

**ANALISIS KARAKTERISTIK POT *BIODEGRADABLE* BERBAHAN
LIMBAH BIOMASSA PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.)
DAN JERAMI PADI (*Oryza sativa* L.) UNTUK TANAMAN CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.)**

(Skripsi)

Oleh

**CHURIA CAMELIA AGUSTIN
NPM 2114071003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

ANALYSIS OF *BIODEGRADABLE* POT CHARACTERISTICS MADE FROM KEPOK BANANA STEM (*Musa paradisiaca* L.) AND RICE STRAW (*Oryza sativa* L.) BIOMASS WASTE FOR CHILI PEPPER PLANTS (*Capsicum frutescens* L.)

By

CHURIA CAMELIA AGUSTIN

This study developed *biodegradable* pots from banana sheath and rice straw waste as an eco-friendly alternative to plastic *polybags* that cause root damage during transplanting and environmental pollution. The pots were made using biocomposite method with fibers from both waste materials as fillers and tapioca starch as binder with concentration variations of 22%, 30%, and 38%. A total of 24 samples from 6 treatments were tested for their characteristics including density, integrity, water absorption, and planting tests on chili pepper seedlings. Results showed that banana sheath pots had high density (0.98-1.57 g/cm³) which exceeded SNI 03-2105-2006 standards and 99.47% integrity but low water absorption (99.03%), while rice straw pots had lower density (0.71-0.8 g/cm³) within SNI standard range, 99.22% integrity, and high water absorption (272.32%). Increasing binding content improved density and integrity but reduced water absorption. Planting tests proved that both pots effectively supported chili pepper growth because they can decompose naturally without disturbing the root system. The optimal composition was 78% filler and 22% tapioca binder ratio, which provided the best balance for plant growth while converting biomass waste into value-added products supporting sustainable agriculture.

Keywords: *biodegradable* pots, biomass waste, transplanting, density.

ABSTRAK

ANALISIS KARAKTERISTIK POT *BIODEGRADABLE* BERBAHAN LIMBAH BIOMASSA PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) DAN JERAMI PADI (*Oryza sativa* L.) UNTUK TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)

Oleh

CHURIA CAMELIA AGUSTIN

Penelitian ini mengembangkan pot *biodegradable* dari limbah pelepah pisang kepok dan jerami padi sebagai alternatif ramah lingkungan pengganti *polybag* plastik yang menimbulkan kerusakan akar saat transplantasi dan pencemaran lingkungan. Pot dibuat menggunakan metode biokomposit dengan serat kedua limbah sebagai pengisi dan tepung tapioka sebagai perekat dengan variasi konsentrasi 22%, 30%, dan 38%. Sebanyak 24 sampel dari 6 perlakuan diuji karakteristiknya meliputi kerapatan, keutuhan, daya serap air, dan uji tanam pada bibit cabai rawit. Hasil menunjukkan pot pelepah pisang kepok memiliki kerapatan tinggi (0,98-1,57 g/cm³) nilai ini berada di atas SNI 03 2105 2006 dan keutuhan 99,47% namun daya serap air rendah (99,03%), sedangkan pot jerami padi memiliki kerapatan lebih rendah (0,71-0,8 g/cm³) berada dalam range standar SNI, keutuhan 99,22%, dan daya serap air tinggi (272,32%). Peningkatan kadar perekat meningkatkan kerapatan dan keutuhan tetapi menurunkan daya serap air. Uji tanam membuktikan kedua pot efektif mendukung pertumbuhan cabai rawit karena dapat terurai alami tanpa mengganggu sistem perakaran. Komposisi optimal adalah rasio pengisi 78% dan perekat tapioka 22% yang memberikan keseimbangan terbaik untuk pertumbuhan tanaman, sekaligus mengubah limbah biomassa menjadi produk bernilai tambah mendukung pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: pot *biodegradable*, limbah biomassa, transplantasi, kerapatan.

**ANALISIS KARAKTERISTIK POT *BIODEGRADABLE* BERBAHAN
LIMBAH BIOMASSA PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.)
DAN JERAMI PADI (*Oryza sativa* L.) UNTUK TANAMAN CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.)**

Oleh

CHURIA CAMELIA AGUSTIN

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: ANALISIS KARAKTERISTIK POT
BIODEGRADABLE BERBAHAN LIMBAH
BIOMASSA PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa
paradisiaca* L.) DAN JERAMI PADI (*Oryza sativa*
L.) UNTUK TANAMAN CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens* L.)

Nama Mahasiswa

: Churia Camelia Agustini

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114071003

Program Studi

: Teknik Pertanian

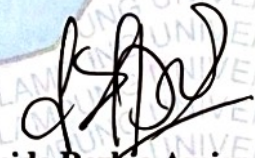
Fakultas

: Pertanian

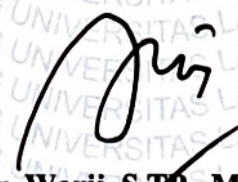
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Winda Rahmawati, S.TP., M.Si., M.Sc.
NIP. 198905202015042001


Elhamida Rezkia Amien, S.TP., M.Si.
NIP. 231804900214201

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

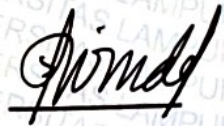

Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.
NIP 197801022003121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Winda Rahmawati, S.TP., M.Si., M.Sc.**



Sekretaris

: **Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si.**



Penguji

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **17 Juni 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Churia Camelia Agustin NPM 2114071003**

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1). **Winda Rahmawati, S.TP., M.Si., M.Sc.** dan 2). **Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

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

Bandar Lampung, 18 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Churia Camelia Agustin

NPM. 2114071003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Metro pada tanggal 13 Agustus 2003, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari Bapak Bambang Suyanto dan Ibu Dewi Masitho.

Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Aisiyah Bustanul Alhfal Rukti Harjo diselesaikan tahun 2009, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 2 Rukti Harjo pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Seputih Raman pada tahun 2018, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Kota Gajah diselesaikan pada tahun 2021.

Tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian Unila melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Fisika Dasar pada semester genap 2023/2024 dan semester ganjil 2024/2025, serta mata kuliah Rancangan Sistem Irigasi Bertekanan pada semester genap 2024/2025. Pada semester genap 2025/2026, penulis juga menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Teknik Pengolahan Pangan, Hidrologi dan Teknik Irigasi dan Drainase. Pada tahun 2024 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode 1 di Desa Kecubung Raya, Kecamatan Meraksa Aji, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung selama 40 hari. Pada bulan juli-agustus 2024 penulis melakukan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Food, Terbanggi Besar, selama 30 hari kerja, dengan judul laporan “Analisis Efisiensi dan Keceragaman Sistem Irigasi pada Budidaya Tanaman Pisang Cavendish (*Musa acuminata* L.) di Plantation Group 1 PT Great Giant Pineapple.”

Persembahan

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, kesehatan, serta kemudahan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Karya ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya Bapak Bambang Suyanto dan Ibu Dewi Masitho sebagai ucapan terima kasih yang tak terhingga, yang selalu memberikan segalanya baik materi, tenaga, pikiran, dan doa demi mencapai keberhasilan saya.

SANWANCANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaat-Nya di akhirat kelak.

Skripsi dengan judul “*Analisis Karakteristik Pot Biodegradable Berbahan Limbah Biomassa Pelepah Pisang Kepok (Musa paradisiaca L.) dan Jerami Padi (Oryza sativa L.) untuk Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.)*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan;
3. Ibu Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama atas ketersediannya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, motivasi serta dukungan yang sangat berarti bagi penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Ibu Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua sekaligus Pembimbing Akademik atas ketersediaannya untuk memberikan

bimbingan, arahan, saran, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini

5. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si., selaku Dosen Penguji Utama pada ujian skripsi. Terima kasih atas masukan, arahan dan saran-saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
6. Seluruh Dosen dan Tenaga Kependidikan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya;
7. Kepada cinta pertama saya bapak Bambang Suyanto. Saya sangat berterima kasih sudah bekerja keras, memberikan yang terbaik untuk penulis, memberikan motivasi, memberikan dukungan baik moral maupun materi, dan mendidik penulis. Semua itu menjadi kekuatan bagi penulis untuk menyelesaikan studi ini hingga selesai;
8. Kepada ibu saya ibu Dewi Masitho. Beliau sangat berperan penting dalam proses menyelesaikan studi ini, beliau tidak pernah henti memberikan dukungan dan semangat, serta doa yang selalu mengiringi langkah saya. Saya yakin 100% bahwa doa Ibu telah banyak menyelamatkan saya dalam menjalani kehidupan ini. Terima kasih;
9. Terima kasih kepada saudara perempuan saya, Rahmalia Putri, atas kasih sayang, dan dukungan tanpa henti selama penulis menyelesaikan skripsi. Juga untuk saudara laki-laki saya, Efri Dwiyanto, terima kasih telah menjadi inspirasi dan motivasi, serta apresiasi yang telah diberikan kepada penulis dalam bentuk apapun itu;
10. Terima kasih kepada teman masa kecil saya, sahabat sekaligus saudara perempuan saya, Dita Dwi Andini, yang selalu memberikan support, nasihat, serta teman cerita bagi penulis;
11. Kepada Sobat Tias, Isel, Runi, Cia, Ais, dan Indah, terima kasih atas kebersamaan dan persahabatan yang telah terjalin sejak awal perkuliahan hingga saat ini. Kehadiran kalian selalu memberikan semangat dan warna dalam perjalanan perkuliahan saya;

12. Kepada Nia, Widya, dan Zahra yang telah banyak membantu penulis dalam proses penelitian hingga dapat menyelesaikannya. Terima kasih atas bantuan, dukungan, saran, dan semangat yang selalu kalian berikan kepada penulis;
13. Teman seperjuangan Teknik Pertanian 2021 yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuannya selama menempuh Pendidikan di perkuliahan;

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih belum sempurna. Karena itu, kritik dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, dan penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembacanya.

Bandar Lampung, Juni 2025

Penulis

Churia Camelia Agustin

NPM. 2114071003

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Cabai rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.)	6
2.1.1 Morfologi Cabai Rawit	7
2.1.2 Syarat Tumbuh Cabai Rawit.....	8
2.2 Pot <i>Biodegradable</i>	9
2.3 Komposit <i>Biodegradable</i>	11
2.4 Perekat Tepung Tapioka.....	12
2.5 Limbah Biomassa Sebagai Bahan Baku <i>Biodegradable</i> Pot.....	14
2.5.1 Pelepah Pisang Kepok	15
2.5.2 Jerami Padi.....	16

III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.4 Pelaksanaan penelitian	21
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan	22
3.4.2 Pengecilan Ukuran Limbah Biomassa Tahap 1	22
3.4.3 Pengeringan Potongan Limbah Biomassa	22
3.4.4 Pengecilan Ukuran Limbah Biomassa Tahap 2	22
3.4.5 Pencetakan Pot <i>Biodegradable</i>	23
3.4.6 Pengeringan Pot	24
3.4.7 Kriteria Desain	24
3.4.8 Uji Pot	25
3.4.9 Analisis Data.....	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Karakteristik Pot <i>Biodegradable</i>	30
4.2 Uji Fisik Pot <i>Biodegradable</i>	31
4.2.1 Uji Kerapatan.....	31
4.2.2 Uji Keutuhan.....	33
4.2.3 Uji Rendam	36
4.3 Uji Tanam.....	38
4.3.1 Kondisi Lingkungan di dalam <i>Greenhouse</i>	39
4.3.2 Panjang Akar.....	42
4.3.3 Tinggi Tanaman.....	44
4.3.4 Diameter Batang	46
4.3.5 Jumlah Helai Daun.....	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	62
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persentase bobot pot <i>Biodegradable</i>	19
Tabel 2. Bobot pot <i>Biodegradable</i>	19
Tabel 3. Kombinasi Perlakuan RAL	20
Tabel 4. Uji ANOVA pengaruh perbedaan bahan baku dan kadar perekat terhadap kerapatan pot	32
Tabel 5. Uji lanjut BNT 5% pengaruh interaksi bahan baku dengan perekat terhadap kerapatan pot	33
Tabel 6. Uji ANOVA pengaruh perbedaan bahan baku dan kadar perekat terhadap konsistensi keutuhan pot	35
Tabel 7. Uji lanjut BNT 5% faktor bahan baku terhadap konsistensi keutuhan pot	35
Tabel 8. Uji lanjut BNT 5% faktor kadar perekat terhadap konsistensi keutuhan pot.....	35
Tabel 9. Uji ANOVA terhadap daya serap pot selama perendaman 30 menit	37
Tabel 10. Uji BNT 5% faktor bahan baku terhadap penyerapan selama 30 menit	38
Tabel 11. Uji BNT 5% faktor perekat terhadap perendaman selama 30 menit	38
Tabel 12. Uji ANOVA pengaruh bahan baku pot dan kadar perekat terhadap panjang akar pada 27 HST	43
Tabel 13. Uji BNT 5% faktor bahan baku terhadap panjang akar tanaman cabai rawit.....	44
Tabel 14. Uji ANOVA pengaruh bahan baku pot dan kadar perekat terhadap tinggi tanaman pada 27 HST	45
Tabel 15. Uji BNT 5% pengaruh interaksi bahan baku dengan perekat terhadap tinggi tanaman cabai rawit	46

Tabel 16. Uji ANOVA pengaruh bahan baku pot dan kadar perekat terhadap diameter batang tanaman pada 27 HST	48
Tabel 17. Uji BNT 5% faktor bahan baku terhadap diameter batang tanaman	48
Tabel 18. Uji BNT 5% faktor kadar perekat terhadap diameter batang tanaman .	48
Tabel 19. Uji ANOVA pengaruh bahan baku pot dan kadar perekat terhadap jumlah daun pada 27 HST.....	50
Tabel 20. Uji BNT 5% faktor bahan baku terhadap jumlah helai daun.....	50
Tabel 21. Uji BNT 5% faktor kadar perekat terhadap jumlah helai daun.....	51

Lampiran

Tabel 22. Data uji kerapatan	63
Tabel 23. Data konsistensi keutuhan akibat uji benturan dari ketinggian 1 meter	64
Tabel 24. Data uji rendam.....	65
Tabel 25. Tinggi tanaman setiap 3 hari.....	66
Tabel 26. Diameter batang setiap 3 hari.....	67
Tabel 27. Jumlah daun setiap 3 hari.....	68
Tabel 28. Suhu dan kelembaban udara pada greenhouse.....	69
Tabel 29. Kadar air serbuk pelepah pisang kepok	71
Tabel 30. Kadar air serbuk Jerami padi	71
Tabel 31. Kadar Air Tepung Tapioka	71
Tabel 32. Kadar air adonan awal.....	72
Tabel 33. Bobot pot setelah 18 hari penyimpanan di dalam box	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tepung tapioka.....	13
Gambar 2. Pelepah pisang kepok.	16
Gambar 3. Jerami padi.	17
Gambar 4. Diagram alir prosedur penelitian.....	21
Gambar 5. (a) Cetakan pot <i>Biodegradable</i> tampak bawah, (b) cetakan tampak atas, dan (c) cetakan tampak samping.....	24
Gambar 6. Diagram alir uji tanam.....	27
Gambar 7. Tata letak pot <i>Biodegradable</i> dalam greenhose	29
Gambar 8. Instalansi uji tanam	29
Gambar 9. Pot <i>Biodegradable</i> (a) berbahan pelepah pisang kepok dan (b) berbahan jerami padi.....	30
Gambar 10. Tingkat kerapatan pot pada masing-masing perlakuan	31
Gambar 11. Konsistensi keutuhan pot akibat uji benturan.	34
Gambar 12. Daya serap air selama uji perendaman.....	36
Gambar 13. Penyebaran perakaran yang menembus pot (a) pot jerami padi, (b) pot pelepah pisang kepok	39
Gambar 14. Suhu di dalam greenhouse pada pagi hari.....	40
Gambar 15. Suhu di dalam greenhouse pada sore hari.	40
Gambar 16. Kelembaban udara di dalam greenhouse pada pagi dan sore hari.....	41
Gambar 17. Panjang akar tanaman cabai rawit pada 27 HST.....	42
Gambar 18. Pertumbuhan tinggi tanaman tanaman cabai rawit	44
Gambar 19. Pertumbuhan diameter batang tanaman cabai rawit selama 27 HST	47
Gambar 20. Pertumbuhan jumlah helai daun tanaman cabai rawit selama 27 HST	49

Lampiran

Gambar 21. Pengeringan Limbah Biomassa (a) Pelepah pisang kepok dan (b) Jerami Padi	74
Gambar 22. Penggilingan Limbah biomassa dengan disk mill.....	74
Gambar 23. Alat dan Bahan	74
Gambar 24. Perekat tapioka	75
Gambar 25. Pengeringan pot di suhu ruang menggunakan bantuan kipas angin..	75
Gambar 26. Alat Higrometer.....	75
Gambar 27. Penimbangan massa pot pada uji kerapatan	76
Gambar 28. Pengukuran dimensi pot pada uji kerapatan.....	76
Gambar 29. Uji benturan dengan ketinggian 1 meter	76
Gambar 30. Uji rendam pot <i>Biodegradable</i>	77
Gambar 31. Pengujian tekstur tanah untuk uji tanam	77
Gambar 32. Pengisian pot dengan pupuk dan tanah	77
Gambar 33. Pembasahan media tanam pot	78
Gambar 34. Penanaman benih cabai rawit.....	78
Gambar 35. Pembibitan selama 20 hari	78
Gambar 36. Proses transplanting ke dalam kotak mika (a) proses awal dan (b) setelah proses selesai.....	79
Gambar 37. Pengukuran tinggi tanaman.....	79
Gambar 38. Pengukuran diameter batang	79
Gambar 39. Penyebaran akar didalam kotak (a) sebelum dibuka dan (b) setelah dibuka.....	80
Gambar 40. Pengukuran tinggi total tanaman.....	80
Gambar 41. Akar yang tembus pada pot pelepah pisang kepok (a) kadar perekat 22%, (b) 30%, dan (c) 38%.....	80
Gambar 42. Akar yang tembus pada pot Jerami padi (a) kadar perekat 22%, (b) 30%, dan (c) 38%.....	81
Gambar 43. Daun menguning	81

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemindahan bibit dari tempat penyemaian ke lahan (*transplanting*) merupakan tahap penting dan rentan dalam budidaya tanaman, karena berisiko menyebabkan kegagalan dalam pertumbuhan (Maulana & Agustin, 2022). Penggunaan *polybag* plastik yang tidak tembus air dan bersifat kaku saat penyemaian menyebabkan akar tanaman tumbuh melingkar mengikuti bentuk wadah-nya, sehingga berpotensi merusak sistem perakaran dan mengurangi pertumbuhan, kesehatan, serta tingkat keberhasilan hidup tanaman setelah dipindahkan (Effendi, 2017). Oleh karena itu, proses transplantasi harus dilakukan dengan hati-hati agar struktur akar dapat berkembang secara alami.

Selain berdampak pada tanaman, penggunaan *polybag* juga menimbulkan permasalahan lingkungan. *Polybag* berbahan polietilena, yang berasal dari minyak bumi tidak terbarukan, banyak digunakan karena murah, tahan lama, dan fleksibel (Gupta *et al.*, 2023). Namun, *polybag* sulit didaur ulang dan sebagian besar hanya digunakan sekali pakai lalu dibuang. Diperkirakan 98% wadah tanaman plastik berakhir di tempat pembuangan sampah tanpa didaur ulang (Nambuthiri *et al.*, 2015). Akibatnya, limbah plastik terus bertambah. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2024, total sampah di Indonesia mencapai 33,79 juta ton, dengan 19,64% di antaranya merupakan sampah plastik. Sampah plastik membutuhkan waktu ribuan tahun untuk terurai dan selama proses tersebut dapat melepaskan zat kimia berbahaya yang mencemari tanah dan air, serta pembakarannya menghasilkan emisi karbon yang mencemari udara (Gironi & Piemonte *et al.*, 2011). Kondisi ini menekankan pentingnya penggunaan material yang dapat terurai secara hayati untuk mendukung pertanian yang lebih ramah

lingkungan dan berkelanjutan.

Salah satu solusi alternatif yang efektif untuk menggantikan penggunaan *polybag* plastik adalah penggunaan pot *biodegradable* yang dapat terurai secara alami oleh aktivitas mikroba setelah ditanam di tanah, pot ini akan terdegradasi oleh mikroba menjadi biomassa dan produk anorganik seperti karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O) (Sartore *et al.*, 2018). Sehingga tidak perlu mengeluarkan tanaman dari pot dan akar tetap terjaga dengan baik. Pot *biodegradable* ini dibuat dari biokomposit berbahan polimer alami yang dapat diperbarui. Karakteristik komposit sangat dipengaruhi oleh interaksi antara komponen penyusunnya, termasuk perbandingan antara matriks sebagai pengikat dan filler sebagai pengisi yang menentukan karakteristik bahan komposit. Pengisi maupun matriks berkontribusi terhadap kekuatan komposit (Fathoni & Rohmawati, 2023).

Pot *biodegradable* ini dibuat dengan menggunakan pati tapioka sebagai matriks utama yang diperkuat dengan serat alami dari limbah biomassa pertanian. Serat alami tersebut memiliki kandungan pati, selulosa, dan protein yang mampu memperkuat dan memperkaku struktur pot (Aritonang *et al.*, 2023). Berbagai jenis limbah pertanian dapat dimanfaatkan seperti ampas tebu, tandan kosong sawit, pelepah pisang, dan jerami padi. Penelitian ini memilih pelepah pisang kepok dan jerami padi karena kedua bahan ini sangat mudah ditemukan di Lampung. Lampung merupakan penghasil pisang terbesar ketiga nasional setelah Jawa Timur dan Jawa Barat berdasarkan data tahun 2020 (Nirmagustina *et al.*, 2024). Selama ini, pelepah pisang dari hasil panen tersebut umumnya hanya digunakan sebagai pakan ternak. Padahal, pelepah pisang memiliki kandungan selulosa 64%, hemiselulosa 19%, lignin 5%, dan kadar air 11% (Deepa *et al.*, 2011). Sementara, produksi padi di Kabupaten Lampung Tengah mencapai 566.601,47 ton gabah kering giling pada tahun 2022. Dari produksi tersebut, setiap kilogram gabah yang dipanen menghasilkan limbah jerami sebanyak 1-1,5 kg. Jerami padi yang sering dibuang atau dibakar ini mengandung selulosa 37,71%, hemiselulosa 21,99%, dan lignin 16,62% (Pratiwi *et al.*, 2016). Perbedaan kandungan kimia dari kedua bahan tersebut mempengaruhi karakteristik bahan baku nya sehingga

mempengaruhi karakteristik dari pot *biodegradable* yang dihasilkan, karena sifat produk akhir bergantung pada karakteristik bahan penyusunnya.

Penelitian ini berfokus pada penanaman cabai rawit yang memiliki sistem perakaran tunggang dengan akar lateral serabut. Jenis perakaran ini sangat rentan mengalami kerusakan saat proses transplantasi. Penggunaan pot *biodegradable* menjadi solusi tepat karena dapat meminimalkan gangguan pada akar saat perpindahan tanaman. Selain itu, pot *biodegradable* juga mampu melepaskan unsur hara nitrogen yang mendukung pertumbuhan vegetatif cabai rawit (Sartore *et al.*, 2018). Keunggulan pot *biodegradable* ini didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya. Hasil penelitian Yulianita, (2019) menyatakan bahwa pot *biodegradable* berbahan baku ampas tebu dengan ketebalan alas 0,5 cm dan kadar perekat tapioka 33,3% memiliki karakteristik fisik yang baik dan memenuhi kriteria pot ideal untuk media tanam kangkung. Sejalan dengan hasil penelitian, Lestari *et al.*, (2022) menyatakan pot *biodegradable* berbahan arang sekam dengan perekat 175 gram. Pot tersebut memiliki kadar air dan daya serap air yang optimal, sehingga efektif mendukung pertumbuhan bibit cabai.

Pengembangan pot *biodegradable* dari limbah biomassa ini penting untuk mengurangi limbah plastik di sektor pertanian. Pengembangan pot *Biodegradable* berbahan baku limbah biomassa dari pelepah pisang kepok dan jerami padi ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pot *Biodegradable* dengan variasi komposisi, untuk memperoleh komposisi optimal yang menghasilkan pot dengan karakteristik terbaik sebagai pot tanaman. Selain memberikan nilai tambah pada limbah biomassa, pot pengembangan ini juga mendukung sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi pelepah pisang kepok dan jerami padi sebagai bahan baku pembuatan pot *Biodegradable* untuk mengatasi permasalahan lingkungan akibat penggunaan *polybag* plastik?

2. Bagaimana pengaruh komposisi bahan pelepah pisang kepok dan jerami padi terhadap karakteristik fisik pot *Biodegradable*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Memanfaatkan limbah pelepah pisang kepok dan jerami padi sebagai bahan pembuat pot *Biodegradable*
2. Untuk mempelajari karakteristik fisik pot *Biodegradable* yang terbuat dari bahan baku limbah biomassa pelepah pisang kepok dan jerami padi.
3. Untuk mempelajari pengaruh perbedaan komposisi bahan baku terhadap karakteristik pot *Biodegradable*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mengolah limbah pelepah pisang kepok dan jerami padi, mengubahnya dari masalah lingkungan menjadi sumber daya yang bernilai.
2. Dengan mempelajari karakteristik fisik pot *Biodegradable* dari berbagai komposisi bahan, hasil penelitian ini memberikan dasar pengembangan produk ramah lingkungan berbasis biomassa.
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai materi edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya penggunaan produk ramah lingkungan dan pemanfaatan limbah biomassa pertanian.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan limbah biomassa pelepah pisang kepok dan jerami padi yang berasal dari Desa Rukti Harjo, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah.
2. Penelitian berfokus pada pengamatan pertumbuhan tembus akar tanaman cabai rawit pada pot *Biodegradable* saat uji tanam.

3. Pengujian pot *Biodegradable* dibatasi pada pengujian pot (uji keutuhan, uji kerapatan, dan uji daya serap), uji tanam (pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar).

1.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu komposisi bahan baku limbah pelepah pisang kepok dan jerami padi mempengaruhi karakteristik pot *Biodegradable* untuk tanaman cabai rawit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan tanaman hortikultura yang termasuk dalam kelompok sayuran dengan karakteristik buah kecil dan rasa yang sangat pedas. Di pasaran, harga cabai rawit cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan jenis cabai lainnya (Sari & Fantashe, 2015). Sebagai buah non-klimakterik, cabai rawit tidak mengalami peningkatan produksi etilen atau laju respirasi selama proses pematangan. Oleh karena itu, pemanenan harus dilakukan ketika buah sudah mencapai kematangan penuh, yang ditandai dengan perubahan warna dari putih kekuningan menjadi merah (Anggraini, 2020).

Klasifikasi taksonomi tanaman cabai rawit menurut Anggraini, (2020) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Family	: Solanaceae
Sub Family	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <i>Capsicum frutescens</i> L.

Dari segi kandungan nutrisi, cabai rawit memiliki komposisi gizi yang cukup lengkap, meliputi protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, zat besi, vitamin B1, dan vitamin C. Di antara semua kandungan tersebut, vitamin A

merupakan vitamin yang paling dominan dalam cabai rawit. Cabai rawit mengandung senyawa capsaicin, metabolit sekunder yang terdapat pada bagian plasenta buah atau tempat menempelnya biji, yang memberikan rasa pedas (Anggraini, 2020). Kebutuhan cabai rawit terus meningkat karena penggunaannya tidak hanya terbatas pada sektor pangan, tetapi juga sebagai bahan baku obat dan kosmetik karena adanya kandungan capsaicin tersebut (Chesaria *et al.*, 2018).

2.1.1 Morfologi Cabai Rawit

Cabai rawit merupakan jenis tanaman tema atau setengah perdu, tinggi 50 - 120 cm, hidupnya dapat mencapai 3 tahun (Rosdiana *et al.*, 2011). Pertumbuhan tanaman ini sangat kuat dengan banyak percabangan. Struktur batang tanaman cabai rawit berkayu sehingga kokoh. Pada setiap ketiak daun akan muncul tunas yang umumnya dibuang sampai cabang Y terbentuk, kemudian cabang-cabang selanjutnya dipelihara. Daun cabai rawit berbentuk lonjong dengan ujung meruncing, memiliki tangkai daun, dan tulang daun berbentuk menyirip (Despita *et al.*, 2020).

Buah muncul berpasangan atau bahkan lebih pada setiap ruas, posisi buah cabai rawit tegak, bentuk buah bulat memanjang atau berbentuk setengah kerucut. Meskipun ukurannya lebih kecil dari pada varietas cabai lainnya, cabai rawit dianggap cukup pedas karena kepedasannya mencapai 50.000-100.000 pada skala Scoville (Rosdiana *et al.*, 2011). Biji cabai rawit berwarna putih kekuning-kuningan, berbentuk bulat pipih, tersusun bergerombol, dan melekat pada bagian empulur (Anggraini, 2020).

Tanaman cabai rawit memiliki sistem perakaran tunggang yang terdiri dari akar utama dan akar lateral (Rosdiana *et al.*, 2011). Akar utama tumbuh lurus ke dalam tanah dengan kedalaman hingga sekitar 50 cm, berfungsi sebagai penopang tanaman sekaligus menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah. Sementara itu, akar lateral menyebar ke samping hingga sekitar 45 cm, membantu memperluas jangkauan penyerapan air dan unsur hara. Pola perakaran yang dalam dan menyebar ini membuat cabai rawit relatif tahan terhadap kekeringan, meskipun

tanaman tetap memerlukan air yang cukup untuk pertumbuhan yang optimal (Despita *et al.*, 2020). Jika dirawat dengan baik, tanaman cabai rawit dapat bertahan hidup 1-2 tahun, terutama jika dilakukan pemangkasan dan pemupukan kembali setelah masa panen (Despita *et al.*, 2020).

2.1.2 Syarat Tumbuh Cabai Rawit

Cabai rawit dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis, serta pada berbagai ketinggian tempat, yaitu dataran rendah (0-200 mdpl), dataran menengah (201-700 mdpl), dan dataran tinggi (≥ 700 mdpl). Menurut hasil penelitian Aryani *et al.*, (2022) ketinggian ideal untuk pertumbuhan dan hasil panen cabai rawit adalah pada 100 mdpl dan 500 mdpl, dengan produktivitas terbaik pada ketinggian 500 mdpl.

Tanaman cabai rawit membutuhkan intensitas cahaya matahari minimal selama 10-12 jam dengan penyinaran penuh. Pertumbuhan tanaman akan terganggu jika penyinaran tidak cukup. Meskipun tanaman cabai tumbuh baik di musim kemarau, tanaman ini tetap membutuhkan pengairan yang cukup dengan curah hujan yang sesuai yaitu 600 mm - 1.250 mm per tahun (Rosdiana *et al.*, 2011).

Tanaman cabai rawit memerlukan kondisi lingkungan yang spesifik untuk pertumbuhan optimal dan produksi tinggi. Suhu udara ideal untuk budidaya cabai rawit berkisar antara 18°C - 30°C, dengan kelembapan udara yang ideal berkisar antara 60% - 80% (Rosdiana *et al.*, 2011).

Cabai rawit memerlukan kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan optimal dengan tekstur lempung berpasir, berstruktur gembur dan berpori, kaya bahan organik, serta memiliki pH antara 5,5-6,8 (dengan 6,5 sebagai nilai ideal) (Rosdiana *et al.*, 2011). Curah hujan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap proses pembungaan dan pembuahan cabai rawit. Kebutuhan air tanaman ini meningkat seiring dengan tahap pertumbuhannya. Menurut Fakhrah *et al.*, (2022), pada fase vegetatif, setiap tanaman cabai rawit membutuhkan sekitar 200 ml udara per hari. Kebutuhan ini kemudian meningkat menjadi 400 ml per hari per tanaman saat memasuki fase generatif. Penting diperhatikan bahwa baik

kekurangan maupun kelebihan udara dapat berdampak negatif pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai rawit.

Pertumbuhan tanaman cabai terbagi menjadi dua fase utama, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif terjadi sejak tanaman ditanam hingga usia 40 hari, dan terbagi lagi menjadi dua tahap. Pada tahap fase vegetatif I (fase perkecambahan), yang berlangsung sekitar hari ke-10 sampai ke-14, tanaman fokus membentuk tunas dan akar. Setelah itu, pada tahap fase vegetatif II pertumbuhan lebih banyak terjadi pada daun dan batang, di mana terjadi pembesaran sel yang membuat lebih besar dan lebar. Setelah melewati 40 hari, tanaman masuk ke fase generatif, yaitu masa di mana tanaman mulai berbunga, berbuah, dan buahnya berkembang hingga matang (Rupiasih *et al.*, 2018).

2.2 Pot *Biodegradable*

Biodegradable berasal dari kata "*biodegradation*" (biodegradasi) dan "*able*" (mampu). Biodegradasi merupakan proses pengomposan dimana unsur organik akan terurai dengan bantuan mikroba atau dekomposer. Proses ini melibatkan serangkaian reaksi enzimatik yang dilakukan oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan alga. Umumnya, proses ini terjadi karena senyawa organik tersebut dimanfaatkan sebagai sumber makanan (*substrat*). Biodegradasi yang lengkap, atau disebut juga mineralisasi. Di akhir masa pakainya, pot *Biodegradable* dapat dibuat kompos atau diaplikasikan langsung ke dalam tanah, di mana flora bakteri mengubahnya menjadi karbon dioksida atau metana, air dan biomassa (Sartore *et al.*, 2018)

Berbeda dengan *polybag* plastik yang terbuat dari bahan tak terbarukan seperti minyak bumi, gas alam, atau batu bara, pot *Biodegradable* dibuat dari bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuhan atau hewan. Pot *Biodegradable* merupakan pot biopolimer yang dapat menjadi alternatif pengganti *polybag* plastik yang dapat dibuat menggunakan pati, selulosa, protein, gelatin, kitosan dan jenis biopolimer lainnya melalui metode yang sesuai (Prameswari *et al.*, 2022). Kesamaan sifat kimia antara polisakarida dan serat alami yang sebagian besar

terdiri dari selulosa membantu meningkatkan kekuatan tarik pada polimer yang diperkuat. Hal ini terjadi karena adanya adhesi yang kuat antara serat dan matriks, yang didukung oleh sifat hidrofilik yang serupa pada kedua bahan tersebut (Schettini *et al.*, 2013).

Salah satu bahan utama yang menjanjikan dalam pembuatan pot *Biodegradable* adalah selulosa, sebuah biopolimer yang dapat diperoleh dari hasil pertanian. Selulosa memiliki beberapa keunggulan, antara lain ketersediaannya yang berkelanjutan (*renewable*) dan kemampuannya untuk terurai secara alami. Sifat termoplastik yang dimiliki selulosa memungkinkannya untuk dibentuk, menjadikannya bahan ideal untuk pembuatan bioplastik yang ramah lingkungan. Berdasarkan sifat-sifat tersebut, selulosa dapat digunakan sebagai bahan bioplastik yaitu plastik yang dapat diuraikan kembali oleh mikroorganisme secara alami menjadi senyawa yang ramah lingkungan (Pratiwi *et al.*, 2016).

Proses biodegradasi berlangsung dalam dua fase. Fase pertama adalah serangan kimia oleh mikroorganisme pada rantai polimer untuk memutus ikatan kimia. Fase kedua adalah biodegradasi sesungguhnya. Kedua fase ini dipengaruhi oleh faktor endogen (seperti berat molekul, kristalinitas, fleksibilitas molekul) dan faktor eksogen (suhu, kelembaban, pH, ketersediaan oksigen, aktivitas enzimatik) (Gironi & Piemonte, 2011). Dalam pembuatan pot *Biodegradable* dari limbah biomassa pertanian, prosesnya terbagi menjadi dua tahap utama: pemrosesan limbah biomassa dan pembuatan pot *Biodegradable* itu sendiri. Limbah biomassa yang mengandung pati yang tinggi seperti kulit singkong biasanya akan direndam dan dibuat dalam bentuk bubur (*pulp*) sebelum dikeringkan dan dihaluskan, sedangkan untuk limbah tanaman yang bersifat lignoselulosik perlu dilakukan penghilangan atau pengurangan kandungan lignin (*delignifikasi*) (Khodijah & Tobing, 2023).

Pot ini memiliki karakteristik khusus yaitu dapat ditanam ke dalam tanah bersama dengan tanamannya. Pot *biodegradable* memiliki kemampuan terurai dengan cepat setelah ditanam untuk mendukung perkembangan akar yang selanjutnya

dapat tumbuh ke tanah di sekitarnya saat wadah terurai. Selain itu, pot yang dapat ditanami juga dapat berperan sebagai pupuk bagi pertumbuhan tanaman karena saat terurai akan menghasilkan berbagai zat di dekat akar tanaman. Pot *Biodegradable* ini akan terurai dan melepaskan nitrogen, karbon, dan nutrisi tanah lainnya yang bermanfaat bagi tanaman (Sartore *et al.*, 2018). Menurut Gupta *et al.*, (2023) mengungkapkan bahwa pot yang terbuat dari bahan kaya selulosa terurai lebih cepat daripada yang terbuat dari bahan kaya lignin. Dengan demikian, pot ini memiliki dua keuntungan sekaligus dibandingkan dengan *polybag*, yaitu tidak perlu memindahkan tanaman saat akan ditanam ke lahan dan dapat meningkatkan kesuburan tanah di sekitarnya karena menghasilkan unsur hara saat terdekomposisi.

2.3 Komposit *Biodegradable*

Istilah komposit berasal dari kata kerja *to compose* yang berarti menyusun atau menggabungkan. Komposit adalah material yang terbentuk dari gabungan dua atau lebih bahan berbeda secara mikroskopis. Masing-masing bahan tetap mempertahankan sifat aslinya, namun bekerja sama untuk menghasilkan sifat mekanik dan karakteristik baru yang tidak dimiliki oleh bahan penyusunnya secara terpisah. Struktur komposit bersifat tidak homogen, artinya bahan-bahan penyusunnya tidak tercampur rata, tetapi tetap terikat dalam satu sistem untuk mencapai performa yang diinginkan. Contohnya, penggabungan serat alam seperti selulosa dengan perekat alami seperti pati menghasilkan material yang lebih kuat dan mudah terurai dibandingkan bahan asalnya (Oroh *et al.*, 2013).

Komposit terdiri dari dua komponen utama, yaitu matriks dan penguat (serat). Matriks adalah bagian utama yang memiliki volume terbesar dan biasanya lebih lentur, tetapi kekuatan dan kekakuannya lebih rendah. Fungsi matriks adalah meneruskan beban ke serat, menjaga ikatan antara matriks dan serat, melindungi serat, serta menjaga kestabilan komposit selama dan setelah proses pembuatan. Matriks harus kompatibel dengan serat agar tidak terjadi reaksi yang merugikan (Oroh *et al.*, 2013).

Serat berfungsi sebagai penguat utama yang menahan beban. Kekuatan komposit sangat bergantung pada kekuatan seratnya. Semakin kecil diameter serat (mendekati ukuran kristal), semakin kuat bahan tersebut karena lebih sedikit mengalami kerusakan/cacat. Serat membuat komposit menjadi lebih kaku, tangguh, dan kokoh, serta mengurangi kebutuhan matriks (resin). Kaku berarti kemampuan bahan menahan perubahan bentuk saat diberi beban dalam batas elastis. Dalam pembuatan pot *Biodegradable*, prinsip komposit diterapkan dengan menggabungkan matriks polimer alam, seperti pati, dengan penguat berupa serat alam atau partikel. Matriks pati sering dicampur dengan biopolimer lain untuk meningkatkan kualitas produk akhir (Rasdiana & Refdi, 2021).

Beberapa sumber serat alami yang potensial digunakan sebagai bahan penguat adalah pelepah pisang kepok dan jerami. Limbah pelepah pisang kepok memiliki kadar air rendah dan kemampuan menyerap air yang tinggi, serta kandungan selulosa dan glukosa yang tinggi, sehingga cocok untuk bahan pot *Biodegradable* (Daeng Pine & Base, 2021). Jerami juga kaya akan selulosa dan lignin, yang memungkinkan terbentuknya ikatan kuat antar molekul, menjadikannya bahan yang baik untuk pot *Biodegradable*. Selain itu, kandungan bahan organik dalam jerami membantu merekatkan butiran tanah membentuk agregat yang lebih baik (Syamsiyah *et al.*, 2019).

2.4 Perekat Tepung Tapioka

Provinsi Lampung, khususnya Kabupaten Lampung Tengah, merupakan salah satu pusat produksi ubi kayu terbesar di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2017), Kabupaten Lampung Tengah memiliki luas panen 68.720 hektar dengan total produksi mencapai 1.730.156 ton. Produktivitas ubi kayu di wilayah ini mencapai 251,77 kuintal per hektar, yang merupakan angka tertinggi dibandingkan kabupaten/kota lainnya di Provinsi Lampung.



Gambar 1. Tepung tapioka

Tepung tapioka, yang juga dikenal sebagai tepung kanji, dibuat dari ubi kayu atau singkong. Proses pembuatannya meliputi beberapa tahap, mulai dari memarut singkong, memeras, mencuci, mengendapkan pati, mengambil sari pati, hingga mengeringkan atau menjemur hasilnya. Menurut analisis kimia oleh Nuwa & Prihanika, (2018), setiap 100 gram tepung tapioka mengandung sekitar 9,10% air, 88,2% karbohidrat, dan 1,1% protein.

Secara fisik, tepung tapioka memiliki butiran (granula) yang halus dan berbentuk bulat dengan diameter antara 4-35 mikrometer. Saat dipanaskan, tapioka mulai mengalami gelatinisasi pada suhu 64,3°C dan mencapai viskositas tertinggi pada suhu 67,6°C. Kandungan pati yang tinggi, terutama amilosa dengan berat molekul yang besar, membuat tapioka cocok langsung digunakan sebagai bahan baku industri atau untuk proses modifikasi. Pati yang mengandung amilum dengan rumus molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$ merupakan karbohidrat kompleks yang ditemukan di akar, umbi, batang, dan biji tanaman, tersusun dari amilosa (rantai lurus yang larut dalam air dan memberikan sifat keras) dan amilopektin (rantai bercabang yang lengket dan tidak larut dalam air dingin) (Daeng Pine & Base, 2021).

Dalam industri kertas, tapioka berfungsi sebagai perekat yang menutup pori-pori dan mengikat lapisan-lapisan kertas. Menurut Casey (1981) dalam skripsi Yulianita (2019), penggunaan tapioka dalam pembuatan kertas biasanya sekitar 2-3% dari berat pulp kering. Sedangkan dalam pembuatan lem kanji, tapioka dicampur dengan air dengan perbandingan 5:1 untuk menghasilkan perekat yang efektif.

Pati dapat menggantikan hingga 70% polistiren dalam pembuatan pot *Biodegradable*. Pati tersusun dari dua komponen utama, yaitu amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa dan amilopektin yang tinggi, yaitu amilosa sebesar 12,28% - 27,38% dan amilopektin sebesar 83% (Anizar *et al.*, 2020). Perbandingan kadar amilosa dan amilopektin ini memengaruhi sifat dan kualitas pot yang dihasilkan. Namun, bahan berbasis pati masih cenderung mudah menyerap air dan rapuh, sehingga diperlukan penambahan bahan lain seperti plasticizer, pati yang dimodifikasi, polimer sintetis, dan serat untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan produk (Etikaningrum *et al.*, 2016).

Pati berbasis tapioka menjadi pilihan yang ideal sebagai bahan matriks perekat karena kandungan amilosanya yang relatif stabil dibandingkan dengan sumber pati lain seperti jagung dan beras. Meski demikian, pati murni tetap memiliki sifat mudah menyerap air dan rapuh, sehingga perlu dikombinasikan dengan bahan tambahan seperti plasticizer dan serat (Etikaningrum *et al.*, 2016). Banyak serat alami yang berasal dari limbah pertanian tersedia melimpah, seperti jerami padi dan pelepah pisang kepok. Serat-serat ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pot *biodegradable* untuk meningkatkan sifat fisik dan mekaniknya, sehingga pot menjadi lebih kuat dan tahan lama.

2.5 Limbah Biomassa Sebagai Bahan Baku *Biodegradable* Pot

Limbah yang berasal dari hewan maupun tumbuhan memiliki potensi untuk dimanfaatkan dan dikembangkan, seperti limbah biomassa pertanian. Limbah biomassa pertanian adalah material organik sisa dari kegiatan pertanian, seperti jerami, sekam padi, tongkol jagung, dan lain-lain. Material ini mengandung lignoselulosa yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin sebagai struktur utama tanaman (Pradana & Yuniarto, 2023).

Pemanfaatan limbah biomassa menjadi pot *Biodegradable* merupakan solusi untuk mengurangi limbah sekaligus menciptakan produk ramah lingkungan. Biomassa memiliki karakteristik dapat diperbarui (*renewable*) dan berkelanjutan

(*sustainable*). Meskipun biomassa memiliki kadar air tinggi, kandungan serat dan lignoselulosa dapat dimanfaatkan sebagai struktur pembentuk pot. Penggunaan biomassa lignoselulosa dari limbah pertanian juga tidak bersaing dengan lahan subur karena memanfaatkan material sisa yang kurang dioptimalkan (Pratiwi *et al.*, 2016).

Dengan melimpahnya ketersediaan limbah biomassa, pengembangan pot *Biodegradable* dapat memberikan nilai tambah dan mendukung pertanian berkelanjutan. Beberapa limbah biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku pot *Biodegradable* antara lain jerami padi, sekam padi, tongkol jagung, ampas tebu, tandan kosong kelapa sawit, ampas tebu, dan pelepah pisang.

2.5.1 Pelepah Pisang Kepok

Serat alami semakin banyak digunakan saat ini untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah pertanian dan menjaga kelestarian lingkungan. Pemanfaatan serat alami dalam berbagai penelitian bertujuan untuk meminimalkan pencemaran, karena sifatnya yang dapat diperbaharui (*renewable*) dan mudah hancur secara alami (*Biodegradable*). Menurut Pratiwi *et al.*, (2016), serat alami masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti kekuatan dan daya tahan terhadap benturan, yang perlu ditingkatkan melalui penelitian lebih lanjut.

Salah satu serat alam yang melimpah namun belum banyak dimanfaatkan adalah serat pelepah pisang kepok, padahal memiliki kandungan serat yang tinggi dan berkualitas. Menurut Daeng Pine & Base, (2021) serat pisang kepok memiliki kadar air yang rendah dan kemampuan penyimpanan air yang lebih tinggi dibandingkan varietas pisang lainnya seperti varietas raja, mahuli, susu, dan pisang ambon. Pengembangan serat pelepah pisang kepok sebagai bahan penyusun komposit tidak hanya dapat berfungsi sebagai penguat, tetapi juga meningkatkan nilai ekonomis dari limbah perkebunan pisang. Pisang merupakan tanaman semak berbatang semu (*pseudostem*) dengan tinggi 1- 4 meter tergantung varietasnya. Batangnya memiliki bonggol (umbi) besar dengan banyak mata tunas anakan, daun yang melebar dengan tulang daun dan tepi yang mudah robek bila

terkena angin kencang, serta bunga tunggal yang keluar pada ujung batang dan hanya berbunga sekali seumur hidup (*monokarpik*) (Wardani *et al.*, 2017).



Gambar 2. Pelepah pisang kepok.

Serat pelepah pisang mempunyai densitas $1,35 \text{ gr/cm}^3$, kekuatan tarik rata-rata 600 Mpa, modulus tarik rata-rata 17,85 Gpa dan pertambahan panjang 3,36 %. Diameter serat pelepah pisang adalah $5,8 \mu\text{m}$, sedangkan panjang seratnya sekitar 30,92- 40,92 cm (Agus *et al.*, 2023). Deepa *et al.*, (2011) menjelaskan bahwa pelepah pisang memiliki kandungan selulosa yang tinggi, mencapai 64%, hemiselulosa 19%, lignin 5%, dan kadar air 11%.

Pemanfaatan serat pelepah pisang kepok sebagai bahan penyusun komposit tidak hanya dapat meningkatkan nilai ekonomis dari limbah perkebunan pisang, tetapi juga berpotensi menghasilkan material dengan karakteristik mekanik yang baik. Pengembangan material berbasis serat pelepah pisang kepok ini sejalan dengan upaya pemanfaatan limbah pertanian yang berkelanjutan.

2.5.2 Jerami Padi

Jerami padi merupakan sisa produksi agrikultural dari tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang memiliki potensi ekonomis lebih tinggi dibandingkan serat kayu dalam produksi biokomposit. Potensi limbah jerami padi yang besar dan tersebar di seluruh Indonesia, didukung oleh komponen-komponennya yang berperan dalam berbagai bidang, pemanfaatannya dapat meningkatkan nilai guna dan ekonomis bagi masyarakat (Pratiwi *et al.*, 2016).



Gambar 3. Jerami padi.

Secara umum, jerami padi dimanfaatkan untuk alternatif pakan ternak atau sebagai biomassa, namun tidak sedikit pula yang pada akhirnya dibakar. Kandungan selulosa dalam jerami padi yang cukup tinggi membuat tanaman ini memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan sebagai pot *Biodegradable*. Komposisi kimiawi serat jerami padi memiliki karakteristik yang mirip dengan serat kayu, menjadikannya alternatif yang baik dalam pembuatan *komposit*. Beberapa permasalahan yang disebabkan penggunaan bahan alam dari *fiber* tanaman yaitu adanya kandungan lignin dan hemiselulosa yang bersifat *amorf* sehingga perlu dipisahkan terlebih dahulu sebelum proses pembuatan pot *Biodegradable* (Setiawan *et al.*, 2021).

Pratiwi *et al.*, (2016) mengungkapkan bahwa jerami padi mengandung selulosa 37,71%, hemiselulosa 21,99%, dan lignin 16,62%. Polimer-polimer hasil pertanian ini memiliki sifat termoplastik yang baik, sehingga berpotensi untuk dibentuk atau dicetak. Selain itu, jerami mengandung bahan organik yang berperan penting dalam merekatkan butiran tanah membentuk agregat tanah yang lebih baik. Keunggulan polimer dari jerami padi adalah sifatnya yang dapat diperbarui (*renewable*) dan mudah hancur secara alami (*Biodegradable*), menjadikannya komponen utama (serat) yang ideal untuk penyusun komposit *Biodegradable* (Syamsiyah *et al.*, 2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025 hingga Maret 2025.

Rangkaian kegiatan penelitian dilakukan di beberapa lokasi berbeda. Penghalusan bahan dilakukan di Laboratorium Pasca Panen Politeknik Negeri Lampung (Polinela), pencetakan pot *Biodegradable* di Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian, serta penanaman cabai rawit di *Greenhouse* Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Persiapan alat dan bahan telah dimulai sejak bulan November hingga Desember 2024.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah biomassa yang terdiri dari pelepah pisang kepok dan jerami padi yang merupakan limbah padat pertanian. Limbah biomassa pelepah pisang kepok diperoleh dari permukiman di Desa Rukti Harjo, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah. Sementara itu, jerami padi diperoleh dari petani Seputih Raman yang juga berlokasi di Desa Rukti Harjo.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari cetakan pot silinder dengan diameter 6 cm dan tinggi 7 cm, timbangan digital, timbangan analitik, mesin penggiling (*Disk Mill*) yang memiliki kecepatan putaran 2900 r/min, dan ayakan *tyler meinzer II* ukuran 14 mesh, terpal, plastik wrap serta aluminium foil yang berfungsi sebagai pelapis cetakan dan kotak mika yang berukuran 22 cm x 22 cm x 16 cm sebagai tempat uji tanam. Untuk keperluan pengukuran, digunakan gelas ukur, penggaris, meteran, dan jangka sorong. Peralatan pendukung lainnya

meliputi panci elektrik, box plastik, kamera untuk keperluan dokumentasi, dan alat tulis.

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari limbah pelepah pisang kepok dan jerami padi sebagai bahan baku utama. Selain itu, digunakan perekat berupa tepung tapioka, benih tanaman cabai rawit, tanah, kompos kotoran sapi dan air.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang ditunjukkan pada Tabel 3 disusun secara faktorial dengan 4 kali ulangan. Perlakuan menggunakan dua faktor: faktor I yaitu faktor jenis bahan baku pot *Biodegradable* (B) dan faktor II yaitu faktor kadar perekat (P). Persentase komposisi bahan baku pot *Biodegradable* yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1 dan bobot pot *Biodegradable* yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Persentase bobot pot *Biodegradable*

Sampel	Bahan Baku	Perekat	Persentase Keseluruhan
P1	78%	22%	100%
P2	70%	30%	100%
P3	62%	38%	100%

Tabel 2. Bobot pot *Biodegradable*

Sampel	Bahan Baku (gr)	Perekat (gr)	Bobot Keseluruhan (gr)	Air (ml)
P1	42,9	12,1	55	75
P2	38,5	16,5	55	75
P3	34,1	20,9	55	75

Tabel 3. Kombinasi Perlakuan RAL

Bahan Baku (B)	Ulangan (U)	Perekat (P)		
		P1 (22%)	P2 (30%)	P3 (38%)
B1	1	B1P1U1	B1P2U1	B1P3U1
	2	B1P1U2	B1P2U2	B1P3U2
	3	B1P1U3	B1P2U3	B1P3U3
	4	B1P1U4	B1P2U4	B1P3U4
B2	1	B2P1U1	B2P2U1	B2P3U1
	2	B2P1U2	B2P2U2	B2P3U2
	3	B2P1U3	B2P2U3	B2P3U3
	4	B2P1U4	B2P2U4	B2P3U4

Keterangan :

B1 = Pelepah pisang

B2 = Jerami Padi

B1P1 = Pelepah pisang (78%) + Perekat (22%)

B1P2 = Pelepah pisang (70%) + Perekat (30%)

B1P3 = Pelepah pisang (62%) + Perekat (38%)

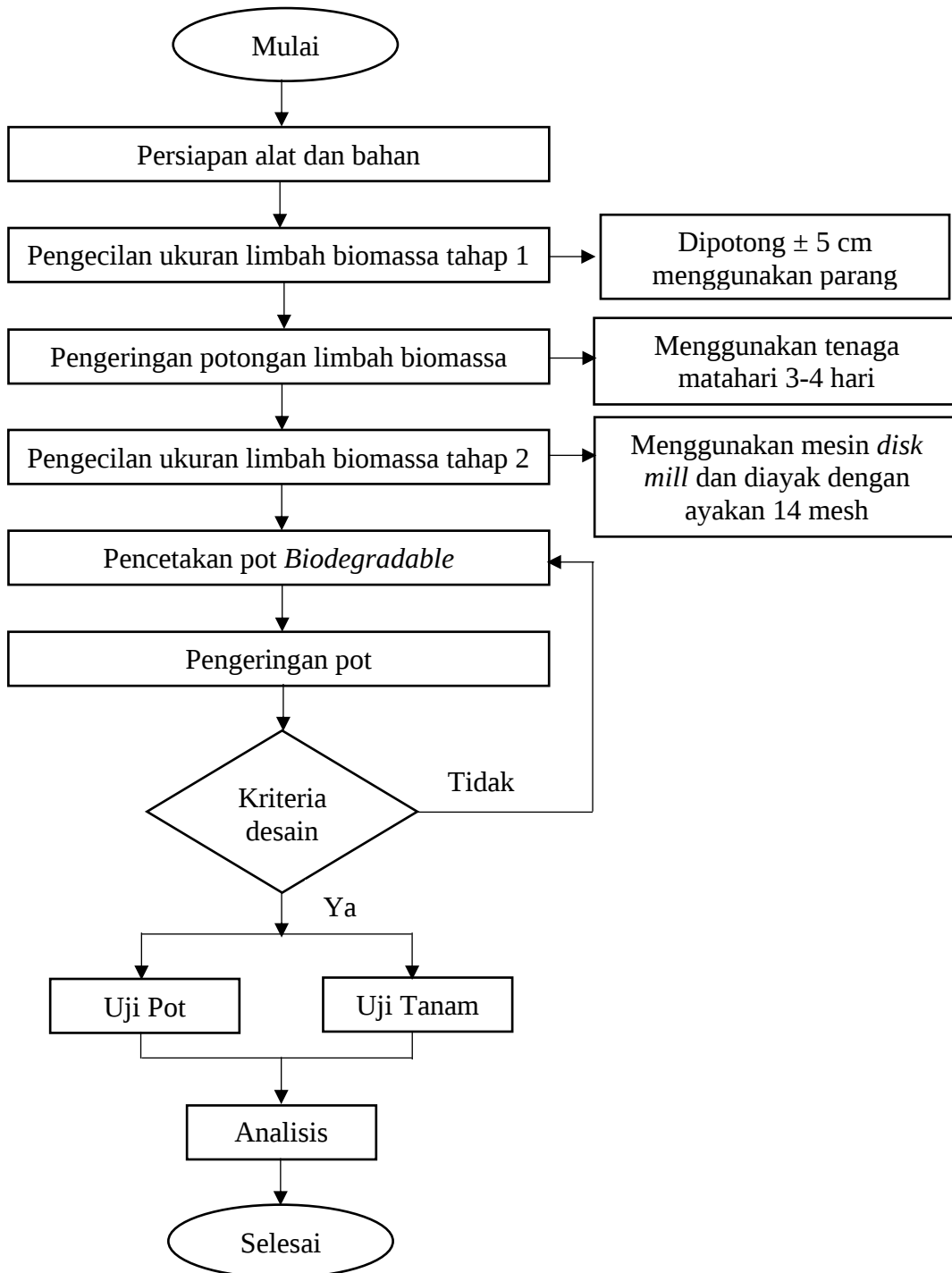
B2P1 = Jerami Padi (78%) + Perekat (22%)

B2P2 = Jerami Padi (70%) + Perekat (30%)

B2P3 = Jerami Padi (62%) + Perekat (38%)

3.4 Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tahapan – tahapan sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram alir prosedur penelitian

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

Tahap persiapan alat dan bahan merupakan langkah awal dalam pelaksanaan penelitian ini. Seluruh alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian telah dijelaskan secara rinci pada bagian 3.1 dan 3.2. Sebelum digunakan, dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi dan kelayakan setiap alat untuk memastikan semua peralatan dapat berfungsi dengan baik.

3.4.2 Pengecilan Ukuran Limbah Biomassa Tahap 1

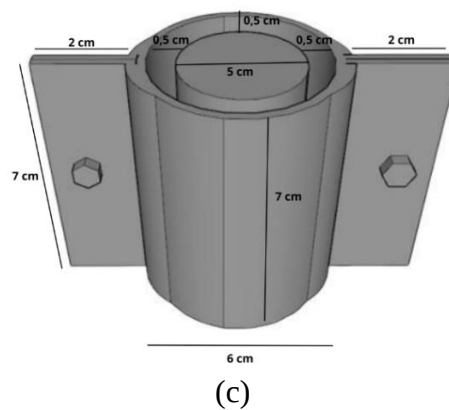
Proses pengecilan ukuran tahap pertama dilakukan untuk mengecilkan dimensi pelepah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan jerami padi (*Oryza sativa* L.). Pelepah pisang kepok segar dibelah menjadi dua bagian agar tipis, kemudian dibelah lebarnya menjadi 5-6 bagian dan dipotong-potong sepanjang sekitar 5 cm. Jerami padi juga dipotong-potong dengan ukuran sekitar 5 cm. Pemotongan ini dilakukan secara manual menggunakan parang. Tujuan utama dari pengecilan ukuran ini adalah untuk mempercepat dan meningkatkan efisiensi proses pengeringan serta memudahkan penggilingan (Lestari *et al.*, 2022).

3.4.3 Pengeringan Potongan Limbah Biomassa

Bahan yang telah dipotong, lalu dikeringkan dengan cara dijemur langsung di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar udara. Bahan disebar merata di atas terpal dan dibolak-balik setiap 2–3 jam agar pengeringan berlangsung secara merata. Proses penjemuran dilakukan selama 3–5 hari dengan durasi sekitar 8 jam per hari, tergantung pada intensitas sinar matahari. Pengeringan yang tepat sangat penting untuk mencegah pertumbuhan jamur serta memudahkan proses penggilingan selanjutnya. Bahan dikatakan kering jika kadar air limbah tidak lebih dari 15% dari berat (Iskandar & Rofiatin, 2017).

3.4.4 Pengecilan Ukuran Limbah Biomassa Tahap 2

Pada pengecilan ukuran tahap 2 ini bahan yang telah kering digiling menggunakan mesin *disk mill*, kemudian diayak menggunakan ayakan *Tyler Meinzer* II berukuran 14 mesh untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam.



Gambar 5. (a) Cetakan pot *Biodegradable* tampak bawah, (b) cetakan tampak atas, dan (c) cetakan tampak samping.

3.4.6 Pengeringan Pot

Sebelum proses pengeringan pot, kadar air dalam adonan diukur menggunakan metode gravimetri. Sampel adonan dari setiap perlakuan di oven pada suhu 105°C selama 24 jam. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata kadar air yang hilang sebesar 67%. Setelah dicetak, pot dikeringkan di suhu ruang dengan bantuan kipas angin berkecepatan 3,7 m/s selama 8 jam setiap hari. Proses pengeringan ini tidak menggunakan sinar matahari langsung karena memungkinkan jika pengeringan yang terlalu cepat dapat merusak bahan, terutama membuat permukaan pot cepat mengeras. Pengerasan permukaan ini dapat menurunkan kekuatan mekanis pot karena bahan menjadi mudah patah (Slamet, 2019). Pengeringan dilanjutkan hingga pot mencapai kadar air yang diinginkan. Berdasarkan pengamatan, pada hari ke-7 bobot pot sudah mencapai tingkat kehilangan kadar air yang sesuai.

3.4.7 Kriteria Desain

Pot *biodegradable* yang sudah kering kemudian diperiksa berdasarkan beberapa kriteria. Kriteria pertama adalah bobot pot yang telah mengalami penyusutan kadar air sekitar 67%. Kriteria kedua, pot tidak ada pot yang mengalami keretakan atau kerusakan. Kriteria ketiga, pot memiliki bentuk yang seragam dan kokoh sehingga mampu menopang media tanam dan tanaman dengan baik (Yulianita, 2019). Pot yang memenuhi semua kriteria ini dianggap berkualitas baik dan akan dilanjutkan ke tahap pengujian berikutnya.

3.4.8 Uji Pot

Pengujian karakteristik sifat fisik pot *Biodegradable* meliputi uji keutuhan, uji kerapatan, uji daya serap, dan uji tanam.

1. Uji Kerapatan

Kerapatan adalah sifat fisik dan mekanik suatu polimer yang berpengaruh pada produk. Semakin rapat suatu bahan, semakin baik sifat mekaniknya. (SNI 03-2105- 2006) Pengujian kerapatan dilakukan pada 24 sampel pot organik dengan mengukur perbandingan massa per satuan volume. Prosedur pengujian kerapatan diawali dengan menimbang massa awal pot, kemudian menghitung volume pot. Kerapatan pot organik dihitung menggunakan rumus (Sijabat *et al.*, 2017):

$$\rho = \frac{m}{v} \dots \dots \dots (1)$$

$$v = \pi \cdot t(r_1^2 - r_2^2) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

ρ = kerapatan (g/cm³)

v = volume pot (cm³)

m = massa pot *Biodegradable* (g)

t = tinggi pot *Biodegradable* (cm)

r_1 = jari jari luar pot *Biodegradable* (cm)

r_2 = jari jari dalam pot *Biodegradable* (cm)

2. Uji Keutuhan

Disiapkan 24 sampel pot *Biodegradable* untuk uji keutuhan. Uji keutuhan pot *Biodegradable* dilakukan dengan metode uji benturan dari ketinggian 1 m (Kurnia *et al.*, 2022). Sebelum pengujian, pot ditimbang untuk mengetahui massa awal, kemudian setelah dijatuhkan pot ditimbang kembali untuk mengetahui massa sisa. Konsistensi keutuhan pot akibat benturan dihitung berdasarkan perbedaan massa menggunakan rumus berikut:

$$\text{Konsistensi keutuhan (\%)} = \frac{m_s}{m_a} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

m_a = massa awal (g)

m_s = massa sisa (g)

3. Uji Daya Serap Air

Disiapkan 24 sampel untuk uji daya serap air. Uji daya serap air dilakukan menggunakan 6 wadah plastik yang masing masing wadah diisi dengan 3,5 liter air. Pot ditimbang untuk mengetahui massa awal (m_a), kemudian direndam dalam air hingga tenggelam selama 30, 60, 90, dan 120 menit. Setelah perendaman, pot ditiriskan selama 2 menit dan ditimbang untuk mengetahui massa akhir (m_b). Air yang terserap ke dalam pot dihitung menggunakan rumus berikut (Jaya *et al.*, 2019):

$$\text{Daya Serap Air (\%)} = \frac{m_b - m_a}{m_a} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

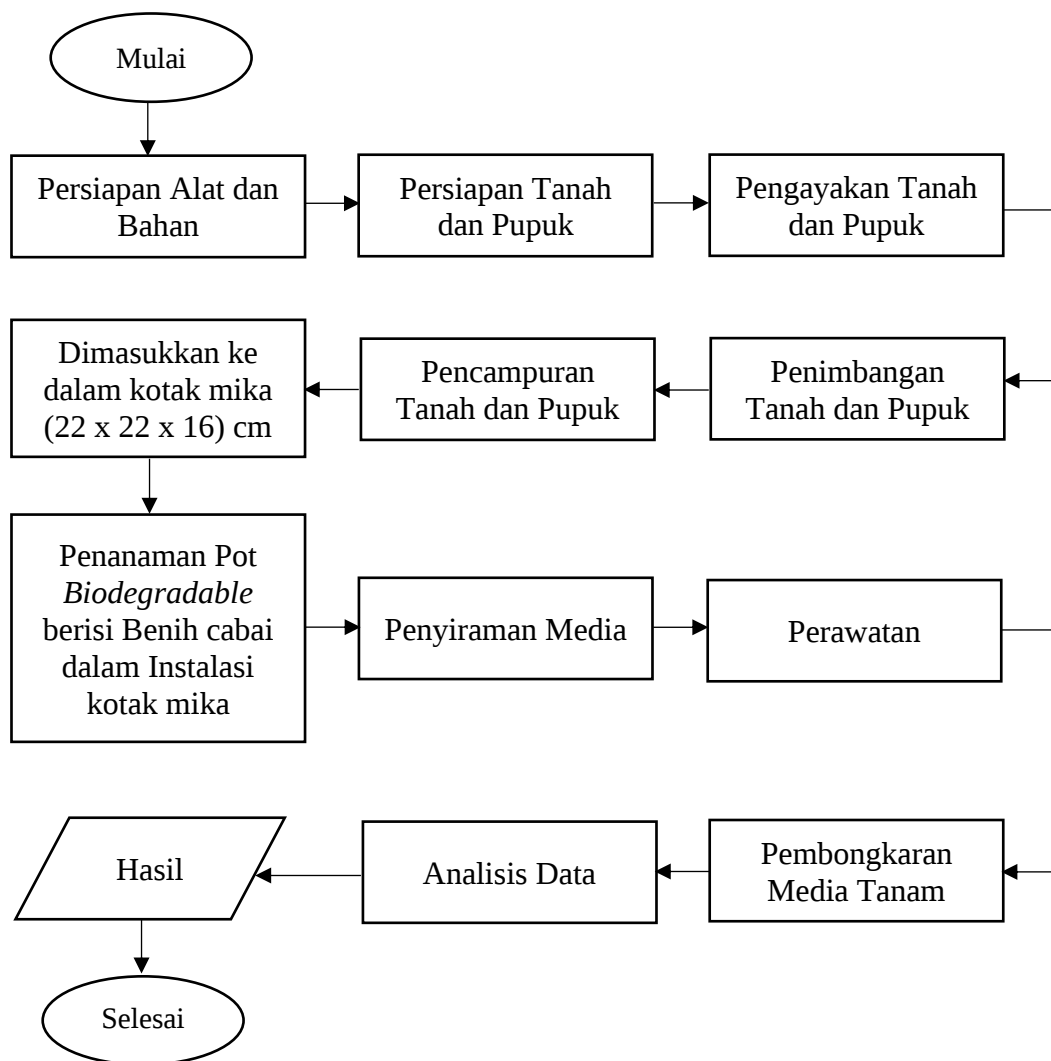
Keterangan :

m_b = berat akhir pot setelah direndam (g)

m_a = berat awal pot sebelum di rendam (g)

4. Uji Tanam

Uji tanam dilakukan di *Greenhouse* Teknik Pertanian, Universitas Lampung. Pengujian yang dilakukan dari tahapan persiapan alat dan bahan, proses penanaman, hingga masa pembongkaran media tanam, yang bertujuan untuk memperoleh data selama masa pertumbuhan tanaman.



Gambar 6. Diagram alir uji tanam.

Pada uji tanam digunakan alat dan bahan berupa kotak mika, pot *Biodegradable*, benih cabai rawit, tanah bertekstur lempung berpasir dengan komposisi pasir 62,2%, debu 23,1%, dan liat 14,7% tekstur tanah ini ideal untuk peranaman cabai rawit, pupuk kompos (Organonitrofos) dan air. Pupuk kompos memiliki fungsi penting yaitu untuk menggemburkan lapisan tanah permukaan, mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Dewi *et al.*, (2017) Kotoran sapi memiliki potensi besar untuk dijadikan kompos karena mengandung beberapa zat kimia penting, yaitu nitrogen 0,4-1%, fosfor 0,2-0,5%, kalium 0,1- 1,5%, serta kadar air yang cukup tinggi yaitu sekitar 85-92%. Selain itu, kotoran sapi juga mengandung unsur-unsur lain seperti

kalsium (Ca), magnesium (Mg), mangan (Mn), besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn).

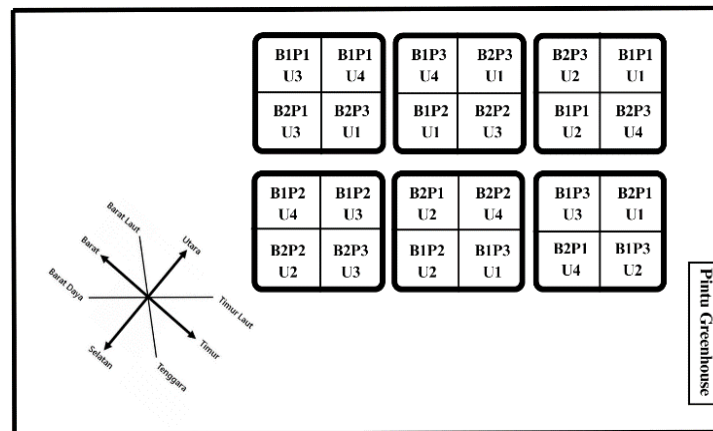
Persiapan media tanam diawali dengan penjemuran tanah $\pm$ 7 hari hingga kering udara. Tanah dan pupuk kemudian dihaluskan menggunakan ayakan 3 mm untuk menghilangkan granul-granul kotoran seperti akar rumput dan batu. Selanjutnya dilakukan penimbangan dengan total massa 5,5 kg (100%), terdiri dari 2,75 kg tanah (50%) dan 2,75 kg pupuk kompos (50%). Kedua bahan tersebut dicampurkan secara merata kemudian dimasukkan ke dalam kotak mika. Dilakukan hal yang sama untuk media tanam pada pot *Biodegradable* dengan total massa 122 g (100%), terdiri dari 61 g tanah (50%) dan 61 g pupuk kompos (50%).

Pengujian tanam diawali dengan menyiapkan 24 sampel pot *Biodegradable* yang diisi media tanam. Pada masing-masing pot *Biodegradable* dilakukan penyemaian tiga benih cabai rawit selama 20 hari hingga memiliki 6-7 helai daun. Setelah masa persemaian, pot dipindahkan ke dalam kotak mika dengan 1 kotak diisi 4 pot *Biodegradable* yang ditunjukkan pada Gambar 8, diletakkan dipinggir kotak mika agar terlihat perubahan dari pot *Biodegradable* lalu disiram secukupnya. Untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, dilakukan pemilihan dengan menyisakan hanya satu tanaman terbaik di setiap pot. Tanaman kemudian disiram secukupnya untuk menjaga kelembaban. Perawatan dilakukan selama 27 hari selama uji tanam berlangsung.

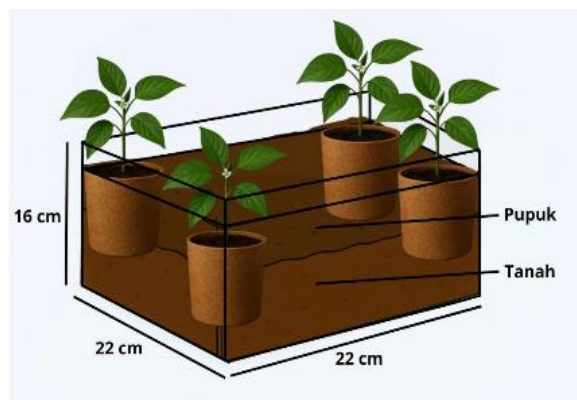
Parameter pengamatan pertumbuhan dilakukan pada pukul 08.00-09.00 WIB setiap 3 hari sekali meliputi:

1. Tinggi Tanaman (cm): Pengukuran menggunakan mistar dari pangkal tanaman hingga bagian tertinggi (titik tumbuh) tanaman.
2. Jumlah Daun (helai): Perhitungan dilakukan pada daun yang telah membuka sempurna.
3. Diameter batang (cm): diukur menggunakan jangka sorong digital pada bagian batang paling bawah, sekitar 1 cm di atas permukaan tanah (Novita *et al.*, 2020).

4. Panjang Akar (cm): Pengukuran menggunakan penggaris setelah pembongkaran media tanam.



Gambar 7. Tata letak pot *Biodegradable* dalam greenhose



Gambar 8. Instalansi uji tanam

3.4.9 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah perbedaan bahan baku (B) dan faktor kedua adalah perbedaan kadar perekat (P), dengan total 6 perlakuan. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan pemahaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat didapatkan dari hasil analisis data dan pembahasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini berhasil memanfaatkan limbah pelepah pisang kepok dan jerami padi sebagai bahan utama pembuatan pot *biodegradable*
2. Karakteristik fisik pot *biodegradable* menunjukkan perbedaan nyata antara kedua bahan baku. Pot yang dibuat dari pelepah pisang kepok memiliki kerapatan lebih tinggi, yaitu antara 0,98–1,57 g/cm³, dan tingkat keutuhan yang juga tinggi, mencapai 99,47%. Sementara itu, pot dari jerami padi memiliki kerapatan yang lebih rendah, yakni 0,71–0,8 g/cm³, dengan keutuhan sebesar 99,22%. Selain itu, pot jerami padi memiliki daya serap air yang lebih besar, yaitu 272,32%, dibandingkan pot pelepah pisang kepok yang hanya 99,03%.
3. Karakteristik pot *biodegradable* dipengaruhi oleh keseimbangan antara bahan baku dan jumlah perekat yang digunakan. Penelitian menunjukkan bahwa ketika perekat ditambah dari 22% menjadi 38%, pelepah pisang kepok menghasilkan peningkatan kerapatan yang besar (0,98 hingga 1,57 g/cm³), sedangkan jerami padi hanya sedikit naik (0,71 hingga 0,8 g/cm³). Hal ini disebabkan pelepah pisang memiliki serat halus dan lignin rendah yang memudahkan perekat tapioka bekerja optimal, berbeda dengan jerami padi yang kandungan ligninnya tinggi sehingga menurunkan efektivitas perekat. Penelitian ini membuktikan bahwa pembuatan pot tidak hanya bergantung pada jumlah perekat, tetapi juga pada pemilihan bahan yang tepat sesuai dengan sifat kimianya.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perbandingan bahan baku sebaiknya didasarkan pada kesetaraan kandungan kimia, seperti selulosa dan lignin, agar hasil lebih objektif. Jerami padi memiliki lignin lebih tinggi, sedangkan pelepah pisang lebih kaya selulosa, yang memengaruhi sifat fisik dan mekanik pot *biodegradable*.
2. Pada uji tanam, disarankan menutup rapat dinding kotak instalasi untuk mencegah tembus cahaya dan pertumbuhan lumut di sekitarnya kotak yang transparan.
3. Penggunaan pot *biodegradable* dari pelepah pisang dan jerami padi mendukung pertumbuhan vegetatif cabai rawit, namun pemberian pupuk NPK tambahan pada fase awal sangat disarankan untuk hasil yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, J., Ramadhani, S., Sabrini, P. N., RizkyWulandari, D., & Ruslan, Z. A. 2023. Pengembangan *Biodegradable* Foam Berbahan Dasar Pati dari Ekstrak Jagung dengan Penambahan Serat dari Pelepah Pisang. *Jurnal Chemica*, 24(1), 78–86.
- Ahmad, F., Junaedi, & Kahar. 2022. Effect of Giving Banana Weevil Mole on Growth and Yield of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.). *Prosiding Seminar Nasional PERHORTI*, 181–190.
- Anizar, H., Sribudiani, E., & Somadona, S. 2020. Pengaruh Bahan Perekat Tapioka dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah. *Perennial*, 16(1), 11–17.
- Anggraini, R. 2020. Penilaian Organoleptik Cabai Rawit Dengan Kemasan Ramah Lingkungan Berbahan Daun. *Jurnal Pertanian dan Pangan*, 2(2), 9–16.
- Aritonang, S., Rhomadon, F. I., Hapsari, A. K., & Nismarawati, A. K. 2024. Pemanfaatan Limbah Biomassa Sebagai Plastik *Biodegradable* Yang Diaplikasikan Pada Food Packaging Ransum Tni. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 7(2), 277–286.
- Aryani, R. D., Basuki, I. F., Budisantoso, I., & Widyastuti, A. 2022. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanam Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 6(2), 202–211.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 03-2105- 2006. papan partikel. BSN: Jakarta.
- Budi, S. W., Sukendro, A., & Karlinasari, L. 2012. Penggunaan Pot Berbahan Dasar Organik untuk Pembibitan *Gmelina arborea* Roxb. Di Persemaian.

Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy), 40(3), 239–246.

Chesaria, N., Sobir, & Syukur, M. 2018. Analisis Keragaan Cabai Rawit Merah (*Capsicum frutescens*) Lokal Asal Kediri dan Jember. *Bul. Agrohorti*, 6(3), 388–396.

Daeng Pine, A. T., & Base, N. H. 2021. Uji Karakteristik dan Sifat Mekanik Plastik *Biodegradable* Dari Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Variasi Konsentrasi Selulosa. *Media Farmasi*, 17(2), 116–127.

Deepa, B., Abraham, E., Cherian, B. M., Bismarck, A., Blaker, J. J., Pothan, L. A., Leao, A. L., De Souza, S. F., & Kottaisamy, M. 2011. Structure, morphology and thermal characteristics of banana nano fibers obtained by steam explosion. *Bioresource Technology*, 102(2), 1988–1997.

Despita, R., Nizar, A., Purnomo, D., & Fernanda, Y. 2020. Produksi Bawang Merah Tumpangsari dengan Cabai Pada Beberapa Jarak Tanam. *AGRIEKSTENSIA*, 19(2), 172–180.

Dewi, N. M. E. Y., Setiyo, Y., & Nada, I. M. 2017. Pengaruh Bahan Tambahan pada Kualitas Kompos Kotoran Sapi. *Jurnal Beta*, 5(1), 76–82.

Effendi, Z. 2017. Perancangan *Green Polybag* Dari Limbah Kelapa Sawit sebagai Media Pembibitan Pre Nursery Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Penelitian AGROSAMUDRA*, 4(2), 22–29.

Etikaningrum, Hermanianto, J., Iriani, E. S., Syarief, R., & Wawan, A. 2016. Pengaruh Penambahan Berbagai Modifikasi Serat Tandan Kosong Sawit Pada Sifat Fungsional *Biodegradable Foam*. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 13(3), 146–155.

Faijah. 2020. Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 201–210.

Fakhrhah, F., Unaida, R., Faradhillah, F., Usrati, K., & Wati, M. 2022. Analisis Efektivitas Penyaluran Air Melalui Penerapan Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*) Pada Tanaman Cabai Di Lahan Kering. *Jurnal Agrium*, 19(3), 240.

- Fathoni, S. N., & Rohmawati, L. 2023. Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Berpenguat Serat Alam. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 12(3), 63–69.
- Gironi, F., & Piemonte, V. 2011. Bioplastics and Petroleum-based Plastics: Strengths and Weaknesses. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 33(21), 1949–1959.
- Gupta, A., Urahn, N., Dey, A., Yodo, N., Grewell, D., & Lee, C. W. 2023. Sustainable bio-based planting pots as an approach to reduce plastic waste in the agriculture industry. *International Journal of Agriculture Innovation, Technology and Globalisation*, 3(3), 215–244.
- Haniel, H., Bawono, B., & Anggoro, P. W. 2023. Perilaku Penyerapan Air Terhadap Sifat Mekanik Biokomposit Serat Kenaf/Rami. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(1), 29-36.
- Haryanti, S., & Meirina, T. 2009. Optimalisasi Pembukaan Porus Stomata Daun Kedelai (*Glycine max* (L) merril) Pada Pagi Hari dan Sore. *BIOMA*, 11(1), 11–16.
- Iskandar, T., & Rofiatin, U. 2017. Karakteristik Biochar Berdasarkan Jenis Biomassa dan Parameter Proses Pyrolysis. *Jurnal Teknik Kimia*, 12(1), 28–34.
- Jaya, J. D., Ilmannafian, A. G., & Maimunah, M. 2019. Pemanfaatan Limbah Serabut (*Fiber*) Kelapa Sawit dalam Pembuatan Pot Organik. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1), 1–10.
- Khodijah, S., & Tobing, J. M. L. 2023. Tinjauan Plastik *Biodegradable* dari Limbah Tanaman Pangan sebagai Kantong Plastik Mudah Terurai. *TEKNOTAN*, 17(1), 21–26.
- Kurnia, B., Asmara, S., Rahmawati, W., & Suharyatun, S. 2022. Pembuatan dan Pengujian Pot Organik Berbahan Baku Limbah Batang Singkong untuk Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1(3), 413–425.
- Lestari, N., Rahmah, N., Novitasari, E., & Samsuar, S. 2022. Peforma Pot *biodegradable* Berbahan Dasar Limbah Organik Sebagai Wadah Pembibitan Tanaman Pengganti *Polybag*. *Agrika*, 16(2), 90-106.

- Li, T., Bi, G., Harkess, R. L., Denny, G. C., Blythe, E. K., & Zhao, X. 2018. Nitrogen Rate, Irrigation Frequency, and Container Type Affect Plant Growth and Nutrient Uptake of Encore Azalea ‘Chiffon.’ *HortScience*, 53(4), 560–566.
- Maulana, I., & Agustin, H. 2022. Efektivitas Penggunaan Bio-tray Pada Proses *Transplanting* Tanaman Sayuran Dalam Kegiatan Urban Farming. *Jurnal Bioindustri*, 5(1), 35–46.
- Milawarni, M., Zulfadli, T., Hayati, R., & Fauziah, A. 2024. Karakteristik Fisis dan Mekanis Komposit Hybrid Serat Jerami Padi/Gelas dengan Matrik Epoxy. *Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 7(1), 62–67.
- Muttaqin, S. Z. 2023. *Anatomi Tumbuhan (Sel, Jaringan, dan Organ Vegetatif pada Tumbuhan)*. UKI PRESS.
- Nambuthiri, S., Fulcher, A., Koeser, A. K., Geneve, R., & Niu, G. 2015. Moving Toward Sustainability with Alternative Containers for *Greenhouse* and Nursery Crop Production: A Review and Research Update. *HortTechnology*, 25(1), 8–16.
- Nirmagustina, D. E., Hidayat, B., & Zukryandry, Z. 2024. Karakteristik Fisik dan Kandungan Gizi Tepung Pisang Lokal Lampung dengan Metode Perebusan. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 18(01), 1.
- Novita, E., Andriyani, I., Romadona, Z., & Pradana, H. A. 2020. Pengaruh Variasi Jenis dan Ukuran Limbah Organik Terhadap Kadar Air Kompos Blok dan Pertumbuhan Tanaman Cabai. *JurnalPresipitasi*, 17(1), 19–28.
- Nurhayati, D. R. 2021. *Pengantar Nutrisi Tanaman*. Surakarta: Unisri Press.
- Nurhidayah, Ramlan, & Monde, A. 2018. Pertumbuhan dan Produktivitas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan Aplikasi Mulsa dan Pupuk NPK Mutiara. *Mitra Sains*, 6(1), 82–91.
- Nuwa, N., & Prihanika, P. 2018. Tepung Tapioka Sebagai Perekat Dalam Pembuatan Arang Briket. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 34–38.
- Oroh, J., Sappu, F., & Lumintang, R. 2013. Analisis Sifat Mekanik Material Komposit dari Serat Sabut Kelapa. *Jurnal PorosTeknik Mesin UNSRAT*, 1(1), 1–12.

- Prameswari, C. A., Prembayun, A. R., Naaifah, M. I., Azhari, F., Hasan, M. I. N., & Khoirunnisa, A. 2022. Sintesis Plastik *Biodegradable* dari Pati Kulit Singkong dan Kitosan Kulit Larva *Black Soldier Fly* dengan Penambahan Polyethylene glycol sebagai Plasticizer. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 4454–4461.
- Pratiwi, R., Rahayu, D., & Barliana, M. I. 2016. Pemanfaatan Selulosa Dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Bioplastik. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(3), 83–91.
- Putri, H. A. 2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair Lengkap (POCL) Bio Sugih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt.*). *Universitas Andalas Padang*.
- Putri, M. A., Ln, F., & Wulandari, S. 2017. Chlorophyll Content Of Dominant Plant In Post-Fire Peatlands And Its Use For The Design Of Student Worksheet On Biology In Senior High School. *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau*.
- Rasdiana, F. Z., & Refdi, C. W. 2021. Kajian Teknologi Produksi *Biodegradable Foam* Berbasis Pati dan Selulosa Sebagai Kemasan Ramah Lingkungan: Studi Pustaka. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 6(3), 3947–3954.
- Ropiul, A., Kartika, & Tri, L. 2023. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens. L*) dengan Pemberian Pupuk Za dan Fosfat. *Seminar Nasional Pertanian Pesisir*, 2(1), 78–91.
- Rosdiana, Asaad, M., & Mantau, Z. 2011. *Teknologi Budidaya Cabai Rawit*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Rupiasih, N. N., Gita Hari Yanti, N. K., Sumadiyasa, M., & Manuaba, I. B. S. 2018. The effect of various disturbances on the seeds on the content of chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids, and biomass of cayenne pepper Seedlings. *BULETIN FISIKA*, 19(1), 35.
- Roza, I. 2009. Pengaruh Perbedaan Proses Penyediaan Serat dengan Cara Mekanis Limbah Tandan Kosong Sawit Terhadap Papan Serat. *Sainstek*, 12, 9–17.

- Sari, E., & Fantashe, D. 2015. Pengaruh Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Bio-Lectura*, 2(2), 129–139.
- Sari, N. M., Violet, V., Nisa, K., & Ajar, S. 2021. Karakteristik dan Uji Pot Organik Berbahan Dasar Limbah Kulit Galam (*Melaleuca cajuputi*) dan Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Sebagai Pengganti *Polybag*. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(3), 310.
- Sartore, L., Schettini, E., Bignotti, F., Pandini, S., & Vox, G. 2018. *Biodegradable* plant nursery containers from leather industry wastes. *Polymer Composites*, 39(8), 2743–2750.
- Schettini, E., Santagata, G., Malinconico, M., Immirzi, B., Scarascia Mugnozza, G., & Vox, G. 2013. Recycled wastes of tomato and hemp fibres for *Biodegradable* pots: Physico-chemical characterization and field performance. *Resources, Conservation and Recycling*, 70, 9–19.
- Schrader, J. A., McCabe, K. G., Grewell, D., & Graves, W. R. 2017. Bioplastics and biocomposites for sustainable horticultural containers: Performance and biodegradation in home compost. *Acta Horticulturae*, 1170, 1101–1108.
- Setiawan, A., Anggraini, F. D. M., Ramadani, T. A., Cahyono, L., & Rizal, M. C. 2021. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Bioplastik dengan Menggunakan Metode Perlakuan Pelarut Organik. *METANA*, 17(2), 69–80.
- Sijabat, L. D., Rohanah, A., Rindang, A., & Hartono, R. 2017. Manufacture Of Particle Board Made from Coconut Fiber. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Per*, 5(3).
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN).
<https://data.goodstats.id/statistic/39-sampah-indonesia-adalah-sisa-makanan-r1vK4> (akses 2 November, 2024).
- Smith, H., & Idrus, S. 2017. Pengaruh Penggunaan Perekat Sagu dan Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Dari Biomassa Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih Di Maluku. *Majalah BIAM*, 13(2), 21.

- Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. 2019. Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) terhadap Pemberian Mol Daun Kelor. *Agrotechnology Research Journal*, 3(1), 56–60.
- Sumiati, S., Aisyah Chofifawati, & Al Faroqi, N. A. R. 2024. Nutrient Deficiency Analysis on Maize Plant Morphology. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 327–339.
- Syamsiyah, J., Herawati, A., & Mujiyo, M. 2019. Pemberdayaan Wanita Tani dengan Pelatihan Pembuatan Pot Organik dari Jerami Padi dan Limbah Daun Bawang Merah. *Journal of Community Empowering and Services*, 3(1), 22–27.
- Wardani, F. K., Wibisono, Y., & Djoyowasito, G. 2017. Karakteristik Sifat Mekanik dan Evaluasi Tingkat Biodegradabilitas Pot Tanam Organik Berbasis Pelepah Pisang Klutuk (*Musa Balbisiana* Colla). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 5(3), 230–235.
- Yulianita, G. 2019. Pembuatan dan Pengujian *Biodegradable Pot* Berbahan Baku Limbah Bagasse untuk Persemaian Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*). *Skripsi*. Universitas Lampung.