

**INOVASI PEMBUATAN *SEED BALL* SEBAGAI
STARTER PACK EKOSISTEM KECIL DI TANAH TIDAK
SUBUR UNTUK MEMICU ADANYA KEHIDUPAN BARU**

PROPOSAL KARYA ILMIAH

Merupakan Ujian Keterampilan dan Syarat Kelulusan Sekolah



Disusun Oleh:

1. 29903 Felicia Kimberly Levina / XII MIPA 2/ 11
2. 29956 Jaeden Arsenio Fok / XII MIPA 2/16
3. 30017 Karen Evangeline Wahyudi / XII MIPA 2/20
4. 30077 Megan Valerie / XII MIPA 2/25
5. 30131 Richard Setiaputera / XII MIPA 2/32

SMA KATOLIK ST. LOUIS 1 SURABAYA Jalan M. Jasin

Polisi Istimewa 7, Surabaya 2024

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH PROPOSAL KARYA ILMIAH

Judul : Inovasi Pembuatan *Seed ball* Sebagai Starter Pack Ekosistem
Kecil di Tanah Tidak Subur Untuk Memicu Adanya
Kehidupan Baru

Penyusun : 1. 29903 Felicia Kimberly Levina / XII MIPA 2/ 11
2. 29956 Jaeden Arsenio Fok / XII MIPA 2/16
3. 30017 Karen Evangeline Wahyudi / XII MIPA 2/20
4. 30077 Megan Valerie / XII MIPA 2/25
5. 30131 Richard Setiaputera / XII MIPA 2/32

Pembimbing I : FX. Novan Ali, S.T.

Pembimbing II : Irmina Indiyarti, S.Pd.

Tanggal Presentasi : Rabu, 04 Desember 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

FX. Novan Ali, S.T.

Irmina Indiyarti, S.Pd.

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Dra. Sri Wahjoeni Hadi S.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga berkat rahmat dan pertolongan-Nya proposal yang berjudul “Inovasi Pembuatan *Seed Ball* sebagai Starter Pack Ekosistem Kecil di Tanah Tidak Subur Untuk Memicu Adanya Kehidupan Baru” dapat selesai dengan tepat waktu. Proposal ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi ujian keterampilan dan syarat kelulusan sekolah di SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya.

Ujian praktek MIPA merupakan kegiatan yang diadakan SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya. Tujuan dari ujian praktek MIPA ini adalah untuk menciptakan peserta didik yang unggul. Dalam ujian praktek MIPA ini peserta didik diajak untuk mengaplikasikan secara langsung materi-materi yang telah didapatkan selama pembelajaran di sekolah dengan melakukan percobaan tertentu.

Dalam menyelesaikan proposal ini, penulis telah menerima banyak saran, kritik, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sudah sepatutnya penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi bimbingan dan dukungan moril maupun materil sehingga proposal penelitian ini dapat selesai. Penulis berterima kasih kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S., selaku kepala sekolah SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya yang menyetujui dan mendukung pelaksanaan studi ekskursi;

2. Dahlia Adiati, S.Pd., selaku wakasek kurikulum sekolah SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya;
3. Adinda Berlian Maharani, S.Sn., selaku wali kelas XII MIPA 2 yang telah memberikan bimbingan dalam merancang proposal ini;
4. FX. Novan Ali, S.T., selaku pembimbing satu ujian praktek MIPA;
5. Irminda Indiyarti, S.Pd., selaku pembimbing dua ujian praktek MIPA;
6. Orang tua dan teman - teman yang telah memberi bimbingan dan dukungan dalam melaksanakan ujian praktek MIPA ini;
7. Semua pihak yang berpartisipasi dalam membantu dan mendukung terlaksananya ujian praktek MIPA ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini memiliki beberapa kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan diri penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya masukan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata, penulis berharap proposal ini dapat disetujui dan berbuah menjadi penelitian yang bermanfaat bagi para pembaca mengenai pembuatan *seed ball* inovatif sebagai *starter pack* ekosistem kecil di tanah tidak subur.

Surabaya, 27 November 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Ekosistem dan Kesuburan Tanah	6
2.2 Permasalahan Lahan Tidak Subur.....	8
a. Faktor Alam.....	8
b. Faktor Buatan	9
2.3 Sejarah Seedball	9
2.4 Komposisi dan Bahan Penyusun Seedball	10
2.5 EM4.....	11
2.6 Abu Sekam	11
2.7 Telur Cacing Tanah.....	12
2.8 <i>Cocopeat</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3 Metode dan Analisis Data	15
3.3.1 Tahapan Penelitian (Diagram Alir Penelitian)	15
3.3.2 Prosedur Penelitian.....	16
3.3.3 Variabel Penelitian	16
DAFTAR PUSTAKA	18

DAFTAR GAMBAR

2.1 EM4 untuk tanaman	12
2.2 <i>Cocopeat</i>	14

DAFTAR LAMPIRAN

1. Form Konsultasi Pembuatan Karya Tulis.....	21
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan yang sehat sangat penting untuk keberlanjutan ekosistem serta kesejahteraan masyarakat. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), lingkungan didefinisikan sebagai daerah yang termasuk di dalamnya semua benda hidup dan keadaan yang memengaruhi kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan di wilayah tersebut. Lingkungan sendiri memiliki dua komponen, yakni lingkungan biotik dan abiotik. Komponen biotik mencakup makhluk hidup seperti manusia, hewan, dan tumbuhan. Di sisi lain, komponen abiotik meliputi elemen lingkungan yang tidak bernyawa, seperti tanah, air, dan udara. Kedua komponen ini berperan penting dalam menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung kehidupan. Kesehatan sendiri diartikan sebagai keadaan bebas dari penyakit yang mencakup semua aspek kehidupan. Lingkungan sehat mendukung keseimbangan ekosistem, memastikan keanekaragaman hayati, serta memperkecil risiko kerusakan alam akibat aktivitas manusia (Iftitah, 2024).

Indonesia menghadapi tantangan besar dalam menjaga lingkungan yang sehat, terutama di wilayah-wilayah yang mengalami kerusakan ekosistem. Kecenderungan penurunan (degradasi) sumberdaya lahan akan semakin meningkat, sebagai dampak pertumbuhan penduduk (Wahyunto dan Ai Dariah, 2014). Permasalahan yang semakin mendesak mengakibatkan munculnya salah satu solusi, yaitu *seed ball*. Pada umumnya, *seed ball* merupakan bulatan kecil berdiameter 2 – 4 cm yang berisi tanah pucuk, pupuk kompos, dan biji-biji tanaman. *Seed ball* ini akan dilemparkan ke kawasan hutan alami atau lahan reklamasi, khususnya untuk memperkaya tanaman lokal dan memulihkan ekosistem. Penyebaran *seed ball* ini bertujuan agar tanaman dapat tumbuh secara alami dengan intervensi manusia seminimal mungkin.

Pengaplikasian *seed ball* pada umumnya hanya berfokus pada komposisi mendasar seperti tanah, kompos, dan biji, serta tidak memperhatikan keseimbangan pH dan keberlangsungan hidup tanaman. Penyesuaian kadar pH ini penting untuk memastikan tanaman dapat menyerap nutrisi dengan baik, karena tanah dengan pH tidak seimbang dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan di lahan yang subur. Selain itu, metode *seed ball* konvensional juga terlalu berfokus pada tanaman yang akan ditanam sehingga tidak bisa menjadi kunci dalam menghidupkan ekosistem yang sudah rusak. Hal ini menyebabkan potensi dari *seed ball* masih kurang dimaksimalkan karena kegunaannya menjadi sebatas untuk menambah variasi tanaman. Hal ini menyimpang dari tujuan awal *seed ball* diciptakan, yaitu memperkaya tanaman lokal dan memulihkan ekosistem.

Oleh karena itu, kami ingin melakukan inovasi terhadap metode pembuatan dan penerapan *seed ball* dengan menambahkan elemen-elemen pendukung yang mampu meningkatkan efektivitasnya dalam memulihkan lahan kritis dan menciptakan ekosistem yang berkelanjutan. Inovasi ini meliputi pengembangan komposisi yang lebih optimal, seperti penyesuaian kadar pH, penggunaan mikroorganisme bermanfaat, serta bahan tambahan yang mendukung retensi air dan nutrisi. Selain itu, kami akan memastikan bahwa *seed ball* ini dirancang agar ekonomis, baik dalam hal bahan baku maupun proses produksinya, sehingga dapat menjadi solusi yang terjangkau bagi masyarakat dan pemerintah dalam upaya rehabilitasi lingkungan. Dengan pendekatan ini, kami berharap *seed ball* tidak hanya menjadi sarana penanaman tanaman, tetapi juga mampu menghidupkan kembali ekosistem yang rusak dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah tertera di atas, beberapa rumusan masalah yang timbul dalam kegiatan ini, diantaranya:

1. Apa yang menjadi dasar pemilihan teknik *seed ball* inovatif sebagai alternatif dalam pemulihan lahan kritis dan tidak subur, serta keunggulan yang dimilikinya dibandingkan metode *seed ball* konvensional?
2. Bagaimana komposisi *seed ball* inovatif yang optimal dari segi

penambahan mikroorganisme, abu sekam, dan jumlah telur cacing agar dapat menciptakan ekosistem kecil dan mendukung keberlanjutan pertumbuhan tanaman di lahan yang tidak subur.

3. Bagaimana cara mempertahankan pH yang kondusif untuk mendukung pertumbuhan tanaman di lahan yang tidak subur?

1.3 Hipotesis

Dari rumusan masalah yang sudah tertera di atas, beberapa hipotesis yang timbul dalam kegiatan ini, diantaranya:

1. Terhadap keunggulan teknik seed ball dibandingkan metode konvensional dalam pemulihan lahan kritis dan tidak subur:

H₀: Teknik seed ball tidak memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan metode konvensional dalam pemulihan lahan kritis dan tidak subur.

H₁: Teknik seed ball memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan metode konvensional dalam pemulihan lahan kritis dan tidak subur.

2. Terhadap komposisi seed ball dari segi penambahan mikroorganisme, abu sekam, dan jumlah telur cacing yang optimal dalam menciptakan ekosistem kecil dan mendukung keberlanjutan pertumbuhan tanaman di lahan tidak subur:

H₀: Komposisi seed ball dari segi penambahan mikroorganisme, abu sekam, dan jumlah telur cacing tidak memiliki pengaruh yang signifikan dalam menciptakan ekosistem kecil dan mendukung keberlanjutan pertumbuhan tanaman di lahan tidak subur.

H₁: Komposisi seed ball dari segi penambahan mikroorganisme, abu sekam,

dan jumlah telur cacing yang optimal memiliki pengaruh signifikan dalam menciptakan ekosistem kecil dan mendukung keberlanjutan pertumbuhan tanaman di lahan tidak subur.

3. Terhadap pengaruh pH tanah terhadap pertumbuhan tanaman di lahan tidak subur:

H₀: Tidak ada pengaruh yang signifikan dari nilai pH tanah terhadap pertumbuhan tanaman di lahan tidak subur.

H₁: Nilai pH tanah yang kondusif memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman di lahan tidak subur.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang sudah tertera di atas di atas, dapat disimpulkan tujuan dari penelitian ini, diantaranya:

1. Menemukan alasan mengapa teknik *seed ball* inovatif dipilih sebagai metode alternatif untuk pemulihan lahan kritis dan tandus.
2. Menentukan komposisi biji bola yang ideal untuk membuat ekosistem kecil yang mendukung pertumbuhan tanaman di lahan tandus.
3. Menciptakan *seed ball* dengan pH yang kondusif untuk keberlangsungan pertumbuhan tanaman di lahan yang tandus.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian yang sudah tertera di atas, dapat disimpulkan manfaat dari penelitian ini, diantaranya

1. Menyediakan solusi yang efektif dan praktis untuk rehabilitasi lahan tandus dan kritis, guna mendukung program keberlanjutan lingkungan dan ekosistem.
2. Menghadirkan metode yang dapat meningkatkan keanekaragaman hayati di lahan kritis dan membantu memperbaiki keseimbangan ekosistem.

3. Menawarkan alternatif rehabilitasi lahan yang dapat diterapkan dalam skala lebih besar, khususnya di daerah dengan keterbatasan akses terhadap sumber daya rehabilitasi yang lebih rumit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Ekosistem dan Kesuburan Tanah

Ekosistem tanah adalah suatu sistem yang terbentuk dari interaksi antara komponen biotik (seperti mikroorganisme, tumbuhan, dan hewan) dan komponen abiotik (seperti tanah, air, dan udara) dalam suatu area tertentu. Tanah memainkan peran penting dalam ekosistem, karena tanah tidak hanya menyediakan tempat bagi tanaman untuk tumbuh, tetapi juga bertindak sebagai penyedia unsur hara yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebagai media tumbuh tanaman, tanah menyediakan unsur hara yang diperlukan untuk berbagai proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, respirasi, dan sintesis biomolekul. Kesuburan tanah, yang mencerminkan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara, merupakan faktor kunci dalam mendukung produktivitas ekosistem, terutama dalam konteks pertanian dan produksi tanaman.

Menurut Buckman dan Brady (1982), kesuburan tanah adalah kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara esensial dalam jumlah dan proporsi yang seimbang guna mendukung pertumbuhan tanaman. Unsur hara ini dapat berupa makronutrien (seperti nitrogen, fosfor, dan kalium) dan mikronutrien yang diperlukan dalam jumlah lebih sedikit, namun sangat penting bagi kesehatan tanaman. Tanah yang subur menyediakan unsur hara ini dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman, yang memungkinkan tanaman untuk menyerapnya secara efektif. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh tiga sifat utama tanah: fisik, kimia, dan biologi. Ketiga sifat ini saling berinteraksi dalam mendukung ketersediaan unsur hara dan kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

1. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah mencakup tekstur, struktur, kedalaman efektif, dan kelembaban tanah. Struktur tanah yang baik dan tekstur yang sesuai dapat

mendukung pergerakan air, udara, dan akar tanaman dalam tanah. Sebagai contoh, tanah yang memiliki pori-pori yang cukup besar memungkinkan akar tanaman untuk berkembang dengan baik dan air dapat mengalir dengan baik, mengurangi potensi genangan yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Handayanto, Muddarisna, dan Fiqri, 2017).

2. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah meliputi pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), kandungan bahan organik, dan ketersediaan unsur hara. Tanah dengan pH yang seimbang (biasanya antara 6 dan 7) akan lebih mudah menyuplai unsur hara kepada tanaman, karena sebagian besar unsur hara lebih mudah diserap dalam kisaran pH tersebut. Keberadaan bahan organik yang cukup dalam tanah juga berfungsi sebagai sumber utama unsur hara melalui proses dekomposisi dan mineralisasi yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah (Buol, Hole, dan McCracken, 1989).

3. Sifat Biologi Tanah

Sifat biologi tanah berkaitan dengan keberadaan dan aktivitas organisme tanah seperti mikroba, cacing tanah, dan organisme lainnya. Mikroba tanah, misalnya, berperan dalam mengurai bahan organik menjadi unsur hara yang dapat digunakan oleh tanaman. Selain itu, beberapa mikroba juga berperan dalam pengikatan nitrogen dari udara yang kemudian menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tanaman (Notohadiprawiro, 1998).

2.2 Permasalahan Lahan Tidak Subur

Kesuburan tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor alami maupun buatan. Faktor-faktor ini menentukan kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan keberlanjutan ekosistem.

a. Faktor Alam

1. Bahan Induk Tanah: Menurut Notohadiprawiro et al. (2006), bahan induk tanah berasal dari pelapukan batuan yang mempengaruhi kandungan kimia dan unsur hara tanah. Proses pelapukan ini melibatkan reaksi fisik, kimia, dan biologi, yang membentuk mineral-mineral penting untuk pertumbuhan tanaman. Bahan induk bertekstur halus menghasilkan tanah dengan bahan organik tinggi, sementara tekstur kasar menghasilkan bahan organik rendah.
2. Topografi: Handayanto et al. (2017) menyatakan bahwa topografi mempengaruhi kesuburan melalui drainase, erosi, dan iklim mikro. Lereng yang curam mengalami erosi tinggi sehingga mengurangi kesuburan tanah. Semakin curam lereng, semakin tinggi pengikisan tanah, yang menyebabkan perpindahan material dan penurunan produktivitas (Arsyad, 2009).
3. Umur Tanah: Tanah yang sangat tua kehilangan unsur hara akibat penggunaan intensif, sedangkan tanah muda belum memiliki kandungan hara yang mencukupi.
4. Iklim: Faktor iklim seperti curah hujan, suhu, dan kelembaban mempengaruhi pencucian unsur hara di tanah. Munawar (2018) menjelaskan bahwa curah hujan tinggi meningkatkan keasaman tanah, yang berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman. Handayanto et al. (2017) menekankan bahwa daerah tropis mengalami dekomposisi bahan organik lebih cepat, yang dapat mengurangi kesuburan tanah.
5. Kondisi Fisik Tanah: Sifat fisik seperti tekstur dan struktur menentukan kapasitas tanah untuk menyimpan air dan udara. Tanah dengan partikel lebih kecil cenderung lebih subur dibandingkan tanah berpasir.

b. Faktor Buatan

1. Genangan Air: Rosmarkam dan Yuwono (2002) menjelaskan bahwa aerasi buruk menghambat pergerakan udara dalam tanah, merugikan pertumbuhan akar dan penyerapan hara.
2. Sistem Pola Tanam: Menurut Arsyad (2009), pola tanam monokultur yang berkepanjangan menyebabkan penurunan hara dan akumulasi zat beracun. Rotasi tanaman dianjurkan untuk meningkatkan keragaman vegetasi dan mengurangi erosi.
3. Bahan Kimia dan Pestisida: Penggunaan jangka panjang pupuk kimia dan pestisida dapat menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah dan kesuburan secara keseluruhan.
4. Reaksi Tanah (pH): Tanah yang memiliki pH netral lebih mendukung ketersediaan hara, sedangkan tanah yang terlalu asam atau basa menghambat pertumbuhan tanaman tertentu.
5. Bahan Organik: Handayanto et al. (2017) menekankan bahwa bahan organik meningkatkan aktivitas mikroba, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanah yang kaya bahan organik menjadi lebih subur.

2.3 Sejarah Seedball

Seedball, atau bola biji, adalah metode penanaman yang melibatkan pembungkusan benih dalam campuran tanah dan kompos, yang membentuk bola kecil. Metode ini telah digunakan sejak zaman kuno oleh berbagai peradaban, termasuk Mesir Kuno, Cina, dan Romawi, sebagai cara untuk menyebarkan benih dalam kondisi yang sulit atau untuk merestorasi lahan yang rusak. Teknik ini melindungi benih dari pemangsa seperti burung dan hewan lainnya, serta membantu benih tumbuh dengan memanfaatkan kelembaban yang diserap oleh bola tanah.

Pada abad ke-20, Masanobu Fukuoka, seorang tokoh pertanian alami asal Jepang, menghidupkan kembali metode seedball pada tahun 1940-an sebagai bagian dari filosofi pertanian alami yang ia kenalkan. Fukuoka menggunakan

seedball dalam praktik pertanian tanpa olah tanah (no-till farming), yang berfokus pada pemeliharaan kesuburan tanah dengan cara yang lebih alami dan berkelanjutan. Dengan menggunakan seedball, Fukuoka mampu merehabilitasi lahan yang terdegradasi dan mengembalikan keanekaragaman hayati tanpa harus mengolah tanah secara intensif. Teknik ini memungkinkan benih tumbuh secara alami dengan dukungan kompos dan tanpa gangguan dari proses pengolahan tanah yang merusak

2.4 Komposisi dan Bahan Penyusun Seedball

1. Tanah Liat (biasanya sekitar 60% - 80% komposisi): Tanah liat adalah bahan utama dalam pembuatan *seedball* karena berfungsi untuk melindungi benih dari pemangsa, seperti burung atau serangga, dan membantu menjaga kelembapan sekitar benih. Tanah liat juga bertindak sebagai pengikat yang membuat bola biji tetap utuh dan tidak mudah pecah. Jenis tanah liat yang sering digunakan adalah tanah liat merah karena lebih tahan lama dan memberikan perlindungan yang lebih baik dibandingkan tanah liat lainnya. Tanah liat juga membantu menjaga struktur tanah saat benih mulai berkecambah.
2. Kompos (sekitar 10% - 30% komposisi): Kompos adalah pupuk alami yang kaya akan nutrisi dan digunakan untuk memberikan gizi pada benih yang ada di dalam seedball. Kompos biasanya terbuat dari bahan organik yang terurai, seperti daun kering, sisa tanaman, atau limbah dapur. Kompos ini menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh benih agar dapat tumbuh dengan baik saat bola biji mulai pecah dan benih berkecambah.
3. Biji Tanaman (sekitar 5% - 10% komposisi): Biji tanaman adalah komponen utama dari seedball yang akan tumbuh menjadi tanaman. Biji tanaman yang akan digunakan adalah biji kacang hijau.
4. Air: Air digunakan untuk mencampurkan bahan-bahan ini sehingga bisa membentuk bola yang padat dan mudah dibentuk. Setelah tercampur, bola-

bola biji tersebut dibiarkan kering di bawah sinar matahari sebelum disebar di area yang diinginkan.

2.5 EM4

Dalam ekosistem pertanian, EM4 dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas produk, mempercepat proses kompos, dan membantu pengelolaan limbah organik secara lebih ramah lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa EM4 dapat meningkatkan efisiensi penggunaan hara dalam tanah, meningkatkan aktivitas mikroba dalam tanah, dan mendukung pertanian berkelanjutan. Sebagai contoh, penggunaan EM4 telah berhasil meningkatkan produksi tanaman seperti tomat dan mentimun dengan mempe.



Gambar 2.1

Sumber: Tokopedia

Teknologi ini menawarkan solusi inovatif untuk mengurangi ketergantungan pada pestisida dan pupuk kimia, menjadikannya alat penting dalam mendukung pertanian organik dan mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan. EM4 telah digunakan secara luas di banyak negara dan terus dikembangkan untuk mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan pengelolaan ekosistem yang menyeluruh.

2.6 Abu Sekam

Abu sekam padi (RHA), produk pembakaran sekam padi, banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, terutama di industri lingkungan dan konstruksi. Karena

silikanya yang tinggi, RHA sering digunakan dalam pembuatan semen dan beton untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahannya. Karena struktur pori dan luas permukaannya yang tinggi, RHA berfungsi dengan baik sebagai adsorben dalam aplikasi lingkungan untuk menghilangkan kontaminan seperti antimon dan logam berat dari air. RHA juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah nutrisi dan mengontrol pH tanah.

2.7 Cacing Tanah

Cacing tanah, juga dikenal sebagai *earthworms*, sangat penting untuk mendukung ekosistem pertanian yang berkelanjutan dan meningkatkan kesuburan tanah. Mereka membantu memperbaiki struktur tanah melalui proses aerasi dan pencampuran lapisan tanah, yang memungkinkan distribusi bahan organik secara merata, yang mendukung dekomposisi bahan organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi seperti nitrogen dan karbon, dan mempercepat siklus nutrisi di dalam tanah. Selain itu, lendir yang disekresikan oleh cacing tanah mengandung senyawa energi tinggi yang merangsang aktivitas mikroba, yang menghasilkan sinergi yang membantu memperbaiki struktur tanah.

2.8 Cocopeat

Cocopeat adalah produk sampingan dari pengolahan sabut kelapa yang berupa serbuk halus, dihasilkan setelah serat kelapa dipisahkan. *Cocopeat* memiliki kemampuan menyerap air yang sangat baik, menjadikannya media tanam yang populer dalam dunia pertanian dan hortikultura.

Sebagai media tanam, *cocopeat* menawarkan keunggulan berupa retensi air yang tinggi dan bobot yang ringan, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman dengan optimal. Selain itu, *cocopeat* adalah bahan ramah lingkungan yang berkelanjutan, menjadi alternatif yang lebih baik dibandingkan media tanam berbasis peat moss yang berasal dari lahan gambut.

Cocopeat juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah. Ketika dicampur dengan tanah, *cocopeat* meningkatkan aerasi dan drainase, sekaligus mempertahankan kelembapan untuk waktu yang lebih lama. Selain itu, *cocopeat*

mengandung nutrisi penting yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Dikombinasikan dengan pupuk organik, cocopeat mampu memberikan hasil pertanian yang lebih optimal dan sehat.



Gambar 2.2

Sumber: Indococo

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat : SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya, Jl. Polisi Istimewa
No.7, Surabaya

Waktu : Sabtu, 7 Desember 2024 – Sabtu, 21 Desember 2024

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat:

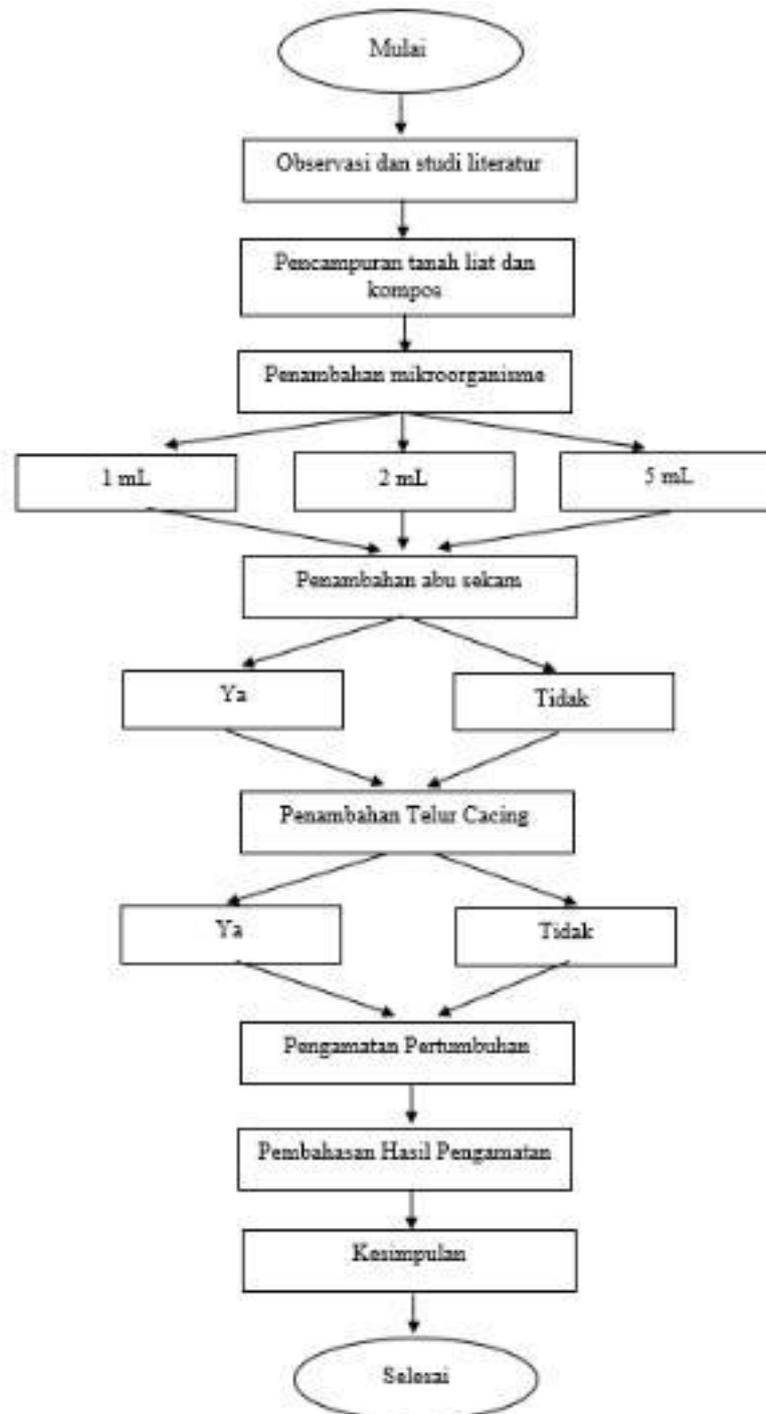
1. Penggaris
2. Soil pH Meter
3. Wadah

Bahan:

1. Air
2. Abu sekam
3. Biji kacang hijau
4. *Cocopeat*
5. EM4
6. Kompos
7. Limbah organik
8. Mikroorganisme
9. Tanah tandus
10. Tanah liat
11. Telur Cacing

3.3 Metode dan Analisis Data

3.3.1 Tahapan Penelitian (Diagram Alir Penelitian)



3.3.2 Prosedur Penelitian

1. Mencampurkan tanah liat dan kompos dengan perbandingan 1:4.
2. Merendam *cocopeat* dengan air.
3. Membagi campuran tanah liat dan kompos menjadi 2 bagian.
4. Memasukkan 5 biji kacang hijau dan *cocopeat* yang sudah dibasahi pada campuran bagian pertama.
5. Membentuk campuran pertama menjadi bola.
6. Menambahkan larutan EM4, abu sekam, telur cacing, dan *cocopeat* yang sudah dibasahi ke dalam campuran tanah liat dan kompos bagian kedua.
7. Membentuk campuran kedua menjadi bola yang melapisi bola campuran pertama.
8. Menjemur bola hingga mengeras.
9. Melemparkan *seed ball* ke tanah yang mengalami degradasi untuk memperbaiki kondisi tanah dan memicu kehidupan baru.

3.3.3 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat memengaruhi variabel lainnya dalam penelitian. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Abu Sekam

Beberapa *seedball* akan ditambahkan abu sekam, sedangkan beberapa lainnya tidak akan ditambahkan abu sekam.

b. Mikroorganisme

Beberapa *seedball* akan ditambahkan cairan mikroorganisme dengan volume yang bervariasi, yaitu 1 mL, 2 mL, dan 5 mL.

c. Telur Cacing Tanah

Beberapa *seed ball* akan ditambahkan telur cacing tanah, sedangkan yang lainnya tidak menggunakan telur cacing tanah.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang terpengaruh oleh variabel bebas dan hasilnya diukur dalam penelitian. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman, yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan waktu berkecambah, serta pengukuran pH tanah yang optimal untuk mendukung pertumbuhan.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah faktor yang dijaga tetap sama agar tidak memengaruhi hasil percobaan. Dalam hal ini adalah ukuran seedball, di mana setiap *seedball* akan memiliki ukuran 10 cm, jenis biji yang digunakan yaitu biji kacang hijau, jumlah biji yaitu 5 untuk setiap seedball, dan lingkungan tanaman, di mana setiap *seed ball* akan dilemparkan ke tanah tandus dan diberikan perlakuan yang sama, dari sinar matahari yang diterima dan jumlah air yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asterra. 2024. *Beda Cocopeat & Cocofiber*. Diakses dari <https://www.asterra.id/artikel/beda-cocopeat-cocofiber/> [28 November 2024].
- Buckman, H. O., dkk. 1982. *The Nature and Properties of Soils*. Macmillan Publishing Company.
- Buol, S. W., dkk. 1989. *Soil Genesis and Classification*. Iowa State University Press.
- Handayanto, E., dkk. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Universitas Gadjah Mada Press.
- Heavy Petal. 2007. *How to Make Seedballs*. Diakses dari <https://heavypetal.ca/archives/2007/03/how-to-make-seedballs/> [28 November 2024].
- Higa, T., Parr, J. F. 1994. *Beneficial and Effective Microorganisms for Sustainable Agriculture*. International Nature Farming Research Center. Diakses dari <https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/kauniah/article/view/37561> [29 November 2024].
- INFR Conference Proceedings. 2021. *Effective Microorganisms: Advances in Technology*. Diakses dari <https://www.infr.or.jp/wxp/wp-content/uploads/KNFC/KNFC4/KNFC4-10-2-Higa.pdf> [30 November 2024].
- Notohadiprawiro, M. 1998. *Pedologi Dasar: Ilmu Tanah dan Pembentukannya*. Penerbit Andi.
- Notohadiprawiro, M., et al. 2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman*. Penerbit MIP. Diakses dari https://dosen.unmerbaya.ac.id/file/content/2022/03/tanah_dan_nutrisi_tan

[aman_gunawan.pdf](#) [29 November 2024].

Our Permaculture Life. 2022. *How to Make Seedballs: Create a Self-Seeding Garden and Regenerate Landscapes*. Diakses dari <https://ourpermaculturelife.com/film-9-how-to-make-seedballs-create-a-self-seeding-garden-and-regenerate-landscapes/> [28 November 2024].

Plants Need CO2. 2022. *How to Make Seed Balls for Planting*. Diakses dari <https://plantsneedco2.org/how-to-make-seed-balls-for-planting/> [28 November 2024].

Rumah Sabut. 2024. *Manfaat Coccopeat dan Cocofiber*. Diakses dari <https://rumahsabut.com/manfaat-coccopeat-dan-cocofiber/> [29 November 2024].

Septiandi. 2024. *Inilah 5 Manfaat Coccopeat dan Cocofiber serta Perbedaannya*. Diakses dari <https://www.kompasiana.com/septiandi3602/65cdc60412d50f479f69c882/inilah-5-manfaat-coccopeat-dan-cocofiber-serta-perbedaannya> [26 November 2024].

Smesta KemenkopUKM. 2024. *Coccopeat dan Cocofibre*. Diakses dari <https://smesta.kemenkopukm.go.id/product/coccopeat-dan-cocofibre>. [26 November 2024].

Wikipedia. 2022. *Seed Ball*. Diakses dari https://en.wikipedia.org/wiki/Seed_ball [28 November 2024].

Zhang, K., Zhang, T., Deng, Y., Li, L., & Zhang, Y. 2013. Beneficial Utilization of Rice Husk Ash (RHA) as a New Sorbent for Removal of Antimony (III) from Water. *Fresenius Environmental Bulletin*, 22(3), 714-721. Diakses dari <https://digitalcommons.montclair.edu/earth-environ-studies-facpubs/174/> [29 November 2024].

LAMPIRAN

FORM KONSULTASI PEMBUATAN KARYA TULIS SMA KATOLIK ST. LOUIS 1 SURABAYA

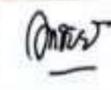
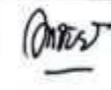
Judul Penelitian : Inovasi Pembuatan Seed Ball sebagai Starter Pack Ekosistem Kecil di Tanah Tidak Subur untuk Memacu Adanya Kehidupan Baru

Pembimbing 1 : F.X. Novan Ali, S.T

Pembimbing 2 : Imina

Penyusun : XII MIPA - 2 / Kelompok 6

Nama	No. Absen	Nama	No. Absen
1. Felicia Kimberly Lewica	11	4. Megan Valerie	25
2. Jordan Arsenio Fak	16	5. Richard Setoputra	32
3. Karen Evangelina Wahyudi	20	6.	

No.	Hari, Tanggal	Kegiatan Konsultasi	Tanda Tangan
1	Selasa, 29 Oktober 2024	Konsultasi kesesuaian judul, membahas konsep, dan konsultasi aspek-aspek yang cocok untuk dibahas dalam karya tulis	
2	Kamis, 7 November 2024	Konsultasi konsep (final) Mulai membuat rumusan masalah.	
3	Senin, 11 November 2024	Konsultasi rumusan masalah dan latar belakang Hal yang harus diperbaiki: - Latar belakang masih kurang bagus	
4	Selasa, 12 November 2024	Konsultasi rumusan masalah dan latar belakang Hal yang perlu direvisi: - Latar belakang tidak padu dengan rumusan masalah - Transisi antar paragraf kurang nyambung	
5	Kamis, 14 November 2024	Konsultasi tinjauan pustaka (apa saja yang harus dibahas serta mulai membuat bab 3)	
6	Senin, 2 Desember 2024	Perbaikan tata penulisan dan penomoran	

Lampiran 1: Form Konsultasi Pembuatan Karya Tulis

