, lemak 4,0%, karbohidrat 61,0%, gula 1,4%, dan zat lainnya 0,4%. Penggunaan tongkol jagung sebagai sumber bahan bakar mencapai sekitar 90%, sedangkan limbah batang dan daun hanya memanfaatkan sekitar 30% dari potensi total yang ada. Kandungan karbon yang tinggi pada tongkol jagung menjadikannya sebagai bahan bakar yang sangat potensial.

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa sekitar 30 kg tongkol jagung kering per jam diperlukan untuk mengeringkan 6 ton jagung dari kadar air 32,5% menjadi 13,7% dalam periode waktu 7 jam. Informasi ini memberikan gambaran yang mendalam terkait dengan potensi dan efisiensi pemanfaatan tongkol jagung sebagai sumber energi, yang dapat menjadi fokus kajian dalam konteks pertanian berkelanjutan. (Rokhati et al., 2021).

Penelitian (Albary, 2022) tentang “Karakteristik Arang dari Pirolisis Limbah Tongkol Jagung” bahwa Dampak dari proses pirolisis pada bahan tongkol jagung dan batang jagung terhadap pembuatan arang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Arang dari pirolisis tongkol jagung mengalami penyusutan maksimal dengan penurunan diameter sebesar 6,51%, panjang 4,70%, dan volume 10,87%. Sebaliknya, arang dari pirolisis batang jagung mengalami penyusutan maksimal dengan penurunan diameter sebesar 1,59%, panjang 5,00%, dan volume 6,49%.
2. Rendemen arang tongkol jagung terendah terjadi pada perlakuan 450°C/7 menit dan 400°C/10 menit, yaitu sebesar 32,29% dan 40,86%, sedangkan rendemen tertinggi mencapai 65,99% pada perlakuan 300°C/30 menit. Adapun rendemen arang batang jagung berkisar antara 42,91% - 55,93%.
3. Kadar air arang tongkol jagung terendah tercatat pada perlakuan 450°C/7 menit dan 400°C/10 menit, masing-masing sebesar 0,27% dan 0,68%. Kadar air tertinggi mencapai 2,5331% pada perlakuan 300°C/30 menit. Sementara itu, kadar air arang batang jagung terendah adalah pada perlakuan 450°C/7 menit dan 400°C/10 menit, yaitu sebesar 1,67% dan 2,04%, dan kadar air tertinggi mencapai 3,31% pada perlakuan 300°C/30 menit.
4. Massa jenis dan bulk density arang tongkol jagung dipengaruhi secara signifikan oleh proses pirolisis, dengan kerapatan tertinggi masing-masing mencapai 0,090 g/cm³ dan 0,0446 g/cm³. Sementara itu, bulk density arang batang jagung mencapai kerapatan tertinggi 0,0259 g/cm³, dan massa jenisnya tidak mengalami pengaruh signifikan.

Arang tongkol jagung memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan bakar karena memiliki nilai kalor yang relatif tinggi. Di sisi lain, arang batang jagung lebih cocok sebagai bahan pembenah tanah karena nilai kalornya yang relatif rendah.

2.5. Tanah Ultisol

Mayoritas tanah di Provinsi Lampung termasuk dalam klasifikasi tanah ultisol, yang secara umum dicirikan oleh tingkat keasaman dan ketersediaan unsur hara yang rendah. Karakteristik utama tanah ultisol mencakup tingkat perkembangan tanah yang cukup lanjut, tercermin dalam penampang tanah yang mendalam, peningkatan fraksi lempung seiring kedalaman tanah (horizon argilik), dan keberadaan horizon kandik. Reaksi tanah umumnya bersifat asam dengan rentang pH antara 3,10 hingga 5,00, dan kejenuhan basa yang cenderung rendah, yaitu kurang dari 35%. Analisis mendalam terhadap sifat-sifat tanah ini penting untuk memahami tantangan dan potensi yang terkait dengan pertanian di wilayah tersebut serta merancang strategi pengelolaan tanah yang efektif. Studi yang dilakukan oleh (Pasang et al., 2019) menyatakan Tanah ultisol memiliki distribusi yang luas, mencakup hampir 25% dari total daratan Indonesia, dan memiliki potensi yang signifikan untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Bahan induk tanah ultisol berkembang dari bahan induk yang telah mengalami proses penuaan. Ciri khas tanah ultisol melibatkan sifat masam dan pelindian yang signifikan (highly leached), yang menyebabkan tingkat kesuburan yang rendah dengan warna tanah umumnya berkisar antara kelabu cerah hingga kekuningan.

Ultisol yang memiliki horizon kandik, secara alami bergantung pada bahan organik di lapisan atas sebagai sumber kesuburannya. Kandungan bahan organik dan fraksi lempung pada tanah Ultisol memainkan peran signifikan dalam menentukan nilai kapasitas pertukaran kation tanah. Meskipun Ultisol digunakan secara luas untuk pertanaman, penggunaannya dalam pengembangan tanaman pangan seringkali menghadapi tantangan yang lebih kompleks dibandingkan dengan tanaman perkebunan. Ultisol dicirikan oleh kekurangan unsur hara, terutama unsur P dan kation-kation yang dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, dengan tingkat kadar Al yang tinggi. Selain itu, tanah ini memiliki kapasitas pertukaran kation yang rendah, berpotensi mengandung racun Al, dan memiliki kandungan bahan organik yang kurang serta rentan terhadap erosi. Pemahaman mendalam terkait dengan karakteristik dan kendala-kendala yang terkait dengan tanah Ultisol menjadi penting dalam merancang strategi pengelolaan lahan yang efektif dan berkelanjutan. (Handayani dan Karnilawati, 2018).

Lapisan subsoil, yang merupakan bagian bawah dari topsoil dan telah mengalami pelapukan cukup intens, menunjukkan kandungan bahan organik yang lebih rendah. Lapisan ini dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu daerah transisi (peralihan) di bagian atas dan daerah penimbunan (illuviasi) di bagian bawahnya. Pada tanah yang mengalami pelapukan mendalam, terutama di wilayah lembap, terjadi akumulasi oksida besi, oksida aluminium, tanah liat, dan kalsium karbonat secara bertahap.

Tanah Ultisol memiliki ciri khas, seperti pH tanah dan kejenuhan basa (berdasarkan jumlah kation), yang cenderung rendah (<35). Kandungan Al dan Fe yang tinggi dalam tanah ini dapat memiliki efek racun pada tanaman dan mengakibatkan fiksasi fosfor (P), yang berimplikasi pada ketersediaan unsur P yang rendah. Kapasitas tukar kation (KTK) yang relatif rendah menunjukkan kandungan bahan organik yang rendah pada semua horizon, kecuali di horizon A. Pemahaman mendalam terkait karakteristik ini menjadi kunci dalam merancang strategi pengelolaan tanah yang berkelanjutan di wilayah Ultisol ([Handayani dan Karnilawati, 2018](#)).

2.6. Alat Pembuat Pelet

Ekstruder merupakan perangkat yang memiliki kemampuan untuk melakukan proses pencampuran secara efisien, dengan tujuan agar bahan-bahan dapat mencapai tingkat keseragaman dan terdispersi dengan baik. Prinsip dasar kerja ekstruder melibatkan penyaluran bahan mentah yang akan diolah ke dalam perangkat, kemudian didorong keluar melalui suatu lubang cetakan yang umumnya berbentuk piringan atau silinder, dengan lubang cetakan terletak pada bagian akhir ekstruder. Lubang pada ekstruder berperan sebagai pembentuk atau pencetak bahan setelah melalui proses pengolahan di dalam perangkat tersebut, menghasilkan bentuk yang diinginkan ([Widyowanti et al., 2021](#))

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2023 sampai Desember 2023. Pembuatan pelet dilakukan di Tempat Lab. Daya Alat dan Mesin Pertanian (DAMP), Lab. Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan (RSDAL), Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah, Balitbatan, Bogor. Penanaman dan pengamatan pertumbuhan tanaman Bayam Merah di *green house* Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah nampan, alat pres hidrolik, timbangan duduk, lumpang dan alu, jangka sorong, oven, penggaris, gelas ukur, kamera, laptop untuk mengolah data, buku catatan, kertas label, software canopy untuk mengukur canopy dan alat pendukung lainnya. Sedangkan, bahan yang digunakan adalah pupuk kompos hasil produksi TPST Unila, NPK Mutiara 16:16:16, *biochar* tongkol jagung, polybag, tanah, benih tanaman Bayam merah, Insektisida, semprotan 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 Tongkol Jagung* (B) terdiri dari 3 taraf :

- a. 0% (B0), tanpa kandungan biochar tongkol jagung.
- b. 2% (B2), memiliki kandungan biochar sebanyak 2% pada pelet.
- c. 4% (B4), memiliki kandungan biochar sebanyak 4 % pada pelet.

Faktor dosis NPK terdiri dari 4 taraf :

- a. 0 gr (N0), tanpa kandungan pupuk NPK
- b. 2 gr (N2), memiliki kandungan pupuk NPK sebanyak 2 gr pada pelet.
- c. 3 gr (N3), memiliki kandungan pupuk NPK sebanyak 3 gr pada pelet.
- d. 5 gr (N5), memiliki kandungan pupuk NPK sebanyak 5 gr pada pelet.

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

Tabel 1. Kombinasi perlakuan penambahan biochar tongkol jagung dengan pupuk NPK

<i>Biochar</i> Tongkol jagung	Dosis NPK	Ulangan		
		1(U1)	2(U2)	3(U3)
0% (B0)	0 gr (N0)	B0N0U1	B0N0U2	B0N0U3
	2 gr (N2)	B0N2U1	B0N2U2	B0N2U3
	3 gr (N3)	B0N3U1	B0N3U2	B0N3U3
	5 gr (N5)	B0N5U1	B0N5U2	B0N5U3
2% (B2)	0 gr (N0)	B2N0U1	B2N0U2	B2N0U3
	2 gr (N2)	B2N2U1	B2N2U2	B2N2U3
	3 gr (N3)	B2N3U1	B2N3U2	B2N3U3
	5 gr (N5)	B2N5U1	B2N5U2	B2N5U3
4% (B4)	0 gr (N0)	B4N0U1	B4N0U2	B4N0U3
	2 gr (N2)	B4N2U1	B4N2U2	B4N2U3
	3 gr (N3)	B4N3U1	B4N3U2	B4N3U3
	5 gr (N5)	B4N5U1	B4N5U2	B4N5U3

Tabel 2. Tata letak percobaan

B0N0U1	B0N0U2	B0N0U3	B2N2U1	B2N2U2	B2N2U3	B4N3U1
B0N2U1	B0N2U2	B0N2U3	B2N3U1	B2N3U2	B2N3U3	B4N3U2
B0N3U1	B0N3U2	B0N3U3	B2N5U1	B2N5U2	B2N5U3	B4N3U3
B0N5U1	B0N5U2	B0N5U3	B4N0U1	B4N0U2	B4N0U3	B4N5U1
B2N0U1	B2N0U2	B2N0U3	B4N2U1	B4N2U2	B4N2U3	B4N5U2
						B4N5U3



Gambar 3. Tata Letak Percobaan di lahan

Keterangan :

Pada penelitian ini jarak tanam pada tanaman bayam merah yaitu $20 \times 15 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2$

Dosis pemupukan pada penelitian ini sebagai berikut

Dosis 24 ton/ha

1 ha = 10.000 m²

Kedalaman perakaran = 20 cm

Berat jenis tanah = 1,2 kg/L = 1,2 ton/m³

Volume tanah = 10.000 m² x 0,2 m = 2.000 m³

Berat tanah = volume tanah x berat jenis tanah

$$= 2.000 \text{ m}^3 \times 1,2 \text{ ton/m}^3 = 2.400 \text{ ton}$$

$$\text{Kompos \%} = \frac{\text{Berat kompos}}{\text{berat tanah}} \times 100\%$$

$$= \frac{24 \text{ ton}}{2.400} \times 100\%$$

$$= 1 \%$$

Berat tanah = 4.000 g

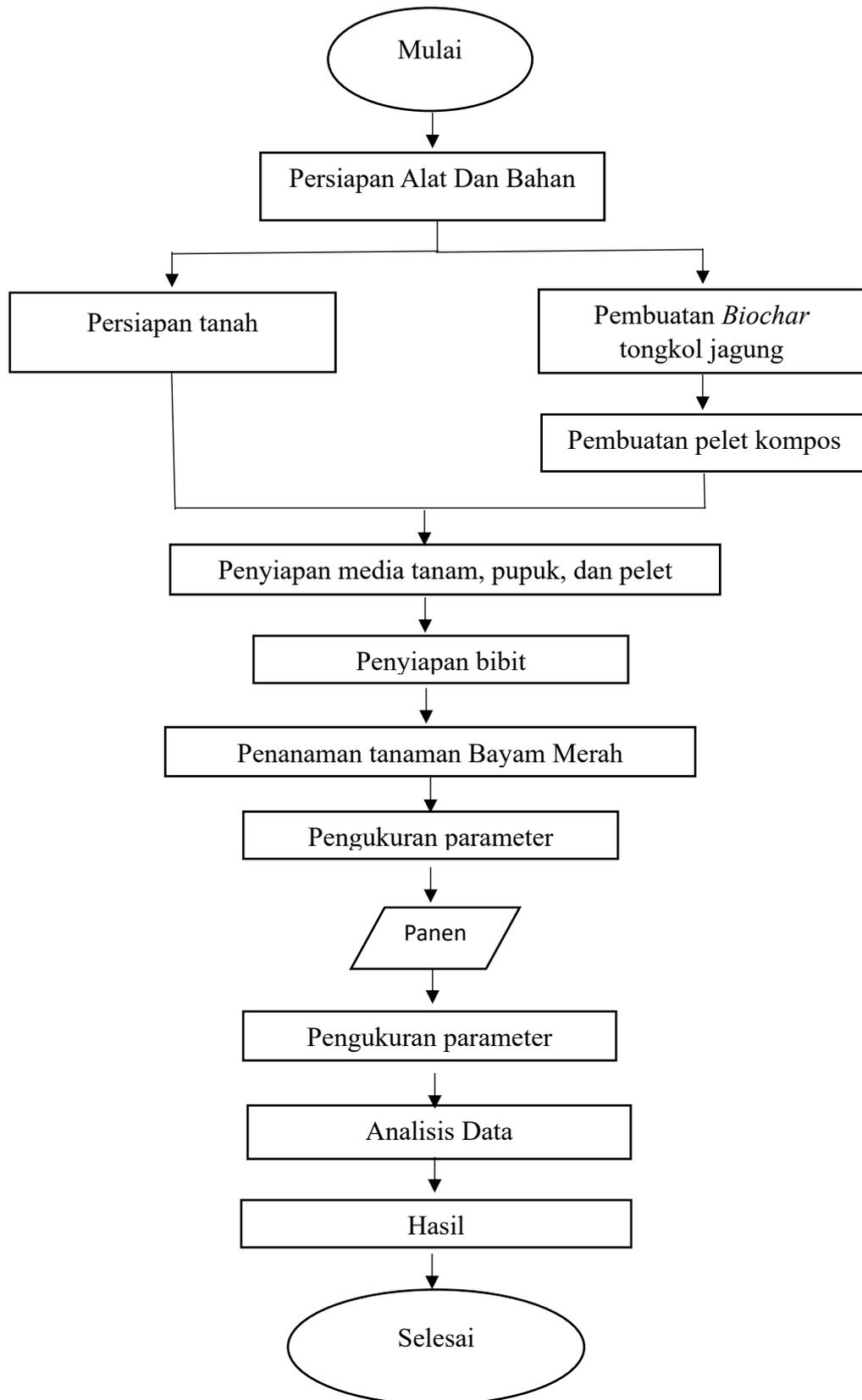
Berat pelet dalam tanah = $\frac{1}{100} \times 4.000 \text{ g} = 40 \text{ gr}$

Maka pelet yang digunakan dalam 1 polibag tanah sebanyak 40 gr

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan-tahapan sebagai berikut :

Diagram alir tahapan-tahapan penelitian secara ringkas disajikan pada gambar 3 berikut:



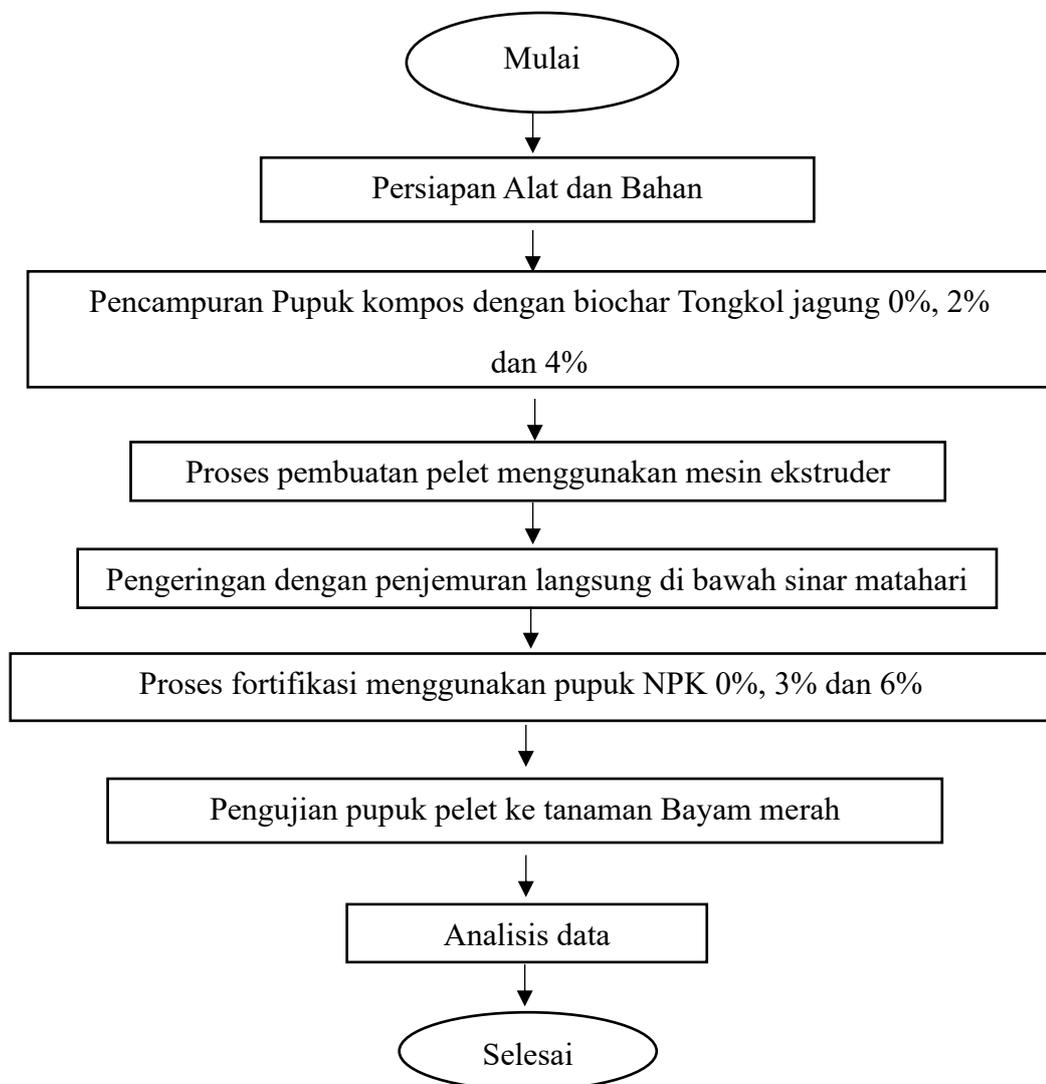
Gambar 4. Diagram alir prosedur kerja

3.4.1. Pembuatan *Biochar* Tongkol Jagung

Pembuatan *biochar* tongkol jagung yaitu dengan memasukan tongkol jagung ke dalam toples besi selanjutnya dibakar tongkol jagung yang telah dimasukan ke dalam toples. Pada saat pembakaran toples tertutup rapat tanpa ada masuk udara.

3.4.2. Pembuatan Pupuk Kompos Pelet

Pupuk organik kompos yang sudah jadi akan diubah menjadi pupuk pelet organik tanpa tambahan bahan perekat. Pembuatan pupuk pelet organik ini melibatkan 9 jenis sesuai dengan tabel 1. Pelet diproduksi dengan ukuran panjang 2 cm dan diameter 1 cm. Proses pembuatan pupuk pelet dijelaskan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Prosedur Kerja Pembuatan Pupuk Pelet

3.4.3. Persiapan Media Tanam, Pupuk, dan Pelet.

Tanah yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan tanah ultisol. Persiapan tanah yaitu tanah sebanyak 4 kg dimasukan ke dalam polybag selanjutnya tanah dibasahkan sampai tanah tersebut terendam air selanjutnya tanah tersebut ditiriskan hingga sampai tidak ada tetes air yang terjatuh. Pupuk pelet diinjek pupuk NPK dengan cara pupuk NPK dilarutkan dengan air sampai tidak ada lagi butiran-butiran pupuk NPK. Selanjutnya rendam pupuk pelet di air larutan pupuk NPK hingga pupuk pelet terendam merata.

Pencampuran tanah dengan pelet yang telah diinjek dengan pupuk NPK dengan cara tanah yang ada didalam polybag diambil sekitar 1 kg selanjutnya tanah 1 kg tersebut dicampur dengan pelet hingga merata selanjutnya masukkan kembali tanah yang telah dicampur pelet ke dalam polybag

3.4.4. Penyemaian Benih Bayam merah

Benih bayam merah yang dipakai yaitu Trias Agro dari PT. Triasputra. Benih disemai pada media yang berisi arang sekam. Sebelum penyemaian benih direndam air untuk melihat bibit yang bagus dengan cara mengambil benih yang tenggelam di air. Media kemudian ditambahkan dengan air dan Diletakkan pada lokasi dengan intensitas cahaya matahari yang memadai.

3.4.5. Penanaman Bayam merah

Pindah tanam bibit bayam merah dilaksanakan ketika bibit tersebut mencapai usia 14 hari atau setelah munculnya 3-4 helai daun. Setiap polybag akan diisi dengan satu bibit bayam merah. Proses pindah tanam dilakukan pada sore hari dengan maksud agar tanaman bayam merah tidak mengalami layu saat dipindahkan.

3.4.6. Pemanenan Tanaman Bayam merah

Benih bayam merah yang digunakan berasal dari Trias Agro, PT. Triasputra, yang dikenal memiliki kualitas baik karena minim terkena hama. Pemanenan bayam merah dilakukan pada usia 22 hari setelah pindah tanam. Proses pemanenan dilakukan dengan cara memotong batang 1 cm di atas permukaan tanah. Bobot segar tanaman bayam merah berkisar antara 48 g - 71 g.

3.4.5. Pengamatan Tanaman Bayam merah

Parameter yang diamati yaitu:

1. Tinggi tanaman (Cm), pengukuran tinggi tanaman dilakukan menggunakan penggaris mulai dari permukaan tanah sampai dengan ujung batang tertinggi setelah diluruskan. Pengukuran tanaman dimulai dari umur 1 MST hingga panen. Pengukuran dilakukan setiap 1 minggu sekali.
2. Jumlah daun, pengukuran jumlah daun dilakukan menghitung semua daun yang ada, Pengukuran tanaman dimulai dari umur 1 MST hingga panen. Pengukuran dilakukan setiap 1 minggu 1 kali
3. Diameter batang tanaman yang dihitung tiap 1 minggu 1 kali dengan cara ukur menggunakan jangka sorong pada batang tanaman perlu diingat saat pengukuran diameter harus sama tinggi batang pada pengukuran sebelumnya.
4. 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 pot tanaman pada bingkai Styrofoam berukuran 60x60 cm kemudian difoto sesuai luas bingkai, hasil foto dari aplikasi akan menunjukkan berapa persen luasan canopy dari total luas bingkai.
5. Produksi bobot brangkasan total saat panen, pengukuran dilakukan dengan cara menimbang berat berangkasan atas yang terdiri dari daun dan batang menggunakan timbangan digital selanjutnya menimbang berat berangkasan bawah yang terdiri dari akar menggunakan timbangan digital.

Bobot berangkas atas = berat berangkas atas + berat berangkas bawah

6. Pengukuran air irigasi dilakukan setiap hari dengan cara penimbangan dimana bobot pot/polybag dikembalikan ke bobot awal (kapasitas lapang) dengan cara menambahkan air
7. Produktivitas air dihitung dari bobot segar brangkasan atas dibagi dengan total konsumsi air. Cara pengukuran yaitu

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

3.4.5. Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan metode ANOVA (Analysis of Variance) dengan mengukur hasil dari pengukuran untuk menentukan adanya pengaruh dari setiap perlakuan. Jika hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan tingkat signifikansi 5%. Uji BNJ bertujuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan nilai tengah yang signifikan di antara perlakuan.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa:

1. Perlakuan menambahkan pupuk NPK (B) ke pupuk kompos pelet. Pada hari ke 7 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bayam merah, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan kanopi daun. Pada hari ke 14 berpengaruh nyata terhadap luas kanopi daun bayam merah, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan tinggi tanaman. Pada hari ke 21 tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tanaman bayam merah.
2. Perlakuan menambahkan kandungan biochar arang tongkol jagung (N) ke pupuk kompos pelet. Pada hari ke 7 berpengaruh nyata terhadap terhadap jumlah daun, diameter batang, dan kanopi daun bayam merah, tetapi tidak berpengaruh nyata tinggi tanaman. Pada hari ke 14 berpengaruh nyata terhadap terhadap jumlah daun tanaman bayam merah, tetapi tidak berpengaruh nyata tinggi tanaman, diameter batang, dan kanopi daun. Pada hari ke 21 tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tanaman bayam merah.
3. Pupuk kompos pelet memenuhi standar SNI 7763:2018 dengan kandungan C-organik, rasio C/N, kandungan air, dan hara yang memadai tetapi kandungan hara mikro yang berlebihan dapat berdampak negatif pada tanaman. Karakteristik tanah menunjukkan variasi, termasuk kandungan bahan organik rendah dan variasi dalam rasio C/N, KTK, dan pH.

5.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat saran yaitu:

Perlu dilakukan penelitian tanam ke 2 pada media yang telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya untuk mengetahui kualitas pelet lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afida, Y. N. (2020). Pertumbuhan, Hasil dan Pigmen Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Pemberian Pupuk Nitrogen dan Pupuk Kandang Ayam. *jurnal produksi tanaman*, 8(7), 633–641.
- Albary, E. (2022). Karakteristik Arang dari Pirolisis Limbah Jagung. *Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung*.
- Andrian, R., Agustiansyah, A., Junaidi, A., & Lestari, D. I. (2022). Aplikasi Pengukuran Luas Daun Tanaman Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Android. *JURNAL AGROTROPIKA*, 21(2), 115.
<https://doi.org/10.23960/ja.v21i2.6096>
- Arifin, Z., & Suyani, I. S. (2022). Penggunaan biochar anorganik nitrogen dalam menghasilkan perkembangan dan produksi tanaman sawi pakchoy pada tanah lapisan bawah (sub soil). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 15(1), 54–62. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v15i1.9823>
- Eppang, B., Nurhaeni, Khairuddin, Ridhay, A., & Jusman. (2020). Retensi Antosianin dari Ekstrak Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada Pengolahan Mie Basah. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 53–60.
<https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.14795>
- BSN. (2018). Pupuk Organik Padat SNI 7763:2018. *Badan Standarisasi Nasional Indonesia [BSN]*.

- Eppang, B., Nurhaeni, Khairuddin, Ridhay, A., & Jusman. (2020). Retensi Antosianin dari Ekstrak Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada Pengolahan Mie Basah. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 53–60. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.14795>
- Handayani, S., & Karnilawati, K. (2018). Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 52–59. <https://doi.org/10.31849/jip.v14i2.437>
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica Alboglabra* L.). *jurnal faperta*, 2(2).
- Hermawan, B. (2022). Pemanfaatan Limbah Pertanian Menjadi Pupuk Organik Cair Di Desa Mojorejo. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Dewantara*, 5(2).
- Jamil, A. (2011). Potensi Limbah Pertanian sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah. *IPTEK tanaman pangan*, 6(2).
- Jaya, N., Sary, L., Astriana, A., & Putri, R. D. (2020). Manfaat Bayam Merah (*Amaranthus Gangeticus*) Untuk Meningkatkan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.33024/jkm.v6i1.1715>
- Julianarifdah, R. (2022). Pengaruh Penambahan Pupuk Urea Terhadap Karakteristik Pupuk Kompos Pelet. *Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung*.
- Kriswantoro, H., Safriyani, E., & Bahri, S. (2016). *Pemberian Pupuk Organik Dan Pupuk Npk Pada Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt)*.
- Listyarini, E., & Prabowo, Y. (2020). Pengaruh Biochar Tongkol Jagung Diperkaya Amonium Sulfat [(NH_4) $_2$ so $_4$] Terhadap Kemantapan Agregat Tanah, Beberapa Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 101–108. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.13>

- Mayadewi, N. N. A. (2007). *Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis*. 26(4).
- Monsaputra, M. (2023). Analisis perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi perumahan di kota Padang Panjang. *Tunas Agraria*, 6(1), 1–11.
<https://doi.org/10.31292/jta.v6i1.200>
- Murselindo, A. A. (2014). Pengaruh Pupuk NPK Pelet dari Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* l.) di Tanah Regosol. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 2(2).
<https://doi.org/10.18196/pt.2014.026.74-80>
- Muslimah, D. H., Widyastuti, R., & Djajakirana, G. (2022). Aplikasi Kombinasi Biochar dan Pupuk Hayati pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 24(2), 47–52.
<https://doi.org/10.29244/jitl.24.2.47-52>
- Oklima, A. M., Kusnayadi, H., & Herlina, N. (2022). Pengaruh Pencampuran Biochar Tongkol Jagung Dengan Pupuk Cair Batuan Silikat Pada Tanaman. *Jurnal Agroteknologi Universitas Samawa*, 2(1).
- Pasang, Y. H., Jayadi, Muh., & Neswati, R. (2019). Peningkatan Unsur Hara Fospor Tanah Ultisol Melalui Pemberian Pupuk Kandang, Kompos Dan Pelet. *Jurnal Ecosolum*, 8(2), 86–96.
<https://doi.org/10.20956/ecosolum.v8i2.7872>
- Putriani, S. S., Yusnaini, S., Septiana, L. M., & Dermiyati, D. (2022). Aplikasi Biochar Dan Pupuk P Terhadap Ketersediaan Dan Serapan P Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt.) Di Tanah Ultisol. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(4), 615.
<https://doi.org/10.23960/jat.v10i4.6447>
- Rokhati, N., Prasetyaningrum, A., Hamada, N. ‘Aini, Utomo, A. L. C., Kurniawan, H. B., & Nugroho, I. H. (2021). Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Adsorben Limbah Logam Berat. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(2), 89–94. <https://doi.org/10.31942/inteka.v6i2.5508>
- roy, prakash, saha, B. K., & Chowdhury, M. A. H. (2009). Integrated nutrient management of Spinach. *J. Agrofor. Environ*, 3(1), 57–60.

- Salli, M. K., & Syarifuddin, M. (2022). Aplikasi Biochar Tongkol Jagung Dan Tingkat Pemberian Air Terhadap pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Vertisol. *Seminar Nasional Politani Kupang Ke-5*, 384–390.
- Sari, D. A., & Ariska, N. (2022). Efektivitas Pemberian Dosis Berbagai Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor*). *jurnal pertanian agro*, 24(3), 1348–1356.
- Wachid, A., & Rizal, S. (2019). *Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L) Akibat Pemberian Naungan dan Pupuk Kandang*. 7(2).
- Widyowanti, R. A., Sunardi, S., Setyorini, T., & Renjani, R. A. (2021). Pendampingan Pembuatan dan Aplikasi Pelet Pupuk Limbah Biogas untuk Tanaman Perkebunan. *Wikrama Parahita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 15–21. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v5i1.2632>
- Wiyasihati, S. I., & Wigati, K. W. (2016). Potensi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L*) sebagai Antioksidan pada Toksisitas Timbal yang Diinduksi pada Mencit. *Majalah Kedokteran Bandung*, 48(2), 63–67. <https://doi.org/10.15395/mkb.v48n2.758>
- Zumar, M. A. A. (2023). Karakteristik Pelet Kompos Dengan Penambahan Kotoran Kambing Dan Biochar. *Universitas Lampung*.