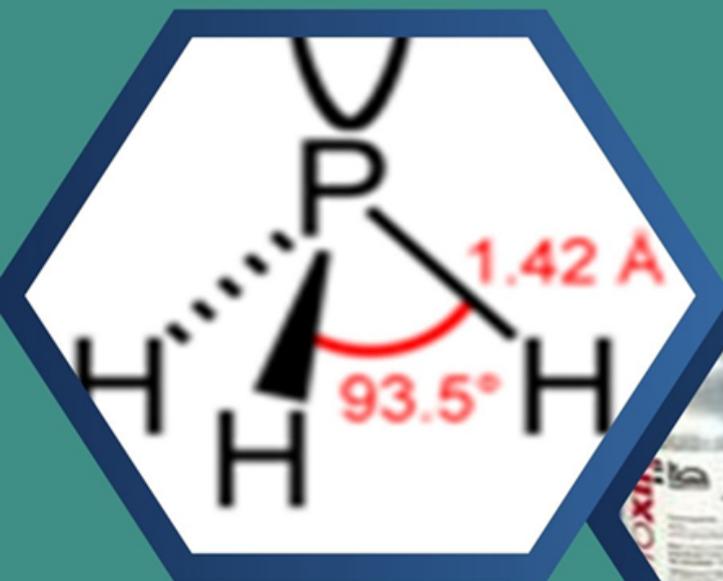


Cetakan Pertama



BUKU PEDOMAN

Pestisida dan Teknik Aplikasi



Oktaviani | Arinafril
Suwandi | Mulawarman
Rahmad Fadli | Titi Tricahyati

Buku Pedoman

**PESTISIDA DAN TEKNIK
APLIKASI**

Oktaviani

Arinafril

Suwandi

Mulawarman

Rahmad Fadli

Titi Tricahyati



Buku Pedoman
PESTISIDA DAN TEKNIK APLIKASI

Oktaviani
Arinafril
Suwandi
Mulawarman
Rahmad Fadli
Titi Tricahyati

UPT. Penerbit dan Percetakan
Universitas Sriwijaya 2025
Kampus Unsri Palembang
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang 30139
Telp. 0711-360969
email : unsri.press@yahoo.com, penerbitunsri@gmail.com
website : www.unsri.unsripress.ac.id

Anggota APPTI No. 005.140.1.6.2021
Anggota IKAPI No. 001/SMS/96

148 halaman: 21 x 29,7 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Hak Terbit Pada Unsri Press

ISBN : 978-xxx-xxx-xxx-x

KATA PENGANTAR

Buku Pedoman ini disusun dengan tujuan untuk mempermudah mahasiswa dalam menjalankan tugas praktikum. Materi buku ini meliputi dua kelompok bahasan yakni pestisida dan teknik aplikasi pada hama dan penyakit tumbuhan. Oleh karena itu, fokus dari Praktikum lebih pada hama penting yang menyerang tanaman utama. Pengelompokan dilakukan pada tanaman utama, meliputi 1). klasifikasi pestisida, 2). teknik-teknik aplikasi dan 3). cara kerja pestisida. Dalam praktikum, mahasiswa akan melakukan perlakuan ke serangga uji dan tanaman yang terserang hama dan penyakit tumbuhan.

Dalam buku ini, diberikan petunjuk sebagai pemahaman dasar dalam mengenali penggunaan alat-alat dan teknik aplikasi pestisida. Selanjutnya, mahasiswa akan menuliskan laporan hasil pengamatan terhadap bagian-bagian praktikum dan tempat yang telah disediakan. Pemahaman mahasiswa terhadap pestisida hama dan penyakit yang menyerang tanaman bukan

hanya dari hasil pengamatannya saja, tetapi juga didukung oleh data-data dari jurnal atau pustaka terkait.

Indralaya, 13 Februari 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

1. Kalkulasi Pestisida	1
2. Kalibrasi Knapsack	5
3. Aplikasi Menggunakan Knapsack Di Lapangan	11
4. Pestisida Nabati	17
5. Aplikasi Pestisida Sintetik pada Bibit Tanaman	22
6. Aplikasi Pestisida Nabati dengan Olfaktometer	25
7. Klasifikasi Pestisida	29
8. Bakterisida	34
9. Herbisida	38
10. Resistensi Pestisida	40
11. Uji Efektivitas Fungisida	46
12. Pengamatan Pestisida di lapangan	49

1. Kalkulasi Pestisida

Deskripsi Umum

Dosis aplikasi adalah jumlah produk insektisida yang digunakan untuk menyemprot area seluas 1 hektar (L/ha, kg/ha). **Konsentrasi aplikasi** adalah jumlah insektisida yang dilarutkan dalam 1 liter air (mL/L, mg/L). Dosis dan konsentrasi berhubungan dengan **volume semprot**, yaitu jumlah air dan pestisida yang digunakan untuk menyemprot area 1 hektar atau tanaman.

Hubungan antara dosis, konsentrasi, dan volume semprot dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Volume semprot} = \text{Dosis} \div \text{Konsentrasi.}$$

Contoh: Jika insektisida harus disemprotkan dengan dosis **1 L/ha** dan konsentrasi **2 mL/L**, maka volume semprot dihitung sebagai berikut: **1 L (1000 mL) ÷ 2 mL/L = 500 L/ha** (air + insektisida).

$$\text{Dosis} = \text{Konsentrasi} \times \text{Volume Semprot}$$

Contoh: Jika insektisida harus disemprotkan dengan volume semprot **200 L/ha** dan konsentrasi **2 mL/L**, maka

dosis yang harus disemprotkan adalah:
 $2 \text{ mL/L} \times 200 \text{ L/ha} = 400 \text{ mL/ha}$ atau $0,4 \text{ L/ha}$.

Konsentrasi = Dosis \div Volume Semprot

Contoh: Jika insektisida harus disemprotkan dengan dosis **2 kg/ha** dan volume semprot **400 L/ha**, maka konsentrasi dihitung sebagai berikut:
 $2000 \text{ g (2 kg)} \div 400 \text{ L} = 5 \text{ g/L}$.

Untuk menyemprot area seluas 1 hektar, diperlukan **20 tangki** dengan kapasitas **15 L** per tangki.
Volume semprot dihitung sebagai berikut: **$20 \text{ tangki} \times 15 \text{ L} = 300 \text{ L/ha}$.**

Jika dosis yang dianjurkan adalah **2 L/ha**, maka konsentrasi dihitung sebagai berikut: **$2000 \text{ mL (2 L)} \div 300 \text{ L} = 6,6 \text{ mL/L air}$.** Jika menggunakan tangki berkapasitas **15 L**, maka insektisida yang diperlukan per tangki adalah: **$15 \text{ L} \times 6,6 \text{ mL/L} = 99,0 \text{ mL/tangki}$.**

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan untuk memahami dan menerapkan cara perhitungan dosis, konsentrasi, dan volume semprot dalam aplikasi pestisida secara tepat untuk memastikan efektivitas penyemprotan serta

efisiensi penggunaan bahan dan air sesuai dengan kebutuhan lahan per hektar.

Latihan Soal:

1. Seorang petani memiliki dua metode penyemprotan:
Metode A: Dosis 1,5 L/ha dengan konsentrasi 3 mL/L
Metode B: Dosis 2 L/ha dengan konsentrasi 4 mL/L
Hitung volume semprot masing-masing metode, lalu tentukan metode mana yang lebih hemat air. Jelaskan alasan pilihan Anda!
2. Seorang petani memiliki tangki semprot berkapasitas 12 L dan ingin menyemprot lahan seluas 1,5 hektare dengan dosis 3 L/ha dan konsentrasi 5 mL/L. Berapa tangki yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penyemprotan?
3. Seorang petani memiliki dua pilihan dosis:
2 kg/ha dengan volume semprot 400 L/ha
1,5 kg/ha dengan volume semprot 300 L/ha
Manakah dari kedua metode yang menghasilkan konsentrasi lebih tinggi? Berikan justifikasi Anda!

4. Seorang petani ingin menggunakan tangki 18 L untuk menyemprot 2 hektare lahan dengan dosis 4 L/ha dan konsentrasi 8 mL/L.

Berapa volume semprot per hektare?

Berapa total volume semprot untuk 2 hektare?

Berapa tangki yang dibutuhkan?

5. Jika petani mengganti konsentrasi dari 6 mL/L menjadi 4 mL/L, bagaimana perubahan yang terjadi pada volume semprot dan jumlah tangki yang digunakan, jika dosis tetap 2 L/ha dan kapasitas tangki 16 L?

2. Kalibrasi Knapsack

Deskripsi Umum

Untuk mengkalibrasi alat semprot, mahasiswa harus memeriksa:

1. Nozel

Pastikan nozel dalam kondisi baik. Jika nozel rusak, penyemprotan akan menjadi tidak efektif, operator akan menggunakan lebih banyak pestisida, yang dapat merusak tanaman, atau jika terlalu sedikit, penyemprotan tidak akan memberikan efek yang diharapkan. Isi separuh tangki alat semprot punggung dengan air dan bersihkan. Kenakan alat semprot di punggung, kencangkan, dan pastikan posisinya stabil agar operator merasa nyaman.

2. Pegangan Pompa

Pegangan pompa harus dipegang dengan hati-hati dan stabil, kemudian tingkatkan kecepatan pompa hingga operator mendapatkan tekanan yang sesuai untuk penyemprotan. Angkat nozel dan semprotkan ke udara selama beberapa detik hingga tidak ada lagi udara bertekanan dalam selang atau tabung tangki. Jaga tekanan udara tetap konstan agar volume semprotan

tetap stabil. Hal ini akan membantu penyebaran insektisida secara merata. Latih secara rutin hingga operator dapat mempertahankan tekanan udara secara konsisten.

3. Pengukur Tekanan

Alat semprot punggung yang baik harus memiliki pengukur tekanan yang dapat memastikan tekanan udara terbaik sesuai dengan jenis nozel, volume semprotan, dan ukuran butiran semprotan yang dibutuhkan. Alat semprot ini sebaiknya memiliki pengatur tekanan internal yang dapat disesuaikan untuk menyemprot pada tekanan 1 bar.

4. Jarak Penyemprotan dan Nozel

Jika nozel terlalu dekat dengan permukaan target, butiran semprotan tidak akan memiliki cukup waktu untuk menyebar. Jika nozel terlalu jauh dari permukaan target, butiran semprotan dapat terbawa oleh angin.

5. Kecepatan Penyemprotan dan Kecepatan Berjalan

Kecepatan penyemprotan (ha/jam) dan kecepatan berjalan (km/jam) akan bergantung pada beberapa kondisi. Periksa kecepatan selama penyemprotan dan pertahankan kecepatan secara konstan. Lakukan latihan

sebelum aplikasi. Latihan di jalur yang datar akan berbeda dengan latihan di jalur yang bergelombang.

6. Volume Penyemprotan

Semprotkan tanaman sesuai kebutuhan dan catat volumenya. Gunakan gelas ukur untuk mengukur berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memompa hingga gelas terisi sesuai skala yang ditentukan.

KNAPSACK SPRAYER CALIBRATION

1. Sprayer clean?

2. Add clean water

3. Check sprayer for working correctly & safely

4. Use correct nozzle height & measure swath width
For example 0,5 m

5. Practice spraying at comfortable walking speed & with correct nozzle height

6. Fill up with clean water

7. Spray 100 m² (100 square metres)

Swath width	Spraying distance
0,5 m	200 m
0,7 m	143 m
1,0 m	100 m
1,2 m	83 m
1,5 m	67 m

**8. To calculate application rate (l/ha) multiply the amount of spray missing in the tank by 100. (Measure when refilling).
Example: If 3 l was used to spray 100 m² you are applying:
3 x 100 = 300 litres/hectare.**

Sumber:

<https://www.africanfarming.com/mechanisation-effectively-use-knapsack-sprayers/>

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa mampu mempelajari cara kalibrasi alat semprot (knapsack) yang baik dan benar.

Alat dan Bahan

Beberapa alat yang diperlukan meliputi nozel dalam kondisi baik, pengukur tekanan, serta alat semprot punggung yang memiliki pengatur tekanan internal. Selain itu, pegangan pompa yang stabil dan nyaman digunakan juga penting untuk memastikan penyemprotan berjalan optimal. Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume semprotan, serta stopwatch dapat digunakan untuk menghitung waktu yang diperlukan dalam penyemprotan pada berbagai kecepatan berjalan.

Bahan yang digunakan dalam kalibrasi alat semprot antara lain air bersih sebagai media uji penyemprotan sebelum aplikasi pestisida, serta cairan kalibrasi jika diperlukan untuk menguji distribusi semprotan. Permukaan target penyemprotan, seperti tanaman atau papan uji, juga dibutuhkan untuk memastikan penyebaran semprotan merata. Selain itu,

alat pelindung diri (APD), seperti sarung tangan dan masker, diperlukan untuk menjaga keselamatan operator selama proses kalibrasi.

Cara Kerja:

1. Pastikan nozel dalam kondisi baik dan tidak rusak.
2. Isi separuh tangki alat semprot dengan air, lalu bersihkan.
3. Kenakan alat semprot di punggung, kencangkan, dan pastikan posisinya stabil.
4. Pegang pompa dengan hati-hati dan stabil.
5. Tingkatkan kecepatan pompa hingga tekanan sesuai untuk penyemprotan.
6. Semprotkan ke udara selama beberapa detik untuk mengeluarkan udara bertekanan dari selang atau tabung tangki.
7. Jaga tekanan udara tetap konstan untuk memastikan penyebaran insektisida merata.
8. Pastikan alat semprot memiliki pengukur tekanan untuk menyesuaikan tekanan udara.
9. Sesuaikan pengatur tekanan internal agar alat semprot bekerja pada tekanan 1 bar.
10. Pastikan nozel tidak terlalu dekat atau terlalu jauh dari permukaan target agar butiran semprotan menyebar dengan baik.
11. Periksa dan pertahankan kecepatan penyemprotan serta kecepatan berjalan secara konstan.

12. Lakukan latihan sebelum aplikasi, baik di jalur datar maupun bergelombang.
13. Semprotkan tanaman sesuai kebutuhan dan catat volumenya.
14. Gunakan gelas ukur untuk mengukur waktu yang dibutuhkan hingga gelas terisi sesuai skala yang ditentukan.

3. Aplikasi Menggunakan Knapsack Di Lapangan

Deskripsi Umum

Aplikasi knapsack di lapangan juga tidak terlepas dari kalibrasi yang merupakan hal yang harus dilakukan ketika seorang akan melakukan pengendalian terhadap OPT menggunakan alat semprot, karena pada setiap alat semprot memiliki perbedaan volume yang keluar. Selain itu, faktor manusia juga dapat menyebabkan perubahan tersebut. Alat semprot yang menyebabkan perubahan adalah dari nozel yang kemudian akan menyebabkan volume curah yang keluar dan nozel menyebabkan perbedaan lebar gawang. Faktor dari manusia (penyemprot) yang menyebabkan perubahan adalah kecepatan jalan, karena setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda-beda, kemudian lebar gawang dan tekanan. Oleh karena itu kalibrasi diperlukan karena pertimbangan hal tersebut. Dengan melakukan kalibrasi maka volume air atau larutan aplikasi per hektar akan didapatkan. Berikut ini adalah teknik dalam melakukan aplikasi.

Ada tiga faktor yang menentukan keberhasilan aplikasi knapsack, yaitu:

1. Ukuran lubang nozel (angka curah nozzle)
2. Lebar gawang penyemprotan, dan
3. Kecepatan berjalan (ke depan) aplikator.

Ketiga faktor tersebut harus diatur sedemikian rupa sehingga diperoleh suatu volume larutan herbisida tertentu yang dapat dilepaskan melalui lubang nozel pada setiap waktu yang dikehendaki.

Setelah nilai angka curah nozzle, lebar gawang, dan kecepatan jalan diketahui maka Volume Aplikasi dari alat semprot yang digunakan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = (10000 \times C) \div (G \times K)$$

dimana: C = Angka Curah Nozzle (liter/menit), G = Lebar Gawang (meter), K = Kecepatan Jalan (meter/menit)

Misalnya:

Lahan gulma yang akan disemprot seluas 600 m², maka larutan semprot yang harus disiapkan adalah sebanyak: $(600 \div 10000) \times 500 \text{ liter/ha} = 0,06 \text{ ha} \times 500 \text{ liter/ha} = 30 \text{ liter}$.

Jika volume aplikasi alat semprot telah diketahui maka jumlah larutan semprot yang harus disiapkan dan jumlah pestisida yang dibutuhkan dapat ditentukan. Tentang bagaimana memperhitungkan jumlah pestisida berdasarkan volume aplikasi alat semprot



Sumber: https://ms-my.facebook.com/agrochem.croplifekenya?__tn__=-UC*F

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa mampu mengaplikasikan knapsack di lapangan pada pertanaman.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk kegiatan kalibrasi yaitu: alat semprot pestisida, alat tulis-menulis, ember plastik atau gelas plastik, penggaris atau meteran, gelas ukur 1000 ml, dan *stopwatch*.

Gelas plastik yang akan digunakan untuk menampung air hasil semprotan diukur volumenya dengan mengisinya dengan air sampai penuh, kemudian diukur menggunakan gelas ukur.

Cara Kerja:

1. Masukkan air ke dalam alat semprot dan lakukan pemompaan secukupnya.
2. Selanjutnya, lakukan penyemprotan ke dalam ember plastik atau gelas plastik yang sudah diukur volumenya sampai penuh atau batas volume yang terukur.
3. Lama waktu yang digunakan saat mulai menyemprot ke dalam gelas plastik sampai terisi penuh, dicatat. Volume gelas yang dipakai untuk menampung air, juga dicatat/ditabulasi.

4. Ulangi langkah 1 dan 2 di atas sampai 3 kali, lalu hitung nilai rata-ratanya.
5. Lakukan penyemprotan dengan ketinggian nozzle 60 cm dari permukaan tanah, di atas permukaan kertas/koran atau lantai atau tanah yang kering.
6. Ukur lebar penyemprotan yang dihasilkan oleh nozzle yang digunakan dengan mengukur jarak tepi ke tepi (G meter). Jarak yang terukur dicatat/ditabulasi.
7. Ulangi langkah 5 dan 6 sampai 3 kali, lalu hitung nilai rata-ratanya.
8. Lakukan penyemprotan dengan ketinggian nozzle 60 cm dari permukaan tanah, di atas permukaan kertas/koran atau lantai atau tanah yang kering.
9. Ukur lebar penyemprotan yang dihasilkan oleh nozzle yang digunakan dengan mengukur jarak tepi ke tepi (G meter). Jarak yang terukur dicatat/ditabulasi.
10. Ulangi langkah 8 dan 9 sampai 3 kali, lalu hitung nilai rata-ratanya.
11. Berdasarkan nilai rata-ratanya, selanjutnya angka curah nozzle, lebar gawang, dan kecepatan jalan ditentukan sebagai berikut:

Angka Curah Nozzle (C) = Volume ÷ waktu
(liter/menit)

12. Lebar Gawang (G) = nilai rata-rata (meter)

13. Kecepatan Jalan (K) = Jarak ÷ waktu (meter/menit)

4. Pestisida Nabati

Deskripsi Umum

Uji toksisitas ekstrak tanaman mimba (*Azadirachta indica*) dilakukan terhadap ulat daun kubis (*Plutella xylostella*) di laboratorium. Larva instar ke-3 digunakan dalam percobaan dengan pakan daun sawi pakcoy. Ekstrak mimba diperoleh dari daun, biji, kulit batang, atau akar yang dikeringkan, diekstraksi dengan etanol, dan diencerkan sesuai konsentrasi yang diinginkan. Toksisitas diuji terhadap larva dan pupa menggunakan metode perendaman cakram daun, dengan pengamatan terhadap tingkat kematian, durasi larva, dan perbedaan signifikan dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Tukey.

Uji toksisitas antifeedant bertujuan mengamati senyawa penghambat makan pada ekstrak mimba menggunakan daun kailan. Larva instar ke-3 ditempatkan di cawan Petri dengan berbagai konsentrasi ekstrak mimba yang setara dengan LC50 dan LC90. Indeks antifeedant (AI) dihitung untuk mengukur efektivitas hambatan makan berdasarkan berat daun yang

dikonsumsi. Hasil dikategorikan berdasarkan tingkat aktivitas antifeedant, dari tidak ada aktivitas hingga aktivitas kuat.

Pengukuran efisiensi pakan dilakukan dengan menggunakan larva instar ke-3 yang diberi daun kubis tanpa pestisida dan berbagai konsentrasi ekstrak mimba. Parameter yang diukur meliputi laju pertumbuhan, konsumsi, efisiensi konversi pakan, dan daya cerna menggunakan metode gravimetri. Data yang diperoleh menunjukkan pengaruh ekstrak mimba terhadap pertumbuhan, konsumsi pakan, serta efisiensi metabolisme larva ulat daun kubis.

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan untuk mempelajari toksisitas ekstrak tanaman terhadap serangga uji dengan melakukan ekstraksi dan menganalisis probit.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada praktikum ini terdiri dari Cawan Petri (diameter 9 cm), tabung reaksi, desikator, blender mini, gelas beaker, pipet mikroliter,

kertas saring Whatman No. 1, spons basah, kandang plastik, oven pengering, timbangan analitik, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini terdiri dari Larva instar ke-3 *Spodoptera* sp., ekstrak tanaman (daun, biji, kulit batang, akar), etanol, air suling, Tween 80, larutan madu 10%, kertas saring, dan insektisida sintetis sebagai kontrol pembanding.

Cara Kerja:

1. Persiapkan serangga uji di laboratorium dengan pakan daun tanaman yang segar.
2. Pisahkan larva instar ke-2 dan simpan dalam cawan petri.
3. Gunakan larva instar ke-3 yang baru berganti kulit untuk uji toksisitas.
4. Keringkan daun, biji, kulit batang, atau akar tanaman mimba, jahe, rambutan, duku.
5. Haluskan bahan kering menggunakan blender mini.
6. Rendam bahan dalam etanol selama 7 hari di desikator tertutup.
7. Saring larutan dan biarkan menguap hingga kering.
8. Larutkan 1-gram ekstrak dalam 19,9 mL air suling + 0,1 mL Tween 80.

9. Encerkan larutan stok sesuai konsentrasi yang diinginkan.
10. Rendam cakram daun tanaman pakan serangga uji dalam larutan ekstrak selama 10 detik.
11. Keringkan cakram daun dengan udara.
12. Tempatkan cakram di cawan petri dengan kertas saring basah.
13. Letakkan 10 larva instar pertama (<12 jam) di atas cakram.
14. Tutup cawan petri dan bungkus dengan aluminium foil.
15. Amati dan catat jumlah larva yang mati pada setiap konsentrasi setiap 24 jam.
16. Lakukan pengulangan untuk memastikan keakuratan data.
17. Perhitungan Probit Sederhana di Microsoft Excel:
Buat tabel di Excel dengan kolom Konsentrasi, Jumlah Larva, Jumlah Mati, dan Persentase Kematian (%).
18. Hitung persentase kematian dengan rumus:
'= (Jumlah Mati / Jumlah Larva) * 100'
19. Gunakan fungsi PROBIT di Excel untuk menghitung nilai probit:
'= NORM.S.INV(Persentase Kematian / 100)'
20. Buat grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak (sumbu X) dan nilai probit (sumbu Y).
21. Analisis tren grafik untuk menentukan konsentrasi letal (LC50) secara visual.

22. Bandingkan hasil dengan kontrol untuk melihat efektivitas toksisitas.
23. Buat kesimpulan berdasarkan tren kematian larva di berbagai konsentrasi.
24. Diskusikan efek ekstrak terhadap larva DBM secara sederhana tanpa analisis statistik lanjutan.

5. Aplikasi Pestisida Sintetik pada Bibit Tanaman

Deskripsi Umum

Cabai membutuhkan tanah yang subur dan memiliki drainase baik agar pertumbuhannya optimal. Tanah yang terlalu lembap dapat menyebabkan akar membusuk, sehingga perlu dipastikan air tidak menggenang. Pemilihan bibit unggul juga penting untuk mendapatkan tanaman yang sehat dan produktif.

Salah satu masalah umum dalam budidaya cabai adalah infestasi kutu daun yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hama ini biasanya menyerang daun muda dan menyebabkan kerusakan serius jika tidak dikendalikan. Penggunaan pestisida menjadi salah satu cara untuk mengatasi serangan ini agar tanaman tetap sehat.

Pestisida sebaiknya disiram langsung ke tanah agar efektif membasmi hama tanpa merusak daun. Metode ini membantu pestisida meresap ke akar dan memberikan perlindungan lebih lama. Dengan kombinasi

drainase baik, bibit unggul, dan pengendalian hama yang tepat, tanaman cabai dapat tumbuh dengan optimal.

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh drainase tanah, aplikasi pestisida melalui penyiraman ke tanah terhadap pertumbuhan cabai dan infestasi kutu daun.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan dalam praktikum ini meliputi cangkul atau sekop untuk mengolah tanah, alat penyiram untuk aplikasi pestisida, serta wadah pencampur pestisida.

Bahan yang digunakan terdiri dari tanah dengan drainase baik, bibit cabai unggul, dan pestisida sintetik yang sesuai untuk mengatasi infestasi kutu daun. Pestisida diaplikasikan dengan cara disiram langsung ke tanah guna memberikan perlindungan maksimal pada tanaman.

Cara Kerja:

1. Praktikkan menggunakan jas lab dengan baik dan benar, menggunakan masker dan sarung tangan lateks sebelum bekerja.
2. Gunakan tanah subur dengan struktur tanah yang baik untuk mencegah genangan air dan pembusukan akar.
3. Siapkan 5 bibit cabai unggul agar mendapatkan tanaman yang sehat dan produktif.
4. Setiap tanaman diinfestasi dengan 20 kutu daun untuk menguji efektivitas perlakuan.
5. Gunakan 3 bahan aktif pestisida dengan 5 konsentrasi berbeda (0,5 ml, 1 ml, 1,25 ml, 1,5 ml, 2 ml); (2,25ml, 2,5ml, 3ml, 3,25ml, 3,5ml)
6. Pestisida disiram langsung ke tanah agar meresap ke akar dan memberikan ketahanan lebih lama.
7. Observasi respons tanaman terhadap perlakuan untuk menilai efektivitas metode ini
8. Amati mortalitas serangga uji, jumlah kutu yang mati, jumlah kutu yang hidup, insidensi serangan per daun, dan keparahan serangan.

6. Aplikasi Pestisida Nabati dengan Olfaktometer

Deskripsi Umum

Olfaktometer dibuat dengan menggunakan PVC yang memiliki diameter 0,5 inch. Pertama, persiapan PVC sepanjang 2 meter. PVC tersebut dipotong kecil berukuran 20 cm, 20 cm dan 10 cm. Lalu, PVC dibelah menjadi dua bagian. Ukuran 20 cm, 20 cm dan 10 cm tersebut dapat digunakan untuk membuat 2 olfaktometer. Pada penelitian ini dibuat sebanyak 24 olfaktometer. Setelah PVC dibelah, PVC tersebut disambungkan dengan menggunakan T-connector. Setelah itu, plastik mika yang telah disiapkan dipotong menggunakan gunting yang ukurannya menyesuaikan PVC. Ujung PVC ditutup dengan menggunakan isolasi supaya *Sitophilus oryzae* tersebut tidak keluar dari alat olfaktometer.

Pembuatan ekstrak daun pepaya diawali dengan membersihkan daun pepaya dengan menggunakan air yang bersih. Daun pepaya tersebut dipotong dengan menggunakan pisau supaya mudah dihaluskan. Setelah itu, daun pepaya tersebut diblender hingga halus. Lalu,

saring dengan menggunakan saringan supaya dapat memisahkan ekstrak daun pepaya dengan ampasnya.



Gambar 6.1 Olfaktometer modifikasi dari pipa T konektor dan mika

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa mampu membuat alat olfaktometer dan mengaplikasikannya dengan formulasi dari ekstrak tanaman.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini yaitu baskom, blender, ember, gelas ukur, gunting, PVC

(Polyvinyl Chloride), T-connector, pisau, plastik mika, plastik zip, saringan, isolasi, styrofoam dan timbangan.

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini yaitu air steril, beras, daun pepaya, *Sitophilus oryzae*, tanah liat dan tisu.

Cara Kerja:

1. Praktikkan menggunakan jas lab dengan baik dan benar, menggunakan masker dan sarung tangan lateks sebelum bekerja.
2. Perlakuan yang diuji yaitu sebagai berikut:
 - P1: Ekstrak daun mimba 0,5 ml, 1 ml, 1,25 ml, 1,5 ml, 2 ml
 - P2: Ekstrak kulit bawang merah 0,5 ml, 1 ml, 1,25 ml, 1,5 ml, 2 ml
 - P3: Ekstrak kulit duku 0,5 ml, 1 ml, 1,25 ml, 1,5 ml, 2 ml
 - P4: Ekstrak kulit rambutan 0,5 ml, 1 ml, 1,25 ml, 1,5 ml, 2 ml
 - P5: Ekstrak serai 0,5 ml, 1 ml, 1,25 ml, 1,5 ml, 2 ml
 - P6: Ekstrak daun pepaya 0,5 ml, 1 ml, 1,25 ml, 1,5 ml, 2 ml

Masing-masing diamati sebanyak 5 olfaktometer dibagi per kelompok.

3. Amati dan hitung mortalitas, LC_{50} , dan Indeks Repelensi (IR).
4. $IR = [C - T / C + T] \times 100\%$, C = Control, T = Treatment
5. Buat tabel sesuai hasil pengamatan dan analisis dalam bentuk pembahasan.

7. Klasifikasi Pestisida

Deskripsi Umum

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pestisida, Pestisida diklasifikasikan berdasarkan bahan aktif, bahaya, dan lingkup penggunaan. Bahan aktif yang dimiliki pestisida sebagaimana yang diketahui berupa pestisida sintetik (kimia) dan pestisida alami. Klasifikasi pestisida berdasarkan sifat bahayanya terdiri atas pestisida yang dilarang dan pestisida yang tidak dilarang. Pestisida yang dilarang berdasarkan hasil dari pengujian bahan aktif atau bahan tambahan yang terkandung didalamnya, serta setelah dilakukan hasil pengujian maka tidak dapat didaftarkan dan dilarang. Formulasi pestisida dapat diukur Tingkat bahaya atau tidaknya berdasarkan klasifikasi WHO (Tabel 1). Dalam lingkup penggunaannya pestisida diklasifikasikan menjadi pestisida terbatas dan pestisida untuk penggunaan umum. Klasifikasi lainnya seperti cara masuk pestisida kedalam tubuh targetnya (Tabel 2) dan klasifikasi berdasarkan cara kerja (Tabel 3).

Tabel 7.1 Kelas bahaya formulasi pestisida menurut klasifikasi *World Health Organization* (WHO)

Kelas Bahaya (WHO)	LD ₅₀ akut (tikus) formulasi (mg/kg)			
	ORAL		DERMAL	
	padat	cair	padat	cair
Ia Sangat berbahaya sekali	<5	<20	<10	<40
Ib Berbahaya sekali	5-<50	20-<200	10-<100	40-<400
II Berbahaya	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III Cukup berbahaya	>500-2000	>2000-3000	>1000	>4000
IV Tidak berbahaya pada penggunaan normal	>2000	>3000	-	-

Tabel 7.2 Klasifikasi pestisida berdasarkan cara masuknya

No	Jenis Pestisida	Keterangan	Contoh
1	Racun sistemik	Pestisida yang diserap oleh tanaman atau hewan dan masuk kedalam jaringan tanaman	2,4 -D, glifosat
2	Racun kontak	Bereaksi pada bagian saat bersentuhan langsung	Paraquat, diquat
3	Racun perut	Masuk melalui tubuh	Melathion

		hama melalui mulut dan masuk kedalam sistem pencernaannya	
4	Pengasapan	Pestisida yang bekerja menggunakan uap yang masuk melalui sistem trakea.	Fosfina
5	Penolak	Penolak ini tidak membunuh hama tapi dapat mengusir hama, dengan mengganggu kemampuan hama menemukan tanaman	Methiocarb

(Sumber: Akashe *et al.*, 2018)

Tabel 7.3 Klasifikasi berdasarkan cara kerjanya

No	Jenis Pestisida	Cara Kerja	Contoh
1	Racun fisik	Menyebabkan kematian serangga dengan memberikan efek yang terlihat pada fisik serangga	Tanah liat aktif

2	Racun protoplasma	Menyebabkan pengendapan protein	Arsenik
3	Racun pernafasan	Menonaktifkan enzim pernafasan	Hidrogen sianida
4	Racun saraf	Menghambat konduksi impuls	Melathion
5	Penghambat kitin	Menghambat sintesis kitin pada hama	Diflubenzuron

(Sumber: Akashe *et al.*, 2018)

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa mampu mengenal klasifikasi pestisida berdasarkan bahan aktif, bahaya, lingkup penggunaan pestisida.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada praktikum ini terdiri dari ATK, sarung tangan lateks, masker, neraca analitik, beaker glass (250mL), spatula, pipet dan pengaduk.

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini terdiri dari beberapa jenis pestisida dengan formulasi yang dapat terdiri dari EC, SC, WSC, SP, WP dan G, fungisida formulasi WP dan SD, herbisida formulasi L.

Cara Kerja:

1. Praktikkan menggunakan jas lab dengan baik dan benar, menggunakan masker dan sarung tangan lateks sebelum bekerja.
2. Pilih satu kemasan dari pestisida yang ada.
3. Baca dan pahami informasi yang tertulis pada kemasan pestisida.
4. Buka kemasan pestisida dengan hati-hati untuk melihat dan memastikan formulasi dari pestisida yang ada.
5. Amati juga bentuk dan warna dari pestisida tersebut.
6. Catat informasi penting yang terdapat pada kemasan tersebut, sesuai dengan Tabel 2.
7. Lakukan hal yang sama pada sampel pestisida yang lainnya.
8. Dokumentasikan hasil pengamatan menggunakan kamera.

8. Bakterisida

Deskripsi Umum

Berbagai tanaman yang terserang bakteri menjadi salah satu masalah yang sulit untuk dikendalikan, sehingga diperlukan pengendalian menggunakan senyawa kimia berupa bakterisida. Tanaman yang terserang bakteri akan menunjukkan berbagai bentuk gejala serangan seperti tanaman yang bercak, berlendir, tumor, layu, hawar daun, busuk akar dan lainnya. Penyebab penyakit yang disebabkan oleh bakteri tanaman dapat berasal dari spesies *Xanthomonas campestris*, *Erwinia carotovora*, dan lainnya. Bakterisida berarti penghancur atau pembunuh bakteri. Bakterisida yang biasanya digunakan seperti Argrept, Agrimycin, Tetracycline, Tri-chlorophenol Sterptomycin, dan lainnya. Dalam teknik aplikasinya bakterisida dapat dipaparkan ke tanaman dengan cara disemprot, disebar dan lainnya. Penggunaan bakterisida dapat dimulai dari awal tanam sampai tanaman menghasilkan.



Gambar 8.1 Bakterisida

(Sumber: <https://biosafesystems.com/products/bactericides/>)



Gambar 8.2 Tanaman *apple blossom* yang terserang

Erwinia amylovora

(Sumber: Mansfield *et al.*, 2012)

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa mampu mengetahui macam-macam bakterisida dan mampu mengaplikasikannya pada tanaman yang terserang bakteri.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada praktikum ini yaitu sprayer, masker, tali rafia.

Bahan yang digunakan pada praktikum ini yaitu bakterisida, air dan tanaman yang terserang bakteri.

Cara Kerja:

1. Persiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan.
2. Amati gejala dan dokumentasikan tanaman yang bergejala terserang bakteri tanaman.
3. Gunakan APD yang benar seperti pakaian yang tertutup, masker, sarung tangan, sepatu boot, dan topi.
4. Larutkan bakterisida pada penyemprotan (sesuaikan dengan dosis yang ada dikemasan)
5. Aplikasikan bakterisida pada tanaman yang terserang bakteri tanaman.

6. Amati pertumbuhan bakteri tanaman setelah 2 hari dilakukan penyemprotan pada tanaman.
7. Dokumentasikan hasil tanaman yang sudah diaplikasi bakterisida.
8. Catat kondisi tanaman setelah diberi bakterisida.
9. Laporkan pada bagian hasil pengamatan.

9. Herbisida

Deskripsi Umum

Gulma merupakan salah satu masalah penting yang ada pada budidaya tanaman, bukan hanya berperan sebagai kompetitor nutrisi tanaman, gulma juga dapat berperan sebagai inang alternatif dan penyakit tanaman lainnya seperti bakteri, jamur, virus dan lainnya. Dalam teknik umumnya herbisida dipaparkan ketanaman menggunakan penyemprotan dengan tangki *sprayer*. Sebagai pengendali gulma herbisida dapat mulai digunakan dari awal tanam sampai tanaman menghasilkan. Herbisida pratumbuh diaplikasikan pada tanah sebelum gulma tumbuh, yang dapat diaplikasikan ke tanah dan bersifat sistemik, seperti diuron, bromacil, oksadiazon dan lainnya. herbisida pascatumbuh yang biasanya bersifat sistemik atau non sistemik, seperti glifosat, paraquat, propanil dan lainnya. herbisida sistemik dapat mengendalikan gulma melalui translokasi racun ke seluruh bagian-bagian gulma. Herbisida yang dapat masuk melalui tajuk yaitu herbisida glifosat,

sulfosat dan ester, melalui tanah seperti herbisida ametrin, atrazine, metribuzin dan lainnya.



Gambar 9.1. Contoh dari produk herbisida (**Sumber:** <https://www.syngenta.co.id/product/crop-protection/herbisida/gramoxone-276-sl> & <https://www.syngenta.co.id/product/crop-protection/herbisida/touchdown-neo>)

Tujuan:

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa mampu mengetahui macam-macam bakterisida dan mampu mengaplikasikannya pada tanaman yang terserang bakteri.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada praktikum ini yaitu sprayer, masker, tali rafia, gelas ukur. Bahan yang digunakan pada praktikum ini yaitu bakterisida yang mengandung bahan aktif seperti herbisida, air, dan lahan gulma.

Cara Kerja:

1. Persiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan.
2. Amati dan dokumentasikan gulma yang ada disekitar tanaman.
3. Gunakan APD yang benar seperti pakaian yang tertutup, masker, sarung tangan, sepatu boot, dan topi.
4. Larutkan herbisida pada tangka penyemprotan (sesuaikan dengan dosis yang ada dikemasan)
5. Aplikasikan herbisida pada gulma tanaman.
6. Amati gulma tanaman setelah 2 hari dilakukan penyemprotan pada tanaman.
7. Dokumentasikan hasil tanaman yang sudah diaplikasi herbisida.
8. Catat kondisi tanaman setelah diberi herbisida.
9. Laporkan pada bagian hasil pengamatan.

10. Resistensi Pestisida

Pendahuluan

Pestisida sebagai salah satu cara pengendalian yang paling banyak digunakan oleh para petani di Indonesia. Meskipun pengendalian ini efektif dalam mengendalikan OPT namun sering kali para petani tidak mengaplikasikannya secara bijak. Dampak dari penggunaan pestisida pada jangka waktu panjang dapat merusak ekosistem khususnya karena adanya pengaruh resistensi OPT terhadap pestisida (Dhuldhaj, *et al.*, 2023). Resistensi pestisida ini juga tidak hanya terjadi pada jenis serangga saja tetapi juga termasuk pathogen penyebab penyakit pada tanaman (Tudi, *et al.*, 2021). Studi kasus yang dilakukan menunjukkan banyaknya pathogen yang sudah resistensi terhadap pestisida seperti *pyricularia oryzae* terhadap fungisida triazol, Patogen *plasmopara viticola* terhadap fungisida metalaksil serta *Xanthomonas spp* terhadap berbagai jenis pestisida (Fei, *et al.*, 2024).

Resistensi pestisida terjadi karena adanya hasil seleksi alam terhadap individu makhluk hidup yang

memiliki ketahanan vertical terhadap suatu bahan aktif pestisida secara alamiah. Penurunan individu yang memiliki ketahanan ini secara berangsur-angsur akan membuat dominasi OPT yang resisten (Ramaroson, et., 2022). Akhir dari adanya resistensi ini sangat merugikan petani karena dapat terjadi outbreak yang mengakibatkan tanaman puso. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan resistensi meliputi frekuensi penggunaan pestisida, mekanisme kerja pestisida, serta interaksi antara patogen dan lingkungan. Beberapa jenis resistensi menurut Zhang, *et al.*, (2022) dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Resistensi Metabolik yaitu resistensi pada patogen atau hama yang mampu mendetoksifikasi atau menguraikan pestisida sebelum bahan aktifnya berpengaruh pada OPT sasaran.
2. Resistensi Target-Site yaitu perubahan target pestisida di dalam tubuh patogen yang menyebabkan pestisida tidak efektif.
3. Resistensi Perilaku yaitu resistensi yang mengakibatkan terjadinya perubahan perilaku hama untuk menghindari kontak dengan pestisida.

4. Resistensi Penetrasi yaitu jenis resistensi pada dinding sel atau kutikula hama atau patogen mengalami perubahan yang menghambat penyerapan pestisida.

Tujuan

Adapun tujuannya sebagai berikut :

1. Melatih mahasiswa dalam melakukan uji bioassay untuk mengidentifikasi tingkat resistensi hama atau patogen terhadap pestisida tertentu.
2. Membantu mahasiswa memahami metode pengambilan dan penanganan sampel patogen atau hama dari lahan pertanian.
3. Mengajarkan mahasiswa cara menyiapkan larutan pestisida dengan berbagai konsentrasi untuk keperluan uji resistensi.
4. Memberikan pengalaman langsung dalam mengamati respons hama atau patogen setelah terpapar pestisida.
5. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis data hasil uji laboratorium untuk menentukan tingkat resistensi pestisida.

Prosedur Percobaan

A. Alat dan Bahan

- sampel hama atau patogen
- pestisida dengan mekanisme kerja berbeda
- larutan buffer atau pelarut pestisida
- mikroskop, pipet tetes, cawan Petri, kertas saring,

B. Prosedur Percobaan

Pengambilan Sampel

1. Kumpulkan populasi hama atau patogen dari lahan pertanian
2. Pisahkan individu berdasarkan spesies dan kondisi fisik OPT
3. Jumlah sampel yang digunakan minimal 10 ekor hama per perlakuan agar hasil lebih akurat dan 3 petri untuk patogennya

Uji Bioassay

1. Siapkan hama atau patogen ke dalam cawan Petri yang telah diberi perlakuan pestisida.

2. Amati perubahan perilaku dan tingkat kematian dalam jangka waktu 24 jam hingga seluruh hama/pathogen mati.
3. Catat jumlah hama atau patogen yang bertahan hidup dan yang mati pada setiap perlakuan. Kemudian hitunglah mortalitas dan indikasi resistensi pada LD50.

11. Uji Efektivitas Fungisida

Pendahuluan

Fungisida merupakan bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan atau membasmi jamur penyebab penyakit pada tanaman. Penggunaan fungisida yang tepat sangat penting dalam sistem pertanian guna menjaga kesehatan tanaman dan meningkatkan hasil panen (Havlin, 2021). Namun, efektivitas fungisida dapat bervariasi tergantung pada jenis jamur, kondisi lingkungan, serta mekanisme kerja fungisida itu sendiri.

Uji efektivitas fungisida bertujuan untuk menilai kemampuan suatu bahan aktif dalam menekan pertumbuhan jamur patogen tanaman. Metode yang sering digunakan dalam pengujian ini meliputi uji laboratorium dengan media kultur dan uji lapangan secara langsung pada tanaman (Vischetti, *et al.*, 2023). Dalam praktiknya, terdapat berbagai jenis fungisida berdasarkan mekanisme kerja, yaitu fungisida kontak dan sistemik. Fungisida kontak bekerja dengan membentuk lapisan perlindungan di permukaan tanaman, sedangkan fungisida sistemik diserap oleh jaringan tanaman dan

bekerja dari dalam (Parks, *et al.*,2022). Studi terhadap efektivitas fungisida menjadi penting guna mencegah resistensi jamur akibat penggunaan yang tidak bijaksana.

Tujuan

1. Menguji efektivitas beberapa jenis fungisida dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman.
2. Membantu mahasiswa memahami teknik aplikasi fungisida dalam skala laboratorium dan lapangan.
3. Melatih mahasiswa dalam melakukan isolasi dan kultivasi jamur patogen pada media selektif.
4. Menganalisis tingkat keefektifan fungisida berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan jamur setelah aplikasi.
5. Menentukan strategi penggunaan fungisida yang optimal untuk mencegah resistensi.

Cara Kerja

1. Persiapan Media dan Sampel

- Menyiapkan media PDA dalam cawan Petri.
- Mengisolasi isolat jamur patogen selama 3 hari.

2. Aplikasi Fungisida

- Menyiapkan larutan fungisida dengan konsentrasi yang direkomendasikan.
- Menambahkan larutan fungisida ke media PDA dengan metode pencampuran atau disk difusi.
- Inokulasi jamur pada media yang telah diberi perlakuan fungisida.

3. Inkubasi dan Pengamatan

- Menyimpan cawan Petri dalam inkubator pada suhu 25-28°C
- Mengamati pertumbuhan jamur secara berkala dan mencatat luas koloni atau zona hambatan yang terbentuk.

12. Pengamatan Pestisida di lapangan

Pendahuluan

Pestisida sebagai salah satu jenis strategi pengelolaan hama dan penyakit tanaman. Pestisida sintetik secara umum berasal dari bahan kimia yang diformulasikan sebagai racun bagi organisme pengganggu tanaman. Penggunaan pestisida di lahan pertanian perlu dilakukan dengan tepat semboyan dalam pengaplikasiannya (Tudi, *et al.*, 2022). Hal itu supaya efektif dalam mengendalikan organisme pengganggu tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Pemantauan penggunaan pestisida di tingkat petani sangat penting guna untuk memahami pola aplikasi, dosis, serta tingkat efikasi terhadap OPT.

Dalam praktik keseharian petani cenderung menggunakan pestisida secara berlebihan tanpa memperhatikan dosis dan frekuensi yang dianjurkan. Hal ini terjadi karena beberapa faktor, seperti kurangnya pemahaman terhadap cara kerja pestisida, terbatasnya akses informasi mengenai pengelolaan hama terpadu

(PHT), serta keyakinan petani yang keliru bahwa semakin banyak pestisida yang digunakan, semakin efektif dalam mengendalikan hama. Selain itu, dalam beberapa kasus, petani sering mencampur berbagai jenis pestisida tanpa mempertimbangkan kemungkinan resistensi hama atau dampak negatif terhadap lingkungan.

Perilaku petani dalam pengaplikasian pestisida juga dipengaruhi oleh faktor sosial ekonomi. Beberapa petani memilih pestisida berdasarkan harga yang lebih murah tanpa mempertimbangkan efektivitas dan keamanan. Sementara itu, praktik penggunaan alat pelindung diri (APD) saat menyemprot pestisida masih sering diabaikan, padahal dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan bagi petani itu sendiri (Jagnani, *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pengamatan langsung di lahan petani menjadi penting untuk mengevaluasi bagaimana pestisida digunakan serta memberikan rekomendasi yang lebih berkelanjutan dalam pengelolaan hama dan penyakit tanaman.

Tujuan

1. Mengidentifikasi jenis pestisida yang digunakan oleh petani
2. Menganalisis metode aplikasi pestisida dan efektivitasnya terhadap organisme (OPT) target.
3. Menilai tingkat kepatuhan petani terhadap prinsip penggunaan pestisida yang aman dan ramah lingkungan.
4. Mengkaji dampak pestisida terhadap lingkungan sekitar, termasuk tanah, air, dan keanekaragaman hayati.

Metodelogi

1. Lakukan identifikasi lokasi lahan pertanian yang akan diamati.
2. Mengumpulkan informasi dasar mengenai jenis tanaman yang dibudidayakan dan kondisi lahan.
3. Mengamati cara aplikasi pestisida, termasuk alat semprot yang digunakan.
4. Menilai apakah petani menggunakan APD saat melakukan penyemprotan.

5. Mengamati kondisi tanaman setelah aplikasi pestisida.
6. Mengidentifikasi dampak pestisida terhadap lingkungan sekitar, seperti keanekaragaman hayati, tanah, dan air.

Hasil

A. Informasi Umum

1	Nama Petani	:	
2	Usia	:	
3	Lama Bertani	:	
4	Pendidikan Terakhir	:	
5	Jenis Tanaman	:	
6	Luas Lahan	:	
7	Kondisi Lahan	:	

B. Informasi Penggunaan Pestisida

No	Target Organisme	Dosis Aplikasi	Frekuensi Penggunaan	Cara Aplikasi	Alat Aplikasi	Penggunaan APD
1						<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak

2						<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
3						<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
4						<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
5						<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak

Daftar Pustaka

- Akashe, M. M., Pawade, U. V, & Nikam, A. V. (2018). Classification of Pesticides: a Review. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, 9(4), 144–150. <https://doi.org/10.7897/2277-4343.094131>
- Mansfield, J., Genin, S., Magori, S., Citovsky, V., Sriariyanum, M., Ronald, P., Dow, M. A. X., Verdier, V., Beer, S. V, Machado, M. A., Toth, I. A. N., Salmond, G., Foster, G. D., Lipm, I. P., & Tolosan, F.-C. (2012). *Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology*. 13, 614–629. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2012.00804.x>
- Dhuldhaj, U.P., Singh, R. and Singh, V.K., 2023. Pesticide contamination in agro-ecosystems: toxicity, impacts, and bio-based management strategies. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(4), pp.9243-9270.
- Fei, L. and Hao, L., 2024. In vitro and ex vivo antifungal activities of metconazole against the rice blast

- fungus *Pyricularia oryzae*. *Molecules*, 29(6), p.1353.
- Havlin, J.L. and Schlegel, A.J., 2021. Review of phosphite as a plant nutrient and fungicide. *Soil systems*, 5(3), p.52.
- Jagnani, M., Barrett, C.B., Liu, Y. and You, L., 2021. Within-season producer response to warmer temperatures: Defensive investments by Kenyan farmers. *The Economic Journal*, 131(633), pp.392-419.
- Parks, C.G., Costenbader, K.H., Long, S., Hofmann, J.N., Beane, F.L. and Sandler, D.P., 2022. Pesticide use and risk of systemic autoimmune diseases in the Agricultural Health Study. *Environmental research*, 209, p.112862.
- Ramaroson, M.L., Koutouan, C., Helesbeux, J.J., Le Clerc, V., Hamama, L., Geoffriau, E. and Briard, M., 2022. Role of phenylpropanoids and flavonoids in plant resistance to pests and diseases. *Molecules*, 27(23), p.8371.
- Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., Chu, C. and Phung, D.T., 2021.

Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment. *International journal of environmental research and public health*, 18(3), p.1112.

Tudi, M., Li, H., Li, H., Wang, L., Lyu, J., Yang, L., Tong, S., Yu, Q.J., Ruan, H.D., Atabila, A. and Phung, D.T., 2022. Exposure routes and health risks associated with pesticide application. *Toxics*, 10(6), p.335.

Vischetti, C., Feliziani, E., Landi, L., De Bernardi, A., Marini, E. and Romanazzi, G., 2023. Effectiveness of Four Synthetic Fungicides in the Control of Post-Harvest Gray Mold of Strawberry and Analyses of Residues on Fruit. *Agronomy*, 14(1), p.65.

Zhang, Y., Chen, L., Song, W., Cang, T., Xu, M. and Wu, C., 2022. Diverse mechanisms associated with cyhalofop-butyl resistance in Chinese sprangletop (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees): Characterization of target-site mutations and metabolic resistance-related genes in two resistant

populations. *Frontiers in Plant Science*, 13, p.990085.