



MODUL DASAR AGRIBISNIS TANAMAN SAYURAN
PROGRAM AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN
HORTIKULTURA Kelas XI Semester 1 (Edisi Revisi)



Oleh : Yuseffa Amilia

NIP : 19880909 201801 2 001



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN PERTANIAN PEMBANGUNAN
(SMK-PP) NEGERI KUPANG

BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA



2019



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga Modul Agribisnis Tanaman Sayuran ini dapat diselesaikan. Modul ini merupakan penyempurnaan dari edisi sebelumnya, sebagai pedoman bagi kelas XI Program Studi Agribisnis Tanaman Sayuran dalam kegiatan belajar mengajar

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam modul ini untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga modul ini dapat memberi manfaat bagi siswa kelas XI Agribisnis Tanaman Sayuran khususnya dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Kupang, 26 Juli 2019

Penulis

Yuseffa Amilia, S.P.
NIP. 19880909 201801 2 001

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Deskripsi	1
1.2 Tujuan Akhir	1
1.3 Peta Kompetensi	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Saran dan Cara Penggunaan Modul	
A Kegiatan Belajar 1 : Ruang lingkup, Karakteristik, dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Sayuran	2
1 Tujuan	2
2 Uraian Materi	2
2.1 Ruang Lingkup Tanaman Sayuran	2
2.2. Identifikasi Tanaman dan Syarat Tumbuh Tanaman Sayuran	3
3 Rangkuman	8
4 Tugas	9
5 Tes Formatif	10
6 Umpan Balik	11
7 Kunci Jawaban Formatif	11
8 Kunci Tugas	11
B Kegiatan Belajar 2 : Pengolahan Tanah Tanaman Sayuran	12
1 Tujuan	12
2 Uraian Materi	12
2.1 Lahan Olahan Tanaman Sayuran Daun	12
2.2 Peralatan Pengolahan Tanah	14
2.3 Pengolahan Tanah Menurut Intensitasnya	14
2.4 pola Pengolahan Tanah	16
3 Rangkuman	17
4 Tugas	17
5 Tes Formatif	17
6 Umpan Balik	18
7 Kunci Jawaban Formatif	18
8 Kunci Tugas	18
C Kegiatan Pembelajaran ke-3 : Pembuatan Bedengan Tanaman Sayuran	15
1 Tujuan	15
2 Uraian Materi	15
2.1 Petakan Bedengan dan Saluran Drainase	15
2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Bedengan	16
3 Rangkuman	20
4 Tugas	21
5 Tes Formatif	21
6 Umpan Balik	21
7 Kunci Jawaban Formatif	22
8 Kunci Tugas	22
D Kegiatan Pembelajaran ke-4 : Pemberian Pupuk (Dasar dan Susulan) Tanaman Sayuran	23
1 Tujuan	23
2 Uraian Materi	23
2.1 Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik	23
2.2 Mengamati Lahan yang Dipupuk	23
2.3 Analisa Tanah dan Analisa Daun	24
2.4 unsur Hara dan Gejala Defisiensi	28
2.5 Jenis Pupuk, Jumlah Pupuk, Cara Pemupukan, Waktu Pemupukan	35

3	Rangkuman	37
4	Tugas	38
5	Tes Formatif	40
6	Umpan Balik	40
7	Kunci Jawaban Formatif	40
8	Kunci Tugas	40
E	Kegiatan Pembelajaran ke 5 : Pemasangan Mulsa Tanaman Sayuran	42
1	Tujuan	42
2	Uraian Materi	42
	2.1 Mengamati Jenis dan Bahan Mulsa	42
	2.2 Kebutuhan Mulsa	43
	2.3 Prosedur Pemasangan Mulsa	43
3	Rangkuman	44
4	Tugas	44
5	Tes Formatif	45
6	Umpan Balik	45
7	Kunci Jawaban Tes Formatif	46
8	Kunci Tugas	46
F	Kegiatan Pembelajaran ke-6 : Pembuatan Persemaian Tanaman Sayuran	47
1	Tujuan	47
2	Uraian Materi	47
	2.1 Tempat Persemaian	47
	2.2 Penyiapan Bahan Tanam	48
	2.3 Penyiapan Media Tanam	48
3	Rangkuman	50
4	Tugas	51
5	Tes Formatif	52
6	Umpan Balik	52
7	Kunci Jawaban Tes Formatif	52
8	Kunci Tugas	52
G	Kegiatan Pembelajaran ke 7 : Penanaman Bibit Tanaman Sayuran	53
1	Tujuan	53
2	Uraian Materi	53
	2.1 Bibit Siap Tanam	53
	2.2 Teknik Penanaman	54
3	Rangkuman	55
4	Tugas	55
5	Tes Formatif	56
6	Umpan Balik	56
7	Kunci Jawaban Tes Formatif	56
8	Kunci Tugas	56
H	Kegiatan Pembelajaran ke 8 : Pengairan Tanaman Sayuran	57
1	Tujuan	57
2	Uraian Materi	57
	2.1 Kebutuhan Air Bagi Tanaman	57
	2.2 Ketersediaan Air Tanah	58
	2.3 Periode Kritis Tanaman	58
	2.4 Tanda-Tanda kekurangan Air	60
	2.5 Pengukuran kelembaban Tanah	60
3	Rangkuman	61
4	Tugas	61
5	Tes Formatif	62
6	Umpan Balik	62

7	Kunci Jawaban Tes Formatif	62
8	Kunci Tugas	62
	Daftar Pustaka	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses meningkatkan pengetahuan dan pemahaman seseorang dimulai dengan belajar. Proses belajar harus didukung sarana dan prasarana yang memadai dan akses yang mudah. Salah satu sarana pendukung dalam kegiatan belajar mengajar diantaranya modul. Faktor-faktor yang mendukung suksesnya kegiatan belajar mengajar diantaranya adalah, peserta didik, pengajar dan sarana prasarana. Ketiga komponen tersebut harus berkomitmen dalam meningkatkan proses belajar mengajar yang berkualitas. Guru sebagai pengajar harus lebih aktif dalam menciptakan suasana belajar dan menciptakan modul yang menarik sehingga dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diberikan selain itu juga peserta didik menjadi lebih termotivasi dan mencintai proses belajar sehingga hasil akhir yang dihasilkan berupa prestasi siswa meningkat. Oleh karena itu penulis sebagai pengajar membuat modul pembelajaran agribisnis tanaman sayuran untuk memudahkan siswa dalam mengakses materi yang diberikan. Terlebih lagi kurikulum 2013 revisi 2018 mewajibkan siswa/peserta didik giat dalam literasi.

1.2. Tujuan Akhir

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar diharapkan peserta didik mampu : melaksanakan produksi tanaman sayuran sesuai standar produksi tanaman sayuran dengan menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dianutnya, menghayati perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia, memahami , menganalisis serta menerapkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah, mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

1.3. Peta Kompetensi

Untuk menggunakan modul ini dapat diawali dengan mengikuti perintah-perintah yang tertera dalam modul ini seperti mengamati objek atau gambar tertentu. Anda dapat berdiskusi mengenai gambar tersebut dan bertanya kepada fasilitator/guru.

1.4. Ruang Lingkup

Modul ini diawali dengan pendahuluan yang berisi paparan tentang latar belakang modul agribisnis tanaman sayuran, tujuan belajar dengan modul ini, peta kompetensi, ruang lingkup dan saran penggunaan modul. Modul ini membahas tentang pengetahuan ruang lingkup, karakteristik, dan persyaratan tumbuh tanaman sayuran, teknik pengolahan tanah, teknik pembuatan bedengan, teknik pemberian pupuk dasar dan susulan, teknik pemasangan mulsa, persemaian tanaman, penanaman bibit tanaman, pengairan tanaman, pengajiran tanaman, pemangkasan tanaman, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) tanaman sayuran, teknik pemanenan hasil, penanganan pasca panen, pemasaran hasil tanaman sayuran, dan pembukuan tanaman sayuran. Selain itu dalam setiap modul berisi tujuan indikator pencapaian kompetensi, uraian materi aktivitas pembelajaran, latihan kasus tugas, rangkuman, umpan balik, dan tindak lanjut dan kunci jawaban. Modul ini merupakan langkah awal karena mencakup referensi dalam melakukan kegiatan budidaya tanam sayuran beserta teknik pemasaran hingga menganalisis usaha produksi tanaman sayuran.

1.5. Saran dan Cara Penggunaan Modul

Modul ini dilengkapi dengan pendahuluan yang dimulai dari latar belakang, tujuan akhir, peta kompetensi, ruang lingkup, dan saran cara penggunaan modul. Pada bab kedua merupakan bab pembelajaran dimana masing-masing poin merupakan kegiatan pembelajaran pertama sampai dengan pembelajaran ke 8 untuk materi Semester 1. Masing-masing kegiatan pembelajaran terdiri dari tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, rangkuman, tugas, tes formatif, umpan balik, kunci jawaban tes formatif dan kunci jawaban tugas.

BAB II

PEMBELAJARAN

A. KEGIATAN BELAJAR I : Ruang Lingkup, Karakteristik, dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 1 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan identifikasi tanaman sayuran dan persyaratan tumbuhnya sesuai standar industri tanaman sayuran

2. Uraian Materi

2.1. Ruang Lingkup Tanaman Sayuran

Sayuran adalah segala sesuatu yang berasal dari tumbuhan (termasuk jamur) yang **disayur**. Sayuran diklasifikasikan sebagai tanaman hortikultura. Sayuran umumnya rendah kandungan protein dan lemak kecuali untuk beberapa sayuran tertentu. Sayuran tinggi kandungan besi (Fe), kalsium (Ca), vitamin C dan provitamin A.

Kunci sukses memproduksi tanaman sayuran

1. Bibit

Bibit berkualitas didapat dari perbanyakan vegetatif maupun generatif.

Bibit berkualitas berasal dari benih/ tetua berkualitas

2. Pupuk

Dosis rekomendasi pemupukan ditentukan berdasarkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

3. Pengolahan tanah

Tanah merupakan media tumbuh dan berkembangnya tanaman. Pengolahan tanah penting untuk mengaktifkan mikroorganisme dan memperbaiki aerasi tanah, mengendalikan telur hama, dan mematikan biji gulma dalam tanah.

4. Air

>90 % bagian tubuh tanaman tersusun dari air. Air adalah kebutuhan dasar dan wajib bagi tanaman serta media transportasi unsur hara.

5. Pengendalian hama dan penyakit

Selain dengan fungisida, pestisida, nematosida dapat juga dengan mengatur jarak tanam, pemberian pupuk, pengolahan tanah dsb.

Ruang lingkup tanaman sayuran dapat dipelajari menurut pengelompokannya berdasarkan **bagian yang dipanen** atau yang dikonsumsi seperti :

1. Sayuran Buah, seperti cabe, tomat, terong, timun dsb.
2. Sayuran daun, seperti sawi, bayam, kangkung, dsb
3. Sayuran batang/tunas, seperti rebung bambu, asparagus
4. Sayuran umbi, seperti wortel, kentang, bit, lobak, dsb.
5. Sayuran bunga, seperti; brocoli, kol bunga, dsb.
6. Sayuran polong, seperti; buncis, kacang panjang, kapri dsb

Disamping itu tanaman sayuran juga dikelompokkan ke dalam ruang lingkup berdasarkan **ketinggian tempat tumbuhnya** yaitu

1. Sayuran dataran tinggi, seperti wortel, lobak, kubis/kol, brocoli, kentang dsb.
2. Sayuran dataran rendah, bawang merah, oyong, dsb
3. Sayuran dataran tinggi dan dataran rendah, seperti cabe, terong, kangkung, bayam

Faktor penentu mutu sayuran yaitu warna, tekstur, cita rasa, dan kandungan gizi. Pigmen pada sayuran antara lain :

1. Klorofil, menyebabkan warna hijau. Setelah panen, klorofil terdegradasi sehingga menyebabkan perubahan warna menjadi kuning.
2. Karotenoid, terdapat 4 jenis karotenoid, yaitu :
 - Karoten orange (wortel)
 - Xantofil kuning (jagung)
 - Likopen merah (tomat)
 - Krokotin (warna kuning orange) pada kunyit
3. Flavonoid, pigmen warna putih, merah, kuning, biru dan ungu. Flavonoid terdiri dari antosianin, antosantin, dan tannin. Flavonoid sangat peka terhadap perubahan keasaman

2.2. Identifikasi Tanaman dan Syarat Tumbuh Tanaman Sayuran

a. Bawang Merah

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Liliiflorae
Keluarga : Amaryllidaceae/Liliaceae
Genus : Allium
Spesies : *Allium ascalonicum*

Bawang merah tergolong dalam genus Allium yang mempunyai lebih dari 500 spesies. Namun, yang selama ini kita kenal dan banyak dibudidayakan dibagi menjadi 7 kelompok yaitu:

1 *Allium cepa* L.: seperti bawang bombay, bawang merah (aggregatum), bawang Mesir (Proliferum). Daun seperti pipa

2 *Allium sativum* L. : bawang putih. Daun seperti pita

Syarat tumbuh bawang merah

- Intensitas sinar matahari penuh. Oleh sebab itu, tanaman ini tidak memerlukan naungan/pohon peneduh. Bawang merah yang ditanam di daerah yang tidak cukup mendapatkan sinar matahari, tempat yang teduh, sering berkabut atau terlindung pepohonan mengakibatkan pembentukan umbi tidak sempurna sehingga ukuran menjadi kecil-kecil
- Bawang merah sangat cocok ditanam di daerah dengan suhu udara yang hangat-hangat panas, kering dan cerah. Bawang merah yang ditanam di daerah dengan suhu udara rendah dan dingin pertumbuhannya terhambat. Suhu udara yang ideal untuk tanaman bawang merah antara 25-30 derajat C.
- Kelembaban udara nisbi=80-90%.
- Tanaman bawang merah akan tumbuh baik pada tanah dengan kisaran pH optimum 5,8-7,0. Tetapi bawang merah masih toleran terhadap tanah dengan pH 5,5.
- Tanah yang terlalu asam dengan nilai pH 5,5 akan menyebabkan Keracunan Al, sehingga tanaman tumbuh kerdil. Tanah yang terlalu basa dengan pH lebih dari 7 menyebabkan tanaman tidak dapat menyerap (Mn) yang mengakibatkan umbi yang dihasilkan kecil-kecil.
- Dataran rendah cocok untuk membudidayakan tanaman bawang merah/brambang (shallot).

- Ketinggian tempat terbaik untuk tanaman bawang merah adalah 800-1000 m dpl. Semakin tinggi letak suatu daerah dari permukaan laut, suhu udara makin rendah. Sementara itu, pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh suhu udara

b. Cucurbitaceae

Species penting dalam Cucurbitaceae:

1. Mentimun (*Cucumis sativus*)
2. Oyong (*Luffa acutangula*)
3. Paria (*Momordica charantia*)
4. Waluh (*Cucurbita moschata*)
5. Labu air (*Lagenaria siceraria*)
6. Melon (*Cucumis melo*)
7. Semangka (*Citrullus lanatus*)
8. Labu siam (*Sechium edule*)
9. Blustru (*Luffa cylindrica*)
10. Bligo (*Benincasa hispida*)

Syarat Tumbuh

- Semua cucurbit termasuk tanaman tropik, cocok di dataran rendah , kecuali labu air.
- Suhu optimum 29°C, menyukai suhu malam yang tinggi
- Semangka dan melon memerlukan banyak sinar matahari untuk pembentukan gula.
- Semangka tumbuh baik di dataran rendah, medium 200-700 mdpl, di dtt. Buah bermutu rendah dan kurang manis.
- Semangka tanaman yang tahan kekeringan, baik pada musim kemarau pad 21-29°C
- Semangkan tumbuh pada pH tanah 5-6,8, lempung berpasir. pada tanah berat → akan tumbuh kerdil.
- Semangka, mentimun, melon tidak menghasilkan buah pada musim hujan, biasanya banyak penyakit
- Suhu dan kelembaban tinggi akan merangsang pembentukan buah
- Suhu yang terlalu rendah, tanaman cenderung membentuk banyak bunga jantan dan sedikit bunga betina

c. Tomat

- Dataran tinggi, medium, rendah (sedikit)

- Tanah gembur dan subur, cukup air
- pH 5-6 (asam)
- Bebas HPT
- Bukan bekas tomat varietas lain atau famili Solanaceae

d. Bayam

Bayam cocok ditanam pada hampir setiap jenis tanah dan dapat tumbuh sepanjang tahun pada ketinggian sampai dengan 1000 m dpl. Waktu tanam bayam yang terbaik adalah pada awal musim hujan antara bulan Oktober–November atau pada awal musim kemarau antara bulan Maret–April. Bayam sebaiknya ditanam pada tanah yang gembur dan cukup subur dengan kisaran pH 6-7.

e. Kangkung

Kangkung dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan) kurang lebih 2.000 m dpl dan diutamakan lokasi lahan terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup, tetapi jika di tempat yang terlindung, tanaman kangkung akan tumbuh memanjang tetapi kurus-kurus. Kangkung air membutuhkan tanah yang banyak mengandung air dan lumpur, misalnya rawa-rawa, persawahan atau kolam-kolam. Pada tanah yang kurang air (kekeringan), tanaman kangkung air pertumbuhannya akan kerdil dan lambat serta rasanya menjadi liat (kelat). Kangkung darat menghendaki tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik dan tidak mudah menggenang. Pada tanah yang becek, akar-akar dan batang tanaman kangkung darat akan mudah membusuk.

f. Katuk

Tanaman katuk mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap lingkungan di daerah tropis, dapat tumbuh dan berproduksi dengan didataran rendah sampai dataran tinggi. Tanaman katuk toleran terhadap kondisi teduh (naungan) sehingga cocok ditanam di lahan pekarangan. Lingkungan yang paling ideal untuk membudidayakan katuk adalah daerah dengan suhu udara berkisar antara 21-32°C dengan kelembaban antara 50-80%. Tanaman katuk toleran terhadap berbagai jenis tanah, hampir semua jenis tanah cocok ditanami katuk. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, tanaman ini membutuhkan tanah yang subur, gembur, banyak mengandung humus, beraerasi dan berdrainase baik, serta mempunyai kemasaman pH 5,5-6,5

g. Kubis

Kubis pada umumnya ditanam di daerah yang berhawa sejuk, di dataran tinggi 800 – 2000 m dpl dan bertipe iklim basah, namun terdapat pula varietas yang dapat ditanam di dataran rendah atau 200 m dpl. Pertumbuhan optimum didapatkan pada tanah yang banyak mengandung humus, gembur, porus, pH tanah antara 6–7. Waktu tanam yang baik pada awal musim hujan atau awal musim kemarau. Namun kubis dapat ditanam sepanjang tahun dengan pemeliharaan lebih intensif

h. Selada

Selada tumbuh baik di dataran tinggi (pegunungan). Di dataran rendah kropnya kecil–kecil dan cepat berbunga. Pertumbuhan optimal pada tanah yang subur banyak mengandung humus, mengandung pasir atau lumpur. Suhu yang optimal untuk tumbuhnya antara 15–20°C, pH tanah antara 5-6,5. Waktu tanam terbaik adalah pada akhir musim hujan. Walaupun demikian dapat pula ditanam pada musim kemarau dengan pengairan atau penyiraman yang cukup.

i. Seledri

Seledri merupakan tanaman yang sangat tergantung pada lingkungan. Untuk dapat memperoleh kualitas dan hasil yang tinggi, seledri membutuhkan temperatur berkisar antara 16–21°C. Tanah yang baik untuk pertumbuhan seledri adalah yang mampu menahan air, berdrainase baik dan pH tanah berkisar antara 5,8–6,7. Karena memiliki sistem perakaran dangkal, seledri menghendaki air yang selalu tersedia. Irigasi tetes merupakan cara penggunaan air yang efisien, hemat, serta dapat meningkatkan efisiensi penggunaan Nitrogen.

3. Rangkuman

Ruang lingkup tanaman sayuran dapat dipelajari menurut pengelompokannya berdasarkan bagian yang dipanen atau yang dikonsumsi, seperti:

- 1) Sayuran buah, seperti; cabe, tomat, terong, timun dsb.
- 2) Sayuran daun, seperti; sawi, bayam, Kangkung, dsb
- 3) Sayuran batang/tunas, seperti; rebung bambu, asparagus
- 4) Sayuran umbi, seperti; wortel, kentang, bit, lobak, dsb.
- 5) Sayuran bunga, seperti; brokoli, kol bunga, dsb.
- 6) Sayuran polong, seperti; buncis, kacang panjang, kapri dsb

Disamping itu tanaman sayuran juga dikelompokkan berdasarkan ketinggian tempat tumbuhnya, yakni;

- 1) Sayuran dataran tinggi, seperti wortel, lobak, kubis/kol, brocoli, kentang dsb.
- 2) Sayuran dataran rendah, bawang merah, oyong, dsb
- 3) Sayuran dataran tinggi dan dataran rendah, seperti cabe, terong, kangkung, bayam.

4. Tugas



Berdasarkan gambar diatas diskusikanlah dengan teman kelompokmu mengenai

1. Ruang lingkup tanaman sayuran berdasarkan bagian yang dipanen ?
2. Ruang lingkup tanaman sayuran berdasarkan ketinggian tempat ?
3. Syarat tumbuh sayuran tersebut ?

5. Tes Formatif

1. Berdasarkan ruang lingkup tanaman sayur, maka pada komoditas wortel, sawi dan brokoli termasuk dalam
 - A. Wortel termasuk dalam sayuran umbi, sawi termasuk sayuran daun, dan brokoli sayuran bunga
 - B. Wortel termasuk dalam sayuran buah, sawi termasuk sayuran batang, dan brokoli sayuran bunga
 - C. Wortel termasuk dalam sayuran buah, sawi termasuk sayuran akar, dan brokoli sayuran bunga
 - D. Wortel termasuk dalam sayuran umbi, sawi termasuk sayuran batang, dan brokoli sayuran buah
 - E. Wortel termasuk dalam sayuran umbi, sawi termasuk sayuran bunga, dan brokoli sayuran daun
2. Pada kelompok tanaman sayur yang dikonsumsi pada bagian daunnya, dengan daun yang merupakan sumber pro vit-A yang sangat baik, serta dapat dikembangkan di darat dan di perairan. Dari pernyataan tersebut, maka merupakan karakteristik dari
 - A. Bayam
 - B. Kangkung
 - C. Sawi
 - D. Brokoli
 - E. Kubis
3. Contoh tanaman sayur yang dikategorikan pada persyaratan tempat tumbuh yang tepat adalah
 - A. Dataran tinggi, misalkan sawi dan bayam
 - B. Dataran rendah, misalkan brokoli dan wortel
 - C. Dataran tinggi, misalkan wortel dan brokoli
 - D. Dataran rendah, misalkan cabai dan brokoli

E. Dataran tinggi, misalkan bayam dan kangkung

6. Umpan Balik

Amati wilayah sekitarmu dan kumpulkan informasi mengenai ciri-ciri/karakteristik jenis sayuran kemudian presentasikan di depan kelas

7. Kunci Jawaban Formatif

1. A
2. B
3. C

8. Kunci Tugas

1. Umbi : Kentang,
Bunga : Brokoli,
Daun : Bayam,
Buah : Terung
2. Dataran Tinggi : Wortel
Dataran Rendah : Bawang Merah
Dataran Tinggi dan Rendah : Bayam
3. Syarat Tumbuh sesuai dengan poin no. 2

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 : Pengolahan Tanah Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 2 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan pengolahan tanah, definisi pengolahan tanah, pola pengolahan tanah, faktor-faktor yang mempengaruhi pengolahan tanah, teknik pengolahan tanah pertama (bajak) dan kedua (*rotary*) di satu lahan tanaman

2. Uraian Materi

2.1. Lahan Olahan Tanaman Sayuran Daun

Lahan yang akan diolah untuk tanaman sayurandaun sebaiknya sebidang tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7. Tanah yang hendak digemburkan harus dibersihkan dari bebatuan, rerumputan, semak atau pepohonan yang tumbuh dan bebas dari daerah ternaungi, karena tanaman sayuran daun suka pada cahaya matahari secara langsung. Kedalaman tanah yang dicangkul berkisar 20-40 cm. Lahan untuk pertanaman bayam perlu diolah lebih dahulu dengan dicangkul sedalam 20–30 cm supaya gembur.

Pengolahan tanah lahan sawi dilakukan 3-4 minggu sebelum tanam. Tanah dicangkul sedalam 30 cm, dibersihkan dari gulma dan tanahnya diratakan. Bila pH rendah, digunakan kapur Dolomit sebanyak 1-1,5 ton/ha dan diaplikasikan 3 minggu sebelum tanam dengan cara disebar di permukaan tanah dan diaduk rata.

Lahan untuk penanaman bawang daun dicangkul dengan kedalaman 30-40 cm kemudian ditambahkan pupuk kandang. Hal ini dilakukan karena bawang daun menghendaki tanah yang gembur untuk pertumbuhannya. Kemudian siapkan bedengan dengan lebar 11,2 m dengan panjang sesuai dengan kondisi lahan. Parit antar bedengan dibuat dengan kedalaman 30 cm dan lebar 30 cm. Pembuatan parit sangat diperlukan agar drainase lancar karena bawang daun tidak menyukai adanya genangan air. Lahan penanaman katuk dapat disiapkan dalam bentuk petakan (sistem bedengan) atau bentuk larikan (sistem pagar).

Untuk penanaman kubis dipilih lahan yang bukan bekas tanaman “kubis– kubisan”. Sisa–sisa tanaman dikumpulkan lalu dikubur, kemudian tanah dicangkul sampai gembur. Dibuat lubang-lubang tanaman dengan jarak tanam 70 cm (antar barisan) x 50 cm (dalam barisan) atau 60 cm x 40 cm. Bila pH tanah kurang dari 5,5 dilakukan pengapuran menggunakan Kaptan/Dolomit dengan dosis 1,5 ton/ha dan diaplikasikan 3-4 minggu sebelum tanam atau bersamaan dengan pengolahan tanah.

Sistem pengolahan lahan untuk penanaman katuk ada 2 yakni:

a). Sistem petakan (bedengan)

Lahan sistem bedengan digunakan dalam penanaman katuk secara khusus dengan jarak teratur, yaitu 20 cm x 20 cm, secara berjajar atau berbaris. Tanah dicangkul atau dibajak sedalam 30 cm atau lebih hingga gembur, kemudian dibuat bedengan atau petakan berukuran lebar 100-120 cm, tinggi 30 cm, jarak antar petakan 30-40cm dan panjang petakan tidak lebih dari 12 m. Bedengan ditaburi pupuk kandang kuda sebanyak 20 ton/ha, kemudian di campur dan diratakan.

b). Sistem larikan (pagar)

Pengolahan tanah hanya dilakukan pada bidang tanah yang akan ditanami. Lahan yang terpilih diolah hingga gembur, dibentuk larikan selebar 30-40 cm, dengan ketinggian 30 cm dan ukuran panjang disesuaikan dengan keadaan lahan. Larikan ditaburi pupuk kandang sapi/kuda dengan dosis 20 ton/ha dan dicampur rata dengan tanah, kemudian dirapikan. Tanah untuk penanaman selada dicangkul sedalam 20–30 cm. Kemudian diberi pupuk kandang sapi atau kuda \pm 10 ton/ha, diaduk dan diratakan. Kemudian tanah dibuat bedengan lebar 100-120 cm. Apabila benih akan di tanam langsung, maka dibuat alur/garitan dengan cangkul yang dimiringkan. Jarak antara garitan \pm 25 cm. Tetapi apabila benih disemaikan terlebih dahulu maka dibuat lubang tanam dengan jarak 25 cm x 25 cm atau 20 cm x 30 cm.

Tanah dicangkul sampai gembur kemudian dibuat lubang-lubang tanam dengan jarak tanam 50-70 cm (antar barisan) x 12-20 cm (dalam barisan). Jumlah seledri di lapangan umumnya berkisar antara 50 ribu-100 ribu tanaman per hektar. Bila pH tanah kurang dari 5,5 dilakukan pengapuran menggunakan Kaptan/Dolomit dengan dosis 1.5 ton/ha, dan diaplikasikan 3-4 minggu sebelum tanam.

2.2. Peralatan pengolahan tanah

Jenis peralatan untuk pengolahan tanah

1. Alat dan mesin pengolahan tanah pertama (*primary tillage equipment*)

Ex/ bajak (*plow*)



Gambar 1. *Plow*

2. Alat dan mesin pengolahan tanah kedua (*secondary tillage equipment*)

Ex/ garu (*harrow*)



Gambar 2. *Harrow*

Pembajakan dengan traktor dilakukan tidak sesering mungkin atau seminimal mungkin (*minimum tillage*) dikarenakan kehidupan tanah rentan gangguan dari luar, maka para petani perlu mengetahui rahasia kehidupan tanah dan bagaimana memperlakukannya. Selama ini berbagai cara pertanian telah mengganggu fauna tanah. Traktor memadatkan struktur tanah, akibatnya hewan (misalnya cacing) kehilangan lingkungan hidupnya. Pestisida dan pupuk kimia dapat mematikan fauna tanah yang hidup di permukaan maupun di dalam tanah.

2.3. Pengolahan Tanah Menurut Intensitasnya

a. *No tillage* (Tanpa Olah Tanah / TOT)

Pengolahan lahan *no tillage* atau TOT merupakan sistem pengolahan tanah yang merupakan adopsi sistem perladangan dengan memasukkan konsep pertanian

modern. Tanah dibiarkan tidak terganggu, kecuali alur kecil atau lubang untuk penempatan benih atau bibit. Sebelum tanam sisa tanaman atau gulma dikendalikan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu penempatan benih atau bibit tersebut. Seresah tanaman yang mati dan dihamparkan dipermukaan tanah ini dapat berperan sebagai mulsa dan menekan pertumbuhan gulma baru dan pada akhirnya dapat memperbaiki sifat dan tata air tanah.

Pada sistem tanpa olah tanah (TOT), erosi tanah dapat diperkecil dari 17.2 ton/ha/tahun menjadi 1 ton/ha/tahun dan aliran permukaan ditekan 30 – 45 %. Keuntungan lain yang di dapat pada sistim tanpa olah tanah yaitu adanya kepadatan perakaran yang lebih banyak, penguapan lebih sedikit, air tersedia bagi tanaman makin banyak

b. *Minimum tillage* (Pengolahan Lahan Secara Minimal)

Pengolahan minimum (*minimum tillage*) merupakan suatu pengolahan lahan yang dilakukan seperlunya saja (seminim mungkin), disesuaikan dengan kebutuhan pertanaman dan kondisi tanah. Pengolahan minimum bertujuan agar tanah tidak mengalami kejenuhan yang dapat menyebabkan tanah sakit (*sick soil*) dan menjaga struktur tanah. Selain itu, dengan pengolahan minimum dapat menghemat biaya produksi.

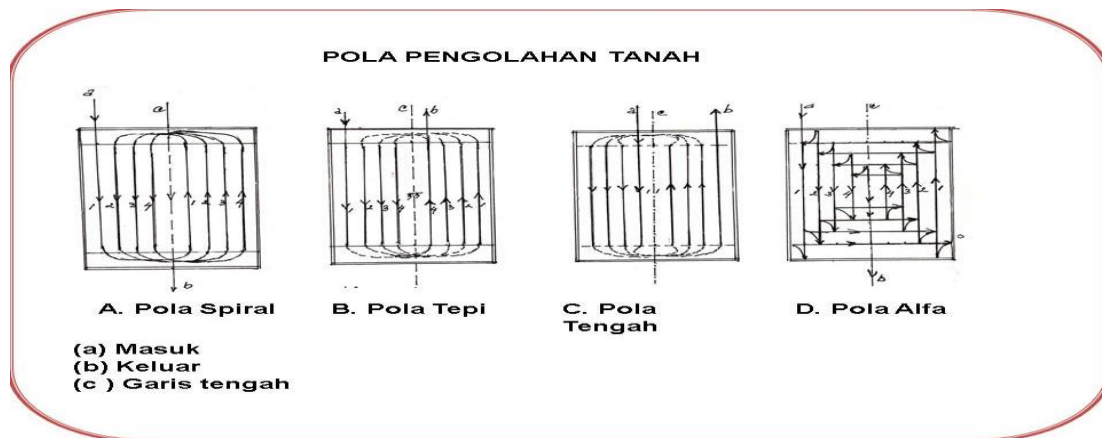
Dalam sistem pengolahan minimum, tanah yang diolah hanya pada *spot-spot* tertentu dimana tanaman yang akan dibudidayakan tersebut ditanam. Pengolahan tanah biasanya dilakukan pada bagian perakaran tanaman saja (sesuai kebutuhan tanaman), sehingga bagian tanah yang tidak diolah akan terjaga struktur tanahnya karena agregat tanah tidak rusak dan mikroorganisme tanah berkembang dengan baik. Pada pengolahan minimum, tidak semua lahan diolah sehingga ada *spot-spot* dari lahan tersebut yang diistirahatkan. Hal tersebut dapat memperbaiki struktur tanah karena dalam lahan yang diistirahatkan, mikroorganisme tanah akan melakukan dekomposisi bahan-bahan organik. Selain itu, mikroorganisme akan mengimmobilisasi logam-logam berat sisa pemupukan yang ada dalam tanah seperti Al, Fe dan Mn.

c. *Maximum tillage* (Pengolahan Lahan Secara Maksimal)

Pengolahan lahan secara maksimal merupakan pengolahan lahan secara intensif yang dilakukan pada seluruh lahan yang akan ditanami. Ciri utama pengolahan lahan maksimal ini antara lain adalah membatat bersih, membakar atau menyingkirkan sisa tanaman atau gulma serta perakarannya dari areal penanaman serta melakukan pengolahan tanah lebih dari satu kali baru ditanamai. Pengolahan lahan maksimum mengakibatkan permukaan tanah menjadi bersih, rata dan bongkahan tanah menjadi halus. Hal tersebut dapat mengakibatkan rusaknya struktur tanah karena tanah mengalami kejenuhan, biologi tanah yang tidak berkembang serta meningkatkan biaya produksi

2.4. Pola pengolahan tanah

Pola pengolahan tanah erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena belokan selama pengolahan tanah. Pola pengolahan harus dipilih dengan tujuan untuk memperkecil sebanyak mungkin pengangkatan alat. Pengangkatan alat mengakibatkan mengakibatkan alat tersebut tidak bekerja sehingga mengurangi efisiensi kerja dari alat. Pola pengolahan lahan yang paling banyak dikenal dan dilakukan adalah pola spiral



Gambar 3. Pola Pengolahan Tanah

Tujuan pola pengolahan tanah adalah lebih efisien dan lebih efektif. Apabila menggunakan pola yang sesuai, diharapkan : Waktu yang terbuang pada saat pengolahan tanah (pada saat implemen pengolahan tanah diangkat) sesedikit mungkin. Lahan yang diolah tidak diolah lagi Sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efisien. Lebih efektif : Hasil pengolahan tanah (khususnya untuk pembajakan) bisa merata. Bagian

lahan yang diangkat tanahnya akan ditimbun kembali dari alur berikutnya. Sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efektif.

3. Rangkuman

Jenis tanah yang akan diolah untuk tanaman sayuran sebaiknya sifatnya gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya banyak. Derajat kemasaman pH tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7. Tanah yang hendak digemburkan harus dibersihkan dari bebatuan, rerumputan, semak atau pepohonan yang tumbuh bebas dari daerah ternaungi, karena tanaman sayuran daunsuka pada cahaya matahari.

Pengolahan tanah menurut intensitasnya dibagi menjadi 3 diantaranya no tillage, minimum tillage, dan maximum tillage.

4. Tugas

Lakukan lah pengolahan tanah dengan menggunakan alat bajak dan cangkul. Diskusikanlah kelebihan dan kekurangan dari kedua teknik pengolahan lahan tsb

5. Tes Formatif

1. Pola pengolahan tanah yang paling banyak digunakan adalah pola
 - a. Pola Spiral
 - b. Pola tepi
 - c. Pola tengah
 - d. Pola alfa
 - e. Pola ujung
2. Berikut ini yang bukan merupakan alat dan bahan untuk mengolah tanah adalah
 - a. Cangkul
 - b. Garpu tanah
 - c. Meteran
 - d. Sepatu boot
 - e. Kored
3. Peralatan untuk pengolahan tanah ke berapa kah peralatan *plow*?
 - a. Pertama
 - b. Kedua
 - c. Ketiga
 - d. Keempat
 - e. Kelima

6. Umpan balik

1. Diskusikan dengan temanmu dan jawablah pertanyaan berikut ini :
 - a. Jelaskan bagaimana sebaiknya kondisi lahan yang akan diolah untuk tanaman sayuran daun !
 - b. Jelaskan hal-hal yang perlu dilakukan sebelum pengemburan tanah
 - c. Jelaskan secara garis besar alat dan mesin pengolahan tanah
 - d. Pola pengolahan tanah erat hubungannya dengan apa, jelaskan !
 - e. Pola pengolahan harus dipilih dengan tujuan untuk apa, dan apabila menggunakan pola yang sesuai apa yang diharapkan jelaskan

7. Kunci Jawaban Formatif

1. A
2. D
3. A

8. Kunci Tugas

Pengolahan lahan dengan cangkul dapat meminimalkan kerusakan tanah kekurangannya butuh tenaga kerja lebih banyak. Pengolahan lahan dengan menggunakan bajak tanah/traktor secara waktu dan biaya lebih efisien hanya saja apabila rutin dikerjakan dapat menimbulkan kerusakan fisik tanah.

C. Kegiatan Pembelajaran ke -3 : Pembuatan Bedengan Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 3 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan pembuatan bedengan tanaman sayuran sesuai standar teknik pembuatan bedengan.

2. Uraian Materi

2.1. Petakan bedengan dan saluran drainase

Kata bedengan berasal dari bahasa Inggris “*bed*” yang berarti tempat tidur, dalam hal ini tentu saja tempat tidur tanaman, sehingga dapat diartikan bedengan adalah sebagai tempat tumbuhnya tanaman. Bedengan adalah tempat tumbuhnya tanaman budidaya dengan cara meninggikan tanah dan memberikan perlakuan khusus dengan menambahkan pupuk dasar berupa pupuk organik, pupuk kandang atau kompos

Kata drainase berasal dari bahasa Inggris “*drainage*” yang berarti pembuangan air sehingga saluran drainase dapat diartikan sebagai saluran pembuangan air, dalam hal ini saluran pembuangan air diantara bedengan untuk kemudian ke tempat yang lebih rendah. Tujuan utama pembuatan saluran drainase adalah untuk mencegah genangan dengan mengalirkan air aliran permukaan, sehingga kekuatan air mengalir tidak merusak tanah, tanaman, dan atau bangunan konservasi lainnya. Di areal rawan longsor, pembuatan saluran drainase ditujukan untuk mengurangi laju infiltrasi dan perkolasi, sehingga tanah tidak terlalu jenuh air, sebagai faktor utama pemicu terjadinya longsor.



Gambar 4. Ukuran Petakan

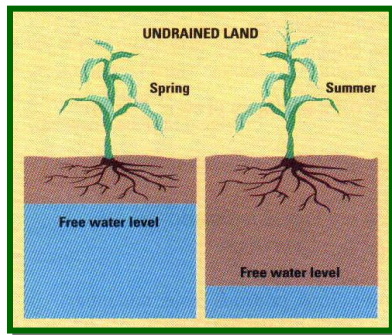


Gambar 5. Drainase

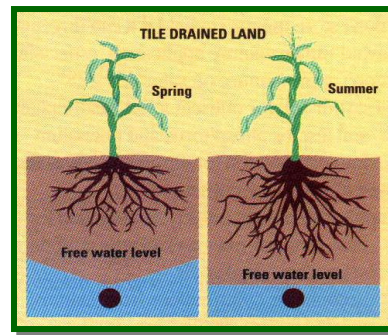
Lebar bedengan bayam satu meter dan tinggi 20-30 cm sedangkan panjangnya mengikuti kondisi lahan. Jarak antar bedengan 30 cm. Sebaiknya bedengan membujur dari timur-barat untuk mendapatkan pencahayaan yang maksimal. Bedengan tanaman sawi

yang digunakan sebaiknya berukuran lebar 100-120 cm dan tinggi 30 cm. Jarak baris dalam bedengan 15 cm dan jarak tanam dalam bedengan 10-15 cm.

Tujuan utama pembuatan saluran drainase adalah untuk mencegah genangan dengan mengalirkan air aliran permukaan, sehingga kekuatan air mengalir tidak merusak tanah, tanaman, dan/atau bangunan konservasi lainnya. Di areal rawan longsor, pembuatan saluran drainase ditujukan untuk mengurangi laju infiltrasi dan perkolasi, sehingga tanah Bentuk saluran drainase, khususnya di lahan usahatani dapat dibedakan menjadi: (1) saluran pengelak (2) saluran teras dan (3) saluran pembuangan air. Pemeliharaan saluran drainase dilakukan dengan pendalaman saluransaluran pembuangan air yang telah dangkal, biasanya dilakukan bersama-sama dengan pengendalian gulma.



Gambar 6. Tanpa Drainase



Gambar 7. Dengan Drainase

2.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan bedengan

Pembuatan bedengan dipengaruhi oleh: jenis tanaman yang akan diusahakan, kemiringan lahan, kondisi iklim, dan curah hujan.

Tanaman selada menginginkan bedengan dengan lebar satu meter dan tinggi sekitar 15 cm, panjang bedengan disesuaikan dengan kebutuhan. Posisi bedengan harus di tempat terbuka dan jauh dari gangguan binatang.

3. Rangkuman

Bedengan adalah tempat tumbuhnya tanaman budidaya dengan cara meninggikan tanah dan memberikan perlakuan khusus dengan menambahkan pupuk dasar berupa pupuk organik, pupuk kandang atau kompos. Pembuatan bedengan dipengaruhi oleh: jenis tanaman yang akan diusahakan, kemiringan lahan, kondisi iklim, dan curah hujan.

Drainase berasal dari bahasa Inggris "*drainage*" yang berarti pembuangan air sehingga saluran drainase dapat diartikan sebagai saluran pembuangan air, dalam hal ini

saluran pembuangan air diantara bedengan untuk kemudian ke tempat yang lebih rendah. Tujuan utama pembuatan saluran drainase adalah untuk mencegah genangan dengan mengalirkan air aliran permukaan, sehingga kekuatan air mengalir tidak merusak tanah, tanaman, dan atau bangunan konservasi lainnya. Tujuan utama pembuatan saluran drainase adalah untuk mencegah genangan dengan mengalirkan air aliran permukaan, sehingga kekuatan air mengalir tidak merusak tanah, tanaman, dan/atau bangunan konservasi lainnya.

4. Tugas

Diskusi dengan temanmu mengenai pembuatan bedengan dan drainase di areal praktikum mu, perhatikan faktor faktor yang mempengaruhi pembuatan bedengan. Apakah di areal praktikum tersebut sudah memenuhi faktor tersebut atau perlu pengembangan.

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelaskan !

1. Jelaskan bentuk-bentuk saluran drainase, khususnya di lahan usahatani!
2. Jelaskan bagaimana proses pemeliharaan saluran drainase dilakukan!
3. Jelaskan bagaimna ukuran bedengan untuk penanaman bayam!
4. Jelaskan bagaimna ukuran bedengan untuk penanaman sawi!
5. Jelaskan bagaimana kondisi bedengan yang dikehendaki tanaman selada

5. Tes Formatif

1. Berikut ini yang bukan tergolong faktor yang mempengaruhi pembuatan bedengan adalah
 - a. Kemiringan lahan
 - b. Arah angin
 - c. Jenis tanaman yang akan diusahakan
 - d. Kondisi iklim
 - e. Curah hujan
2. Nama lain bedengan yaitu
 - a. Tempat pembuangan air
 - b. Tempat pemupukan
 - c. Tempat tumbuhnya tanaman
 - d. Tempat penyiraman
 - e. Tempat pengapuran

6. Umpan Balik

Lakukan pengamatan pada hasil pembuatan bedeng tanaman sayuran buat pertanyaan-pertanyaan dalam diskusi kelompok, kumpulkan informasi atau Anda dapat

mencoba melakukan pembuatan bedengan pada suatu lahan kosong, Buat kesimpulan dari apa yang telah Anda kerjakan

7. Kunci Jawaban Formatif

1. B
2. C
3. C

8. Kunci Tugas

1. Bentuk saluran drainase, khususnya di lahan usahatani dapat dibedakan menjadi: (1) saluran pengelak (2) saluran teras dan (3) saluran pembuangan air.
2. Pemeliharaan saluran drainase dilakukan dengan pendalaman saluransaluran pembuangan air yang telah dangkal, biasanya dilakukan bersama-sama dengan pengendalian gulma.
3. Lebar bedengan bayam satu meter dan tinggi 20-30 cm sedangkan panjangnya mengikuti kondisi lahan. Jarak antar bedengan 30 cm
4. Bedengan tanaman sawi yang digunakan sebaiknya berukuran lebar 100-120 cm dan tinggi 30 cm. Jarak baris dalam bedengan 15 cm dan jarak tanam dalam bedengan 10-15 cm.
- 5.

D. KEGIATAN BELAJAR 4 : Pemberian Pupuk (Dasar dan Susulan) Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 4 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan pemberian pupuk (dasar dan susulan) tanaman sayuran.

2. Uraian Materi

2.1. Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik

Pupuk digolongkan menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk Anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk dengan meramu bahan-bahan kimia anorganik berkadar hara tinggi. Misalnya urea berkadar N 45-46 % (setiap 100 kg urea terdapat 45-46 kg hara nitrogen) (Lingga dan Marsono, 2000). Ada beberapa keuntungan dari pupuk anorganik, yaitu (1) Pemberiannya dapat terukur dengan tepat, (2) Kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat, (3) Pupuk anorganik tersedia dalam jumlah cukup, dan (4) Pupuk anorganik mudah diangkut karena jumlahnya relatif sedikit dibandingkan dengan pupuk organik. Pupuk anorganik mempunyai kelemahan, yaitu selain hanya mempunyai unsur makro, pupuk anorganik ini sangat sedikit ataupun hampir tidak mengandung unsur hara mikro (Lingga dan Marsono, 2000). Menurut jumlah unsur haranya pupuk dibedakan menjadi pupuk tunggal dan majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang digunakan untuk menyuplai satu jenis hara, sekalipun di dalamnya terdapat beberapa hara lainnya sebagai ikatan, sedangkan pupuk majemuk merupakan kombinasi campuran secara fisik atau formulasi pupuk (dua atau lebih pupuk tunggal) untuk memasok dua atau lebih unsur hara sekaligus (Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2002). Menurut cara aplikasinya pupuk buatan dibedakan menjadi dua yaitu pupuk daun dan pupuk akar. Pupuk daun diberikan lewat penyemprotan pada daun tanaman, sedangkan pupuk akar diserap lewat akar dengan cara penebaran di tanah (Novizan, 2001).

2.2. Mengamati Lahan Yang Dipupuk

Lahan yang belum diberi pupuk dasar merupakan suatu lahan yang sudah dibentuk menjadi bedengan namun permukaan bedengan tersebut belum ditaburi pupuk merata

dengan tanah permukaan bedengan. Lahan yang sudah diberi pupuk dasar merupakan suatu lahan yang sudah dibentuk menjadi bedengan dan permukaan bedengan tersebut sudah ditaburi pupuk dasar yang telah dicampurkan secara merata dengan tanah permukaan bedengan. Seminggu sebelum penanaman dilakukan pemupukan terlebih dahulu yaitu pupuk kandang TSP dan KCl. Penggunaan pupuk kandang dan TSP seluruhnya dilakukan pada saat sebelum tanam karena sifat dari pupuk kandang yang memiliki kandungan bahan organik dan diharapkan mikroba tanah membentuk hara organik menjadi hara yang dapat langsung diserap oleh tanaman. Pupuk TSP merupakan pupuk *imobile*/sukar larut sehingga pemberian pada saat awal sebelum penanaman merupakan cara untuk membantu kelarutannya agar mudah diserap oleh tanaman. Pupuk KCl umumnya di bagi menjadi 2 dalam segi aplikasinya yaitu sebelum tanam dan pada saat tanaman mulai memasuki fase generatif. Pupuk KCl memiliki intensitas kelarutan sedang.

Untuk bedengan sawi pemberian pupuk dasar berupa pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha diberikan merata di atas bedengan dan diaduk merata dengan tanah. Hal tersebut dilakukan \pm 3 hari sebelum tanam. Sedangkan pemupukan susulan menggunakan pupuk Urea 130 kg/ha yang diberikan setelah penyiangan atau \pm 2 minggu setelah tanam (MST).

2.3. Analisa Tanah dan Analisa Daun

Rekomendasi pemupukan kelihatannya akan mempermudah pengelolaan pemupukan, tetapi tanpa analisis hara tanah atau analisis hara daun, pemupukan bisa menyebabkan terjadinya kelebihan atau kekurangan unsur hara. Ada beberapa masalah yang akan timbul karenanya, ialah: (1) produktivitas tanaman rendah karena hara yang tidak seimbang; (2) pertumbuhan vegetatif yang terlalu kuat pada saat yang tidak tepat akan mengurangi kualitas buah; (3) kualitas buah rendah karena hara yang tidak seimbang; (4) kontaminasi air tanah karena pupuk berlebih yang tercuci dari zona perakaran.

Untuk menentukan pemupukan perlu dilakukan analisis hara. Analisis hara akan menjadi sarana manajemen pemupukan agar pemberian pupuk dapat dilakukan dengan tepat. Ada dua pendekatan manajemen pemupukan, ialah analisis jaringan tanaman dan analisis tanah. Program pemupukan tanaman yang berdasarkan analisis tanah dimulai dengan pengambilan contoh tanah pada lahan yang akan ditanami. Pengambilan contoh tanah harus dilakukan secara benar yang dapat mewakili seluruh areal yang akan

ditanamani. Analisis tanah banyak digunakan sebagai alat manajemen untuk tanaman semusim. Analisis jaringan tanaman lebih banyak digunakan sebagai alat manajemen pemupukan tanaman buah-buahan.

Analisis tanah adalah pengukuran konsentrasi kimia elemen dalam tanah. Seperti pada pengambilan contoh daun, contoh tanah diambil dari 15-20 pohon. Sampel tanah diambil dari bawah kanopi pohon, pada jarak 30 cm dari pohon. Kedalaman tanah yang diambil paling tidak 30 cm, atau diambil dua sampel, ialah pada kedalaman 0-15 cm dan 15-30 cm. Tanah dimasukkan kedalam kantung plastik dan dapat dicampur dengan sampel tanah lain yang diambil dari blok yang sama. Tanah kemudian dikering anginkan sebelum dikirim ke laboratorium. Analisa tanah pada hamparan luas dengan cara tanah yang diambil adalah tanah yang akan digunakan sebagai media tumbuh tanaman. Untuk akurasi umumnya dibutuhkan lebih kurang setengah kilogram tanah per satu titik sampel. Tanah yang diambil bersifat heterogen, tidak tertumpu pada satu bagian saja dari hamparan tanah yang tersedia. Untuk menghasilkan data yang akurat umum ± 20 titik sampel per 1 hektar lahan. Analisa tanah di laboratorium dilakukan terhadap variabel-variabel kimia dan fisik tanah : pH, kapasitas tukar kation, Nitrogen, kalium, fosfor, kalsium, magnesium (hara makro), hara mikro (Fe, Cu, Zn, Mo, B), bahan organik, dan tekstur tanah.

Cara analisa tanah komposit diantaranya yaitu

- 1) Menentukan tempat pengambilan contoh tanah individu, terdapat dua cara yaitu (a) cara sistematis seperti sistem diagonal atau zig-zag dan (b) cara acak
- 2) Rumput rumput, batu batuan atau kerikil, sisa tanaman atau bahan organik segar/serasah yang terdapat dipermukaan tanah di bersihkan
- 3) Untuk lahan kering keadaan tanah pada saat pengambilan contoh tanah sebaiknya pada kondisi kapasitas lapang (kelembaban tanah sedang yaitu kondisi kira-kira cukup untuk pengolahan tanah). Sedang untuk lahan sawah contoh tanah sebaiknya diambil pada kondisi basah atau seperti kondisi saat terdapat tanaman.
- 4) Contoh tanah individu diambil menggunakan bor tanah (auger atau tabung) atau cangkul dan sekop. Jika menggunakan bor tanah, contoh tanah individu diambil pada titik pengambilan yang telah ditentukan, sedalam +20 atau lapisan olah. Sedangkan jika menggunakan cangkul dan sekop, tanah dicangkul sedalam lapisan

olah (akan membentuk seperti huruf v), kemudian tanah pada sisi yang tercangkul diambil setebal 1,5 cm dengan menggunakan cangkul atau sekop.

- 5) Contoh-contoh tanah individu tersebut dicampur dan diaduk merata dalam ember plastik, lalu bersihkan dari sisa tanaman atau akar. Setelah bersih dan teraduk rata, diambil contoh seberat kira-kira 1 kg dan dimasukkan kedalam kantong plastik (contoh tanah komposit). Untuk menghindari kemungkinan pecah pada saat pengiriman, kantong plastik yang digunakan rangkap dua. Pemberian label luar dan dalam. Label dalam harus dibungkus dengan plastik dan dimasukkan diantara plastik pembungkus supaya tulisan tidak kotor atau basah, sehingga label tersebut dapat dibaca sesampainya di laboratorium tanah. Sedangkan label luar disatukan pada sat pengikatan plastik. Pada label diberi keterangan mengenai kode pengambilan, nomor contoh tanah, asal dari (desa/kecamatan/kabupaten), tanggal pengambilan, nama dan alamat pemohon. Selain label yang diberi keterangan, akan lebih baik jika contoh tanah yang dikirim dilengkapi dengan peta situasi atau peta lokasi contoh.

Informasi tambahan yang dibutuhkan antarlain penggunaan lahan ; penggunaan pupuk, kapur, bahan organik, waktu terakhir penggunaan pupuk, kapur atau bahan organik; kemiringan lahan; posisi/ letak pada lereng (bagian atas tengah atau bawah); bentuk lereng (rata, cembung, atau cekung); bentuk wilayah (datar, berombak, bergelombang atau sebelumnya).

Analisis jaringan tanaman, biasanya adalah analisis daun, memberi gambaran kandungan hara yang ada dalam tanaman. Analisis tanaman dapat menjawab pertanyaan sebagian besar pekebun mengenai kecukupan hara tanamannya; apakah kesuburan tanah, pupuk yang diberikan serta pengapuran yang dilakukan dapat memenuhi kebutuhan hara tanamannya. Analisis tanaman dapat dipandang sebagai pengujian paling penting untuk menentukan kecukupan hara tanaman. Pada saat ini hasil analisis tanaman merupakan metode yang terpercaya untuk diagnosa masalah dan monitoring hara tanaman pada berbagai jenis tanah maupun spesies tanaman. Tahapan dalam analisis tanaman meliputi pengambilan contoh daun, penyiapan contoh, analisis laboratorium dan interpretasi data. Spesies tanaman, umur, bagian tanaman, waktu pengambilan contoh, dan pemupukan yang dilakukan sangat berpengaruh pada interpretasi dari hasil analisis.

Setiap pengambilan contoh harus dilakukan dengan prosedur yang sama, agar tidak terjadi kesalahan interpretasi data. Waktu pengambilan contoh biasanya pada pertengahan musim pertumbuhan atau pada tepat sebelum mulai pertumbuhan bunga. Pada jeruk tanaman sampel sebanyak 15-20 pohon. Diambil daun yang berumur 4-6 bulan dari ranting yang tidak berbuah. Umur daun mempengaruhi kandungan hara dalam daun. Konsentrasi hampir semua hara makro pada jeruk stabil pada 4-6 bulan setelah daun muncul. Karena itu, daun pada umur tersebut yang digunakan sebagai daun contoh. Total contoh yang dianggap dapat mewakili adalah 100 lembar daun, atau berarti 8-10 lembar daun per pohon. Tanaman yang dijadikan contoh adalah tanaman sehat, tidak mengalami stres, atau mengalami kerusakan/ luka mekanik atau karena serangga dan tidak terinfeksi penyakit. Daun yang baru saja disemprot dengan hara mikro atau fungisida tidak boleh dijadikan sampel, karena akan berpengaruh terhadap hasil analisis hara mikro.

Cara menganalisis jaringan tanaman yaitu daun contoh yang akan dianalisis segera dicuci untuk menghilangkan benda-benda yang menempel (tanah, debu, sisa pestisida dan sebagainya). Daun dibersihkan dengan cara meletakkan lembar daun diantara ibu jari dan telunjuk dan menarik ujungnya dalam larutan deterjen 2 %, kemudian membilasnya dengan air bersih. Proses ini harus selesai dalam waktu kurang dari satu menit, karena dapat menyebabkan hilangnya beberapa unsur hara. Daun contoh kemudian dikering anginkan paling tidak satu hari, atau dikirim ke laboratorium dalam box yang juga berisi es batu. Contoh daun tidak boleh diletakkan dalam kantong kedap udara, kecuali bila ditempatkan dalam kulkas. Jaringan tanaman untuk analisis hara tidak boleh dibekukan. Setelah sampai dilaboratorium, contoh daun segera dikeringkan dalam oven pada 80° C sampai bobotnya konstan. Jaringan tersebut kemudian dihaluskan menjadi bubuk. Sebagian dari bubuk sample ini diambil untuk analisis nitrogen.

Analisis tanaman dan tanah yang hanya dilakukan satu kali saja tidak begitu berarti. Setiap tahun harus dilakukan analisis. Perubahan hara di tanah maupun daun dari tahun lalu dan tahun sebelumnya juga sama pentingnya dengan hasil analisis tahun ini. Hasil analisis tanaman dan tanah mengindikasikan apakah pemupukan yang diberikan pada suatu blok tanaman harus ditambah atau dikurangi dibandingkan tahun sebelumnya.

2.4. Unsur Hara dan Gejala Defisiensi

Pupuk kimia yang dapat dipergunakan untuk penanaman sayuran adalah pupuk yang mengandung N : Merupakan unsur utama pendorong pertumbuhan tanaman. Didalam tubuh tanaman N dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif yaitu memperbanyak pertumbuhan akar, batang dan daun. Kekurangan unsur N menyebabkan ukuran sel menjadi pendek, kecil, dinding sel bertambah, pertumbuhan tanaman terhambat dan terjadi klorosis (daun pucat akibat kekurangan zat hijau daun). Pupuk ini melepaskan N pada waktu dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini dapat dipengaruhi dengan dua jalan. Dengan waktu pemupukan yang tepat dan dengan pilihan bentuk N yang sesuai. Bentuk amoniak selalu memenuhi syarat. Bentuk amoniak nitrat diperlukan menjelang musim penghujan dan bentuk nitrat dipergunakan menjelang musim kemarau. Contohnya adalah; Urea, ZA



Gambar 8. Kahat Nitrogen

Pupuk yang mengandung Phospor (P) : Merupakan bahan baku dan pembentukan karbohidrat ataupun cadangan makanan bagi tanaman. Unsur P sangat dibutuhkan bagi tanaman yang mau berbunga atau tanaman muda yang sedang giat melakukan pertumbuhan. Kekurangan unsur P menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lambat, warna daun menjadi pucat, kadang kala pembentukan buah lambat. Jenis tanah sangat menentukan kriteria ini. Pada tanah masam semua bentuk P dapat dipakai, sedang pada tanah yang berkapur hanya bentuk-bentuk yang mencair yang dapat dipakai. Contohnya adalah; TSP, SP 36



Gambar 9. Kahat P

Pupuk yang mengandung Kalium : Yang bertugas memperlancar metabolisme tubuh, memperbesar daya serap makanan dan memperkuat jaringan tanaman sehingga bunga tidak gampang rontok. Kelebihan unsur K mengakibatkan terhambatnya proses fotosintesis dan respirasi (pernapasan), daun menguning, bercak-bercak pada helai daun, pertumbuhan terhambat. Kekurangan unsur K menyebabkan hasil menurun. Bila tanaman tidak tahan terhadap chlor maka pakailah kalium sulfat. Sedang pada tanaman tahan chlor, menggunakan pupuk yang mengandung Cl akan menjadi ekonomis. Pupuk majemuk dan pupuk tunggal : secara internasional pemakaian pupuk majemuk pada perusahaan-perusahaan besar selalu meningkat, sedang pada perusahaan kecil, lebih menyukai pupuk tunggal. Hal ini disebabkan karena penggunaan pupuk tunggal lebih murah dari sudut pandang pekerjaan dan hasil per satuan luas akan lebih tinggi. Contohnya adalah KCl.



Gambar 10. Kahat K

Tidak seperti N dan P, unsur K tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan. Kalium meningkatkan jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot 1000 butir serta meningkatkan toleransi tanaman padi terhadap kondisi iklim yang merugikan dan serangan hama dan penyakit (Dobermann and Fairhurst, 2000). Unsur K berfungsi membantu

aktivitas enzim dalam membuka dan menutup stomata dan kekurangan K dapat menghambat translokasi karbohidrat dan metabolisme nitrogen.

Peranan unsur Ca dalam tanaman sebagai penguat dinding sel, mendorong perkembangan akar, memperbaiki vigor tanaman dan kekuatan daun, berperan dalam perpanjangan sel, sintesis protein dan pembelahan sel (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Gejala kekurangan kalsium ditunjukkan dengan munculnya gejala berupa matinya titik tumbuh pada pucuk dan akar, kuncup bunga dan buah gugur prematur, warna buah yang tidak merata, buah retak-retak, misalnya pada tomat, tangkai bunga membusuk, terutama pada tomat dan cabai, buah kosong karena bijinya gagal terbentuk, misalnya pada kacang, daun muda berwarna cokelat dan terus menggulung, misalnya pada jagung, serta daun terpilin dan mengerut, terutama pada tembakau. Gejala kekurangan kalsium yaitu titik tumbuh lemah, terjadi perubahan bentuk daun, mengeriting, kecil, dan akhirnya rontok. Kalsium menyebabkan tanaman tinggi tetapi tidak kekar. Karena berefek langsung pada titik tumbuh maka kekurangan unsur ini menyebabkan produksi bunga terhambat. Bunga gugur juga efek kekurangan kalsium.



Gambar 11. Kahat Ca

Magnesium merupakan bagian dari khlorofil yang berfungsi dalam proses fotosintesis, terlibat dalam pembentukan gula, mengatur serapan unsur hara yang lain, sebagai carrier fosfat dalam tanaman, translokasi karbohidrat, dan aktivator dari beberapa enzim transforforilase, dehidrogenase, dan karboksilase (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Kekurangan unsur Ca mengakibatkan muncul bercak-bercak kuning di permukaan daun tua. Hal ini terjadi karena Mg diangkut ke daun muda. Daun tua menjadi lemah dan akhirnya mudah terserang penyakit terutama embun tepung (*powdery mildew*). Kekurangan magnesium menyebabkan sejumlah unsur tidak terangkut karena energi yang

tersedia sedikit. Yang terbawa hanyalah unsur berbobot ‘ringan’ seperti nitrogen. Akibatnya terbentuk sel-sel berukuran besar tetapi encer. Jaringan menjadi lemah dan jarak antar ruas panjang. Ciri-ciri ini persis seperti gejala etiolasi-kekurangan cahaya pada tanaman.



Gambar 12. Kahat Mg

Sulfur merupakan bagian dari asam amino termasuk metionin, sistin, dan sistein. Belerang sangat penting dalam sintesis minyak pada tumbuhan (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Kekurangan unsur sulfur atau belerang (S) ditandai dengan warna daun muda memudar atau klorosis, berubah menjadi hijau muda, kadang-kadang tampak tidak merata, menguning atau agak putih. Pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, kerdil (stunted), berbatang pendek, dan kurus.



Gambar 13. Kahat S

Selain unsur makro, tanaman juga memerlukan unsur mikro. Tanaman mengambil besi dalam bentuk Fe^{2+} , Fe^{3+} , dan NaFeEDTA. Peranan Fe dalam tanaman yaitu mempertahankan klorofil dalam daun, merupakan bagian penting dari hemaglobin,

sebagai protein ferredoxin dalam metabolisme seperti fiksasi N₂, fotosintesis, dan transfer elektron dalam khloroplas tanaman. Muncul bercak-bercak kuning di permukaan daun tua. Hal ini terjadi karena Mg diangkut ke daun muda. Daun tua menjadi lemah dan akhirnya mudah terserang penyakit terutama embun tepung (*powdery mildew*). Kekurangan magnesium menyebabkan sejumlah unsur tidak terangkut karena energi yang tersedia sedikit. Yang terbawa hanyalah unsur berbobot 'ringan' seperti nitrogen. Akibatnya terbentuk sel-sel berukuran besar tetapi encer. Jaringan menjadi lemah dan jarak antar ruas panjang. Ciri-ciri ini persis seperti gejala etiolasi-kekurangan cahaya pada tanaman.



Gambar 14. Kahat Fe

Mangan berperan dalam proses reduksi dan oksidasi, meningkatkan penyerapan cahaya, sintesis protein, dan berperan sebagai katalis 7 dalam reaksi tanaman. Gejala kekurangan unsur mangan ditandai dengan pertumbuhan tanaman kerdil, daun berwarna kekuningan atau kemerahan, jaringan daun di beberapa tempat mati serta biji yang terbentuk tidak sempurna. Defisiensi unsur hara, atau kata lain kekurangan unsur hara, bisa menyebabkan pertumbuhan tanaman yg tidak normal dapat disebabkan oleh adanya defisiensi satu atau lebih unsur hara, gangguan dapat berupa gejala visual yang spesifik



Gambar 15. Kahat Mn

Tembaga berfungsi untuk mencegah perubahan dalam khlorofil dan berperan penting dalam mengoksidasi enzim. Gejala kekurangan tembaga ditandai dengan daun berwarna hijau kebiru-biruan, ujung daun layu secara tidak merata, kadang terjadi klorosis meski jaringannya tidak mati, pertumbuhan tanaman kerdil dan gagal membentuk bunga.



Gambar 16.Kahat Cu

Seng atau zinc (Zn) berfungsi untuk mengaktifkan enzim anolase, aldolase, asam oksalat, dekarboksilase, lesitimase, sistein desulfhidrase, histidin deaminase, super okside demutase, dehidrogenase, karbon anhidrase, proteinase dan peptidase. Unsur seng juga berperan dalam biosintesis auksin, pemanjangan sel dan ruas batang. Kekurangan seng ditandai dengan daun tua berwarna kekuningan atau kemerahan, daun berlubang, mengering dan akhirnya mati. Pertumbuhan lambat, jarak antar buku pendek, daun kerdil, mengkerut, atau menggulung di satu sisi lalu disusul dengan kerontokan. Bakal buah menguning, terbuka, dan akhirnya gugur. Buah pun akan lebih lemas sehingga buah yang seharusnya lurus membengkok.



Gambar 17.Kahat Zn

Boron (B) berperan dalam metabolisme asam nukleat, karbohidrat, protein, fenol, dan auksin. Di samping itu boron juga berperan dalam pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel, permeabilitas membran, dan perkecambahan serbuk sari. Ciri-ciri kekurangan Boron, Daun berwarna lebih gelap dibanding daun normal, tebal, dan mengkerut. Gejala defisiensi hara ini adalah pertumbuhan tanaman terhambat pada jaringan meristematik (pucuk, akar), mati pucuk (*die back*), mobilitas rendah, buah yang sedang berkembang sangat rentan, mudah terserang penyakit. Pada tanaman bercabang, ruas tanaman memendek, batang keropos, pembentukan cabang tumbuh sejajar berdampingan.



Gambar 18. Kahat Boron

Dibawah ini merupakan gambar bentuk fisik pupuk anorganik dimana proses pencampuran pupuk anorganik dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 19. Warna dan Bentuk Fisik Pupuk

Tabel 1. Pencampuran Jenis Pupuk

Jenis Pupuk	Urea	Z A	R P	SP-36	ZK	MOP	Kieserite	Dolomit
Urea	a	N		a	a	a		N
Z A	N	a		N	x	x		a
R P			a					
SP-36	a	N		a	x	a		N
ZK	a	x		x	a	a		a
MOP	a	x		a	a	a		a
Kieserite							a	
Dolomit	N	a		N	a	a		a

Keterangan :

a : dapat dicampur

N : pupuk dapat dicampur segera sebelum digunakan

x : pupuk tidak dapat dicampur

2.5. Jenis pupuk, Jumlah Pupuk, Cara Pemupukan, Waktu Pemupukan

Pemupukan yang tepat terdiri dari 4 T yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, dan tepat waktu. Tepat jenis yaitu sesuai jenis pupuk yang diaplikasi dengan kebutuhan hara tanaman yang diinginkan. Tepat dosis artinya jumlah pupuk yang dibutuhkan tepat tidak kelebihan atau kekurangan. Tepat cara artinya cara aplikasi yang dilakukan sesuai dengan sifat dari pupuk sendiri. Tepat waktu artinya pemberian pupuk ke tanaman sesuai dengan waktu/fase-fase pertumbuhan tanaman.

Menurut cara aplikasinya, pupuk buatan dibedakan menjadi dua yaitu pupuk daun dan pupuk akar. Pupuk daun diberikan lewat penyemprotan pada daun tanaman. Contoh pupuk daun adalah Gandasil B dan D, Grow More, dan Vitabloom. Pupuk akar diserap tanaman lewat akar dengan cara penebaran di tanah. Contoh pupuk akar adalah urea, NPK, dan Dolomit. Menurut cara melepaskan unsur hara, pupuk akar dibedakan menjadi dua yakni pupuk *fast release* dan pupuk *slow release*. Jika pupuk *fast release* ditebarkan ke tanah dalam waktu singkat unsur hara yang ada atau terkandung langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kelemahan pupuk ini adalah terlalu cepat habis, bukan hanya karena diserap oleh tanaman tetapi juga menguap atau tercuci oleh air. Yang termasuk pupuk *fast release* antara lain urea, ZA dan KCL. Pupuk *slow release* atau yang sering

disebut dengan pupuk lepas terkendali (*controlled release*) akan melepaskan unsur hara yang dikandungnya sedikit demi sedikit sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Dengan demikian, manfaat yang dirasakan dari satu kali aplikasi lebih lama bila dibandingkan dengan pupuk *fast release*. Mekanisme ini dapat terjadi karena unsur hara yang dikandung pupuk *slow release* dilindungi secara kimiawi dan mekanis. Perlindungan secara mekanis berupa pembungkus bahan pupuk dengan selaput polimer atau selaput yang mirip dengan bahan pembungkus kapsul. Contohnya, polimer *coated urea* dan *sulfur coated urea*. Perlindungan secara kimiawi dilakukan dengan cara mencampur bahan pupuk menggunakan zat kimia, sehingga bahan tersebut lepas secara terkendali. Contohnya Methylin urea, Urea Formaldehyde dan Isobutilidern Diurea. Pupuk jenis ini harganya cenderung lebih mahal.

Cara-cara pemupukan terdiri dari:

- 1) Side band (samping tanaman), yaitu ditugal di satu atau dua sisi tanaman.
- 2) In the row (dalam larikan), yaitu diberikan pada jarak 5.5 cm dengan kedalaman 5 cm Top.
- 3) Top dressed atau side dressed, yang diberikan setelah tanaman tumbuh.
- 4) Popup, diberikan bersamaan dengan biji yang tanam, khusus untuk pupuk IG rendah
- 5) Foliar application, diberikan lewat daun, khususnya untuk pupuk cair atau pupuk yang tergolong kedalam mikro elemen
- 6) Fertigation, diberikan melalui air irigasi, khususnya untuk pupuk nitrogen.

Pemupukan yang tepat didasarkan pada pertumbuhan tanaman dan sifat-sifat pupuk. Bagi pupuk yang mudah larut bersifat mobil, maka cara pemberiannya diberikan secara bertahap (*split application*) seperti yang terjadi pada Urea dan KCl, lebih-lebih apabila tekstur tanah kasar. Sedangkan pupuk yang melarutnya lambat dapat diberikan sekaligus seperti pupuk SP 36, DSP, ESP.

Pemupukan dasar untuk penanaman selada adalah campuran pupuk kandang, tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1:1. Pupuk kandang yang digunakan harus sudah betul-betul matang untuk menghindari tumbuhnya mikroorganisme yang tidak diharapkan. Kegunaan pupuk kandang untuk memperkaya unsur hara dan nutrisi. Arang sekam diperlukan untuk menggemburkan tanah agar pencabutan bibit tidak merusak akar

tanaman. Apabila tanah terlalu asam, berikan juga kapur pertanian atau dolomit secukupnya. Derajat keasaman yang ideal untuk budidaya Selada adalah pH 5 sampai 6,8. Pemupukan dasar selada terdiri dari pupuk kandang yang diberikan pada saat pengolahan tanah dengan dosis 10-15 ton/ ha. Pupuk lain yang diperlukan adalah pupuk Urea 200 kg/ha yang diberikan 2 kali yaitu pada saat tanaman berumur 21 hari (setengah dosis) dan sisanya pada saat tanaman berumur 42 hari. Pupuk SP 36 dan KCl juga diberikan dua kali seperti pupuk Urea, dengan dosis pemupukan pertama SP-36 50 kg dan KCl 50 kg, dan pemupukan kedua SP-36 50 kg dan KCl 25 kg. Pemupukan dilakukan dengan membuat larikan kurang lebih 5 cm di kiri & kanan batang, menaburkan pupuk pada larikan tersebut dan menimbunnya kembali dengan tanah. Tanaman katuk sangat responsif terhadap pemupukan. Pupuk yang diperlukan adalah Urea sebanyak 200 kg/ha ditambah KCl 50 kg/ha atau tergantung kondisi kesuburan tanah. Selain pupuk kandang, diperlukan pupuk nitrogen. Pada umur 2 minggu setelah tanam, pupuk N diberikan di dalam garitan sejauh \pm 5cm dari tanaman. Kemudian pupuk ditutup dengan tanah. Dosis pupuk N \pm 60 kg N/ha atau 300 kg ZA/ha. Pupuk tersebut dapat diberikan dua kali dengan selang 2 minggu.

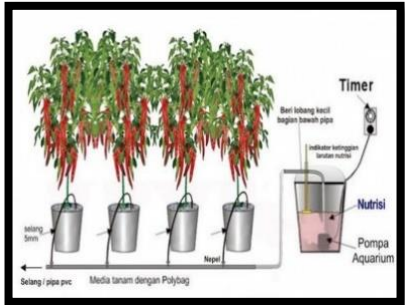
3. Rangkuman

Pupuk Anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk dengan meramu bahan-bahan kimia anorganik berkadar hara tinggi. Misalnya urea berkadar N 45-46 % (setiap 100 kg urea terdapat 45-46 kg hara nitrogen) (Lingga dan Marsono, 2000). Ada beberapa keuntungan dari pupuk anorganik, yaitu (1) Pemberiannya dapat terukur dengan tepat, (2) Kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat, (3) Pupuk anorganik tersedia dalam jumlah cukup, dan (4) Pupuk anorganik mudah diangkut karena jumlahnya relatif sedikit dibandingkan dengan pupuk organik. Pupuk anorganik mempunyai kelemahan, yaitu selain hanya mempunyai unsur makro, pupuk anorganik ini sangat sedikit ataupun hampir tidak mengandung unsur hara mikro (Lingga dan Marsono, 2000).

Analisis tanah adalah pengukuran konsentrasi kimia elemen dalam tanah. Cara menganalisis jaringan tanaman yaitu daun contoh yang akan dianalisis segera dicuci untuk menghilangkan benda-benda yang menempel (tanah, debu, sisa pestisida dan sebagainya). Analisis tanaman dan tanah yang hanya dilakukan satu kali saja tidak begitu berarti. Setiap tahun harus dilakukan analisis. Perubahan hara di tanah maupun daun dari tahun lalu dan

tahun sebelumnya juga sama pentingnya dengan hasil analisis tahun ini. Hasil analisis tanaman dan tanah mengindikasikan apakah pemupukan yang diberikan pada suatu blok tanaman harus ditambah atau dikurangi dibandingkan tahun sebelumnya.

4. Tugas



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

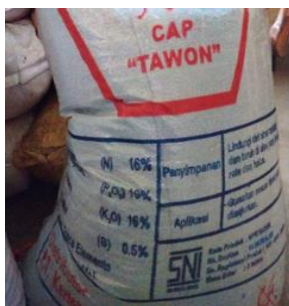


(F)

1. Berdasarkan gambar diatas, jelaskan metode yang digunakan dalam aplikasi pemupukan?
2. Amatilah gambar dibawah ini, dan jelaskan pendapatmu dan permasalahan dari ilustrasi tersebut. Berikan solusi dalam penyelesaian dari masalah tersebut



3. Identifikasilah kandungan hara pada gambar dibawah ini kemudian tulislah ke dalam tabel



Tabel 1. Catat kandungan hara pada karung

No	Nama Pupuk	Sifat Kimia	
		% Unsur hara utama	Tingkat keasaman pupuk
1	Urea		
2	ZA		
3	KCl		
4	SP36		
5	NPK Tawon		

5. Tes Formatif

1. Jelaskan bagaimana proses pemupukan pupuk kandang pada bedengan untuk tanaman bayam
 - A. Pupuk disebar ke tanaman
 - B. Pupuk disebar ke tanah sebelum tanam
 - C. Pupuk disebar ke tanah setelah bibit tumbuh
 - D. Pupuk disebar ke tanah pada saat tanam
 - E. Pupuk dicampur dengan benih tanaman
2. Tanaman mengalami warna kuning pada daun muda. Dari pernyataan tersebut, tanaman mengalami defisiensi unsur hara
 - A. N
 - B. P
 - C. K
 - D. Ca
 - E. Mg
3. Contoh pemupukan yang tepat berdasarkan defisiensi yang nampak pada tanaman sayuran adalah
 - A. Tanaman berwarna kuning pada daun muda, diberi KCl
 - B. Tanaman berwarna kuning pada daun muda, diberi SP 36
 - C. Tanaman berwarna kuning pada daun muda, diberi urea
 - D. Tanaman berwarna kuning pada daun tua, diberi urea
 - E. Tanaman berdaun ungu diberi KCl

6. Umpan Balik

Secara kelompok lakukan pengamatan pada hasil pemupukan dasar pada satu bedengan lahan tanaman sayuran buat pertanyaan-pertanyaan dalam diskusi kelompok, kumpulkan informasi atau Anda dapat mencoba melakukan pemupukan dasar pada satu bedengan dan pemupukan susulan pada tanaman sayuran, Anda dapat mencoba dengan menggunakan Lembar Kerja yang ada. Buat kesimpulan dari apa yang telah Anda amati.

7. Kunci Jawaban Formatif

1. B
2. A
3. C

8. Kunci Tugas

1. a. Fertigasi
b. Foliar Application
c. Tebar
d. Side dressed
e. Side dressed

f. Pop Up

2. Gambar pertama dan yang kedua memiliki perbedaan baik dari diameter batang tanaman maupun tinggi tanaman. Untuk tanaman pertama batangnya lebih kecil namun lebih tinggi dibandingkan tanaman kedua. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan selain dengan pengaturan sinar matahari juga dapat ditambahkan unsur hara N P dan K

3.

No	Nama Pupuk	Sifat Kimia	
		%Unsur hara utama	Tingkat keasaman pupuk
1	Urea	46 % Nitrogen	Asam
2	ZA		
3	KCl		
4	SP36		
5	NPK Tawon		

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN KE 5 : Pemasangan Mulsa Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 5 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan pemasangan mulsa lahan tanaman sayuran

2. Uraian Materi

2.1. Mengamati Jenis dan Bahan Mulsa

Mulsa adalah penutup permukaan bedengan tanaman sehingga pemulsaan dapat diartikan sebagai penutupan permukaan bedengan dengan bahan organik atau lembaran plastik. **Pemulsaan dan pupuk serasah berfungsi untuk:**

1. Menghemat air
2. Mencegah erosi
3. Menghambat pertumbuhan gulma
4. Menjaga keseimbangan suhu tanah dan lapisan udara di dekat tanah sehingga tanah tidak menjadi terlalu panas
5. Menjaga sari-sari makanan dalam tanah terhadap pencucian dan penghanyutan oleh air hujan.
6. Menjaga kondisi tanah tetap remah dan tidak cepat padat
7. Mencegah penyakit tanaman yang timbul akibat percikan tanah oleh air hujan
8. Menjadi sumber bunga tanah atau humus
9. Meningkatkan mutu hasil pada tanaman
10. Memperlancar kegiatan jasad renik tanah seperti cacing tanah yang sangat membantu petanidalam penyuburan tanah.

Mulsa organik adalah sisa-sisa tanaman (serasah) seperti potongan-potongan daun, ranting dan serbuk gergaji yang dipergunakan untuk menutup permukaan bedengan tanaman. **Hasil akhir dari mulsa organik adalah pupuk serasah.** Mulsa plastik hitam perak (MPHP) adalah lembaran plastik hitam yang salah satu sisi lembarannya berwarna perak. Sisi lembaran yang berwarna perak tersebut akan menjadi permukaan atas bedengan setelah MPHP tersebut dipasang. Disamping itu ada juga penggunaan mulsa plastik biasa

tidak berpermukaan warna perak. Penanaman sayuran daun dapat menggunakan mulsa plastik MPHP atau mulsa serasah/jerami. Kesesuaian bahan mulsa tersebut bergantung pada sistem penanaman yang digunakan dalam penanaman sayuran, apabila penggunaan serasa/jerami lebih sesuai.

2.2. Kebutuhan Mulsa

Perhitungan kebutuhan mulsa berdasarkan luasan lahan yang akan ditanami dan jenis mulsa yang akan digunakan. Penentuan jumlah mulsa yang dibutuhkan suatu tanaman umumnya didasarkan pada hasil-hasil penelitian atau percobaan–percobaan dengan prinsip bahwa setiap tanaman membutuhkan sejumlah mulsa jerami dalam dosis tertentu. Mulsa plastik yang ada pada saat ini mempunyai lebar tertentu, yaitu sekitar 110 cm. Dengan demikian kebutuhan mulsa plastik hanya bergantung pada panjang dan jumlah bedengan dan kebutuhan totalnya dapat mengikuti rumus sebagai berikut. Tanaman-tanaman yang sudah biasa menggunakan mulsa dari jerami antara lain, kentang, kedelai, bawang putih dataran rendah, semangka, dan melon.

$$M_p = P$$

$$M_p \text{ total} = P \times N_b$$

Keterangan: M_p = Kebutuhan mulsa plastik per bedengan

$M_p \text{ total}$ = Kebutuhan total mulsa plastik

P = Panjang bedengan

N_b = Jumlah bedengan

2.3. Prosedur Pemasangan Mulsa

Mulsa serasah/jerami dapat dipasang dengan cara menaburkan serasah/jerami setebal 3-5 cm ke permukaan bedengan yang akan ditanami sayuran. Pemasangan mulsa PHP sebaiknya dilakukan pada saat panas matahari terik agar mulsa dapat memuai sehingga menutup bedengan dengan tepat. Teknis pemasangannya cukup oleh 2 orang untuk satu bedengan. Caranya tariklah kedua ujung mulsa pada bedengan, kaitkan salah satu ujungnya pada bedengan menggunakan pasak penjepit mulsa. Setelah kedua ujung mulsa PHP terkait erat pada bedengan, dengan cara bersamaan tariklah mulsa pada kedua sisi bedengan setiapmeternya secara bersamaan. Kaitkan kedua sisi mulsa dan bedengan dengan pasak penjepit tadi sehingga seluruh sisi mulsa terkait rapat pada bedengan. Setelah selesai pemasangan, bedengan-bedengan dibiarkan tertutup mulsa PHP selama 3–5 hari

sebelum dibuat lubang tanam. Tujuan agar pupuk kimia yang diberikan dapat berubah menjadi bentuk tersedia sehingga dapat diserap tanaman.

3. Rangkuman

Mulsa adalah penutup permukaan bedengan tanaman sehingga pemulsaan dapat diartikan sebagai penutupan permukaan bedengan dengan bahan organik atau lembaran plastik. Mulsa organik adalah sisa-sisa tanaman (serasah) seperti potongan-potongan daun, ranting dan serbuk gergaji yang dipergunakan untuk menutup permukaan bedengan tanaman. Hasil akhir dari mulsa organik adalah pupuk serasah. Mulsa plastik hitam perak (MPHP) adalah lembaran plastik hitam yang salah satu sisi lembarannya berwarna perak. Sisi lembaran yang berwarna perak tersebut akan menjadi permukaan atas bedengan setelah MPHP tersebut dipasang. kebutuhan mulsa plastik hanya bergantung pada panjang dan jumlah bedengan dan kebutuhan totalnya dapat mengikuti rumus sebagai berikut.

$$M_p = P$$

$$M_p \text{ total} = P \times N_b$$

Keterangan: M_p = Kebutuhan mulsa plastik per bedengan

$M_p \text{ total}$ = Kebutuhan total mulsa plastik

P = Panjang bedengan

N_b = Jumlah bedengan

Teknis pemasangan mulsa cukup oleh 2 orang untuk satu bedengan. Caranya tariklah kedua ujung mulsa pada bedengan, kaitkan salah satu ujungnya pada bedengan menggunakan pasak penjepit mulsa. Setelah kedua ujung mulsa PHP terkait erat pada bedengan, dengan cara bersamaan tariklah mulsa pada kedua sisi bedengan setiapmeternya secara bersamaan. Kaitkan kedua sisi mulsa dan bedengan dengan pasak penjepit tadi sehingga seluruh sisi mulsa terkait rapat pada bedengan.

4. Tugas



Amati gambar diatas dan uraikan lah kelebihan dan kekurangan dari pemasangan mulsa tersebut

5. Tes formatif

1. Apakah yang dimaksud dengan mulsa
 - A. Mulsa adalah pembersih gulma
 - B. Mulsa adalah pencegah erosi
 - C. Mulsa adalah penutup tanah
 - D. Mulsa adalah pelindung tanaman
 - E. Mulsa adalah pendingin tanah
2. Berikut ini yang bukan termasuk alat dan bahan untuk pemasangan mulsa yaitu
 - A. patok
 - B. penjepit mulsa
 - C. parang
 - D. cangkul
 - E. kaleng
3. Berapakah jumlah kebutuhan mulsa MPHP sebanyak 25 bedeng dengan panjang 25 meter
 - A. 625 meter
 - B. 600 m
 - C. 550 m
 - D. 250 m
 - E. 1000 m

6. Umpan Balik

Secara kelompok lakukan pengamatan pada hasil pemasangan mulsa. Amati dan diskusikan adakah perbedaan secara teori dengan praktikum yang dikerjakan? Buat kesimpulan dari apa yang telah Anda amati

7. Kunci Jawaban Formatif

1. C
2. D
3. A

8. Kunci Tugas

Kelebihan MPHP Hama tanaman cenderung tidak mendekat dikarenakan adanya warna perak. Kekurangan MPHP merupakan bahan sintetik selain itu butuh biaya dalam membelinya namun tenaga kerja yang digunakan lebih rendah.

Kelebihan mulsa organik dapat menjadi bahan organik/serasah bagi tanaman kekurangannya dapat mengundang hama bagi tanaman selain itu biaya tenaga kerja yang dibutuhkan lebih besar dibandingkan dengan MPHP.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN KE 6 : Pembuatan Persemaian Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 6 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan pembuatan persemaian tanaman sayuran

2. Uraian Materi

2.1. Tempat Persemaian

Pembuatan persemaian dipengaruhi oleh faktor-faktor : Tempat/lokasi persemaian, jumlah tanaman yang akan ditanam. Makin banyak tanaman makin besar tempat persemaian. Menyemai benih merupakan kegiatan untuk menumbuhkan bahan tanam generatif (biasa berupa biji/benih) dan bahan vegetatif (akar, batang dan daun) untuk menjadi bibit (tanaman muda) pada tempat tertentu. Kegiatan penyemaian bahan generatif atau bahan vegetatif ini dapat dilakukan pada tempat khusus atau di kebun/lapangan (tempat persemaian sementara) yang disiapkan untuk melakukan persemaian. Persemaian adalah merubah biji/benih/batang/daun menjadi tanaman muda di tempat tertentu

A. Syarat tempat untuk mendukung keberhasilan dalam menyemai benih :

- Dekat dengan sumber air
- Dekat dengan kebun yang akan ditanami
- Jauh dari pemeliharaan ternak

Untuk penanaman selada, buatlah naungan diatas bedengan tersebut. Gunanya pada musim hujan untuk melindungi bibit yang baru tumbuh dari limpahan air hujan secara langsung. Pada musim kemarau, untuk menaungi bibit dari sengatan matahari yang terlalu terik. Naungan bedengan bisa menggunakan paranet, karung plastik atau plastik bening. Upayakan membuat naungan yang bisa ditutup buka, sehingga pada pagi dan sore hari naungan bisa dibuka agar mendapat penyinaran maksimal dan pada siang hari bisa ditutup untuk melindungi bibit dari sengatan matahari.

2.2. Penyiapan Bahan Tanam

Bahan tanaman dapat berasal dari pengembangan secara generatif maupun pembiakan secara vegetatif. Bahan seperti ; biji, dan stek perlu disiapkan sesuai kriteria atau persyaratan masing-masing bahan untuk dapat tumbuh menjadi bahan tanaman yang dikehendaki. Supaya produksi yang dihasilkan tinggi, maka benih yang digunakan sebaiknya benih yang bermutu dari varietas unggul, benih bermutu adalah benih yang mempunyai daya kecambah tinggi, tidak tercampur dengan varietas lain, tidak mengandung kotoran warna dan berat biji seperti dikehendaki, tingkat keseragaman tinggi, bebas dari penyakit benih bawaan. Benih bermutu dapat diperoleh apabila kita menggunakan benih bersertifikat, sedangkan varietas unggul mempunyai sifat produksi tinggi, umur pendek, respon terhadap pemupukan, tahan terhadap hama dan penyakit, serta beradaptasi baik dengan lingkungan.

Benih Bayam Varietas yang dianjurkan adalah Giti Hijau, Giti Merah, Kakap Hijau, Bangkok dan Cimangkok. Tanaman bayam dikembangbiakkan melalui biji. Biji bayam yang dijadikan benih harus berumur cukup tua (3 bulan). Benih yang mudatidak tahan disimpan lama dan daya kecambahnya cepat menurun. Benih bayam yang cukup tua dapat disimpan lama sampai satu tahun. Benih bayam tidak memiliki masa dormansi. Keperluan benih bayam adalah sebanyak 5–10 kg tiap hektar atau 0,5–1 g tiap m². Benih kangkung varietas yang dianjurkan adalah varietas Sutra dan varietas lokal, atau cari varietas unggulan di daerah masing-masing, seperti lokal Subang dsb. Kangkung air mempunyai daun panjang dengan ujung yang agak tumpul berwarna hijau tua dan bunganya berwarna keunguan. Jenis ini diperbanyak dengan stek batang yang panjangnya 20–25 cm dengan jarak tanam 1,5 x 15 cm. Untuk kebutuhan stek dalam 1 m² yaitu sekitar 16 stek kangkung darat mempunyai daun panjang dengan ujung daun yang runcing, berwarna hijau keputih – putihan dan bunganya berwarna putih. Jenis kangkung darat dapat diperbanyak dengan biji. Untuk benih dari biji kangkung diambil dari tanaman yang tua. Benih yang diperlukan untuk seluas 10 m² atau 2 bedengan ± 300 gram, jika tiap lubang diisi 2-3 butir biji. Kebutuhan benih untuk luasan 1 hektar sekitar 10 kg.

2.3. Penyiapan Media Tanam

Media tanam sayuran haruslah subur dan mudah teramati, media sangat penting bagi pertumbuhan bibit. Salah memilih media, berarti kegagalan dalam usaha. Media yang

subur dapat menghasilkan bibit yang baik. Media merupakan salah satu faktor lingkungan yang penting untuk pertumbuhan tanaman, agar tanaman mendapat unsur hara dan air yang cukup dalam proses pertumbuhannya (Goeswono Soepardi, 1983). Struktur media yang baik terdapat tata udara dan air yang baik pula. Tata udara dan air yang baik menjamin cukup udara untuk pernafasan akar, pengambilan unsur hara dan air oleh perakaran tanaman (Aksi Agraris Kanisius, 1993). Berikut macam-macam media

1. Arang sekam

Kelemahan : Jarang tersedia

Kelebihan : relatif murah, bahannya mudah didapat, ringan dan steril, serta mempunyai porositas yang baik, dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan baik dan dapat mengurangi pengaruh ia di pasaran, dan mengurangi penyakit.

2. Pupuk Kandang

1. Menambah unsur hara

2. Memperbaiki kandungan humus

3. Memperbaiki struktur tanah

4. Mendorong atau memacu aktivitas kehidupan jasad renik dalam tanah

3. Media pasir sifatnya porous dan minim unsur hara

4. Sekam padi ; ringan, aerasi dan drainase baik, harga murah

5. Pupuk organik

Dihasilkan dari pengomposan/perombakan BO pada kondisi lingkungan yang lembab oleh sejumlah mikroba/organisme pengurai. Cacing yang digunakan *Lumbricus rubellus*. Pupuk Kascing = Pupuk bekas cacing

Tahapan pencampuran media pembibitan

1. Siapkan bahan-bahan media semai seperti tanah, pupuk kandang binatang dan pupuk TSP atau SP-36 dengan perbandingan 2 bagian tanah, 1 bagian pupuk kandang dan pupuk TSP atau SP-36 secukupnya. Selain itu, siapkan insektisida karbofuran (furan, curater atau petrofur).

2. Tanah dan pupuk kandang diayak dengan ayakan pasir agar bibit nantinya mudah berkembang. Setiap 3 ember adonan tanah dan pupuk kandang ditambahkan 100 gram insektisida karbofuran dan 100 gram TSP/SP-36 yang telah dilembutkan.

3. Campurkan bahan-bahan tersebut secara merata.

4. Masukkan media semai tadi kedalam polibag plastik yang berukuran 8 x 9 cm hingga sebanyak 90 % penuh. Tata polibag-polibag tersebut diatas bangunan persemaian yang ditutup plastik bening sebagai pelindung panas dan hujan.

5. Semaikan benih bila memang telah mendapatkan perlakuan benih (warna merah muda). Seandainya belum, benih perlu direndam ke dalam larutan fungisida previcur N dengan konsentrasi 2-3 ml/liter air selama 4-6 jam. Setelah perendaman, benih siap disemaikan. Setiap polibag berisi satu benih. Dalam 1 ha lahan diperlukan < 100 m² untuk pembibitan. Apabila digunakan polibag berukuran 6 x 10 cm diperlukan pembibitan 72 m².

Setiap pagi, bibit disiram air secukupnya karena siang hari bibit akan kehilangan air cukup banyak akibat penguapan. Setelah pembibitan dilakukan penyiangan secara manual Pupuk daun majemuk yang dilengkapi unsur mikro dapat diberikan untuk memacu pertumbuhan vegetatif tanaman. Pemberian pupuk daun ini (misalnya *Complezal Special Tonic* atau *Kemira Green*) cukup sekali yaitu pada umur 15-18 hari setelah semai (HSS). Penyemprotan insektisida dilakukan bersamaan dengan penyemprotan fungisida, masing-masing setengah dari konsentrasi yang digunakan untuk tanaman dewasa.

3. Rangkuman

Makin banyak tanaman makin besar tempat persemaian. Menyemai benih merupakan kegiatan untuk menumbuhkan bahan tanam generatif (biasa berupa biji/benih) dan bahan vegetatif (akar, batang dan daun) untuk menjadi bibit (tanaman muda) pada tempat tertentu.

Syarat tempat untuk mendukung keberhasilan dalam menyemai benih :

- Dekat dengan sumber air
- Dekat dengan kebun yang akan ditanami
- Jauh dari pemeliharaan ternak

Media tanam sayuran haruslah subur dan mudah teramati, media sangat penting bagi pertumbuhan bibit. Salah memilih media, berarti kegagalan dalam usaha. Media yang subur dapat menghasilkan bibit yang baik. Media merupakan salah satu faktor lingkungan yang penting untuk pertumbuhan tanaman, agar tanaman mendapat unsur hara dan air yang cukup dalam proses pertumbuhannya (Goeswono Soepardi, 1983).

Tahapan pencampuran media pembibitan

1. Siapkan bahan-bahan media semai seperti tanah, pupuk kandang binatang dan pupuk TSP atau SP-36 dengan perbandingan 2 bagian tanah, 1 bagian pupuk kandang dan pupuk TSP atau SP-36 secukupnya. Selain itu, siapkan insektisida karbofuran (furan, curater atau petrofur).
2. Tanah dan pupuk kandang diayak dengan ayakan pasir agar bibit nantinya mudah berkembang. Setiap 3 ember adonan tanah dan pupuk kandang ditambahkan 100 gram insektisida karbofuran dan 100 gram TSP/SP-36 yang telah dilembutkan.
3. Campurkan bahan-bahan tersebut secara merata.
4. Masukkan media semai tadi kedalam polibag plastik yang berukuran 8 x 9 cm hingga sebanyak 90 % penuh. Tata polibag-polibag tersebut diatas bangunan persemaian yang ditutup plastik bening sebagai pelindung panas dan hujan.
5. Semaikan benih bila memang telah mendapatkan perlakuan benih (warna merah muda).

4. Tugas



a. Kain Flanel b. Rockwool c. Arang sekam d. Tanah

Berdasarkan gambar di atas sebutkan kelebihan dan kekurangan dari tempat persemaian tersebut.

5. Tes Formatif

1. Nama lain dari penyapihan yaitu
 - A. Penyulaman
 - B. pemupukan
 - C. Penanaman
 - D. Persemaian
 - E. Pemberian hara

2. Berikut ini yang bukan termasuk media untuk pemasangan persemaian benih yaitu
 - A. Arang sekam
 - B. kertas
 - C. tanah
 - D. rockwool
 - E. kertas uji benih
3. Berikut ini yang bukan merupakan syarat benih yang dapat digunakan untuk persemaian
 - A. bersih
 - B. kotor
 - C. bernas
 - D. daya kecambah tinggi
 - E. hampa

6. Umpan Balik

Secara kelompok lakukan pengamatan pada hasil pemasangan persemaian benih yang telah kalian lakukan. Amati dan diskusikan adakah perbedaan secara teori dengan praktikum yang dikerjakan? Buat kesimpulan dari apa yang telah Anda amati.

7. Kunci Jawaban Tes Formatif

1. A
2. E
3. D

8. Kunci Tugas

- a. Kain flannel : Kelebihan dapat mudah dibawa kekurangannya tidak ada nutrisi butuh nutrisi tanaman
- b. Rockwool :
- c. Arang Sekam :
- d. Tanah :

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 : Penanaman Bibit Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 7 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan penanaman bibit tanaman sayuran

2. Uraian Materi

2.1. Bibit Siap Tanam

Bibit adalah hasil perkembang biakan atau pembibitan tanaman secara generatif atau vegetatif, sebagai bahan untuk ditanam dalam sistem penanaman tidak langsung (*indirect planting*). Bibit tanaman sayuran umumnya merupakan hasil perkembang-biakan atau pembibitan tanaman secara generatif melalui penyemaian benih pada suatu media persemaian. Untuk memperoleh tanaman agar dapat tumbuh baik dan seragam di lapangan, maka sebelum melakukan penanaman perlu dilakukan pemilihan bibit terlebih dahulu. Adapun syarat bibit yang baik dan siap dipindahkan antara lain : pertumbuhannya sehat, calon batangnya lurus, tidak patah, berdaun antara 3–5 helai, struktur perakarannya baik, dan umurnya tepat.

Penanaman bayam dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu menyebar biji langsung pada bedengan, menyebar langsung pada larikan/barisan, dan melalui persemaian lebih dahulu

1. Cara disebar langsung

Biasanya digunakan untuk penanaman bayam cabut. Biji disebar langsung secara merata di atas permukaan bedengan kemudian ditutup tipis dengan tanah (tebalnya kurang lebih 1–2 cm).

2. Biji dapat juga disebarkan pada larikan/barisan dengan jarak antar barisan 10–15 cm, kemudian ditutup kembali dengan lapisan tipis tanah.

3. Persemaian umumnya digunakan untuk penanaman bayam petik. Benih disemai, kemudian setelah tumbuh (kurang dari 10 hari), bibit dibumbun dan dipelihara selama kurang lebih 3 minggu sampai siap dipindah ke lapangan.

2.2. Teknik Penanaman

Cara penanaman bibit yang baik dan benar akan berpengaruh pada tingkat keberhasilan bibit yang tumbuh dan berkembang di lapangan. Untuk mengurangi kerusakan akar-akar bibit pada waktu dipindahkan sebaiknya bibit sebelum ditanam disiram air terlebih dahulu. Selanjutnya bibit beserta media tumbuhnya dilepas dari pot/polibagnya dengan cara calon batang bibit dijepit diantara jari telunjuk dan jari tengah kemudian posisi bibit dibalik secara hati-hati dan pot dilepas atau polibag dipotong bagian dasarnya secara horizontal maka bibit akan menggelincir tanam dengan sendirinya atau polibag dirobek secara hati-hati hingga bibit dan media terlepas dari polibagnya dan diusahakan media tanah dalam polibag tidak pecah.

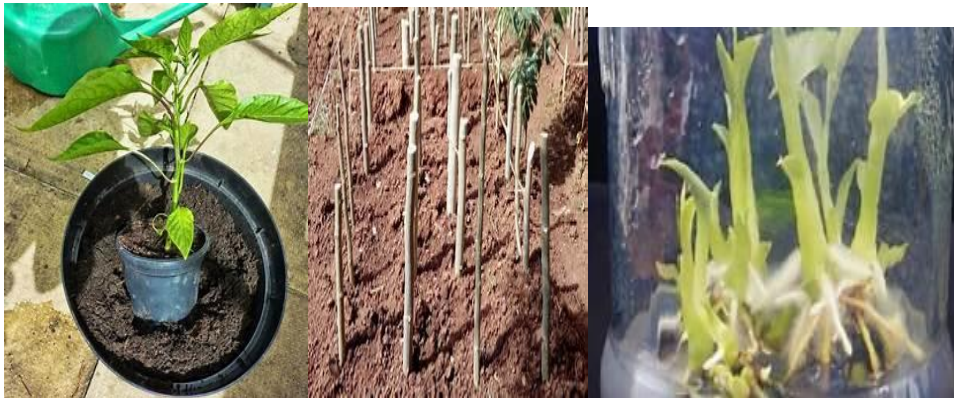
Bibit ditanam setinggi leher akar tanaman pada lubang tanam. Kemudian celah-celah lubang tanam yang tersisa ditutup dengan tanah sambil ditekan condong kearah akar, sehingga akar dapat berhubungan langsung dengan tanah. Agar tanah disekitar akar tanaman menjadi kompak, sebaiknya media tanam segera disiram air setelah selesai penanaman. Waktu penanaman bibit sebaiknya dilakukan pada sore hari guna menghindari tanaman menjadi layu karena sengatan terik matahari. Apabila pada waktu menanam kondisinya panas sekali, maka dianjurkan sesudah bibit ditanam sebaiknya diberi pelindung dari sinar matahari langsung dengan menggunakan bahan pelepah batang pisang sampai bibit mampu beradaptasi dengan sinar matahari.

Cara penanaman sayuran daun, sebagai contoh penanaman kangkung darat adalah; biji dengan ukuran diameter 3 mm, disebar dalam baris-baris berjarak 15 cm dengan jarak kira-kira 5 cm antara masing-masing biji. Kultivar yang berbiji pada pertanaman kangkung air, pemberian pupuk kandang jarang dilakukan. Pupuk buatan berupa 50–100 kg N/ha diberikan setelah tanaman tumbuh. Pemberian pupuk N juga diberikan setelah panen. Biji kangkung darat ditanam pada tanah tegalan yang telah dipersiapkan. Tanah tegalan tersebut dicangkul sedalam 30 cm, dan diberi pupuk kandang kuda atau domba sebanyak 1 kg/m² atau 10 ton/ha. Setelah tanah diratakan kemudian dibuat bedengan pertanaman dengan lebar 60 cm atau 1 m. Pada bedengan-bedengan tersebut dibuat lubang-lubang tanam dengan jarak 20 cm antar barisan dan 20 cm antara tanaman. Tiap lubang diberi 2–7 biji Kangkung.

3. Rangkuman

Bibit adalah hasil perkembang biakan atau pembibitan tanaman secara generatif atau vegetatif, sebagai bahan untuk ditanam dalam sistem penanaman tidak langsung (*indirect planting*). Adapun syarat bibit yang baik dan siap dipindahkan antara lain : pertumbuhannya sehat, calon batangnya lurus, tidak patah, berdaun antara 3–5 helai, struktur perakarannya baik, dan umurnya tepat. Cara penanaman bibit yang baik dan benar akan berpengaruh pada tingkat keberhasilan bibit yang tumbuh dan berkembang di lapangan. Untuk mengurangi kerusakan akar-akar bibit pada waktu dipindahkan sebaiknya bibit sebelum ditanam disiram air terlebih dahulu. Selanjutnya bibit beserta media tumbuhnya dilepas dari pot/polibagnya dengan cara calon batang bibit dijepit diantara jari telunjuk dan jari tengah kemudian posisi bibit dibalik secara hati-hati dan pot dilepas atau polibag dipotong bagian dasarnya secara horizontal maka bibit akan menggelincir tanam dengan sendirinya atau polibag dirobek secara hati-hati hingga bibit dan media terlepas dari polibagnya dan diusahakan media tanah dalam polibag tidak pecah.

4. Tugas



A

b

c



D

e

Berdasarkan gambar diatas diskusikanlah dengan teman mu mengenai cara menanam bibit sebutkan kelebihan dan kekurangan dalam proses penanaman

5. Tes Formatif

1. Sebutkan 3 faktor menghitung kebutuhan benih.
2. Missal kita hendak menanam sayuran dengan luas 1 hektar jarak tanam 25X25 Cm, daya berkecambah benih 80% , berat 1000 butir 25 gr, tiap lubang tanam 2 bibit maka kebutuhan benih yang kita butuhkan?
3. Pak John akan menanam dengan 1 benih per lubang tanam dan sistem tegel dengan luas lahan 1 Ha dan jarak tanam 20cm x 20cm. berapakah populasi tanaman milik pak John?

6. Umpan Balik

Secara kelompok lakukan pengamatan pada hasil penanaman dengan berbagai metode yang telah kalian pelajari. Amati dan diskusikan adakah perbedaan secara teori dengan praktikum yang dikerjakan? Buat kesimpulan dari apa yang telah Anda amati.

7. Kunci Jawaban Formatif

1. Daya kecambah benih, luas lahan penanaman, dan jarak tanam
2. Kebutuhan benih : $10.000 \text{ m}^2 / (0.25 * 0.25) \text{ m}^2 = 160.000 / 80 \% * (2 \text{ benih/lubang}) = 400.000 \text{ benih} = 400.000 / 1000 * 25 \text{ gram} = 10 \text{ kg}$
3. Populasi Tanaman : $10.000 \text{ m}^2 / (0.2 * 0.2) \text{ m}^2 = 250.000 \text{ tanaman}$

8. Kunci Tugas

Gambar a dan e merupakan teknik yang saa penanaman dengan bibit kelebihan bibit yang tumbuh merupakan bibit yang bagus karena telah melewati seleksi benih dan bibit kekurangannya membutuhkan tenaga kerja yang lebih. Gambar b dengan cara stek biaya yang digunakan lebih murah, tidak semua tanaman dapat dilakukan dengan stek. Gambar C dengan kultur jaringan, kelebihanannya 1 eksplan dapat ditumbuhi ribuan bibit kekurangannya menggunakan teknologi kultur jaringan dan perlu kehati2an agar tidak terkontaminasi. Gambar D dengan penanaman benih langsung kelebihanannya tenaga kerja yang digunakan lebih rendah kekurangannya daya tumbuhnya tergantung vigoritas benih yang digunakan

H. Kegiatan Pembelajaran ke 8 : Pengairan Tanaman Sayuran

1. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 8 diharapkan peserta didik mampu melaksanakan pengairan tanaman sayuran sesuai standar pengairan tanaman sayuran.

2. Uraian Materi

2.1. Kebutuhan Air Bagi Tanaman

Air mempunyai beberapa peran penting dalam pertumbuhan tanaman, yaitu:

(1) bahan untuk fotosintesis dan berbagai reaksi lainnya, (2) sebagai bagian dari struktur tanaman, (3) sarana untuk pengangkutan hara, (4) sebagai bahan transpirasi sehingga mendinginkan daun dan membuka stomata agar pertukaran gas fotosintesa berlangsung dengan baik, (5) Dayapelarut unsur-unsur yang diambil oleh tanaman. (6) Mempertinggi reaktivitas persenyawaan yang sederhana/kompleks. (7) Penyangga tekanan di dalam sel yang penting dalam aktivitas sel tersebut. (8) Mengabsorpsi temperatur dengan baik/mengatur temperatur di dalam tanaman. (9) Menciptakan situasi temperatur yang konstan. Air juga berpengaruh penting pada sifat fisik tanah. Kandungan air dalam tanah sangat berpengaruh pada konsistensi tanah, dan kesesuaian tanah untuk diolah. Begitu pula variasi kandungan air mempengaruhi daya dukung tanah. Sistem yang menggambarkan tingkah laku air dan pergerakan air dalam tanah dan tubuhtanaman didasarkan atas suatu hubungan energi potensial. Air mempunyai kapasitas untuk melakukan kerja, yaitu akan bergerak dari daerah dengan energi potensial tinggi ke daerah dengan energi potensial rendah.

Kebutuhan air biasa disebut penggunaan konsumtif atau evapotranspirasi tanaman, yaitu air yang digunakan tanaman untuk transpirasi, pertumbuhan dan yang dievaporasikan dari tanah sekitar dan dari air hujan yang diterima oleh tajuk. Kebutuhan air diekspresikan dalam mm/hari. Kebutuhan air dapat dihitung dari perkalian koefisien tanaman dengan evapotranspirasi potensial.

Koefisien tanaman ($K_c = \text{crop co-efficient}$) merupakan rasio antara evapotranspirasi tanaman dan evaporasi saat tanaman ditumbuhkan. Evapotranspirasi Potensial (E_{to}) merupakan tingkat referensi evapotranspirasi untuk suatu wilayah dengan

iklim tertentu saat air tanah tidak terbatas. Evaporasi potensial diekspresikan dalam mm/hari. Kebutuhan air dirumuskan

$$\text{Kebutuhan Air} = Kc \cdot ET_0$$

2.2. Ketersediaan Air Tanah

Ketersediaan air tanah merupakan perbedaan jumlah air dalam tanah pada kapasitas lapang dan titik layu. Ketersediaan air tanah tinggi setelah hujan lebat dan irigasi, dan tanaman akan layu setelah ketersediaan air tanahnya menjadi rendah.

$$\text{Air tersedia} = \text{Kapasitas Lapang} - \text{Titik Layu}$$

Kapasitas lapang merupakan batas atas jumlah air dalam tanah dimana tanaman dapat mengambilnya. Jika jumlah air dalam tanah lebih tinggi dari pada jumlah air pada kapasitas lapang, tanaman tidak dapat mengambilnya karena terjadi penggenangan air. Oleh sebab itu, adanya air dalam tanah belum tentu menjamin pertumbuhan tanaman yang baik, sebab bila air berlebihan, tanah tidak mengandung udara lagi. Padahal udara dalam tanah juga sangat diperlukan. Titik layu merupakan batas bawah jumlah air dalam tanah yang dapat diambil tanaman. Jika jumlah air lebih rendah dari pada titik layu, tanaman akan layu dan tetap layu kecuali apabila air ditambahkan ke tanah.

2.3. Periode Kritis Tanaman

Memahami siklus pertumbuhan pohon sangat penting dalam merencanakan sistem irigasi, karena kebutuhan air tanaman selain tergantung pada iklim juga tergantung pada stadia pertumbuhan pohon. Pada setiap stadia pertumbuhan, pohon mempunyai kebutuhan air yang spesifik.

1. Pembungaan

Saat berbunga dan pembentukan buah memerlukan air irigasi yang banyak, karena banyak air yang ditranspirasikan dari bunga dan buah muda, selain dari daun. Stres air saat tanaman berbunga akan menghambat perkembangan bunga dan menurunkan pembentukan buah. Pemberian air harus segera dimulai saat tunas bunga mulai nampak.

2. Pembesaran Buah

Saat pembesaran buah kebutuhan air meningkat sampai kira-kira 1-2 minggu sebelum panen. Irigasi yang teratur sepanjang masa pertumbuhan buah sangat

esensial untuk penyerapan hara yang baik, terutama untuk penyerapan kalsium. Selama pertumbuhan buah, tanah di bawah tajuk tidak boleh dibiarkan sampai kering. Produksi akan berkurang dan kualitas buah juga turun drastis jika kebutuhan air tidak terpenuhi. Stres air pada saat ini akan: (1) meningkatkan gugur buah muda, (2) mengurangi ukuran buah, (3) menyebabkan buah lebih peka terhadap hama dan penyakit, (4) mengurangi daya simpan buah, (5) menurunkan kualitas buah, (6) apabila matahari terik akan menyebabkan buah pecah. Air irigasi dapat dikurangi sedikit pada 1-2 minggu sebelum perkiraan tanggal panen untuk meningkatkan bahan kering dalam buah. Penghentian irigasi terlalu cepat dapat berakibat ukuran buah mengecil. Penghentian irigasi mendadak dapat menyebabkan buah pecah bila tiba-tiba turun hujan.

3. Menjelang Panen

Sebelum panen air perlu dikurangi untuk memperbaiki kematangan buah dan meningkatkan kandungan padatan terlarut (rasa manis). Pengurangan irigasi perlu dilakukan satu-dua minggu sebelum panen. Pelaksanaan harus hati-hati karena pengurangan pemberian air terlalu banyak atau terlalu cepat akan menyebabkan penurunan ukuran buah dan meningkatnya pecah buah apabila ada hujan.

4. Sesudah Panen

Masa pertumbuhan vegetatif sesudah panen memerlukan air irigasi. Air perlu segera diberikan sesudah panen dan pemangkasan untuk merangsang munculnya tunas vegetatif. Tunas vegetatif yang muncul serentak dan vigor akan membentuk tajuk yang baik dan efisien dalam fotosintesis. Dengan demikian kelak akan menghasilkan bunga yang banyak dan seragam. Air irigasi akan mengiriskan pupuk ke zona perakaran dan akan meningkatkan penyerapan unsur hara. Irigasi untuk menambah kekurangan kebutuhan air dari hujan perlu dilakukan sampai dua siklus tribus yang muncul sesudah panen menjadi dewasa.

5. Masa Dorman

Menjelang tanaman berbunga, tanaman tidak diberi air irigasi. Penghentian air irigasi akan menginduksi terjadinya dormansi pada tanaman. Fase dormansi ini penting untuk terjadinya induksi bunga. Pemberian air pada saat ini akan menyebabkan munculnya tunas vegetatif yang mungkin belum dewasa pada saat

tanaman berbunga, sehingga mengurangi bunga. Penghentian irigasi pada saat ini akan meningkatkan: (1) stimulus induksi bunga, (2) mata tunas yang akan berbunga, (3) produksi bunga dan buah.

2.4. Tanda-Tanda Kekurangan Air

Kehilangan air mengakibatkan terhentinya pertambahan berat kering tanaman dan kekurangan air yang terus menerus menyebabkan perubahan-perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik dan mengakibatkan kematian. Hal ini terjadi sangat cepat dalam keadaan panas dan kering untuk tanaman-tanaman yang strukturnya tidak sesuai untuk mencegah kehilangan air (Hardjadi, 1993). Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pengairan yaitu pemberian air secara sengaja dan teratur pada sebidang lahan tanaman.

2.5. Pengukuran Kelembaban Tanah

Pengukuran kelembaban tanah dengan tensiometer. Cara menggunakan alat tensiometer adalah dengan memasukan ujung keramik tensiometer kedalam tanah yang akar diukur kelembabannya. Pada tanah yang kering air didalam tabung akan turun yang menyebabkan tegangan yang dapat terukur/terbaca pada pengukur tegangan/tekanan.

Terbacanya ukuran tegangan pada tensiometer bermanfaat untuk menentukan langkah selanjutnya tindakan apa yang perlu dilakukan setelah mengetahui gambaran kelembaban tanah/kandungan air tanah (Baca buku petunjuk pengoperasian alat tensiometer tanah).

Skala Pembacaan secara umum menunjukgambaran sbb :

1. (0-10) Centibar : Tanah jenuh air dan tidak cukup udara
2. (10-25) Centibar : Kondisi ideal untuk tanaman
3. (25-35) Centibar : Perlu perhatian ,pada tanah pasir mulai diairi
4. (35-40) Centibar : Harus diperhatikan untuk mengairi (Pada tanah berat)
5. > 40 Centibar : Tanaman akan Layu.

Pengukuran kelembaban tanah dengan tensiometer. Cara menggunakan alat tensiometer adalah dengan memasukan ujung tensiometer ke dalam tanah yang akan diukur kelembabannya dengan terlebih dahulu tanah dibor dengan bor tanah agar pada saat memasukan ujung tensiometer, alat tersebut tidak rusak. Pada tanah yang mengalami kekeringan, air dalam tabung akan turun melalui keramik berpori. Karena air dalam

tabung keluar, maka terdapat ruang hampa pada tabung sehingga alat pengukur akan membacanya.

3. Rangkuman

Air mempunyai beberapa peran penting dalam pertumbuhan tanaman, yaitu:

(1) bahan untuk fotosintesis dan berbagai reaksi lainnya, (2) sebagai bagian dari struktur tanaman, (3) sarana untuk pengangkutan hara, (4) sebagai bahan transpirasi sehingga mendinginkan daun dan membuka stomata agar pertukaran gas fotosintesa berlangsung dengan baik, (5) Dayapelarut unsur-unsur yang diambil oleh tanaman. (6) Mempertinggi reaktivitas persenyawaan yang sederhana/kompleks. (7) Penyangga tekanan di dalam sel yang penting dalam aktivitas sel tersebut. (8) Mengabsorbsi temperatur dengan baik/mengatur temperatur di dalam tanaman. (9) Menciptakan situasi temperatur yang konstan. Air juga berpengaruh penting pada sifat fisik tanah.

Kebutuhan air dirumuskan

Kebutuhan Air = $Kc \cdot ET_0$

Ketersediaan air tanah merupakan perbedaan jumlah air dalam tanah pada kapasitas lapang dan titik layu. Air tersedia = Kapasitas Lapang – Titik Layu. Kapasitas lapang merupakan batas atas jumlah air dalam tanah dimana tanaman dapat mengambilnya. Periode Kritis Tanaman diantaranya pembungaan, menjelang panen, masa dorman, pembesaran buah, dan sesudah panen.

4. Tugas



a. Fertigasi

b. Drip Irigasi

c. Sprinkler

d. Gembor

Berdasarkan gambar diatas,

1. Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari teknik pengairan pada 4 gambar diatas

5. Tes Formatif

1. Alat yang digunakan untuk mengukur kelembaban tanah adalah
 - A. Barometer
 - B. Tensiometer
 - C. Termometer
 - D. Anometer
 - E. Volumeter
2. Berikut ini yang pengertian kebutuhan air untuk tanaman secara matematis yaitu
 - A. Kebutuhan air = ET tanaman
 - B. Kebutuhan air tanaman -1 = ET tanaman
 - C. Kebutuhan air tanaman= ET -1
 - D. Kebutuhan air tanaman = ET/2
 - E. Kebutuhan air tanaman = ET x2
3. Di bawah ini yang bukan termasuk kedalam teknik pemberian air pada tanaman adalah
 - A. Irigasi tetes
 - B. Sprinkler
 - C. Gembor
 - D. Fertigasi
 - E. Hujan

6. Umpan Balik

Secara kelompok lakukan pengamatan pada hasil pengairan dengan berbagai metode yang telah kalian pelajari. Amati dan diskusikan adakah perbedaan secara teori dengan praktikum yang dikerjakan? Buat kesimpulan dari apa yang telah Anda amati.

7. Kunci Jawaban Formatif

1. B
2. A
3. E

8. Kunci Tugas

Drip Irigasi dan Fertigasi kelebihan hemat tenaga ; kekurangan peniraman bergantung dengan mesin

Sprinkler kelebihan hemat tenaga kekurangannya penyiraman tidak merata

Gembor kelebihan penggunaan tepat sasaran hanya biaya tenaga kerja tinggi dan perlu sumber air yang dekat dengan lokasi persemaian

DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius. 1993. Dasar-dasar Bercocok Tanam. Kanisius, Yogyakarta.
- Ance Gunarsih Kartasapoetra. 1996. Pengaruh Iklim terhadap Tanaman dan Tanah (Klimatologi). PT. Bina Aksara, Jakarta.
- Badan Agribisnis Departemen Pertanian. 1999. Investasi Agribisnis Komoditas Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Agribisnis Tanaman Sayuran.
- Goeswono Soepardi. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. IPB, Bogor.
- Hasan Basri Jumin. 1991. Dasar-dasar Agronomi. Rajawali Pers, Jakarta.
- Haryadi, 1989. dasar-dasar hortikultura. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hendro Soenarjono, Menuju Sukses Usahatani Sayuran. 1996. Trubus Kartasapoetra, AG. 1989. Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha Untuk Merehabilitasinya. Bina Aksara, Jakarta.
- Moeh d. Baga Kalie. 1985. Bertanam Sayuran. Penebar swadaya

