



BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM

PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA

- **Suharno, SP.,MP**
- **Ir. Heriyanto, MS**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian
KEMENTERIAN PERTANIAN

2018



BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM

PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA

- **Suharno, SP.,MP**
- **Ir. Heriyanto, MS**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian

KEMENTERIAN PERTANIAN

2018

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM

POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN

ISBN : 978-602-6367-31-0

PENANGGUNG JAWAB

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

PENYUSUN

Produksi Tanaman Biofarmaka

- Suharno, SP.,MP
- Ir. Heriyanto, MS

TIM REDAKSI

Ketua : Dr. Bambang Sudarmanto, S.Pt.,MP

Sekretaris : Yudi Astoni, S.TP.,M.Sc

Pusat Pendidikan Pertanian
Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian,
Kantor Pusat Kementerian Pertanian
Gedung D, Lantai 5, Jl. Harsono RM, No. 3 Ragunan, Jakarta Selatan 12550
Telp./Fax : (021) 7827541, 78839234

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke khadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Buku Petunjuk Praktikum dapat diselesaikan dengan baik. Buku panduan ini memuat teori, aturan, bahan evaluasi dan pelaporan hasil praktikum yang diacu oleh mahasiswa pada Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian, sesuai dengan materi ajar yang telah diberikan.

Terima kasih kami sampaikan kepada Suharno, SP.,MP dan Ir. Heriyanto, MS selaku Dosen Politeknik Pembangunan Pertanian yang telah menyusun Buku Petunjuk Praktikum ini serta semua pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaiannya. Buku Petunjuk Praktikum ditujukan untuk memenuhi kebutuhan informasi yang diperlukan oleh para mahasiswa, dosen serta pranata laboratorium pendidikan yang akan terlibat dalam proses kegiatan praktikum. Diharapkan pelaksanaan dan penyelenggaraan praktikum dapat terlaksana lebih baik lagi serta mampu meningkatkan kualitas pembelajaran pada lingkup Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan Buku Petunjuk Praktikum ini. Semoga buku petunjuk praktikum ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen serta pranata laboratorium pendidikan pada Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian lingkup Kementerian Pertanian.

Jakarta, Juli 2018

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

Drs. Gunawan Yulianto, MM., MSi.

NIP. 19590703 198001 1 001

PRAKATA

Dalam menempuh mata kuliah mahasiswa Produksi Tanaman Biofarmaka dilengkapi dengan buku ajar dan petunjuk praktikum dengan maksud membantu mahasiswa memahami teori untuk memperoleh bahan baku yang memenuhi persyaratan atau standar mutu bahan obat , selanjutnya mahasiswa juga dituntut memiliki kompetensi teknik budidayanya.

Kegiatan praktik yang disajikan dalam buku petunjuk praktikum ini meliputi budidaya tanaman penghasil rimpang khususnya jahe , dan hanya sebagian kecil dari teknik produksi budidaya tanaman biofarmaka karena belum memuat budidaya tanaman penghasil bahan obat bentuk perdu dan pohon. Tanaman rimpang merupakan penghasil bahan obat untuk ramuan jamu, obat herbal terstandar dan fitofarmaka yang umum digunakan masyarakat Indonesia , menjadi komoditas ekspor dan memiliki pangsa pasar yang besar didalam maupun luar negeri.

Sebagai bahan baku industri obat, produk tanaman biofarmaka dipersyaratkan memenuhi standar mutu terutama ditentukan kandungan senyawa aktif, keamanan dikonsumsi dan tersedia kontinyu, untuk memenuhi persyaratan tersebut ditentukan banyak faktor diantaranya teknik budidayanya.

Dalam petunjuk praktikum ini hanya berisi cara budidaya jahe secara umum sehingga untuk memperoleh kandungan senyawa aktif yang tinggi perlu dilengkapi dengan perlakuan tambahan, disamping dipengaruhi kesesuaian tempat tumbuh dan faktor genetik.

Akhir kata penyusun menyadari bahwa buku ini jauh dari lengkap untuk itu kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan guna perbaikan, namun demikian semoga bermanfaat bagi pihak yang berkenan membacanya.

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
Praktikum 1. Persiapan Lahan	1
1. Pokok Bahasan	1
2. Indikator Pencapaian:	1
3. Teori	1
4. Bahan dan Alat	2
5. Organisasi	2
6. Prosedur Kerja	3
7. Tugas dan Pertanyaan	3
8. Pustaka	4
9. Hasil Praktikum	4
Praktikum 2. Pengolahan Lahan	5
1. Pokok Bahasan :	5
2. Indikator Pencapaian	5
3. Teori	5
4. Bahan dan Alat	6
5. Organisasi	7
6. Prosedur Kerja	7
7. Tugas dan Pertanyaan	7
8. Pustaka	8
9. Hasil Praktikum	8
Praktikum 3. Membuat Bibit Jahe	9
1. Pokok Bahasan	9
2. Indikator Pencapaian	9
3. Teori	9
4. Bahan dan Alat	12

5. Organisasi	12
6. Prosedur Kerja	13
7. Tugas dan Pertanyaan	14
8. Pustaka	14
9. Hasil Praktikum	15
Praktikum 4. Penanaman Bibit Jahe	16
1. Pokok Bahasan	16
2. Indikator Pencapaian	16
3. Teori	16
4. Bahan dan Alat	18
5. Organisasi	18
6. Prosedur Kerja	18
7. Tugas dan Pertanyaan	19
8. Pustaka	19
9. Hasil Praktikum	20
Praktikum 5. Pemupukan Tanaman	21
1. Pokok Bahasan	21
2. Indikator Pencapaian	21
3. Teori	21
4. Bahan dan Alat.....	23
5. Organisasi	24
6. Prosedur Kerja	24
7. Tugas dan Pertanyaan	24
8. Pustaka	25
9. Hasil Praktikum	26
Praktikum 6. Penyiangan dan Pembumbunan	27
1. Pokok Bahasan	27
2. Indikator Pencapaian	27
3. Teori	27
4. Bahan dan Alat	30
5. Organisasi	30

6. Prosedur Kerja	30
7. Tugas dan Pertanyaan	30
8. Pustaka	31
9. Hasil Praktikum	31
Praktikum 7. Pengairan Tanaman Jahe	32
1. Pokok Bahasan	32
2. Indikator Pencapaian	32
3. Teori	32
4. Bahan dan Alat	34
5. Organisasi	34
6. Prosedur Kerja	35
7. Tugas dan Pertanyaan	35
8. Pustaka	36
9. Hasil Praktikum	36
Praktikum 8. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (POPT)	37
1. Pokok Bahasan	37
2. Indikator Pencapaian	37
3. Teori	37
4. Bahan dan Alat	41
5. Organisasi	42
6. Prosedur Kerja	42
7. Tugas dan Pertanyaan	43
8. Pustaka	43
9. Hasil Praktikum	44
Praktikum 9. Panen Tanaman Jahe (Rimpang)	45
1. Pokok Bahasan	45
2. Indikator Pencapaian	45
3. Teori	45
4. Bahan dan Alat	46
5. Organisasi	46
6. Prosedur Kerja	46

7. Tugas dan Pertanyaan	47
8. Pustaka	47
9. Hasil Praktikum	48
Praktikum 10. Pasca Panen Jahe	49
1. Pokok Bahasan	49
2. Indikator Pencapaian	49
3. Teori	49
4. Bahan dan Alat	50
5. Organisasi	50
6. Prosedur Kerja	50
7. Tugas dan Pertanyaan	51
8. Pustaka	51
9. Hasil Praktikum	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis/Takaran Pemupukan Tanaman Jahe dengan Kompos dan Pupuk Urea, SP-36 dan KCl	23



BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
(PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 1
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu melakukan persiapan lahan
Waktu	: (3 x 60 menit)
Tempat	: Lahan Praktik

1. Pokok Bahasan :

Persiapan Lahan

2. Indikator Pencapaian :

- a. Mahasiswa mampu mengidentifikasi lahan sesuai persyaratan tumbuh tanaman
- b. Mahasiswa mampu melakukan pemetaan lahan
- c. Mahasiswa mampu menerapkan teknik pembersihan lahan

3. Teori :

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan, faktor genetik merupakan sifat pembawaan yang menurun dari induknya sedang faktor lingkungan terdiri dari biotik dan abiotik kemudian pengaruh dari dua faktor tercermin dalam bentuk dan sifat tanaman.

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi produktifitas tanaman misal dalam pembentukan rimpang tanaman jahe dipengaruhi ketersediaan air, oksigen tanah, intensitas sinar matahari, suhu dan kelembaban udara sehingga untuk budidaya diperlukan tempat yang sesuai. Pembentukan rimpang akan terhambat pada tanah liat dan berdrainase jelek, demikian juga bila intensitas cahaya matahari rendah dan kekurangan air.

Tanaman yang penghasil rimpang umumnya tumbuh baik pada wilayah dengan curah hujan 2500 – 3000 mm/ tahun dengan 7-9 bulan basah, kemudian pH tanah antara 6,8 – 7,4 sehingga pada tanah masam diperlukan penambahan kapur pertanian untuk mengurangi kemasaman tanah.

Tinggi tempat yang dikehendaki untuk budidaya tanaman penghasil rimpang adalah 0 – 1500 meter diatas permukaan laut (dpl), tetapi tanaman akan berproduksi dengan baik pada ketinggian 300 – 900 dpl, pada dataran rendah (< 300 meter dpl) umumnya banyak mendapat serangan penyakit layu bakteri dan jamur.

Lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman penghasil rimpang umumnya berupa lahan kering yang memiliki tekstur lempung berpasir seperti grumusol, andosol dan latosol, yang memiliki struktur remah dan tingkat kesuburan yang baik.

Vegetasi pada lahan yang akan digunakan untuk budidaya harus dibersihkan dengan membongkar sampai seluruh akar tanaman tercabut , terutama pada lahan dengan vegetasi pohon/ semak sisa sisa akar tanaman sebelumnya dapat menjadi sumber penyakit.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Data klimatologi wilayah, sumber air, tata drainase
 - 2) Sejarah lahan / tanaman sebelumnya,
 - 3) pH meter
 - 4) Anjir dan meteran
 - 5) Tali dari bahan serat alam
 - 6) Sabit, gergaji, linggis, plancong, cangkul
 - 7) Alat tulis dan kertas peta
5. Organisasi :
- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.

- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok mempersiapkan lahan 500 meter persegi
- 4) Setiap kelompok membuat peta lahan, peta drainase dan melakukan pembersihan semak semak dan membongkar akar pohon

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mencari data klimatologi wilayah, sumber air, dan tata drainase
- 2) Mencari data sejarah lahan (lahan puso, hutan sekunder, tegalan) dan mengukur pH tanah
- 3) Menentukan letak anjir / tiang pancang utama (patok pertama)
- 4) Membuat rintisan jalan untuk proses pengukuran, luas lahan, plotting/tata letak
- 5) saluran irigasi/drainase, lokasi pembibitan, pondok / saung
- 6) Lakukan pengukuran dari tiang pancang utama sesuai arah barisan tanaman yang akan dibudidayakan dengan menggunakan meteran, selanjutnya buatlah gambar / peta rencana penggunaan lahan

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pemanfaatan lahan praktik
 - c) Mahasiswa membuat peta lahan dan peruntukannya
 - d) Mahasiswa melaksanakan persiapan lahan (fisik) dengan membongkar akar pohon dan semak semak
 - e) Mahasiswa membuat laporan praktikum

2) Pertanyaan :

- a) Uraikan faktor genetik dan lingkungan yang mempengaruhi produktifitas tanaman
- b) Uraikan persyarat tumbuh tanaman penghasil rimpang
- c) Bagaimana cara mengetahui kemasaman tanah

8. Pustaka :

Astriani,D,W.Dinarto,W.Mildaryani.2013. *Penerapan Agroteknologi Tanaman Jahe dan Pengolahan Rimpangnya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan petani didusun Sorogenen dan Kaliberot*, Jurnal Agrisains vol.4 No.7.(56-64)p.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p.

Direktorat Jenderal Perkebunan,2016. Pengembangan tanaman semusim dan rempah,Kementeriaan Pertanian Jakarta

Rukmana,R. 1994.Kunyit, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta, 35 p.

Santoso, H.B. 2003. Teknologi Tepat Guna TOGA 3 Tanaman Obat Keluarga, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta.88 p

Sunanto. H.2001. Budidaya Jahe dan Peluang Usaha, PT Aneka Ilmu, Jl Semarang Demak Km 8,5 Semarang ,62 p.

Syukur.C. 2001, Agar Jahe Berproduksi Tinggi , PT Penebar Swadaya,Jl Mekarsari raya 15,Cimanggis ,Depok, Jakarta.64 p.

9. Hasil Praktikum :

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM (PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 2 dan 3
Capaian Pembelajaran	: Mahasiswa mampu mengolah lahan untuk budidaya
Khusus	tanaman jahe
Waktu	: (6 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Pengolahan Lahan

2. Indikator Pencapaian :

- a) Mahasiswa mampu mengidentifikasi tekstur, struktur dan topografi lahan
- b) Mahasiswa mampu menentukan jenis alat yang digunakan
- c) Mahasiswa mampu menerapkan teknik pengolahan lahan

3. Teori :

Pengolahan lahan sangat ditentukan tekstur, struktur tanah dan topografi , hal ini sangat menentukan dalam melakukan pemilihan teknologi pengolahan lahan yang akan diterapkan dan jenis alat yang akan digunakan. Pada lahan yang memiliki tingkat kelerengan lebih 25 % penggunaan traktor/mesin pertanian sulit untuk diterapkan, sedangkan pada lahan datar pengolahan tanah dapat dilakukan dengan cara mekanisasi.

Pada tanah dengan topografi lereng wajib melakukan konservasi tanah dan air sebab rawan terhadap erosi , sehingga pengolahan tanah dilakukan dengan cara menyesuaikan kontur dan dilengkapi pembuatan teras. Pada kondisi demikian perlu diterapkan penanaman campuran (*multiple cropping*) dengan tanaman penguat teras.

Pada lahan datar pengolahan tanah diawali dibajak dengan traktor atau dicangkul sedalam kurang lebih 30 cm dengan tujuan memperoleh kondisi tanah yang remah/gembur sekaligus membersihkan sisa sisa tanaman sebelumnya. Selanjutnya tanah dibiarkan terekspose /terpapar oleh sinar matahari selama 2-4 minggu dengan tujuan gas gas beracun dapat menguap dan hama atau bibit penyakit dapat mati terkena panas sinar matahari. Bila tanah bertekstur liat pembajakan dapat dilakukan 2 kali yaitu 2-3 minggu setelah pembajakan pertama dengan maksud memecah bongkahan bongkahan tanah. Setelah 2-4 minggu dari pembajakan pertama, selanjutnya dilakukan penggaruan dengan traktor atau cangkul garpu dengan tujuan meratakan dan menghaluskan bongkahan tanah serta menghilangkan sisa sisa akar /tunggul.

Selanjutnya dilakukan pembuatan bedengan dengan ukuran lebar 1,0-2,0 meter tinggi 25-30 cm sedang panjang menyesuaikan dengan kondisi lahan , kemudian jarak antar bedengan 50 cm. Pada jarak antar bedengan tanaman dibuat saluran untuk irigrasi bila kekurangan air dan juga berfungsi sebagai saluran drainase apabila kelebihan air, saluran irigrasi /drainase berukuran lebar 50 cm dan dalam 30 cm dari dasar bedengan, kemudian pada tepi lahan dibuat saluran keliling dengan ukuran lebar 60-75 cm dalam 40-50 cm.

Bersamaan dengan pengolahan tanah dapat dilakukan pemberian pupuk dasar berupa kompos/pupuk organik, pupuk buatan (Pospat) dan pemberian kapur pertanian pada tanah yang bereaksi masam.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Kompos/pupuk organik 20 ton/ha, pupuk Pospat (sesuai dosis)
- 2) Kapur pertanian (sesuai kondisi pH tanah bila diperlukan)
- 3) Traktor bajak, dan garu
- 4) Sabit, cangkul, cangkul garpu
- 5) Tali, anjir

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok mengolah tanah 500 meter persegi
- 4) Setiap kelompok membuat bedengan ,saluran irigrasi /drainase dan parit keliling
- 5) Setiap kelompok melakukan pemupukan dasar

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mempersiapkan alat pengolah tanah
- 2) Melakukan pembajakan, pemecahan bongkah tanah dan penggaruan
- 3) Melakukan pembuatan bedengan, saluran irigrasi dan parit keliling
- 4) Melakukan pemupukan dasar dengan kompos/pupuk organik dan pupuk Pospat sesuai dosis atau takaran.
- 5) Jika tanah bereaksi masam, lakukan pengapuran dengan kapur pertanian sesuai dosis/takaran (berdasar nilai pH tanah)

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pengolahan lahan untuk taman jahe
 - c) Mahasiswa melaksanakan pengolahan tanah dan pemupukan dasar serta pengapuran (jika diperlukan)
 - d) Mahasiswa membuat laporan praktikum

2) Pertanyaan :

- a) Uraikan faktor yang mempengaruhi dalam menentukan cara pengolahan tanah
- b) Bagaimana cara pengolahan tanah pada lahan yang bertopografi dengan kemiringan lebih dari 25 %
- c) Bagaimana cara pemberian kompos/ pupuk organik bersamaan dengan pengolahan tanah

8. Pustaka

Hariyanto. B, A.B.D. Modjoindjo.1990 *.Jahe*, PT Penebar Swadaya,Jl.Gunung Shari No.17,Jakarta

Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka* ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindan sdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gap-pada-tanaman-biofarmaka

Prihatman, K.2000. *Budidaya Jahe , Sistem informasi Manajemen pembangunan dipedesaan ,Bappenas*, Jakarta

Rukmana.R. 2000. *Usaha Tani Jahe*, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta, 63p

Sunanto. H, *Budidaya Jahe dan Peluang Usaha*, PT Aneka Ilmu, Jl Semarang Demak Km 8,5 Semarang ,62 p.

Santoso. H.B. 1994, *Jahe Gajah*, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta,87 p.

Syukur.C. 2001, *Agar Jahe Berproduksi Tinggi* , PT Penebar Swadaya,Jl Mekarsari raya 15,Cimanggis ,Depok, Jakarta.64 p.

9. Hasil Praktikum

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
(PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 4 dan 5
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu membuat bibit jahe
Waktu	: (6 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Membuat bibit Jahe

2. Indikator Pencapaian :

- a) Mahasiswa mampu mengidentifikasi varietas tanaman jahe
- b) Mahasiswa mampu memilih dan memotong rimpang untuk bibit jahe
- c) Mahasiswa mampu membuat bibit tanaman jahe

3. Teori :

Tanaman biofarmaka penghasil rimpang banyak digunakan sebagai bahan baku obat untuk menjaga kesehatan dan mengobati penyakit seperti temulawak dimanfaatkan untuk memperbaiki fungsi hati dan menurunkan kadar serum *glutamic oxaloatic transaminase* (SGOT) dan serum *glutamic pyruvat transminase* (SGPT), memperlancar pencernaan, mengurangi sakit radang sendi dan sebagai anti inflamasi.

Manfaat rimpang untuk kesehatan ditentukan oleh kandungan dan macam bahan aktif atau senyawa kimia yang dimilikinya seperti geranil acetat, curcuminoid, xanthorhizol, kamphor, zerumbon, zingiberen, dan arcurcumen.

Kandungan bahan aktif dipengaruhi banyak faktor diantaranya varietas, teknis budidaya dan lingkungan tumbuh meliputi tinggi tempat, suhu, kelembaban udara, curah hujan dan jenis tanah.

Varietas tanaman bersifat genetik seperti pada tanaman jahe terdapat 3 jenis yang dikelompokkan berdasar bentuk, warna, aroma rimpang, dan komposisi kimianya.

a. Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale* var. *officinarum*)

Jahe ini memiliki rimpang besar berbuku, bewarna putih kekuningan dengan diameter 5,00 – 8,50 cm, panjang 15,00 – 32,75 cm, tetapi memiliki aroma kurang tajam dengan kadar minyak atsiri 0,82 – 2,8 %. Warna daun hijau muda, batang hijau muda, dan jahe jenis ini dapat dipanen pada waktu tanaman berumur muda (4 bulan) atau tua dan digunakan sebagai bahan makanan.

b. Jahe Putih Kecil (*Zingiber officinale* var. *amarum*)

Jahe ini memiliki rimpang kecil berwarna putih kekuningan dan berlapis-lapis, memiliki aroma sangat tajam dengan kandungan minyak atsiri 1,50 – 3,50 %, diameter rimpang 3,27 – 4,05 cm dan panjang 6,13 – 13,7 cm, warna daun hijau muda, batang hijau, dan jahe jenis ini dipanen saat berumur tua (9 bulan) dan banyak digunakan sebagai bahan obat herbal.

c. Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

Jahe ini memiliki rimpang kecil berwarna jingga sampai merah dan berlapis-lapis dengan kandungan minyak atsiri 2,58 – 3,90 %, dengan diameter 4.00 – 4.26 cm dan panjang 12,33 – 12,6 cm. Warna daun hijau muda, batang hijau kemerahan dan dipanen pada saat tanaman berumur tua dan banyak digunakan dalam industri obat herbal.

Jahe yang digunakan untuk benih harus jelas asal usulnya, benih berasal dari rimpang yang sehat, tidak tercampur dengan varietas lain, dengan demikian kualitas benih tetap terjamin. Benih harus berasal dari tanaman sehat karena tanaman rentan (mudah sakit) terserang penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*), layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), layu rhizoktonia (*Rhizoctonia solani*), nematoda (*Rhizoglyphus similis*), dan lalat rimpang (*Mimographa coeruleifrons*, *Eumerus figurans*) serta kutu perisai (*Aspidiotia hartii*).

Rimpang yang telah terinfeksi penyakit tidak boleh digunakan sebagai benih karena menjadi sumber penularan penyakit di lapangan, pemilihan rimpang untuk benih sebaiknya dilakukan sejak dipertanaman dipilih dari tanaman yang benar benar sehat dan tidak tercampur dengan varietas lain, dan tanaman sudah berumur 11-12 bulan.

Ciri rimpang berumur tua dan sehat memiliki kandungan serat yang tinggi dan kasar, kulit licin dan keras sehingga tidak mudah mengelupas, warna kulit mengkilat, berumur (11-12 bulan), tampak ruas jelas dan memiliki 2-3 bakal tunas, berat sekitar 25-60 g untuk jahe putih besar, 20-40 g untuk jahe putih kecil dan jahe merah.

Kebutuhan benih per hektar untuk jahe merah dan jahe putih kecil adalah 1-1,5 ton, sedang untuk jahe putih besar dan dipanen pada umur tanaman tua 2-3 ton per hektar jika dipanen pada umur tanaman muda diperlukan benih 5 ton per hektar.

Bagian rimpang yang baik untuk benih adalah rimpang ke satu (primer), sekunder, tertier dan kwarter. rimpang tersebut dipotong pada ruas ruas yang sempit dengan pisau yang tajam dan harus dicegah terjadinya infeksi / kontaminan bakteri dengan cara melakukan sterilisasi pisau dengan larutan disinfektan kemudian melakukan perendaman rimpang di dalam larutan antibiotik sesuai dosis yang dianjurkan kemudian potongan jahe dikering anginkan.

Sebelum ditanam rimpang lebih dahulu ditunaskan dengan cara menyemaikan dengan media abu kayu yang dimasukan dalam kotak pesemaian dan dibuat berlapis lapis atau dengan cara menghamparkan rimpang dengan media jerami/ ilalang kering yang telah dilembabkan. Petani jahe umumnya melakukan penunasan dengan cara menghamparkan rimpang di atas jerami kering yang dilembabkan, kemudian rimpang dihampar di atasnya dan ditutup kembali dengan jerami lembab dengan tebal 5 cm, kemudian ditutup dengan plastik

hitam, dan ditempatkan pada lokasi yang teduh serta dijaga kelembabannya dengan cara penyiraman air tiap hari atau sesuai keperluan.

Jika rimpang telah bertunas setinggi 1-2 cm dan tumbuh seragam, selanjutnya dipindah ke tempat aklimatisasi untuk menyesuaikan terhadap paparan sinar matahari. Tempat aklimatisasi terbuat dari bilik bambu/gubuk dengan atap anyaman bambu berlubang atau paranet 50 % tembus sinar matahari.

Di dalam bilik bambu dibuat seperti bedengan dengan lebar 1 m dan panjang 3 m dengan alas dari bambu, kemudian di atasnya dihampar jerami lembab setebal 3 cm, di atas jerami selanjutnya dihampar rimpang jahe yang telah bertunas, kemudian di atasnya dibuat sungkup dengan plastik transparan.

Pada tahap ini seleksi ketat harus dilakukan terutama kontaminan rimpang yang terserang penyakit busuk bakteri (*Rolstonia solanacearum*) dan kelembaban tetap dijaga dengan cara penyiraman air, waktu aklimatisasi berlangsung 7-10 hari.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Rimpang jahe 15 kg
- 2) Jerami kering 150 kg , abu kayu 40 kg
- 3) Bambu 20 batang , papan kayu 10 keping, paku
- 4) Lembaran plastik bening transparan 10 m ,dan platik hitam 10 m
- 5) Air secukupnya
- 6) Sabit, cangkul, gergaji, palu, meteran, drum
- 7) Tali, paku, label

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok memilih rimpang jahe untuk bibit 15 kg

- 4) Setiap kelompok melakukan pemotongan rimpang untuk bibit
- 5) Setiap kelompok membuat kotak penunasan dan bedeng aklimatisasi

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mempersiapkan alat untuk membuat kotak penunasan dan bilik aklimatisasi
- 2) Melakukan pemilihan rimpang sesuai varietas sebanyak 15 kg per kelompok,
- 3) Membuat 2 kotak penunasan dengan ukuran lebar 1,0 m panjang 1,0 -2,0 m dengan media abu kayu /arang sekam
- 4) Membuat 2 bedengan aplikasi bersungkup dengan ukuran lebar 1,0 m panjang 3 - 4 m ,dengan media jerami lembab
- 5) Membuat larutan desinfektan dengan bakterisida sesuai konsentrasi misal dengan konsentrasi 2 gram per liter air, sebanyak 10 liter(larutan jadi).
- 6) Menyiapkan rimpang jahe yang akan digunakan untuk bibit sesuai varietas dan persyaratan yang ditentukan
- 7) Sebelum digunakan untuk memotong rimpang pisau dicelupkan dalam larutan bakterisida kemudian rimpang jahe dipotong yaitu pada ruas rimpang primer, sekunder, tersier. Setiap kali akan memotong rimpang pisau harus disterilkan kembali dengan mencelupkan dalam larutan bakterisida
- 8) Merendam rimpang yang telah dipotong dalam larutan bakterisida selama 10 s/d 15 menit, kemudian ditiriskan diatas para para anyaman bambu
- 9) Hamparkan rimpang jahe yang telah didesinfektan didalam kotak penunasan yang telah diberi alas papan kayu/bambu dan abu kayu yang telah dilembabkan secara merata dengan tebal 3 cm kemudian ditaburi abu kayu setebal 2 cm ,selanjutnya ditutup dengan jerami lembab setebal 5 -7 cm atau ditutup dengan lembaran plastik berwarna hitam.
- 10) Perawatan yang dilakukan adalah menjaga kelembaban media abu kayu / jerami dan mengatur sirkulasi udara , dengan cara menyiramkan air secukupnya
- 11) Setelah 2-3 minggu biasanya tunas telah tumbuh dengan panjang 1,0 - 2,0 cm
- 12) Pindahkan rimpang bertunas ke bedeng aklimatisasi yang telah disiapkan,

dilengkap dengan sungkup plastik transparan dengan diatapi anyaman bambu berlubang / paranet.

- 13) Lakukan pemeliharaan dengan menjaga kelembaban, aerasi, insensitas penyinaran matahari, dan seleksi bibit dari serangan penyakit bakteri (*Ralstonia solanasearum*)
- 14) Setelah 7- 10 hari bibit yang memenuhi syarat siap dikirim ke lapangan untuk ditanam dengan dikemas dalam kotak kayu, untuk menghindari kerusakan bibit diberi pelapis jerami lembab.

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pelaksanaan pembuatan bibit
 - c) Mahasiswa melakukan pemilihan dan pemotongan rimpang untuk bibit
 - d) Mahasiswa melakukan perendaman rimpang dalam larutan bakterisida dan penunasan
 - e) Mahasiswa melakukan aklimatisasi bibit jahe
- 2) Pertanyaan :
 - a) Uraikan kriteria rimpang yang memenuhi syarat untuk membuat bibit jahe
 - b) Uraikan cara penunasan rimpang jahe dengan sistem kotak menggunakan abu kayu
 - c) Uraikan cara aklimatisasi tunas rimpang jahe

8. Pustaka

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p.

- Ditjend Perkebunan .2013. Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Rempah dan Penyegar Kementerian Pertanian Jakarta
- Kementerian Pertanian.2010. Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindan sdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gap-pada-tanaman-biofarmaka
- Natawigena,H.2005. Pestisida dan Kegunaanya. CV Amico Jl Madurasa No.10,Bandung.71 p
- Prihatman, K.2000. Budidaya Jahe , Sistem informasi Manajemen pembangunan dipedesaan ,Bappenas, Jakarta
- Semangun.H, 2007, Penyakit penyakit tanaman Hortikultura di Indonesia, Gadjah Mada University Press, 845 p
- Syukur.C. 2001, Agar Jahe Berproduksi Tinggi , PT Penebar Swadaya,Jl Mekarsari raya 15,Cimanggis ,Depok, Jakarta.64 p.
- Santoso. H.B. 1994, Jahe Gajah, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta,87 p.
- Syahid,S.F. dan E.H. Poentyanti. 2017. Perbanyak Benih Temu Lawak (*Curcuma xanthorrhiza*) *secara in vitro* , Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Jln Tentara Pelajar No. 3, Cimanggu, Bogor.

9. Hasil Praktikum

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktikum

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
(PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 6
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu melakukan penanaman bibit jahe
Waktu	: (3 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Penanaman bibit jahe

2. Indikator Pencapaian :

- a) Mahasiswa mampu menentukan jarak tanam
- b) Mahasiswa mampu membuat lobang tanam
- c) Mahasiswa mampu menanam bibit tanaman jahe

3. Teori :

Pada waktu pembuatan bedengan dapat dilakukan pemupukan dasar dengan kompos dengan cara ditebar dipermukaan tanah sebanyak 1 kg/m² , kemudian menjelang tanam pupuk dicampur dengan tanah kemudian bedengan dirapikan, pupuk kompos juga dapat diberikan pada lubang tanam.

Penambahan pupuk kompos dimaksudkan untuk memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah sehingga tanah menjadi gembur dan subur, hal ini sangat penting karena rimpang merupakan umbi batang yang membesar didalam tanah. Jika tanah bertekstur liat, menyebabkan aerasi jelek dan tanah banyak mengikat air, sebaliknya pada kondisi kurang air menyebabkan permukaan tanah pecah-pecah. Selanjutnya pada waktu penanaman diberikan pupuk dasar berupa kompos sebanyak 0,5-1 kg dan pupuk posfat (misal SP 36) sebanyak 10 gram / lubang tanam.

Budidaya tanaman jahe dapat dilakukan dengan pola monokultur atau campuran/tumpang sari dengan tujuan untuk mengurangi resiko kerugian karena kurang berhasilnya tanaman jahe atau meningkatkan hasil persatuan luas.

Pada umumnya tanaman jahe diusahakan dengan sistem monokultur karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan memudahkan dalam perawatan, jarak tanam yang umum digunakan adalah, untuk jahe putih besar 80 cm x 40 cm apabila akan dipanen umur tua (lebih dari 9 bulan), atau menggunakan jarak tanam 60 cm x 40 cm apabila dipanen muda. Sedang untuk jahe putih kecil dan jahe merah menggunakan jarak tanam 60 cm x 40 cm dan dipanen pada umur tua.

Jarak tanam sangat berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dengan jarak tanam yang lebar persaingan antar rumpun tanaman relatif kecil sehingga penyebaran akar lebih optimal yang akhirnya meningkatkan produktivitas tanaman. Demikian juga dalam pemanfaatan sinar matahari dapat lebih efisien karena kemungkinan saling menaungi antar mahkota daun juga relatif kecil sehingga sinar matahari lebih banyak diterima per satuan luas daun dan dimanfaatkan untuk fotosintesis, sehingga jumlah asimilat yang dihasilkan lebih banyak.

Penerapan jarak tanam yang lebar menyebabkan permukaan tanah antar barisan tanaman lebih terbuka terhadap paparan sinar matahari, hal ini menyebabkan gulma lebih banyak tumbuh dan berkembang terutama pada waktu tanaman masih muda. Gulma merupakan pesaing tanaman pokok dalam memperoleh unsur hara, air, ruang dan menjadi inang hama /penyakit sehingga harus dilakukan penyiangan.

Jarak tanam yang rapat menyebabkan kelembaban udara relatif tinggi, kondisi demikian mendorong berkembangnya organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti jamur, bakteri, dan kepik daun yang banyak menyerang pada musim hujan.

Setelah jarak tanam ditentukan, selanjutnya dibuat lubang tanam dan terdapat 2 cara pembuatan lubang tanam yaitu cara pelubangan bedengan dengan ukuran

30 cm x 30 cm x 30 cm, dan cara alur yaitu pada bedengan dibuat alur sedalam 30 cm dengan panjang menyesuaikan bedengan.

Sistem tanam dengan cara alur dapat dilakukan pada lahan datar atau lahan dengan kemiringan sampai 25 % dengan mengikuti garis kontur dan harus dibuat teras, kemudian pada sisi luar teras ditanami tanaman keras dengan tujuan untuk memperkuat teras dan mengurangi erosi.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Kompos : 1.000 kg/500 m²
- 2) Pupuk SP36 : 20 kg /500m²
- 3) Bibit jahe : 2.000 batang
- 4) Cangkul, sabit, ember
- 5) Tali, anjir

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok membuat bedengan sebanyak 4 bedeng dengan luas masing masing 100 m²
- 4) Setiap kelompok membuat saluran irigasi/ drainase
- 5) Setiap kelompok menentukan jarak tanam dan membuat alur atau lubang tanam
- 6) Setiap kelompok melakukan pemupukan dasar per lubang tanam
- 7) Setiap kelompok melakukan penanaman bibit jahe

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan
- 2) Melakukan pembuatan alur tanam atau lubang tanam

- 3) Melakukan penentuan jarak tanam dengan ukuran 60 cm x 40 cm
- 4) Melakukan pemupukan dasar pada lubang tanam sebanyak 0,5-1 kg kompos dan 10 gram pupuk SP36
- 5) Melakukan penanaman bibit sedalam 5-7,5 cm, kemudian ditutup dengan tanah sekitarnya sambil dipadatkan

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pemanfaatan lahan praktik untuk penanaman bibit jahe
 - c) Mahasiswa menentukan jarak tanam dan melakukan penanaman bibit jahe
 - d) Mahasiswa membuat laporan praktikum
- 2) Pertanyaan :
 - a) Uraikan keuntungan budidaya tanaman penghasil rimpang dengan pola monokultur
 - b) Bagaimana cara menentukan jarak tanam 60 cm x 40 cm dan menghitung kebutuhan bibit seluas 500 m² dengan satu bibit per lubang
 - c) Bagaiman cara menanam bibit jahe

8. Pustaka

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.
- Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p.
- Hariyanto. B. 1990. A.B.D. Modjoindo.1990 .*Jahe*, PT Penebar Swadaya,Jl.Gunung Shari No.17,Jakarta.

- Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka*, Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindansdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gappadatanaman-biofarmaka
- Pracayo, 2001. *Hama Penyakit Tanaman* , PT Penebar Swadaya , Jakarta, 417p
- Prihatman, K.2000. *Budidaya Jahe* , Sistem informasi Manajemen pembangunan dipedesaan,Bappenas, Jakarta
- Rukmana.R. 2000. *Usaha Tani Jahe*, Penerbit Kanisius Jln. Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta, 63 p.
- Ruhnayat,A. dan A.Wahyudi. 2012. *Pedoman Teknis Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat , Jl Tentara Pelajar No. 3, Cimanggu, Bogor.

9. Hasil Praktikum

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
(PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 7
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu melakukan pemupukan bibit jahe
Waktu	: (3 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Pemupukan tanaman

2. Indikator Pencapaian :

- a) Mahasiswa mampu menyiapkan pupuk dan alat pemupukan
- b) Mahasiswa mampu melakukan penghitungan dosis
- c) Mahasiswa mampu melakukan pemupukan tanaman

3. Teori :

Pemupukan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga akar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga dapat menyerap unsur hara dalam jumlah yang cukup, unsur hara diperlukan dalam proses pertumbuhan serta pembentukan batang, daun, dan organ tanaman lainnya, jika tanaman kekurangan salah satu unsur esensial maka timbul gejala defisiensi dan tanaman tumbuh tidak normal sehingga produktivitasnya rendah.

Keperluan unsur hara setiap tanaman tidak sama tergantung jenis tanaman, fase pertumbuhan, umur tanaman dan lainnya, namun demikian secara garis besar tanaman memerlukan unsur yang berdasar jumlah kebutuhannya dikelompokkan menjadi dua yaitu unsur makro yang artinya diperlukan dalam jumlah relatif banyak seperti nitrogen (N), fosfor (P), sulfur (S), kalsium (Ca), dan kalium (K) dan unsur mikro yang diperlukan dalam jumlah sedikit seperti seng (Zn), tembaga (Cu), mangan (Mn).

Sumber unsur hara dapat berasal dari alam berupa hasil penguraian sisa-sisa bahan organik seperti daun-daun, cabang, ranting tanaman, dan kotoran hewan. Kemudian juga dapat dipenuhi dari pupuk buatan (sintetis) melalui proses pabrikasi seperti pupuk urea, ZA, dan phonska (NPK).

1) Nitrogen (N)

Nitrogen sebagai unsur penting pertumbuhan tanaman khususnya dalam pembentukan dan pertumbuhan fase vegetatif seperti daun, batang, dan akar, sehingga semakin tinggi ketersediaan nitrogen maka semakin cepat pertumbuhan vegetatif dan daun tampak bewarna lebih hijau.

Tanaman menyerap unsur N dalam bentuk NO_3^{-} dan NH_4^{+} dan penyerapannya sangat dipengaruhi oleh kondisi kemasaman tanah (pH), pada kondisi masam ion nitrat lebih banyak diserap sedang pada kondisi basa ion amonium lebih cepat diserap.

2) Phospor

Phospor dibutuhkan tanaman untuk menyusun protoplasma dan inti sel, unsur ini diserap dalam bentuk $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$ dan HPO_4^{2-} dalam larutan tanah. fungsi utama unsur phospor adalah mempercepat pertumbuhan akar, mempercepat pembungaan, meningkatkan produksi buah dan mempercepat pemasakan biji.

Berdasar tingkat penyerapannya $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$ lebih mudah diserap akar karena hanya bermuatan 1 dalam bentuk anion berarti energi yang dibutuhkan untuk penyerapan lebih sedikit, sedang HPO_4^{2-} terjadi hal sebaliknya.

Unsur phospor sangat penting bagi kelangsungan hidup tanaman karena dibutuhkan dalam proses respirasi, dengan demikian tanaman mampu melakukan aktivitas/ metabolisme seperti fotosintesa, pembungaan, pembuahan dan pembentukan biji.

3) Kalium (K)

Kalium merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dan penting perannya dalam pembentukan protein, karbohidrat, dan meningkatkan ketahanan tanaman dari gangguan hama/ penyakit.

Pemupukan dapat dilakukan menggunakan pupuk buatan tunggal atau majemuk, arti pupuk tunggal adalah hanya terdapat 1 macam unsur hara seperti urea mengandung nitrogen, sedang pupuk majemuk memiliki banyak unsur seperti phonska mengandung unsur N,P,K,S (15-15-15-10).

Dalam melakukan pemupukan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman dan memenuhi kriteria 4 tepat yaitu tepat jenis, tepat dosis, tetap cara, dan tepat waktu. Sebagai gambaran pemupukan tanaman jahe dengan kompos dan pupuk urea, SP-36 dan KCL seperti dapat dilihat pada tabel 1,

Tabel 1. Dosis/Takaran Pemupukan Tanaman Jahe dengan Kompos dan Pupuk Urea, SP-36 dan KCl

No.	UmurTanaman	Jenis pupuk	Dosis(takaran)/ hektar
1	0 bulan	kompos	20-40 ton sebagai pupuk dasar, 50 % diberikan waktu pengolahan tanah dan sisanya pada waktu tanam
2	1, 2 dan 3 bulan	Urea	400-800 kg, diberikan umur 1 bulan $\frac{1}{4}$ dosis, umur 2 bulan $\frac{1}{2}$ dosis , umur 3 bulan $\frac{1}{4}$ dosis
3	0 bulan	SP-36	150-400 kg, diberikan pada waktu tanam
4	1 dan 2 bulan	KCl	200-600 kg, 50 % diberikan umur 1 bulan dan sisanya umur 2 bulan

4. Bahan dan Alat :

- 1) Kompos : 1000 kg / 500 m² lahan
- 2) Pupuk urea : 40 kg/500 m² lahan
- 3) Pupuk KCL : 30 kg / 500 m² lahan
- 4) Timbangan, ember plastik, mangkok plastik
- 5) Sabit, cangkul
- 6) Tugal

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok menghitung kebutuhan kompos, pupuk urea, SP-36 dan KCl untuk luas lahan 500 m²
- 4) Setiap kelompok memupuk tanaman jahe pada lahan 500 m²

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mempersiapkan kompos, urea, KCl dan alat untuk memupuk tanaman
- 2) Menghitung kebutuhan kompos, urea dan KCl untuk luas lahan 500 m² dengan jarak tanam 40 cm x 60 cm, lebar bedengan 2 m panjang 10-20 m dengan saluran irigasi lebar 0,5 m dalam 30 cm dan panjang 10-20 m setiap bedeng, dan parit keliling lebar 75 m, dalam 50 cm
- 3) Pupuk organik/kompos sesuai takaran dicampur dan dimasukkan pada sekeliling rumpun tanam jahe
- 4) Pupuk urea dan KCl diberikan disekitar rumpun tanaman sesuai dengan umur dan dosis dengan cara membuat parit melingkar berjarak 10 cm mengelilingi rumpun dengan dalam 5 cm , pupuk ditaburkan merata kemudian ditutup (untuk tanaman umur 1 dan 2 bulan), sedang bila tanaman telah berumur 3 bulan dipupuk dengan urea sesuai dosis dengan cara membuat 4 lubang dengan tugal berjarak 15-20 cm dari rumpun sesuai arah mata angin dan dalam 10 cm, kemudian lubang diberi pupuk urea dan ditutup dengan tanah sekitarnya.

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pemupukan tanaman

- c) Mahasiswa melaksanakan pemupukan tanaman jahe
- d) Mahasiswa membuat laporan praktikum
- 2) Pertanyaan :
 - a) Uraikan jenis pupuk untuk budidaya jahe
 - b) Jelaskan pengertian pemupukan tanaman dengan tepat jenis, tepat dosis, tepat cara dan tepat waktu
 - c) Bagaimana cara pemupukan susulan pada budidaya jahe

8. Pustaka :

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p.

Ditjend Perkebunan .2013. *Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Rempah dan Penyegar* Kementerian Pertanian Jakarta,

Hariyanto. B. 1990. A.B.D. Modjoindo.1990 .*Jahe*, PT Penebar Swadaya,Jl.Gunung Shari No.17,Jakarta.

Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka* ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindan sdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gap-pada-tanaman-biofarmaka

Prihatman, K.2000. *Budidaya Jahe* , Sistem informasi Manajemen pembangunan dipedesaan ,Bappenas, Jakarta

Ruhnayat,A. dan A.Wahyudi. 2012. *Pedoman Teknis Teknologi Tanaman Rempah dan Obat* , Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat , Jl Tentara Pelajar No. 3, Cimanggu, Bogor

Santoso. H.B. 1994, *Jahe Gajah*, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta,87 p.

Setyamidjaya,D.2006.*Pupuk dan Pemupukan* ,Cv Simplek,Jakarta.121 p

Syahid,S.F. dan E.H. Poentyanti. 2017. *Perbanyakan Benih Temu Lawak (curcuma xanthorrhiza) secara in vitro* , Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Jln Tentara Pelajar No. 3, Cimanggu, Bogor.

Syukur.C. 2001, *Agar Jahe Berproduksi Tinggi* , PT Penebar Swadaya,Jl Mekarsari raya 15,Cimanggis ,Depok, Jakarta.64 p.

9. Hasil Praktikum :

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
(PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 8 dan 9
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu melakukan penyiangan dan pembumbunan
Waktu	: (6 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Penyiangan dan pembumbunan

2. Indikator Pencapaian :

- a) Mahasiswa mampu mengidentifikasi gulma tanaman
- b) Mahasiswa mampu melakukan penyiangan gulma
- c) Mahasiswa mampu melakukan pembumbunan

3. Teori :

Dalam budidaya tanaman tidak lepas dari gangguan gulma yaitu tumbuhan yang tumbuh pada budidaya tanaman tetapi keberadaanya tidak dikehendaki , hal ini berarti tumbuhan tersebut mengganggu atau merugikan tanaman pokok. Gulma dapat menurunkan hasil tanaman yang dibudidayakan dengan berbagai macam bentuk gangguan meliputi :

- a) Persaingan dalam pengambilan unsur hara, memperoleh sinar matahari dan pemanfaatan ruang tumbuh.
- b) Mengganggu pertumbuhan tanaman pokok terutama gulma yang tumbuh melilit dan daunnya menaungi tanaman pokok.
- c) Mengganggu pada waktu pemungutan hasil dan mengkontaminasi hasil panen.

- d) Menjadi inang dari hama dan penyakit tanaman.
- e) Menurunkan tingkat kesuburan tanah melalui penyerapan unsur hara, air dan tanah menjadi padat.

Beberapa tumbuhan yang sering mengganggu dalam budidaya tanaman jahe adalah ilalang (*Imperata cylindrica*) yang pertumbuhannya sangat cepat dan luas penyebarannya, tumbuhan ini dapat berkembang dengan generatif menggunakan biji maupun vegetatif dengan rimpangnya. Biji alang alang mudah diterbangkan angin atau menempel pada alat pertanian sehingga menyebar ke area pertanaman yang luas. Ilalang sulit dikendalikan dan memiliki daya kompetisi yang sangat kuat dengan tanaman pokok, selain itu ilalang juga menghasilkan bahan alelopati yang mampu menghambat pertumbuhan dari tanaman pokok dan memungkinkan dominasi populasi yang tinggi.

Rumput teki (*Cyperus rotundus*) merupakan gulma yang hampir selalu terdapat pada budidaya tanaman dilahan kering memiliki kemampuan beradaptasi pada *hampir* segala jenis tanah sehingga sangat luas penyebarannya. Bagian tumbuhan yang berada dibawah tanah terdiri akar dan umbi, dari umbi ini akan terbentuk akar rimpang yang akan membentuk umbi lagi, sehingga dalam jangka waktu 6 minggu telah terbentuk jaringan akar dan umbi. Daya tumbuh umbi sangat tinggi dan mampu bertahan hidup dalam tanah cukup lama, sehingga sulit untuk dikendalikan. Kadang dijumpai umbi yang mengalami dorman sehingga pengendalian dengan herbisida sistemik kurang efektif, untuk pengendaliannya perlu dilakukan pengrusakan/ pemutusan sistem jaringan rimpang dan umbi.

Rumput lulang (*Paspalum conjugatum*) yaitu gulma dari famili Paniceae yang tumbuh menjalar pada permukaan tanah dan sangat merugikan pada budidaya tanaman jahe dilahan kering, gulma ini menyebar dengan biji dan akar stolon. Biji gulma mudah melekat pada alat alat pertanian dan mudah diterbangkan oleh angin, biji yang matang mengalami dormansi tapi apabila lingkungan mendukung seperti tanah dalam kondisi lembab dan terbuka sehingga banyak sinar matahari masuk, maka biji akan berkecambah.

Dalam usaha budidaya tanaman perlu dilakukan pengendalian gulma dengan cara penyiangan, selain itu kegiatan penyiangan sangat bermanfaat dalam usaha meningkatkan produktivitas diantaranya melalui :

- a) Meningkatkan daya serap air dan udara karena lapisan tanah sekitar tanaman (rhizosfir) digemburkan, sehingga air hujan mudah diserap dan aerasi tanah menjadi baik untuk pertumbuhan tanaman
- b) Merangsang pertumbuhan akar, dengan penyiangan menyebabkan kepadatan tanah menurun sehingga akar dapat berkembang dengan baik
- c) Menghilangkan/ menekan serangan hama/ penyakit dalam tanah, dengan penyiangan maka daerah perakaran (rhizosfir) terbongkar ke permukaan sehingga hama/penyebab penyakit mati karena terpapar panas sinar matahari

Kegiatan penyiangan pada budidaya tanaman penghasil rimpang dilakukan waktu tanaman berumur 1, 2 dan 3 bulan setelah tanam dengan cara mencabut gulma, dan yang perlu diperhatikan dalam penyiangan adalah menggunakan alat yang cocok agar tidak menimbulkan luka pada akar, karena luka pada akar menjadi tempat masuknya bakteri patogen.

Pada kegiatan ini sekaligus dapat dilakukan pembumbunan dengan maksud memberi kondisi gembur daerah perakaran sehingga rimpang dapat tumbuh/ berkembang optimal dan memperkuat tegaknya tanaman dari resiko rebah. Selain itu jika terdapat rimpang yang tumbuh dan terlihat dipermukaan tanah segera dapat ditutup dengan tanah , sehingga rimpang tidak berwarna hijau dan bertekstur keras. Pembumbunan dilakukan dengan cara menimbun pangkal batang dengan tanah setebal 5 cm dan dilakukan pada fase pembentukan rimpang yaitu telah tumbuh 4-5 anakan perumpun.

Dengan pembumbunan akan terbentuk guludan sepanjang baris tanaman dan alur kecil yang berfungsi mengalirkan kelebihan air, dengan demikian pada tanah dengan tekstur lempung/ liat dan banyak hujan pembumbunan lebih diutamakan.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Cangkul
- 2) Koret
- 3) Sabit
- 4) Garpu

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok menyiang lahan 500 m²
- 4) Setiap kelompok membumbun tanaman pada lahan 500 m²

6. Prosedur Kerja :

- 1) Menyiapkan alat
- 2) Mengidentifikasi jenis gulma
- 3) Mencabut gulma dengan alat yang sesuai dan diusahakan tidak melukai akar
- 4) Menggemburkan daerah perakaran (rhizosfir)
- 5) Melakukan pembumbunan tanaman sesuai /searah dengan barisan tanaman
- 6) Membuat alur kecil antar barisan untuk mengalirkan kelebihan air

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang peralatan dan kegiatan penyiangan/pembumbunan
 - c) Mahasiswa melaksanakan kegiatan penyiangan dan pembumbunan tanaman
 - d) Mahasiswa membuat laporan praktikum

2) Pertanyaan :

- a) Uraikan manfaat penyiangan pada tanaman
- b) Uraikan manfaat pembumbunan pada tanaman
- c) Mengapa waktu penyiangan diusahakan tidak melukai akar

8. Pustaka :

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p.

Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka* ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindan sdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gap-pada-tanaman-biofarmaka

Putra. T.V.E. 2014. *Kegiatan pembumbunan pada budidaya jahe*, www.ostreamoles.com/2014/08kegiatan-pembumbunanpadabudidaya-jahe.html

Santoso. H.B. 1994, *Jahe Gajah*, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta,87 p.

Semangun.H, 2007, *Penyakit tanaman Hortikultura di Indonesia*, Gadjah Mada University Press, 845

Setyamidjaya, D. 2006. *Pupuk dan Pemupukan* ,Cv Simplek, Jakarta.121

9. Hasil Praktikum :

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
(PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 10
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu melakukan pengairan pada tanaman jahe
Waktu	: (3 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Pengairan tanaman jahe

2. Indikator Pencapaian :

- a) Mahasiswa mampu mengidentifikasi ketersediaan air bagi tanaman
- b) Mahasiswa mampu menyiapkan sarana pengairan
- c) Mahasiswa mampu menerapkan teknik pengairan

3. Teori :

Tanaman memerlukan air untuk proses metabolisme sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat berlangsung, ketersediaan air dalam media tanam/ tanah mutlak diperlukan. Yang dimaksud ketersediaan air adalah Jumlah air / kandungan air dalam tanah antara kapasitas lapang (*field capacity*) dan titik layu permanen (*permanent wilting point*).

Kapasitas lapang merupakan air yang ditahan oleh tanah setelah terjadi drainase atau pelepasan jenuh air, sedang titik layu permanen adalah kandungan air dalam tanah yang akar tanaman sudah tidak mampu menyerap, dan tanaman yang telah melampaui kondisi ini tetap layu meskipun ke dalam media/ tanah ditambah air, hal ini disebabkan terjadi plasmolisis pada sel tanaman. Dengan demikian diperlukan pengelolaan tentang ketersediaan air untuk tanaman yang disebut irigasi/ pengairan.

Pengairan dalam arti sempit adalah suatu usaha memberikan air pada lahan pertanian dengan tujuan menciptakan kondisi lembab atau tersedia air pada daerah perakaran untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasar uraian pengertian pengairan dapat diartikan bahwa tujuan pengairan secara langsung adalah membasahi tanah agar diperoleh kondisi yang baik untuk pertumbuhan tanaman dalam hubungannya kandungan air, udara, dan agregat tanah. Sedang tujuan tidak langsung adalah menunjang usaha pertanian melalui :

- 1) Mengatur suhu tanah agar sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan tanaman
- 2) Membersihkan tanah dari kandungan senyawa senyawa racun bagi tanaman
- 3) Mengendalikan hama/ penyakit yang habitatnya dalam tanah

Dalam praktik pengairan dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu pemberian air lewat permukaan, pemberian air melalui bawah permukaan/ peresapan, dan pemberian air dengan penyiraman.

1) Pemberian air lewat permukaan

a) Peluapan

Jika debit air besar dan tinggi muka air melampaui permukaan tanah disebelah kiri dan kanannya, maka dapat dialirkan air dengan cara peluapan.

b) Kalenan/ Parit

Air diberikan melalui parit /kalenan keliling serta saluran irigasi yang dibuat sejajar dengan jalur tanaman sehingga teratur pemasukan dan pembuangannya.

2) Pemberian air melalui bawah permukaan/ peresapan

a) Peresapan terbuka

Air dialirkan melalui saluran keliling pada petak per tanaman kemudian masuk ke saluran diantara petak/ baris tanaman, sehingga air berada di

atas permukaan air tanah dan meresap ke daerah perakaran (rhizosfir) kemudian naik dengan daya kapiler dan akhirnya dimanfaatkan oleh akar tanaman.

b) Peresapan tertutup

Air dialirkan melalui jaringan pipa yang porous dan dimasukkan ke dalam tanah sehingga meresap ke daerah perakaran dan selanjutnya diserap akar tanaman.

3) Pemberian air dengan penyiraman

a) Pancaran (*Sprinkler irrigation*)

Air dipancarkan ke udara dengan menggunakan jaringan pipa berpori atau nozel pancar yang dapat berputar, sehingga menyerupai air hujan yang jatuh merata di sisi atas daun/permukaan tanaman.

b) Tetes (*Trickle irrigation*)

Air dialirkan menggunakan pipa-pipa dan pada tempat tertentu dilengkapi kran pengeluaran dengan posisi sedikit di atas permukaan tanah, sehingga air dapat keluar dengan menetes terus menerus.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Parit Keliling
- 2) Parit antar bedeng/ petak
- 3) Pipa pemasukan air
- 4) Pipa pembuangan air
- 5) Sumbat penutup pipa
- 6) Cangkul, sabit

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa

- 3) Setiap kelompok memperbaiki saluran irigasi dan memasang pipa pemasukan dan pengeluaran air
- 4) Setiap kelompok mengairi lahan 500 m²

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mengamati tingkat kelayuan tanaman (memerlukan tambahan air tanah)
- 2) Membersihkan parit keliling dan parit antar bedeng menggunakan alat cangkul dan sabit.
- 3) Membuka tutup pipa pemasukan air dan menutup pipa pembuangan
- 4) Mengalirkan air melalui parit setinggi daerah perakaran
- 5) Mempertahankan air dalam parit dan membiarkan meresap ke bedeng tanaman hingga permukaan tanah basah/ lembab
- 6) Membuang air melalui saluran pembuangan hingga parit mengering

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pelaksanaan kegiatan
 - c) Mahasiswa melaksanakan pengairan tanaman
 - d) Mahasiswa membuat laporan praktikum
- 2) Pertanyaan :
 - a) Uraikan ketersediaan air bagi tanaman
 - b) Uraikan metode pengairan tanaman
 - c) Bagaimana cara mengetahui tanaman membutuhkan tambahan air tanah

8. Pustaka :

- Astriani,D,W.Dinarto,W.Mildaryani. 2013. *Penerapan Agroteknologi Tanaman Jahe dan Pengolahan Rimpangnya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan petani didusun Sorogenen dan Kaliberot, Jurnal Agrisains vol.4 No.7.(56-64)p.*
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.
- Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p.
- Haryati,U.2014. *Teknologi irigasi suplemen untuk adaptasi perubahan iklim pada pertanian lahan kering* ,Balai Penelitian Tanah,Jl Tentara Pelajar No.12,Bogor, 57 p
- Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka* ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindansdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang baik gap pada tanaman-biofarmaka
- Kurnia, U.,N.L.Nurida dan H.Kusnadi. *Penetapan Retensi Air Tanah dilapangan* ,Balittanahlitbangpertaniango.id/ind/dokumentasi/buku/buku%20sifat%20fisik%20tanah/14 retensi_air.pdf?sucure=true(155-166)p
- Putra. T.V.E. 2014. *Kegiatan pembumbunan pada budidaya jahe*, www.ostreamoles.com/2014/08kegiatan-pembumbunan-pada-budidaya-jahe.html
- Pracayo, 2001. *Hama Penyakit Tanaman* , PT Penebar Swadaya , Gunung sahari, Jakarta, 417p
- Rukmana.R. 2000. *Usaha Tani Jahe*,Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta,63 p.
- Syukur.C. 2001, *Agar Jahe Berproduksi Tinggi* , PT Penebar Swadaya,Jl Mekarsari raya 15,Cimanggis ,Depok, Jakarta.64 p.

9. Hasil Praktikum

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
(PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 11
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu melakukan Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (POPT) jahe
Waktu	: (3 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (POPT)

2. Indikator Pencapaian :

- a) Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis jenis OPT
- b) Mahasiswa mampu menghitung dosis pestisida
- c) Mahasiswa mampu menentukan cara/ metode pengendalian OPT
- d) Mahasiswa mampu melakukan pengendalian OPT berdasar prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

3. Teori :

Pada budidaya tanaman jahe tidak lepas dari gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) meliputi hama, penyakit dan gulma. Telah banyak pengalaman menunjukan bahwa pengendalian dengan prinsip memberantas dengan menggunakan pestisida kimia secara terus menerus dan dosis tinggi justru banyak menimbulkan masalah serangan OPT yang semakin rumit dan sulit untuk dikendalikan.

Berbagai permasalahan yang timbul di lapangan seperti resistensi yaitu peristiwa OPT kebal terhadap bahan aktif pestisida kimia tertentu, Resurgensi yaitu terjadinya ledakan OPT setelah dilakukan pengendalian dengan pestisida kimia,

kemudian matinya musuh alami sebagai penyeimbang alami terhadap OPT, matinya organisme bukan sasaran seperti lebah madu yang banyak membantu dalam proses penyerbukan, kontaminasi residu pestisida pada hasil pertanian dan pencemaran lingkungan.

Dengan kondisi ketidakseimbangan alami pada argoekosistem maka pengendalian OPT dilakukan melalui penerapan prinsip-prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yaitu suatu teknik pengendalian OPT dengan memadukan berbagai cara pengendalian yang kompatibel atau cocok dengan teknik budidaya dengan mendasarkan pada pertimbangan aspek lingkungan dan ekonomi, serta menempatkan pengendalian cara kimia sebagai pilihan terakhir.

Pengendalian OPT yang kompatibel dengan kegiatan budidaya seperti teknik pengendalian dengan kultur teknis (varietas tahan, tanam campuran), pengendalian mekanis, pengendalian dengan peraturan (karantina), pengendalian fisik (uap panas), dan pengendalian hayati dengan memanfaatkan agensia hayati berupa predator, parasit dan patogen.

Pengendalian cara kimia dengan pestisida sintesis berarti menggunakan racun sehingga harus bijaksana yaitu sesuai keperluan, aman terhadap manusia, ternak dan lingkungan. Selanjutnya perlu diketahui tentang dosis, konsentrasi dan alat pelindung tubuh untuk keamanan seperti kacamata, masker, topi, sarung tangan dan pakaian operasional.

Dosis adalah jumlah pestisida dalam liter atau kilogram yang digunakan untuk mengendalikan OPT dalam kesatuan luas tertentu atau per pohon yang dilakukan dalam satu kali aplikasi atau lebih. Sedangkan konsentrasi meliputi konsentrasi formulasi yang artinya jumlah pestisida dinyatakan dalam cc atau gram per liter air (pelarut), kemudian konsentrasi bahan aktif merupakan presentase bahan aktif suatu pestisida yang terdapat dalam larutan jadi (pestisida yang sudah dilarutkan dalam pelarut).

1) Hama

a) Lalat Rimpang (*Mimegrala coeruleifrons*)

Lalat rimpang merupakan jenis hama dan sering dijumpai pada tanaman jahe, hama ini merusak bagian rimpang, stadium larva menyerang rimpang jahe dengan gejala tanaman layu, daun mengering, kemudian jika dicabut dan diperiksa bagian rimpangnya menunjukkan warna pucat dan tetap utuh, tetapi jika rimpang dibuka maka bagian dalam terlihat lapuk seperti gumpalan tanah, serangan berat terjadi pada tanaman jahe berumur 5 bulan.

Morfologi lalat rimpang tubuhnya ramping kaki panjang, dan sayap berbelang hitam. Lalat jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat panjang tubuh lalat betina 13,96 mm dengan rentang sayap 19,56 mm, sedang panjang tubuh lalat jantan 13,71 mm dengan rentang sayap 19,36 mm. Stadium imago berlangsung 4-6 hari.

Pengendalian lalat rimpang dapat dilakukan dengan memadukan berbagai cara yaitu menggunakan bibit jahe yang sehat, menjaga kebersihan kebun dengan melakukan penyiangan intensif dan jika serangan berat dapat dikendalikan dengan insektisida kimia.

b) Hama Kepik (*Epilahra* sp.)

Kepik merupakan jenis hama dan menyerang daun tanaman jahe hingga tinggal tulang daunnya dan jika serangan berat dapat mengakibatkan turunnya produktivitas, bahkan serangan pada tanaman muda mengakibatkan kematian tanaman.

Morfologi kepik dewasa berbentuk oval dengan panjang 6-8 mm, warna bervariasi kemerahan dan coklat kekuningan. Kepik betina meletakkan telur pada sisi bawah daun secara berkelompok, satu kepik betina dapat menghasilkan 12 kelompok telur dan masing masing kelompok berisi 22-50 butir telur. Setelah telur menetas terbentuk larva berwarna kuning pucat dan ditutupi bulu-bulu halus dan selanjutnya menggrogok dan menggrogoti daun sehingga berlobang.

Pengendalian kepek dapat dilakukan dengan menggunakan agensia hayati yaitu Jamur *Beauveria bassiana*, tidak menanam campuran antara jahe dan kacang panjang, jika serangan berat dilakukan penyemprotan insktisida kimia sesuai dosis anjuran.

2) Penyakit

a) Busuk akar rimpang (*Fusarium oxysporum*)

Penyakit ini disebabkan oleh Jamur *Fusarium oxysporum* menimbulkan banyak kerugian karena tanaman yang terserang mengalami kematian. Gejala serangan pada daun bawah menguning kemudian seluruh daun layu dan pucuk tanaman mengering dalam waktu beberapa bulan.

Jika batang palsu atau akar rimpang tanaman sakit dipotong akan tampak bekas pembuluh bewarna coklat dan jika serangan berat akar rimpang membusuk dan berwarna kehitaman.

Penyebab penyakit adalah jamur patogen dalam tanah (*soil born*) yaitu *Fusarium oxysporum*, dengan spora berbentuk seperti bulan sabit, berukuran sangat kecil dan hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop.

Pengendalian dilakukan dengan memadukan berbagai cara yaitu tidak menanam jahe terus menerus pada lahan yang sama, menanam bibit yang sehat, memberi kompos/ bahan organik yang telah diinokulasi/ diberi jamur *antagonis Trichoderma* sp., mencabut tanaman sakit kemudian dibakar dan jika serangan berat dikendalikan dengan fungisida kimia sesuai dosis anjuran.

b) Bakteri

Bakteri patogen menyerang tanaman melalui luka akar kemudian terikut aliran air masuk kedalam pembuluh/jaringan pengangkutan yang lama kelamaan menimbulkan koloni yang terdiri dari masa bakteri dan akhirnya transportasi air dari akar ke organ daun sangat terhambat bahkan berhenti. Gejala yang tampak terutama pada daun dewasa

adalah tumbuh dengan tepi melengkung ke bawah tampak seperti kekurangan air, berwarna hijau kusam kemudian menguning, selanjutnya secara mendadak tanaman menjadi layu, kemudian daun mengering dan tanaman rebah.

Jika rimpang yang terserang penyakit bakteri dipotong dan dilembabkan akan keluar cairan berwarna putih keruh yang sebenarnya adalah kumpulan masa bakteri, sehingga cara ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab penyakit di lapangan dan membedakan dengan penyakit lain.

Pengendalian penyakit bakteri dilakukan dengan cara kultur teknis, kemudian untuk pencegahan pada lubang tanam / tanah sekitar pangkal batang ditaburi jamur *Trichoderma* sp yang merupakan agen hayati bersifat antagonis. Jika serangan berat pengendalian dengan bakterisida yang memiliki bahan aktif tetrasikin atau lainnya.

Pengendalian dapat dipadukan dengan cara isolasi yaitu memberi tanda pada tempat tanaman yang menunjukkan serangan penyakit dengan gejala layu, kemudian tanaman yang terserang dibongkar dan dibuat parit keliling dengan jarak pada 1 rumpun dari tanaman sakit, kemudian tanah galian dibuang ke area dalam yang sudah dikelilingi parit dengan maksud untuk mengisolasi. Selanjutnya tanaman sakit dicabut dan dibakar, bekas lubang tanaman sakit dibongkar dan dikelantang agar terkena sinar matahari.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Kebun jahe terserang penyakit jamur *Fusarium oxysporum*
- 2) Fungisida sintetis dengan bahan aktif karbendazim
- 3) Air (pelarut)
- 4) Gelas ukur, Saringan, Timbangan
- 5) Cangkul, Koret
- 6) Ember, Corong, Pengaduk

- 7) Kacamata, Sarung tangan, Masker, Topi, Celana dan Baju lengan panjang, Sepatu Boot,

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok melakukan pengamatan penyakit layu *Fusarium oxysporum*
- 4) Setiap kelompok memperhatikan konsentrasi fungisida sintetis sesuai rekomendasi , kemudian menimbang/mengukur volume fungisida yang digunakan dan membuat larutan dengan pelarut air.
- 5) Setiap Kelompok melakukan pengendalian penyakit layu *Fusarium oxysporum* dengan prinsip tepat jenis, tepat dosis, tepat alat, tepat waktu dan tepat cara.

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mengamati gejala dan tanda serangan penyakit layu *Fusarium oxysporum* pada tanaman jahe
- 2) Menghitung intensitas serangan dan menentukan berat serangan
- 3) Menghitung keperluan fungisida sintetis dan pelarut
- 4) Menimbang/ menakar fungisida sintetis dengan alat timbangan/ gelas ukur
- 5) Melarutkan fungisida dengan pelarut air dalam ember
- 6) Melakukan penggemburan tanah disekitar rumpun tanaman jahe yang terserang penyakit dengan cangkul atau koret
- 7) Menyiramkan larutan fungisida disekitar rumpun tanaman jahe yang terserang penyakit dengan volume sesuai dosis
- 8) Setelah selesai pengendalian, membersihkan badan, pakaian dan alat yang digunakan

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pelaksanaan kegiatan
 - c) Mahasiswa melaksanakan pengendalian penyakit layu *Fusarium oxysporum* dengan cara kimia
 - d) Mahasiswa membuat laporan praktikum
- 2) Pertanyaan :
 - a) Jelaskan pengertian tentang OPT
 - b) Uraikan cara menghitung dosis dan konsentrasi fungisida
 - c) Bagaimana cara menentukan insensitas serangan dan berat serangan

8. Pustaka :

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p.

Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka* ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindan sdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gap-pada-tanaman-biofarmaka

Martorejo,T.1996. *Ilmu Penyakit Lepas Panen* , PT Ghalia Indonesia Jl Pramuka raya 4, Jakarta Timur. 96p.

Natawigena,H.2005. *Pestisida dan Kegunaanya*. CV Amico Jl Madurasa utara 10, Bandung.71 p

Pracayo, 2001. *Hama Penyakit Tanaman* , PT Penebar Swadaya , Gunung sahari, Jakarta, 417p

Semangun.H, 2007, Penyakit penyakit tanaman Hortikultura di Indonesia, Gadjah Mada University Press, 845 p

Santoso. H.B. 1994, Jahe Gajah, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta,87 p.

Syahid,S.F. dan E.H. Poentyanti. 2017. Perbanyakan Benih Temu Lawak (*curcuma xanthorrhiza*) secara in vitro , Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Jln Tentara Pelajar No. 3, Cimanggu, Bogor.

Soenandar. M. , M. Nuraini dan Ariraharjo. 2010. *Petunjuk praktis membuat pestisida organik*,PT Agro Media Pustaka ,Ciganjur, Jakarta Selatan.63p.

9. Hasil Praktikum :

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM (PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	:	Pertemuan ke - 12
Capaian Pembelajaran Khusus	:	Mahasiswa mampu melakukan panen tanaman jahe
Waktu	:	(3 x 60 menit)
Tempat	:	Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Panen tanaman jahe (rimpang)

2. Indikator Pencapaian :

- 1) Mahasiswa mampu mengidentifikasi tanaman jahe siap panen
- 2) Mahasiswa mampu memahami tingkat ketuaan rimpang
- 3) Mahasiswa mampu menentukan cara pemanenan
- 4) Mahasiswa mampu melakukan pengangkutan jahe

3. Teori :

Pada budidaya tanaman jahe proses pemanenan tergantung pada produk akhir yang diinginkan, pada jahe putih besar yang dibuat asinan pemanenan dilakukan umur 4 bulan, tetapi untuk konsumsi dan bahan obat jahe dipanen umur 8-9 bulan sedang untuk keperluan sumber bibit jahe dipanen umur 10-12 bulan.

Panen jahe dilakukan dengan cara membongkar seluruh rumpun tanaman dengan garpu atau cangkul dan diusahakan rimpang tidak terpotong atau luka. Hal ini perlu dilakukan dengan hati-hati karena bekas luka pada rimpang jahe merupakan tempat masuknya hama/ penyakit.

Tanah yang menempel pada rimpang dibersihkan dengan hati-hati kemudian dilepas/dipisah dari rumpunnya, selanjutnya jahe dimasukan dalam wadah/

tempat menaruh rimpang dan dikumpulkan di tempat yang teduh, langkah selanjutnya dimasukan dalam karung dan diangkut ke tempat pencucian.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Kebun jahe berumur 9-10 bulan
- 2) Cangkul, Garpu, Sabit
- 3) Tumbu (wadah), Karung, Tali
- 4) Terpal plastik/ Kain mutho

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok melakukan identifikasi tanaman jahe siap panen
- 4) Setiap kelompok melakukan pemanenan jahe
- 5) Setiap Kelompok melakukan pengangkutan jahe

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mengamati kondisi tanaman jahe yang siap dipanen
- 2) Menyiapkan peralatan
- 3) Melakukan pemotongan batang semu
- 4) Melakukan penggemburan tanah disekitar rumpun jahe dengan garpu, jika sulit dapat dibantu dengan cangkul
- 5) Mengangkat rumpun jahe dengan garpu
- 6) Melakukan pencabutan pangkal rumpun kemudian tanah yang menempel dibersihkan dengan cara digoyang-goyangkan
- 7) Memisahkan rimpang jahe dengan batang semu
- 8) Memasukan jahe kedalam wadah/ tumbu dan diangkut ketempat yang teduh

- 9) Memasukan rimpang jahe kedalam karung kemudian diangkut ke tempat pencucian

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang pelaksanaan panen (arah jalan pengangkutan, tempat limbah)
 - c) Mahasiswa melaksanakan pemanenan jahe
 - d) Mahasiswa membuat laporan praktikum
- 2) Pertanyaan :
 - a) Jelaskan tanda tanaman jahe telah siap panen
 - b) Jelaskan cara membongkar/mengangkat rumpun jahe
 - c) Mengapa rimpang jahe tidak boleh terluka

8. Pustaka

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p

Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka* ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindan sdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gap-pada-tanaman-biofarmaka

Martorejo,T.1996. *Ilmu Penyakit Lepas Panen* , PT Ghalia Indonesia Jl Pramuka raya 4, Jakarta Timur. 96p.

Prihatman, K.2000. *Budidaya Jahe , Sistem informasi Manajemen pembangunan dipedesaan ,Bappenas, Jakarta*

Ruhnayat,A. dan A.Wahyudi. 2012. *Pedoman Teknis Teknologi Tanaman Rempah dan Obat* , Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat , Jl Tentara Pelajar No. 3, Cimanggu, Bogor

Santoso, H.B. 2003. *Teknologi Tepat Guna TOGA 3 Tanaman Obat Keluarga*, Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta.88 p

Syukur.C. 2001, *Agar Jahe Berproduksi Tinggi* , PT Penebar Swadaya,Jl Mekarsari raya 15,Cimanggis ,Depok, Jakarta.64 p.

9. Hasil Praktikum :

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik.

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM (PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA)

Minggu ke	: Pertemuan ke - 13
Capaian Pembelajaran Khusus	: Mahasiswa mampu melakukan pasca panen jahe
Waktu	: (3 x 60 menit)
Tempat	: Kebun Praktik

1. Pokok Bahasan :

Pasca Panen Jahe

2. Indikator Pencapaian :

- 1) Mahasiswa mampu melakukan pencucian jahe
- 2) Mahasiswa mampu melakukan pengepakan jahe segar
- 3) Mahasiswa mampu melakukan pemotongan/pengirisan jahe
- 4) Mahasiswa mampu melakukan pengeringan Jahe irisan

3. Teori :

Penanganan jahe setelah dipanen adalah pencucian rimpang dengan segera agar tanah dan kotoran yang terbawa dari kebun serta mikroorganisme yang merugikan dengan secepatnya dapat dihilangkan dan pencucian dilakukan hati-hati supaya tidak terjadi luka pada rimpang , sebaiknya cara pencucian menggunakan air bertekanan. Hindari pencucian yang terlalu lama agar kualitas dan senyawa zat aktif yang terkandung tidak larut dalam air.

Setelah rimpang bersih dari tanah dan kotoran lain, selanjutnya ditiriskan dengan para para anyaman bambu agar sisa air cucian menetes ,kemudian rimpang ditaruh pada hamparan tikar pandan/purun untuk dikering anginkan, hindari tumpukan yang terlalu tebal (satu lapis) dan lakukan pembalikan hingga diperoleh rimpang jahe kering dan segar. Untuk dijual dalam kondisi jahe segar

maka jahe langsung dikemas dengan menggunakan petikayu berongga agar sirkulasi udara lancar.

Jika ingin dipasarkan dalam bentuk jahe kering maka dilakukan pemotongan / pengirisan rimpang tebal 2-4 mm, dan untuk memperoleh tekstur menarik sebelum dipotong rimpang jahe direbus beberapa menit hingga terjadi proses gelatinasi. Rimpang jahe irisan selanjutnya dikeringkan dengan cara dijemur sinar matahari atau dengan pengering buatan pada suhu 36 – 46 °C hingga diperoleh kadar air bahan mencapai 8 – 10 % atau secara fisik rimpang mudah dipatahkan. Selanjutnya rimpang jahe irisan kering dikemas/dimasukan dalam wadah/tempat yang kedap udara seperti karung atau plastik.

4. Bahan dan Alat :

- 1) Rimpang jahe hasil panen dari kebun
- 2) Bak pencucian dan alat pencuci bertekanan
- 3) Para para bambu,
- 4) Tikar pandan/purun, kotak kayu berlubang

5. Organisasi :

- 1) Pelaksanaan praktik dilakukan secara kelompok.
- 2) Setiap kelompok terdiri 7-10 mahasiswa
- 3) Setiap kelompok melakukan pencucian rimpang jahe
- 4) Setiap kelompok melakukan pengeringangan jahe
- 5) Setiap Kelompok melakukan pengepakan jahe segar

6. Prosedur Kerja :

- 1) Mengamati kondisi fisik rimpang jahe dari hasil panen
- 2) Menyiapkan peralatan
- 3) Melakukan pencucian rimpang jahe dengan air bertekanan
- 4) Melakukan pemeriksaan kebersihan rimpang jahe setelah dicuci

- 5) Melakukan penirisan pada para para anyaman bambu
- 6) Melakukan pengeringaginan rimpang jahe pada hamparan tikar pandan/ purun
- 7) Melakukan seleksi terhadap jahe yang sakit dan rusak
- 8) Melakukan pengemasan rimpang jahe segar kedalam petikayu berlobang

7. Tugas dan Pertanyaan :

- 1) Tugas :
 - a) Mahasiswa membentuk kelompok dan memilih ketua
 - b) Ketua kelompok berkoordinasi dengan ketua kelompok lain tentang kegiatan pasca panen jahe
 - c) Mahasiswa melakukan pencucian, pengeringan dan pengemasan jahe segar
 - d) Mahasiswa membuat laporan praktikum
- 2) Pertanyaan :
 - a) Jelaskan cara pencucian rimpang jahe
 - b) Jelaskan cara pengeringaginan rimpang jahe
 - c) Mengapa waktu pencucian rimpang jahe tidak boleh terluka

8. Pustaka :

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, 2012. *Petunjuk Teknis Budidaya Jahe*. Medan ,45 p.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta.2015. *Teknis Budidaya tanaman biofarmaka yang baik mengacu ketentuan Good Agriculture Practices*, Yogyakarta 26 p

Kementerian Pertanian.2010. *Budidaya yang baik (GAP) pada tanaman Biofarmaka* ,Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jawa Timur , bbpp ketindan sdmp. pertanian.go.id/blog/budidaya-yang-baik-gap-pada-tanaman-biofarmaka

Martorejo,T.1996. *Ilmu Penyakit Lepas Panen* , PT Ghalia Indonesia Jl Pramuka raya 4, Jakarta Timur. 96p.

Prihatman, K.2000. *Budidaya Jahe , Sistem informasi Manajemen pembangunan dipedesaan ,Bappenas*, Jakarta

Ruhnayat,A. dan A.Wahyudi. 2012. *Pedoman Teknis Teknologi Tanaman Rempah dan Obat* , Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat , Jl Tentara Pelajar No. 3, Cimanggu, Bogor

Santoso, H.B. 2003. *Teknologi Tepat Guna TOGA 3 Tanaman Obat Keluarga* , Kanisius Jl Cempaka 9, Deresan,Yogyakarta.88 p

Syukur.C. 2001, *Agar Jahe Berproduksi Tinggi* , PT Penebar Swadaya,Jl Mekarsari raya 15,Cimanggis ,Depok, Jakarta.64 p.

9. Hasil Praktikum :

Laporan praktikum yang disahkan oleh pembimbing praktik

