

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Khusus Riset .....	2
1.4 Manfaat Riset .....	2
1.5 Urgensi Riset .....	2
1.6 Temuan yang Ditargetkan .....	2
1.7 Kontribusi Riset terhadap Ilmu Pengetahuan .....	2
1.8 Luaran Riset .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	2
2.1 Bioplastik.....	2
2.2 Pati Bonggol Pisang Kepok.....	3
2.3 Fitohormon (IAA) .....	3
<b>BAB 3. METODE Riset</b> .....	4
3.1 Waktu dan Tempat Riset .....	4
3.2 Alat dan Bahan .....	4
3.3 Variabel dan Tahapan Riset .....	4
3.4 Prosedur Riset.....	5
3.4.1 Isolasi Pati dari Bonggol Pisang .....	5
3.4.2 Pembuatan Bioplastik .....	5
3.4.4 Uji Ketahanan Terhadap Mikroba .....	6
3.4.5 Uji Daya Tahan dan Kelarutan Terhadap Air .....	6
3.4.6 Analisis Gugus Fungsi (FTIR).....	6
3.4.7 Analisis Morfologi Bioplastik (SEM).....	7
3.4.8 Uji Efisiensi Kandungan Fitohormon dari Bioplastik .....	7
3.4.9 Uji Efektivitas Fitohormon dari Bioplastik Terhadap Tanaman .....	7
3.5 Indikator Capaian yang Terukur di Setiap Tahapan.....	7
3.6 Analisis Data, Cara Penafsiran dan Penyimpulan Hasil Riset .....	8

<b>BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN.....</b>	<b>8</b>
4.1 Anggaran Biaya .....	8
4.2 Jadwal Kegiatan .....	8
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>11</b>
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota serta Dosen Pendamping .....	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan .....	18
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas .....	20
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana.....	21
Lampiran 5. Bagan Riset .....	22

#### **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Perbandingan konsentrasi auksin dan pengaruhnya pada tanaman....	4
Tabel 4.1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	8
Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan .....	8

#### **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1. Diagram alir riset .....	5
--------------------------------------	---

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi dan industri yang semakin maju membuat konsumsi masyarakat terhadap produk berbahan dasar plastik meningkat. Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022), plastik menempati urutan kedua penyumbang sampah nasional, yaitu sebesar 17,6% dari total timbulan sampah nasional sebesar 3.950.668,58 ton/tahun. Sampah plastik konvensional yang sulit terurai menimbulkan permasalahan yang cukup serius bagi lingkungan. Plastik konvensional kemudian memicu berkembangnya inovasi baru berupa bioplastik yang mudah terdegradasi oleh lingkungan. Hal ini dapat memengaruhi kesuburan tanah, membunuh hewan pengurai seperti cacing, mengganggu jalur peresapan, membunuh hewan laut bila termakan, dan menjadi penyebab terjadinya banjir akibat penyumbatan aliran air (Sunandar *et al.*, 2020).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 mengenai pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga, perlu dikembangkan pengelolaan sampah yang berprinsip pada 3R (*reuse, reduce, recycle*) (Aminudin dan Nurwati, 2019). Selain menerapkan prinsip 3R, akibat keterbatasan kemasan plastik konvensional yang sulit terurai, akhirnya dikembangkan plastik ramah lingkungan yang mudah terurai yang dikenal dengan bioplastik. Riset bioplastik yang dilakukan Amalia (2021), menunjukkan bahwa penambahan nutrisi tanaman seperti pupuk NPK pada bioplastik terbentuk optimal dan menghasilkan karakteristik berupa proses degradasi yang lebih cepat. Berdasarkan riset tersebut, penambahan zat-zat nutrisi yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman seperti fitohormon ke dalam bioplastik sangat berpotensi. Dengan demikian, agar bioplastik berfitohormon berfungsi optimal, perlu riset lebih lanjut guna mengetahui konsentrasi fitohormon yang tepat.

Fitohormon sintetis sudah banyak digunakan petani untuk meningkatkan produksi buah dan sayuran. Selain itu, pada tanaman hias fitohormon sintetis digunakan untuk memperbanyak bunga sehingga membuat tanaman jadi lebih indah. Sebagai contoh IAA (asam indol-3-asetat) adalah salah satu bentuk aktif hormon auksin yang berfungsi meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktivitas enzim (Vejan *et al.*, 2016). Fitohormon ini beredar dan banyak dijual di pasaran dalam bentuk cairan sehingga memudahkan proses pencampuran ke dalam senyawa bioplastik.

Batang sesungguhnya dari tanaman pisang biasa disebut dengan bonggol. Bonggol pisang merupakan bagian berupa umbi batang atau batang aslinya. Salah satu bahan pokok bioplastik yang mampu terdegradasi adalah pati bonggol pisang kepek. Menurut Zuhra *et al.* (2016), bioplastik dari bonggol pisang memiliki ketahanan yang kurang baik terhadap air, sehingga bioplastik ini mudah terdegradasi di alam.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dari riset ini adalah ingin mengukur berapa nilai konsentrasi fitohormon yang tepat untuk bioplastik berfitohormon dan mengetahui berapa besar peluang terbentuknya bioplastik berfitohormon.

### **1.3 Tujuan Khusus Riset**

Riset ini bertujuan mengukur konsentrasi optimum fitohormon untuk bioplastik guna mengukur peluang keberhasilan terbentuknya bioplastik berfitohormon.

### **1.4 Manfaat Riset**

Riset ini memiliki manfaat dari sisi ekologis dan ekonomis, karena menghasilkan bioplastik berkonsep *recycle*, dengan memanfaatkan limbah tidak terpakai yang tersedia di alam sekaligus bernilai tambah secara ekonomis apabila menjadi produk yang paten dan dikomersialkan.

### **1.5 Urgensi Riset**

Keutamaan riset ini adalah menghasilkan produk bioplastik berfitohormon dengan konsentrasi yang optimal, dikarenakan belum ada riset mengenai hal ini.

### **1.6 Temuan yang Ditargetkan**

Adanya temuan berupa bioplastik berfitohormon berbasis pati bonggol pisang dengan penggunaan yang lebih optimal sehingga dapat dijadikan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan lingkungan akibat limbah plastik.

### **1.7 Kontribusi Riset terhadap Ilmu Pengetahuan**

Riset ini dapat berkontribusi terhadap ilmu pengetahuan sebagai referensi pengembangan bioplastik di masa depan.

### **1.8 Luaran Riset**

Luaran utama dari riset ini adalah laporan kemajuan, laporan akhir, artikel ilmiah dan akun media sosial. Luaran lain berupa formulasi bioplastik berfitohormon berbasis pati bonggol pisang kepok dengan konsentrasi yang optimal.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Bioplastik**

Bioplastik berasal dari sumber daya terbarukan yang dapat terurai secara hayati menggunakan mikroorganisme atau memiliki sifat ramah lingkungan. Pada umumnya, bahan yang sering digunakan dalam sintesis bioplastik adalah pati dan kitosan. Berdasarkan karakteristiknya, bioplastik mampu mengembangkan sirkularitas yang ditingkatkan melalui penggunaan sumber daya terbarukan dan biodegradasi sebagai alternatif pilihan akhir masa pakai, sehingga menghasilkan pengurangan polusi plastik yang meluas (Rosenboom *et al.*, 2022). Sehingga,

keberadaan bioplastik sangat dibutuhkan guna mengurangi penggunaan plastik konvensional dan bioplastik berbahan campuran (alam-sintetis) yang banyak beredar di pasaran.

Kemampuan film plastik *biodegradable* larut dalam air dipengaruhi oleh adanya gugus -OH pada plastik yang berasal dari gliserol, ikatan ini menyebabkan film plastik *biodegradable* ini masih memiliki sifat hidrofilik atau larut dalam air. Pemlastis gliserol berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dengan mengurangi derajat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antara molekul dari polimer. Semakin banyak penggunaan pemlastis maka akan meningkatkan kelarutan terutama yang bersifat hidrofilik akan meningkatkan kelarutan dalam air. Gliserol memberikan kelarutan yang tinggi dibandingkan sorbitol pada bioplastik berbasis pati (Inayah dan Kusumayanti, 2022).

## 2.2 Pati Bonggol Pisang Kepok

Pati memiliki karakteristik yang mudah terdegradasi menjadi senyawa yang ramah lingkungan (Afif *et al.*, 2018). Berdasarkan karakteristiknya yang mudah terdegradasi, menjadikan pati dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan plastik ramah lingkungan, atau yang biasa disebut sebagai bioplastik. Salah satu tanaman yang bagiannya memiliki kandungan pati yang cukup besar adalah pisang, tepatnya pada bagian bonggolnya.

Bonggol pisang merupakan salah satu bahan yang banyak tersedia di alam dan tergolong sebagai limbah dari pohon pisang. Bonggol pisang juga merupakan salah satu sumber pati yang potensial. Bonggol pisang memiliki komposisi 76% pati, 20% air, sisanya adalah protein dan vitamin (Nafiayanto, 2019). Selain itu, bonggol pisang kepok dipilih karena bonggol pisang sering dijadikan pupuk organik cair (POC) yang sangat baik bagi tanaman (Santoso *et al.*, 2022). Bonggol pisang varietas kepok pun dipilih karena kualitas kandungan patinya yang terbaik di antara varietas lainnya.

## 2.3 Fitohormon (IAA)

Auksin merupakan senyawa yang memiliki kapabilitas dalam mendukung proses perpanjangan sel tanaman. Jumlah kandungan auksin sangat berpengaruh dalam pertumbuhan suatu tanaman. Auksin sebagai salah satu ZPT memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan akar, pengembangan sel, merespons orientasi cahaya, melakukan pergerakan dalam merespons gravitasi, dominansi apikal, absisi, partenokarpi, pembentukan kalus, dan respirasi. Auksin bersinergi dengan etilen mempercepat perkembangan proses pembentukan rambut akar dan pemanjangan akar. Efek auksin tergantung pada konsentrasinya. Jumlah auksin yang lebih tinggi menghambat pemanjangan akar dan sebaliknya (Mukherjee *et al.*, 2022). Berikut ini disajikan tabel 2.1. yang berisi informasi mengenai perbandingan konsentrasi hormon auksin yang optimal dan pengaruhnya terhadap tanaman.

**Tabel 2.1. Perbandingan konsentrasi auksin dan pengaruhnya pada tanaman**

No.	Spesies	Konsentrasi Auksin (ppm)	Pengaruh yang Diberikan	Referensi
1.	Cabai Rawit ( <i>Capsicum frutescens</i> )	2	Pertumbuhan batang dan panjang akar	(Sari <i>et al.</i> , 2018)
2.	Kangkung Air ( <i>Ipomoea aquatica forssk</i> )	0,1	Pertumbuhan akar	(Putra dan Shofi, 2015)
3.	Cabai Keriting ( <i>Capsicum annum</i> )	2	Pertumbuhan batang dan panjang akar	(Sari <i>et al.</i> , 2018)
4.	Anggrek Mokara ( <i>Vanda mokara</i> )	1	Tinggi daun, jumlah daun, panjang daun, dan jumlah akar	(Widiastoety, 2016)

### BAB 3. METODE RISET

#### 3.1 Waktu dan Tempat Riset

Riset dilaksanakan secara empiris, yaitu riset laboratorium yang dilakukan dengan mengumpulkan data baru berupa hasil dari riset. Riset dilakukan luring dengan menerapkan protokol kesehatan, dan keselamatan kerja yang lengkap di laboratorium. Riset dilakukan di Laboratorium Penelitian, Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor selama 5 bulan.

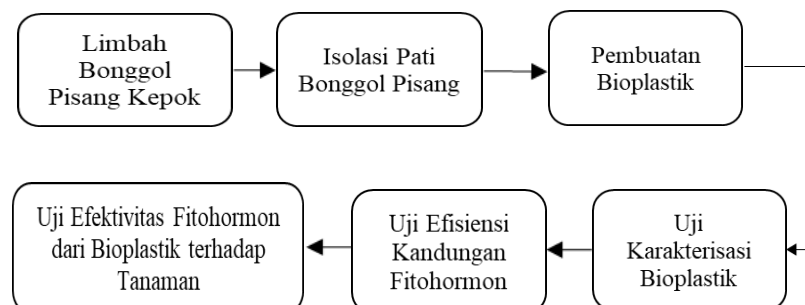
#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan diantaranya peralatan gelas, neraca analitik, blender, *hotplate* dan *magnetic stirrer*, oven, saringan, kertas saring, kain bersih, tisu, label, tali, plat akrilik, *spektrofotometer* UV-VIS, FTIR, SEM, alat uji tarik *Torsee* PA-104-30. Bahan-bahan yang digunakan antara lain pati bonggol pisang kepok, kitosan, gliserol, asam sitrat, HCl, asam asetat, akuades, air dengan berbagai temperatur, media tanam dan benih kangkung, reagen *Salkowsky* (asam amino triptofan), KBr dan fitohormon auksin IAA dengan kadar sesuai rancangan percobaan.

#### 3.3 Variabel dan Tahapan Riset

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu faktor tunggal dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengujian dilakukan terhadap beberapa sampel bioplastik berfitohormon (variabel terikat). Variabel terikat tersebut dipengaruhi oleh variabel bebas berupa konsentrasi zat auksin yang berbeda, mulai dari 0 (kontrol), 10, 20 dan 30 ppm. Sedangkan, kondisi lain unit percobaan (variabel kontrol) seperti formulasi bahan pati dan bioplastik diasumsikan serbasama

(homogen). Setiap sampel yang akan diuji karakterisasinya, akan dibuat menjadi tiga pengulangan untuk setiap uji, guna menghindari galat percobaan dan meningkatkan ketelitian serta ketepatan. Secara sederhana, prosedur riset yang akan dilakukan terletak dapat dilihat pada gambar 3.1. selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.



Gambar 3.1. Diagram alir prosedur riset

### 3.4 Prosedur Riset

#### 3.4.1 Isolasi Pati dari Bonggol Pisang

Ekstraksi dilakukan dengan memisahkan bonggol pisang dari batangnya. Kemudian bonggol pisang kepok dicacah dan direndam ke dalam larutan asam sitrat 50% (w/v) selama 10 menit. Setelah direndam, bonggol pisang terlebih dahulu dikeringkan dalam oven dengan suhu 55°C. Selanjutnya, bonggol pisang yang sudah dikeringkan dalam oven, direndam kembali dalam air untuk mempermudah penghalusan. Larutan bonggol pisang kepok kemudian disaring dan diperoleh endapan pati. Endapan kemudian dipanaskan menggunakan oven hingga kering. Setelah kering, padatan pati ditumbuk hingga menjadi serbuk halus (Nafiayanto, 2019).

#### 3.4.2 Pembuatan Bioplastik

Tahap ini dilakukan dengan metode *melt intercalation*, dengan menguapkan larutan bioplastik pada plat kaca. Pembuatan bioplastik ini menggunakan kitosan sebanyak 4% b/b yang disiapkan dengan mencampurkan asam asetat dan dihomogenkan dengan *stirrer* selama 30 menit. Kitosan berfungsi sebagai bahan penguat atau pengawet agar bioplastik tidak mudah rusak dan anti mikroba. Setelah kitosan siap, pati bonggol pisang ditambahkan dan diaduk pada suhu gelatinisasi, yakni pada suhu 70 - 83°C. Setelah itu, zat fitohormon berupa IAA ditambahkan dengan konsentrasi yang berbeda-beda mulai dari 10 ppm, 20 ppm dan 30 ppm sebagai taraf penggunaan yang akan diuji efektivitasnya. Kemudian, *plasticizer* berupa gliserol sebanyak 15% b/b dicampurkan kemudian larutan diaduk selama 1 jam hingga homogen. Setelah itu, larutan didiamkan di bawah suhu 50°C, kemudian dicetak di atas plat akrilik dan didiamkan pada suhu ruang selama 2 jam. Bioplastik yang sudah dicetak dan dianginkan selama 2 x 24 jam. Setelah bioplastik yang mengandung

fitohormon berhasil dibuat, akan dilakukan uji kualitas dari produk bioplastik tersebut (Nafiayanto, 2019).

### 3.4.3 Uji Mekanik

Pengujian dilakukan dengan metode (Widhiantari *et al.*, 2021). uji mekanik terdiri dari uji kuat tarik dan uji elongasi (kelenturan). Pengujian dilakukan dengan menarik ujung sampel bioplastik menggunakan alat *Tensile Strength Torsee* PA-104-30 dengan ukuran standar ASTM D638-14 *Type IV* hingga sampel bioplastik tersebut putus. Kemudian, data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan persamaan:

$$\text{Kuat Tarik} = \frac{\text{gaya maks (N)}}{\text{luas (m}^2\text{)}} \quad \text{Elongasi} = \frac{\text{perubahan panjang (cm)}}{\text{panjang awal (cm)}} \times 100\%$$

### 3.4.4 Uji Ketahanan Terhadap Mikroba

Uji ini dilakukan dengan membandingkan massa awal dan massa akhir bioplastik sebagai pembanding tingkat kerusakan oleh mikroba. Sampel bioplastik dikubur dalam tanah dengan variasi waktu 5-15 hari (Hartatik *et al.*, 2014). Menurut riset yang dilakukan Muhammad *et al.* (2020) massa awal dan massa akhir ditimbang dan dikalkulasikan tingkat kerusakannya menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Ketahanan bioplastik} = \frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100\%$$

### 3.4.5 Uji Daya Tahan dan Kelarutan Terhadap Air

Uji daya tahan memiliki dua rangkaian uji yang terdiri dari uji daya tahan terhadap air. Uji daya tahan terhadap air dilakukan dengan memotong sampel bioplastik hingga berukuran 1 x 1 cm. Kemudian, sampel direndam dalam air bervolume 5 ml dengan pengaturan suhu tertentu (15°C, 25°C, dan 90°C). Nantinya, setiap satu menit, sampel bioplastik diambil dan air dipermukaan bioplastik dilap dengan *tissue*, kemudian ditimbang. Langkah tersebut dilakukan berulang hingga didapatkan pengurangan massa yang konstan. Massa tersebut dihitung menggunakan persamaan:

$$\% \text{ kehilangan massa} = \frac{\text{massa sampel basah (g)} - \text{massa sampel kering (g)}}{\text{massa sampel kering (g)}} \times 100\%$$

Setelah daya tahan bioplastik diuji pada suhu 90°C, volume air ditingkatkan hingga  $\pm 100$  ml yang bertujuan memastikan bioplastik dapat larut.

### 3.4.6 Analisis Gugus Fungsi (FTIR)

Untuk menganalisis struktur gugus fungsi digunakan metode analisa *Fourier Transform Infrared* (FT-IR). Sampel yang unggul dihaluskan dan dihomogenkan menggunakan larutan KBr. Campuran tersebut kemudian dimasukkan kedalam *oven* untuk dipanaskan selama 24 jam dan dimasukkan ke dalam desikator setelahnya. Selanjutnya, dengan menggunakan



spektrofotometer FTIR, sampel diukur pada suhu ruang, agar difraktogram hubungan antara bilangan gelombang dengan intensitas, bisa dihasilkan.

#### **3.4.7 Analisis Morfologi Bioplastik (SEM)**

Analisis Morfologi dilakukan dengan mengamati morfologi permukaan bioplastik menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Sampel yang dipilih kemudian ditempelkan pada *set holder* menggunakan perekat ganda yang dilapisi logam emas dalam keadaan vakum. Sampel dimasukkan pada SEM dan diamati gambar permukaan bioplastik dan dilakukan perbesaran hingga menghasilkan gambar yang jelas.

#### **3.4.8 Uji Efisiensi Kandungan Fitohormon dari Bioplastik**

Efisiensi kandungan fitohormon diuji dengan metode *kolorimeter* yang dilakukan Astriani dan Murtiyaningsih (2018). Sampel bioplastik berfitohormon dihaluskan dan diesktraksi dengan akuades sebanyak 2 ml. Selanjutnya, ditambahkan dengan 2 ml reagen *Salkowsky* (asam amino triptofan) kemudian didiamkan di ruangan gelap selama 15 menit. Secara kuantitatif, sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 520 nm. Hasil data absorbansi kemudian dimasukkan ke dalam persamaan kurva standar IAA 0-30 ppm dan diperoleh persamaan garis linear untuk memperoleh konsentrasi akhir yang menunjukkan adanya aktivitas IAA dari sampel bioplastik.

#### **3.4.9 Uji Efektivitas Fitohormon dari Bioplastik Terhadap Tanaman**

Tanaman yang akan dipakai sebagai sampel adalah tanaman kangkung air. Tanaman kangkung memiliki masa pertumbuhan singkat, yaitu 7-14 hari untuk berkecambah. Rancangan percobaan menggunakan faktor tunggal dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengujian dilakukan terhadap beberapa sampel tanaman (variabel terikat) yang diberi dua perlakuan berbeda. Sampel satu diberi perlakuan tanpa tambahan fitohormon dari bioplastik dan sampel dua diberi perlakuan berupa penambahan cairan fitohormon dari larutan bioplastik (faktor tunggal). Sedangkan kondisi lain unit percobaan diasumsikan serbasama (homogen). Menurut Putra dan Shofi (2015), auksin dapat berperan sebagai reseptor pembentukan akar dari tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica forssk*). Karena itulah, peubah dari uji efektivitas nutrisi berupa panjang akar dan kuantitas serta kualitas daun yang tumbuh, sehingga diperoleh perbandingan data hasil eksperimen untuk disimpulkan efektivitasnya.

### **3.5 Indikator Capaian yang Terukur di Setiap Tahapan**

Luaran berupa bioplastik berfitohormon dengan indikator capaian berupa data ukuran, bentuk, sifat yang baik sesuai data standar setiap uji yang telah dilakukan.

### 3.6 Analisis Data, Cara Penafsiran dan Penyimpulan Hasil Riset

Analisis data menggunakan analisis varian ANOVA satu arah (*One-Way ANOVA*). Pengujian statistik digunakan pada tingkat 95% ( $p < 0,05$ ) untuk menunjukkan perbedaan signifikan antar taraf perlakuan dalam rancangan percobaan.

## BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

### 4.1 Anggaran Biaya

**Tabel 4.1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya**

No	Jenis Pengeluaran	Sumber Dana	Besaran Dana (Rp)
1	Belanja Bahan	Belmawa	5.360.000
		Perguruan Tinggi	1.190.000
		Instansi Lain	0
2	Belanja Sewa	Belmawa	1.330.000
		Perguruan Tinggi	290.000
		Instansi Lain	0
3	Perjalanan Lokal	Belmawa	970.000
		Perguruan Tinggi	230.000
		Instansi Lain	0
4	Lain-lain	Belmawa	1.340.000
		Perguruan Tinggi	290.000
		Instansi Lain	0
Jumlah			11.000.000
Rekap Sumber Dana		Belmawa	9.000.000
		Perguruan Tinggi	2.000.000
		Instansi Lain	0
		Jumlah	11.000.000

### 4.2 Jadwal Kegiatan

**Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan**

No.	Jenis Kegiatan	Bulan					Penanggung Jawab
		1	2	3	4	5	
1	Pembelian bahan dan preparasi sampel						Ergiana Rahayu

2	Isolasi pati bonggol pisang kepok					Fendy
3	Pembuatan bioplastik					Fendy
4	Uji karakterisasi bioplastik					Mohammad Fachri Aulady
5	Uji efisiensi kandungan fitohormon					Muhamad Ilham Zakaria
6	Uji efektivitas nutrisi					Ergiana Rahayu
7	Pengolahan data					Antonius Aditya Rizky Wijaya
8	Pembuatan laporan					Muhamad Ilham Zakaria
9	Pengiklanan media sosial					Mohammad Fachri Aulady

### DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M., Wijayati, N. dan Mursiti, S. 2018. Pembuatan dan karakterisasi bioplastik dari pati biji alpukat-kitosan dengan plasticizer Sorbitol. *Indones J Chem Sci.* 7(2):103–109.
- Amalia, R. 2021. Pembuatan Bioplastik Kitosan-TiO<sub>2</sub>-CNT-NPK Sebagai Model Pupuk Lepas-Lambat NPK yang Bersifat Antibakteri. *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada.
- Aminudin, A. dan Nurwati, N. 2019. Pemanfaatah sampah plastik menjadi kerajinan tangan guna meningkatkan kreatifitas warga sekitar STIE Ahmad Dahlan Jakarta. *Jurn Abdimas BSI: Jurn Pengabd Kepada Masyarakat.* 2(1):66-79.
- Hartatik, Y.D., Nuriyah, L. dan Iswarin. 2014. Effect of chitosan composition on mechanical properties and biodegradable bioplastics. *Brawijaya Phys Student J.* 2(1):1–4.
- Inayah, A. dan Kusumayanti, H. 2022. Optimasi efektivitas gliserol dan kitosan dalam pembuatan plastik *biodegradable* dari pemanfaatan biji durian dengan metode inversi fasa. *JKPTB.* 10(1): 66-73.
- [KLHK]. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Tahun 2022. URL: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi>. Diakses tanggal 28

Januari 2023.

- Muhammad, Ridara, R. dan Masrullita. 2020. Synthesis of bioplastic from avocado seed starter with chitosan filling ingredients. *J Teknol Kim.* 9(2):1–11.
- Mukherjee, A., Gaurav A.K., Singh, S., Yadav, S., Bhowmick, S., Abeysinghe, S. dan Verma, J.P. 2022. *The bioactive potential of phytohormones: A review.* Biotechnol Reports.
- Nafiayanto I. 2019. Pembuatan plastik biodegradable dari limbah bonggol pisang kepok dengan *plasticizer* gliserol dari minyak jelantah dan komposit kitosan dari limbah cangkang bekicot (*Achatina fullica*). *Integr Lab J.* 07(01):75–89.
- Putra, R.R. dan Shofi, M. 2015. Pengaruh hormon *naphthalen acetic acid* terhadap inisiasi akar tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk.). *J Wiyata.* 2(2):108–113.
- Rosenboom, J.G., Langer, R. dan Traverso G. 2022. Bioplastics for a circular economy. *Nat Rev Mater.* 7(2):117–137.
- Santoso, S.J., Maulida, E.I. dan Kumalasari, S. 2022. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayuran. *J Pengabd Masy Adi Widya.* 6(1):1–23.
- Sari, R.P., Melsandi, M., Fransiska, N. dan Fauzi, A. 2018. Hormon auksin dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens*) dan cabai keriting (*Capsicum annuum*). *Prosiding Seminar Nasional IV: Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Revolusi Industri 4.0 dan Mendukung Pencapaian Sustainability Development Goals (SDG's).* hlm 155–162.
- Sunandar, A.P., Chahyani, R.Q.C. dan Farhana, F.Z. 2020. *Ecobrick* sebagai pemanfaatan sampah plastik di Laboratorium Biologi dan Foodcourt Universitas Negeri Yogyakarta. *Jurn Pengabd Masyarak MIPA dan Pend MIPA.* 4(2):113–121.
- Vejan, P., Abdullah, R., Khadiran, T., Ismail, S. dan Boyce, A.N. 2016. Role of plant growth promoting rhizobacteria in agricultural sustainability-A review. *Jour Molecules.* 21(5):1–17.
- Widhiantari, I.A., Hidayat, A.F., Muttalib, S.A., Khalil, F.I. dan Puspitasari, I. 2021. Sifat mekanik bioplastik berbasis kombinasi pati biji nangka dan tongkol jagung. *J Ilm Rekayasa Pertan dan Biosist.* 9(1):76–83.
- Widiastoety, D. 2016. Pengaruh auksin dan sitokinin terhadap pertumbuhan planlet Anggrek Mokara. *J Hortik.* 24(3):230.
- Zuhra, Hasan, M. dan Nasir, M. 2016. Pembuatan plastik biodegradable dari kitosan, pati bonggol pisang (*Musa paradisiaca* L.), dan minyak jarak (*Castor oil*). *J Ilm Mhs Pend Kim.* 2(3):173–182.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota serta Dosen Pendamping

#### Biodata Ketua

##### Biodata Ketua

##### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Muhamad Ilham Zakaria
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Biokimia
4	NIM	G8401221009
5	Tempat dan tanggal lahir	Bogor, 1 April 2004
6	Email	Muhamad_ilham_zakaria@apps.ipb.ac.id
7	Nomor telepon/HP	0895364420535

##### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang sedang/pernah diikuti

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	<i>Writing Club</i>	Anggota lini	2022, IPB

##### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Bogor, 28 Februari 2023

Ketua



(Muhamad Ilham Zakaria)

## Biodata Anggota 1

## Biodata Anggota 1

**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Antonius Aditya Rizky Wijaya
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Aktuaria
4	NIM	G5402221003
5	Tempat dan tanggal lahir	Jakarta, 27 November 2003
6	Email	antoniuswijaya@apps.ipb.ac.id
7	Nomor telepon/HP	082125238175

**B. Kegiatan Kemahasiswaan yang sedang/pernah diikuti**

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	-		

**C. Penghargaan yang Pernah Diterima**

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Bogor, 28 Februari 2023

Anggota



(Antonius Aditya R.W.)

## Biodata Anggota 2

## Biodata Anggota 2

**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Ergiana Rahayu
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Kimia
4	NIM	G4401221002
5	Tempat dan tanggal lahir	Bogor, 26 Maret 2004
6	Email	ergianarahayu@apps.ipb.ac.id
7	Nomor telepon/HP	0895348464524

**B. Kegiatan Kemahasiswaan yang sedang/ pernah diikuti**

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Rapat Pimpinan Nasional (Rapimnas) BEM Se-Indonesia	Panitia PDD	2022, IPB
2	Semarak Bumi Tani	Panitia PDD	2022, IPB

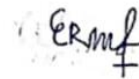
**C. Penghargaan yang Pernah Diterima**

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PKM-RE**.

Bogor, 28 Februari 2023

Anggota



(Ergiana Rahayu)

## Biodata Anggota 3

## Biodata Anggota 3

**D. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Mohammad Fachri Aulady
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Kimia
4	NIM	G4401221027
5	Tempat dan tanggal lahir	Serang, 09 Juni 2004
6	Email	mfachriaulady@apps.ipb.ac.id
7	Nomor telepon/HP	089128442815

**E. Kegiatan Kemahasiswaan yang sedang/pernah diikuti**

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	<i>Forum For Scientific Studies (Forces)</i>	Anggota	2022, IPB

**F. Penghargaan yang Pernah Diterima**

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PKM-RE**.

Bogor, 28 Februari 2023

Anggota



(Mohammad Fachri A.)



## Biodata Anggota 4

## Biodata Anggota 4

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Fendy
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Kimia
4	NIM	G44190047
5	Tempat dan tanggal lahir	Bekasi, 19 Desember 2000
6	Email	phoenixfendy@apps.ipb.ac.id
7	Nomor telepon/HP	081298482911

## B. Kegiatan Kemahasiswaan yang sedang/pernah diikuti

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	<i>Chemistry In Action</i>	Staff divisi <i>Human Resource Department</i> (HRD)	2020, IPB
2	<i>Chemistry Challenge</i>	Staff divisi koordinator	2020, IPB
3	Ikatan Mahasiswa Kimia (IMASIKA)	Ketua departemen prestasi dan profesi	2020, IPB
4	Ikatan Mahasiswa Kimia (IMASIKA)	Ketua departemen prestasi dan profesi	2021, IPB

## C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Bogor, 28 Febuari 2023

Anggota



(Fendy)

## Biodata Dosen Pendamping

## Biodata Dosen Pendamping

**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Syaefudin, SSi, MSi, PhD
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Biokimia
4	NIP/NIDN	198507092012121001/0009078503
5	Tempat dan tanggal lahir	Brebes, 9 Juli 1985
6	Alamat Email	syaefudin01@apps.ipb.ac.id
7	Nomor telepon/Hp	081318214267

**B. Riwayat Pendidikan**

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Biokimia	Institut Pertanian Bogor, Indonesia	2008
2	Magister (S2)	Biokimia	Institut Pertanian Bogor, Indonesia	2012
3	Doktor (S3)	Agricultural and Life Science	Okayama University, Jepang	2020

**C. Rekam Jejak Tri Dharma PT****C.1. Pendidikan/Pengajaran**

No	Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Biosinyal	Wajib	2 (2-0)
2	Pengantar Penelitian Biokimia	Wajib	3 (2-1)
3	Biokimia Mikroba	Wajib	2 (2-0)
4	Biokimia Toksikologi	Wajib	2 (2-0)
5	Teknik Penelitian Biokimia	Wajib	3 (2-1)
6	Bioinstrumentasi untuk Metabolit Sekunder	Pilihan	3 (3-0)
7	Bioenergetika	Wajib	3 (3-0)
8	Biokimia Fisik	Wajib	3 (2-1)
9	Teknik Penulisan Ilmiah	Wajib	3 (2-1)
10	Biokimia Umum	Wajib	3 (2-1)
11	Teknik Analisis Biokimia	Wajib	3 (2-1)
12	Teknik Dasar dan Keselamatan Laboratorium Biokimia	Wajib	2 (2-0)
13	Analisis Biokimia	Wajib	3 (2-1)

**C.2. Penelitian**

No.	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Teknologi Fermentasi Padat untuk Meningkatkan Kandungan Senyawa Aktif Tanaman Gandarusa yang Berkhasiat Obat dengan Menggunakan Mikroba Lokal	Ristekdikti	2022-sekarang
2	Microbial Production of Active Compounds	MEXT, Jepang	2017-2021
3	Produk Herbal Berkhasiat Antioksidan dan Penurun Kolesterol Berbasis Daun Surian ( <i>Toona sinensis</i> ) dan Mekanismenya dalam Mencegah Penyakit Jantung Koroner	Ristekdikti	2018
4	Isolasi, Karakterisasi, dan Produksi Enzim	Ristekdikti	2017

	Ligninolitik dari Jamur Pelapuk Putih ( <i>White Rot Fungi</i> ) dengan Substrat Biomassa Berlignoselulosa untuk Pengembangan Bioenergi		
5	Formulasi Angkak ( <i>Red Yeast Rice</i> ) dan Bekatul ( <i>Rice Bran</i> ) sebagai Sediaan Obat Penurun Hiperkolesterolemia dan Hiperghlisemia	Ristekdikti	2016
6	Kajian Antidiabetogenik Ekstrak Daun dan Kulit Batang Pohon Suren ( <i>Toona sinensis</i> ) dan Mekanismenya dalam Pengobatan Penyakit Diabetes Mellitus	Ristekdikti	2015-2016

### C.3. Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Program Edukasi Batik Garut Istimewa (BAGARIS) bagi Siswa tunarungu di Limbangan, Garut	Ristekdikti	2016
2	GITA BATARA (Gamelan Interaktif untuk Tuna Netra Bangga Nusantara)	Ristekdikti	2017
3	Upaya Pengembangan Mahasiswa dengan Masyarakat Sekitar Terhadap Bina Cinta Lingkungan di Desa Sinarsari	LPPM IPB	2017
4	Upaya Pengembangan Mahasiswa dengan Masyarakat Sekitar Terhadap Bina Cinta Lingkungan di Desa Cibanteng	LPPM IPB	2017

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PKM-RE**.

Bogor, 10 Februari 2023  
Dosen Pendamping



(Syaefudin, SSi, MSi, PhD)

**Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan**

<b>Jenis Pengeluaran</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Nilai (Rp)</b>
1. Belanja Bahan			
a. Limbah bonggol pisang kapok	6 kg	15.000/kg	90.000
b. Akuades	15 liter	13.000/liter	195.000
c. Gliserol <i>emsure</i>	500 ml	220.000/100 ml	1.100.000
d. Kitosan <i>sigma aldrich</i>	200 gr	68.000/10 gr	1.360.000
e. HCl	1 liter	250.000/500 ml	500.000
f. Reagen <i>salkowsky</i>	25 ml	50.000/25 ml	50.000
g. KBr	7 gr	15.000/1 gr	105.000
h. Fitohormon auksin sintetis 100 ppm	500 ml	216.000/100 ml	1.080.000
i. Plat akrilik	5 buah	40.000/buah	200.000
j. Asam sitrat 50% <i>emsure</i>	600 gr	240.000/100 gr	1.440.000
k. Asam asetat glasial	750 ml	100.000/500 ml	150.000
l. Kertas saring	25 buah	7.000/buah	175.000
m. Alumunium foil	2 roll	25.000/roll	50.000
n. Tisu	1 pack (1000 gr)	55.000/pack	55.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>			6.550.000
2. Belanja Sewa			
a. Uji Mekanik	12	35.000/sampel	420.000
b. Analisis SEM	2	500.000/sampel	1.000.000
c. Analisis FTIR	2	100.000/sampel	200.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>			1.620.000
3. Perjalanan Lokal			
a. Transportasi belanja bahan	5 kali perjalanan	100.000/1 kali perjalanan	600.000

dan belanja sewa			
b. Ongkos kirim belanja bahan	12 kali kirim	50.000/1 kali kirim	600.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>			1.200.000
4. Lain-lain			
a. Kacamata APD	5 buah	15.000/buah	75.000
b. Sarung tangan <i>latex</i>	2 box (isi 100)	60.000/box	120.000
c. Lap serbet	5 buah	10.000/buah	50.000
d. Kuota internet	1 x 5 orang x 3 bulan	40.000/bulan	600.000
e. Buku tulis khusus data riset	1 buah	5.000/buah	5.000
f. <i>Adsense</i> media sosial	5 kali	100.000/kali	500.000
g. Masker KN95	1 box (isi 100)	95.000/box	95.000
h. <i>Hand sanitizer</i>	2 botol (250 ml)	12.500/botol	25.000
i. Benih kangkung air dan media tanam	2 set	80.000/set	160.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>			1.630.000
<b>GRAND TOTAL (Rp)</b>			11.000.000
<b>(Terbilang Sebelas Juta Rupiah)</b>			

**Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas**

<b>No</b>	<b>Nama/NIM</b>	<b>Program Studi</b>	<b>Bidang Ilmu</b>	<b>Alokasi Waktu (jam/minggu)</b>	<b>Uraian Tugas</b>
1	Muhamad Ilham Zakaria/ G8401221009	Biokimia	Biokimia	12	Koordinator riset, laporan akhir
2	Antonius Aditya Rizky Wijaya/G5402221003	Aktuaria	Aktuaria	10	Pelaksana riset, analisis data primer
3	Ergiana Rahayu/G4401221002	Kimia	Kimia	10	Pelaksana riset, bendahara riset, penyedia bahan
4	Mohammad Fachri Aulady/G4401221027	Kimia	Kimia	10	Pelaksana riset, pengujian karakteristik
5	Fendy/G44190047	Kimia	Kimia	10	Pelaksana riset, analisis data primer

#### Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana

##### SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA

---

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim : Muhamad Ilham Zakaria  
Nomor Induk Mahasiswa : G8401221009  
Program Studi : Biokimia  
Nama Dosen Pendamping : Syaefudin, SSi, MSi, PhD  
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-RE saya dengan judul **Bioplastik Berbasis Pati Bonggol Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) dengan Penambahan Fitohormon sebagai Penutrisi Tanaman** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2023 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bogor, 28 Februari 2023

Ketua



(Muhamad Ilham Zakaria)

NIM. G8401221009

**Lampiran 5. Bagan Riset**