



BUKU AJAR

PRODUKSI BENIH HIBRIDA

- **Asih Farmia, SP.,M.Agr.Sc**
- **Agus Wartapa, SP.,MP**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian
KEMENTERIAN PERTANIAN

2018



PRODUKSI BENIH HIBRIDA

- **Asih Farmia, SP.,M.Agr.Sc**
- **Agus Wartapa, SP.,MP**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian

KEMENTERIAN PERTANIAN

2018

BUKU AJAR

POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN

ISBN : 978-602-6367-33-4

PENANGGUNG JAWAB

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

PENYUSUN

Produksi Benih Hibrida

- Asih Farmia, SP.,M.Agr.Sc
- Agus Wartapa, SP.,MP

TIM REDAKSI

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

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

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Buku Ajar Produksi Benih Hibrida dapat diselesaikan dengan baik. Buku ajar ini merupakan acuan bagi mahasiswa Program Sarjana Terapan Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian lingkup Kementerian Pertanian dalam mengikuti proses perkuliahan untuk mendapatkan gambaran secara jelas dalam menerima materi mata kuliah tersebut.

Terima kasih kami sampaikan kepada Asih Farmia, SP.,M.Agr.Sc, Agus Wartapa, SP.,MP selaku Dosen Politeknik Pembangunan Pertanian Yogya-Magelang yang telah menyusun buku ajar ini serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaiannya. Materi buku ajar ini merupakan Benih Hibrida, Persiapan Sarana Produksi, Persiapan Lahan, Pengolahan Lahan, Persemaian Benih, Penanaman, Pemeliharaan Tanaman, Pemeliharaan Tanaman Lanjutan (penyiangan, pengairan, pengendalian OPT), Seleksi, Panen, Persilangan Tanaman Produksi Benih Hibrida, Teknik Produksi Benih Rekalsitran.

Isi buku ajar ini mencakup materi tentang I. Materi Pengertian Benih Hibrida, Produksi dan Pengembangannya, II. Sarana Produksi Pertanian, III. Pengolahan Lahan I (*Primary Tillage*) dan Persemaian, IV. Pengolahan Lahan Kedua (*Secondary Tillage*), V. Penanaman atau Pemindahan Semai, VI. Pemeliharaan Tanaman, VII. Pemeliharaan Tanaman Lanjutan, VIII. Pemupukan Lanjutan II dan *Rouging*, IX. Pemupukan Lanjutan III dan *Rouging*, dan X. dan Pemungutan Hasil atau Panen. Buku ajar dilengkapi dengan soal latihan sebagai bahan evaluasi mahasiswa terhadap materi yang telah diberikan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan buku ajar ini. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa pada Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian.

Jakarta, Juli 2018

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

Drs. Gunawan Yulianto, MM., MSi.

NIP. 19590703 198001 1 001

PRAKATA

Bahan ajar memiliki fungsi strategis dalam proses belajar mengajar yang dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran. Penyusunan bahan ajar memberikan dampak positif bagi dosen karena sebagian waktunya dapat dicurahkan untuk membimbing mahasiswa, dampak positifnya bagi mahasiswa dapat membiasakan untuk belajar secara mandiri .

Dalam proses pembelajaran perlu Bahan ajar ini disusun sebagai acuan untuk pembelajaran bagi mahasiswa Polbangtan agar mudah dipahami. Materi bahan ajar ini disusun oleh team dosen Polbangtan, untuk itu kami ucapkan banyak terima kasih atas kerjasamanya semoga Produksi Benih Hibrida di Polbangtan berlangsung lancar.

Kami sadar bahwa Materi Bahan Ajar ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat kami harapkan untuk penyempurnaan bahan ajar ini.

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
PETA KOMPETENSI	xiii
GLOSARIUM	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Manfaat Pembelajaran	1
D. Capaian Pembelajaran	1
E. Petunjuk Pembelajaran	2
F. Cek Kemampuan Awal (Pre Test)	3
BAB II. PEMBELAJARAN	3
1. Kegiatan Pembelajaran 1:	
1. Materi Pengertian Benih Hibrida, Produksi dan Pengembangannya ...	3
A. Deskripsi	3
B. Kegiatan Pembelajaran	3
1. Tujuan Pembelajaran	3
2. Uraian Materi	3
3. Rangkuman	3
4. Soal Latihan	7
5. Kunci Jawaban	7
6. Sumber Informasi dan Referensi	9
C. Penilaian	9
1. Sikap	9
2. Pengetahuan	9
3. Keterampilan	9

Kegiatan Pembelajaran 2:	10
2. Sarana Produksi Pertanian	
A. Deskripsi	10
B. Kegiatan Pembelajaran	10
1. Tujuan Pembelajaran	10
2. Uraian Materi	10
3. Rangkuman	33
4. Soal Latihan	33
5. Kunci Jawaban	34
6. Sumber Informasi dan Referensi	35
C. Penilaian	36
1. Sikap	36
2. Pengetahuan	36
3. Keterampilan	36
Kegiatan Pembelajaran 3:	37
3. Pengolahan Lahan I (Primary Tillage) dan Persemaian	37
A. Deskripsi	37
B. Kegiatan Pembelajaran	37
1. Tujuan Pembelajaran	37
2. Uraian Materi	37
3. Rangkuman	70
4. Soal Latihan	71
5. Kunci Jawaban	72
6. Sumber Informasi dan Referensi	79
C. Penilaian	80
1. Sikap	80
2. Pengetahuan	80
3. Keterampilan	81
Kegiatan Pembelajaran 4:	81
4. Pengolahan Lahan Kedua (Secondary Tillage)	81
A. Deskripsi	81

B. Kegiatan Pembelajaran	81
1. Tujuan Pembelajaran	81
2. Uraian Materi	81
3. Rangkuman	81
4. Soal Latihan	86
5. Kunci Jawaban	87
6. Sumber Informasi dan Referensi	90
C. Penilaian	90
1. Sikap	90
2. Pengetahuan	90
3. Keterampilan	90
Kegiatan Pembelajaran 5:	91
5. Penanaman atau Pemindahan Semai	91
A. Deskripsi	91
B. Kegiatan Pembelajaran	91
1. Tujuan Pembelajaran	91
2. Uraian Materi	91
3. Rangkuman	94
4. Soal Latihan	94
5. Kunci Jawaban	95
6. Sumber Informasi dan Referensi	96
C. Penilaian	96
1. Sikap	96
2. Pengetahuan	96
3. Keterampilan	96
Kegiatan Pembelajaran 6:	97
6. Pemeliharaan Tanaman	97
A. Deskripsi	97
B. Kegiatan Pembelajaran	97
1. Tujuan Pembelajaran	97
2. Uraian Materi	98

3. Rangkuman	114
4. Soal Latihan	115
5. Kunci Jawaban	116
6. Sumber Informasi dan Referensi	121
C. Penilaian	121
1. Sikap	121
2. Pengetahuan	121
3. Keterampilan	121
Kegiatan Pembelajaran 7:	122
7. Pemeliharaan Tanaman Lanjutan	
A. Deskripsi	122
B. Kegiatan Pembelajaran	122
1. Tujuan Pembelajaran	122
2. Uraian Materi	122
3. Rangkuman	127
4. Soal Latihan	127
5. Kunci Jawaban	127
6. Sumber Informasi dan Referensi	128
C. Penilaian	129
1. Sikap	129
2. Pengetahuan	129
3. Keterampilan	129
Kegiatan Pembelajaran 8: Pemupukan Lanjutan II dan <i>Rouging</i>	129
A. Deskripsi	129
B. Kegiatan Pembelajaran	130
1. Tujuan Pembelajaran	130
2. Uraian Materi	130
3. Rangkuman	135
4. Soal Latihan	136
5. Kunci Jawaban	136
6. Sumber Informasi dan Referensi	137
C. Penilaian	137

1. Sikap	138
2. Pengetahuan	138
3. Keterampilan	138
Kegiatan Pembelajaran 9:	138
9. Pemupukan Lanjutan III dan Roguing	138
A. Deskripsi	138
B. Kegiatan Pembelajaran	138
1. Tujuan Pembelajaran	138
2. Uraian Materi	138
3. Rangkuman	141
4. Soal Latihan	142
5. Kunci Jawaban	142
6. Sumber Informasi dan Referensi	142
C. Penilaian	143
1. Sikap	143
2. Pengetahuan	143
3. Keterampilan	143
Kegiatan Pembelajaran 10:	144
10. Pemungutan Hasil atau Panen	144
A. Deskripsi	144
B. Kegiatan Pembelajaran	144
1. Tujuan Pembelajaran	144
2. Uraian Materi	144
3. Rangkuman	148
4. Soal Latihan	149
5. Kunci Jawaban	149
6. Sumber Informasi dan Referensi	149
C. Penilaian	150
1. Sikap	150
2. Pengetahuan	150
3. Keterampilan	150
BAB III. PENUTUP	153
DAFTAR PUSTAKA.....	154

DAFTAR TABEL

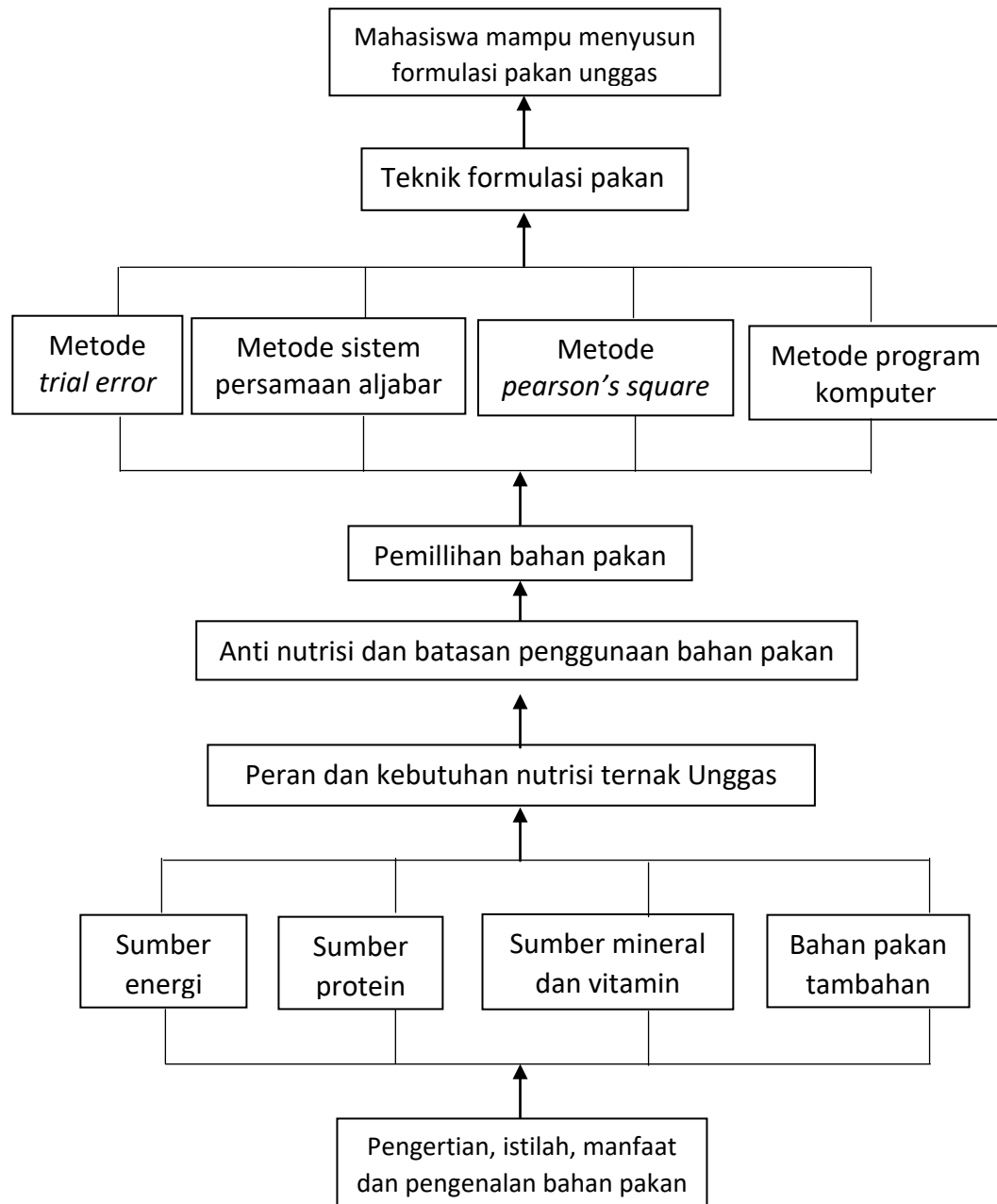
Nomor		Halaman
1	Tabel Standar Lapangan Untuk Benih Padi Hibrida Bersertifikat	132
2	Hasil Pemeriksaan Sterilitas <i>cms</i> Pada Tanaman Cek Plot Per 100 Malai	133

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Saluran Irigasi Primer	13
2	Saluran Irigasi Sekunder	14
3	Saluran Irigasi Tertier	15
4	Saluran Drainase.....	16
5	Traktor Roda 4 dan Bagiannya	17
6	Traktor Roda 4 dan Bagiannya	17
7	<i>Transplanter</i>	19
8	<i>Combine Harvester</i>	20
9	<i>Pedal Threaser</i>	21
10	<i>Power Threaser</i>	21
11	Hormon Tumbuhan	24
12	<i>Auxin</i>	26
13	Sitokinin	27
14	<i>Giberelin</i>	29
15	Pestisida Kimia.....	31
16	Pestisida Organik	32
17	<i>Land Clearing</i>	38
18	Pengolahan Lahan Tahap I	41
19	Pemupukan Dasar	42
20	Pupuk Kimia.....	50
21	Pupuk Organik	53
22	Pemilihan Benih	57

23	Benih Bersertifikat	63
24	Persemaian Benih	67
25	Pengolahan Lahan Tahap II	83
26	Pembuatan Saluran Drainase dan Bedengan	83
27	Penanaman Benih Secara Manual	94
28	Penyiangan Tanaman.....	101
29	Pendangiran dan Pembumbunan.....	103
30	Herbisida	109
31	Pemberantasan Gulma Secara Manual	110
32	Pengendalian OPT	111
33	Bentuk Pengairan di Lahan	126
34	Pemupukan Susulan	130
35	Proses <i>Roguing</i>	134
36	Panen	147

PETA KOMPETENSI



Gambar 1. Peta Kompetensi Mata Kuliah Formulasi Pakan dan Ransum Ternak Unggas

GLOSARIUM

- Bahan Pakan** : adalah segala sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak baik yang berupa bahan organik maupun anorganik yang sebagian atau semuanya dapat dicerna tanpa mengganggu kesehatan ternak
- Bahan pakan konvensional** : adalah bahan pakan yang biasa atau umum digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas
- Bahan pakan in konvensional** : adalah bahan pakan yang tidak biasa atau belum umum digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas
- Pakan** : adalah segala sesuatu yang dapat diberikan sebagai sumber energi dan zat gizi, istilah pakan sering diganti dengan bahan baku pakan, pada kenyataannya sering terjadi penyimpangan yang menunjukkan penggunaan kata pakan diganti sebagai bahan baku pakan yang telah diolah menjadi pellet, crumble atau mash
- Nutrisi/ zat pakan** ; adalah penyusun bahan pakan yang umumnya memiliki komposisi kimia yang serupa yang diperlukan untuk hidup, ternak meliputi protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin dan air
- Ransum** : terdiri atas satu atau campuran dari beberapa pakan yang diberikan kepada ternak selama 24 jam, pemberian dapat 1 kali atau beberapa kali selama 24 jam.

ransum yang seimbang/ sempurna	: adalah ransum yang di berikan selama 24 jam, yang mengandung semua zat-zat makan dalam kuantitas,kualitas dan perbandingan cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi yang diperlukansesuai dengan tujuan pemeliharaan
Konsentrat	: adalah pakan lengkap yang diformulasikan untuk memenuhi kebutuhan ternak unggas sesuai periode produksinya.
<i>Feed supplement</i>	: adalah segala bahan yang termasuk dalam zat makanan yang ditambahkan dalam pakan ternak unggas sebagai upaya memenuhi atau memperkaya nutrisi ternak unggas
<i>Feed additive/</i> tambahan pakan/ imbuhan pakan yang	: adalah segala bahan yang tidak termasuk dalam zat makanan (selain karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin) yang ditambahkan dalam ransum ternak unggas sebagai upaya memenuhi atau memperkaya nutrisi pakan unggas
Formulasi Pakan	: penerapan pengetahuan tentang gizi, bahan pakan dan ternak di dalam pengembangan pakan yang bergizi yang akan diberikan dan dikonsumsi oleh ternak unggas dalam jumlah tertentu, cukup memenuhi kebutuhan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan pemeliharaan.



BAB I.

PENDAHULUAN

A. Deskripsi Singkat;

1. Mata Kuliah Produksi Benih Hibrida Pelaksanaan perkuliahan dilakukan sebanyak 16 kali tatap muka termasuk UTS dan UAS dengan jumlah SKS 1/3 dimana 1 SKS teori terdiri dari 50 menit dan 3 SKS untuk praktek dengan jumlah 1 SKS praktek adalah 2 x 60 menit.
2. Mata kuliah ini berisi tentang Benih Hibrida, Sarana Produksi Pertanian, Persiapan Lahan, Pengolahan Lahan, Persemaian Benih, Penanaman, Pemeliharaan Tanaman, Pemeliharaan Tanaman Lanjutan (penyiangan, pengairan, pengendalian OPT), Seleksi, Panen, Persilangan Tanaman Produksi Benih Hibrida, Teknik Produksi Benih Rekalsitran.

B. Prasyarat

Mahasiswa telah menempuh mata kuliah Pengantar Teknologi Benih, Pengantar Pemuliaan Tanaman, Sertifikasi Benih, Produksi Benih Inbrida, Morfologi Tanaman.

C. Manfaat Pembelajaran

Mahasiswa dapat menerapkan proses-proses yang dipersyaratkan di lapangan dalam memproduksi benih hibrida.

D. Capaian Pembelajaran

Dapat memproduksi benih tanaman dengan menggunakan metode vegetatif dan generatif untuk menghasilkan benih yang bersertifikat.

E. Petunjuk Pembelajaran

Pembelajaran dilaksanakan secara klasikal dan juga melakukan praktek lapangan untuk mengaplikasikan materi yang didapatkan di kelas.

F. Cek Kemampuan Awal (*Pre Test*)

1. Jelaskan perbedaan antara benih hibrida dan inbrida
2. Jelaskan pengertian :
 - a. Pemuliaan tanaman
 - b. Varietas unggul
3. Jelaskan proses budidaya tanaman padi dan jagung
4. Jelaskan tahapan sertifikasi benih

BAB II.

PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1:

1. Materi Pengertian Benih Hibrida, Produksi dan Pengembangannya

A. Deskripsi

Materi Pengertian Benih Hibrida, Produksi, dan Pengembangannya dengan jumlah SKS 1/3 dilaksanakan dalam 1 x pertemuan tatap muka terdiri dari ter dan sub materinya tentang (1) Pengertian Benih Hibrida, (2) Pengembangannya.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu memahami Pengertian Benih Hibrida, produksi dan Pengembangannya.

2. Uraian Materi

a. Pengertian Benih Hibrida

Pengertian atau istilah padi hibrida sesungguhnya merujuk pada turunan pertama (F1) dari persilangan dua tetua yang secara genetis berbeda, di mana F1 memiliki keunggulan dibanding kedua tetuanya karena manifestasi dari fenomena biologi yang dikenal sebagai *hybrid vigor* atau heterosis (Vermani, 2002). Adapun Sumarno (2007) mendeskripsikan teknologi hibrida sebagai upaya untuk merekonstruksi seluruh pasangan gen pada tanaman menjadi heterozygot, dengan jalan membuat benih dari persilangan. Dampak dari seluruh pasangan gen - gen yang heterozygot tersebut adalah timbulnya gejala heterosis, yaitu produktivitas tanaman hibrida melebihi produktivitas varietas non hibrida.

Benih hibrida adalah hasil persilangan dari kedua tetua (*Parent*) jantan maupun betina yang sudah memiliki sifat unggul yang mantap yang akan menghasilkan keturunan F1 (filiar 1) melebihi dari kedua sifat tetuanya. Hasil yang unggul tersebut merupakan kumpulan sifat dominan homozigot yang diturunkan kepada

generasi selanjutnya. Sifat dominan akan berkurang dan bahkan akan muncul sifat dominan resesif, jauh dari sifat kedua tetuanya. Keunggulan dari tanaman hibrida ini hanya akan di peroleh pada keturunan pertama saja dan tidak dapat di perpanjang (ditanam lagi), dan oleh sebab itu maka untuk menanam berikutnya harus menggunakan benih hibrida yang baru.

b. Produksi Benih Hibrida

Produksi benih hibrida pada dasarnya tidak jauh berbeda dengan produksi benih inbrida, yakni sama sama dilakukan seleksi maupun *rouging*. Yang membedakan adalah proses penyerbukan antara bunga jantan dan betina yang sengaja di lakukan sehingga tidak terjadi penyerbukan secara bebas. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya penyerbukan bebas, maka dilakukan isolasi waktu atau isolasi jarak apabila terdapat tanaman yang sejenis. Isolasi waktu adalah melakukan penanaman dengan beda waktu 2-3 minggu, sedangkan isolasi jarak yaitu penanaman dengan tanaman sejenis dengan jarak 500 meter.

Dalam Produksi benih hibrida untuk diperlukan kegiatan pemeliharaan baik pemeliharaan awal maupun pemeliharaan lanjutan. Dimana pemeliharaan juga memegang peranan penting seperti pemupukan lanjutan, drainase, pengendalian gulma dan hama penyakit, penyiangan, pembumbunan, sanitasi. Benih hibrida dihasilkan dari persilangan dua galur murni (*inbreed*). Persilangan adalah penyerbukan silang antara tetua yang berbeda susunan genetiknya. Salah satu tujuan persilangan adalah untuk menghasilkan varietas baru yang memiliki sifat unggul dibandingkan dengan kedua induknya. Namun, munculnya hibrida unggul sangat tergantung dari ketersediaan galur murni yang potensial. Oleh karena itu, usaha untuk memperoleh galur murni ini merupakan langkah paling menentukan. Galur murni diperoleh melalui penyerbukan sendiri selama 5 - 6 generasi.

Secara teknik, produksi benih hibrida harus memperhatikan sinkronisasi pembungaan antar galur dan isolasi dalam penanamannya. Sinkronisasi pembungaan adalah suatu upaya untuk mengatur saat pembungaan dari dua galur yang ditangkarkan agar dapat terjadi pada waktu yang bersamaan sehingga penyerbukan dapat terjadi secara maksimal.

Jagung Hibrida bisa juga diperoleh dari hasil seleksi kombinasi atau biasa disebut hibridisasi. Hibridisasi dalam pengertian yang sederhana adalah menyerbuki bunga – bunga yang telah dikebiri dengan tepung sari dari jenis tanaman yang dikehendaki sebagai bapak. Secara konvensional hibridisasi bisa juga disebut perkawinan silang antara tanaman yang satu dengan tanaman yang lainnya dalam satu spesies untuk mendapatkan *genotype* (sifat – sifat dalam) yang unggul dan biasa disebut *breeding*.

Breeding diharapkan bisa terbentuk suatu jenis tanaman yang mempunyai kromosom yang bersifat ganda dan lebih banyak dari susunan kromosom asalnya. Hal ini dapat menciptakan suatu jenis atau suatu spesies baru yang dapat meningkatkan produksi, tahan penyakit, umur pendek dan sebagainya.

c. Pengembangan Benih Hibrida

Penelitian pertama pengembangan padi hibrida di Indonesia dimulai pada tahun 1983 oleh Balai Tanaman Padi (Samaullah et al., 2006). Selama 10 tahun berikutnya perkembangan penelitian padi hibrida berjalan sangat lambat. Namun, kebuntuan tersebut berakhir ketika IRRI mendukung penelitian secara intensif pada tahun 1993. Menurut Krishnaiah (2002), pada masa itu ada tiga faktor yang menghambat proses pengembangan padi hibrida di Indonesia yaitu: (1) kurangnya sumber daya manusia yang terlatih, (2) tidak adanya jaringan yang terorganisir secara baik, dan (3) lemahnya kegiatan kerja sama. Selanjutnya, untuk mendukung perkembangan padi hibrida di Indonesia FAO memelopori Program Kerja Sama Teknik (*The Technical Cooperation Program*) pada tahun 2000 - 2001. Kegiatan utama dari proyek ini melakukan review status perencanaan pengembangan sumber daya manusia melalui *study tour*, program pelatihan baik di dalam maupun luar negeri. Di samping itu, dilakukan kajian tentang evaluasi percobaan hibrida, melaksanakan dan mengontrol demonstrasi produksi benih, persiapan program jangka menengah, dan menyelenggarakan workshop nasional.

Dengan berbagai kendala dan tantangan yang dihadapi, akhirnya Indonesia berhasil melepas varietas padi hibrida yaitu Maro dan Rokan pada tahun 2002. Setelah pelepasan pertama, pada tahun-tahun berikutnya beberapa varietas

lainnya mampu dihasilkan. Secara total terdapat 11 varietas padi hibrida yang telah dilepas sejak tahun 2002 di antaranya: Intani 1, Intani 2, Miki 1, Miki 2, Miki 3, Longping Pusaka 1, Longping Pusaka 2, Batang Samo, Batang Kampar, Maro dan Rokan. Dua varietas terakhir dihasilkan oleh lembaga riset pemerintah dan sisanya oleh perusahaan swasta (Samaullah et al., 2006). Pada tahun 2007 jumlah varietas padi hibrida meningkat secara drastis mencapai 31 varietas (Badan Litbang, 2007), 6 di antaranya dihasilkan oleh Balai Penelitian Padi. Sementara itu, Wardana (2012) menyebutkan bahwa hingga tahun 2012 lebih dari 50 varietas padi hibrida telah dilepas, sebanyak 17 varietas di antaranya merupakan hasil dari Balai Besar Padi.

3. Rangkuman

- a. Pengertian atau istilah padi hibrida sesungguhnya merujuk pada turunan pertama (F1) dari persilangan dua tetua yang secara genetis berbeda, di mana F1 memiliki keunggulan dibanding kedua tetuanya karena manifestasi dari fenomena biologi yang dikenal sebagai hybrid vigor atau heterosis (Vermani, 2002). Adapun Sumarno (2007) mendeskripsikan teknologi hibrida sebagai upaya untuk merekonstruksi seluruh pasangan gen pada tanaman menjadi heterozygot, dengan jalan membuat benih dari persilangan. Dampak dari seluruh pasangan gen-gen yang heterozygottersebut adalah timbulnya gejala heterosis, yaitu produktivitas tanaman hibrida melebihi produktivitas varietas nonhibrida.
- b. Dalam Produksi benih hibrida untuk diperlukan kegiatan pemeliharaan baik pemeliharaan awal maupun pemeliharaan lanjutan. Dimana pemeliharaan juga memegang peranan penting seperti pemupukan lanjutan, drainase, pengendalian gulma dan hama penyakit, penyiangan, pembumbunan , sanitasi .
- c. Penelitian pertama pengembangan padi hibrida di Indonesia dimulai pada tahun 1983 oleh Balai Tanaman Padi (Samaullah et al., 2006). Selama 10 tahun berikutnya perkembangan penelitian padi hibrida berjalan sangat lambat. Namun, kebuntuan tersebut berakhir ketika IRRI mendukung penelitian secara intensif pada tahun 1993. Menurut Krishnaiah (2002), pada masa

itu ada tiga faktor yang menghambat proses pengembangan padi hibrida di Indonesia yaitu: (1) kurangnya sumber daya manusia yang terlatih, (2) tidak adanya jaringan yang terorganisir secara baik, dan (3) lemahnya kegiatan kerja sama.

4. Soal Latihan

- a. Apakah yang dimaksud dengan benih hibrida, jelaskan !
- b. Bagaimana proses produksi benih hibrida
- c. Selain secara teknik, faktor apa yang perlu diperhatikan dalam produksi benih hibrida ?
- d. Bagaimanakah pengembangan benih hibrida di Indonesia , jelaskan !

5. Kunci Jawaban

- a. Persilangan dua tetua yang secara genetis berbeda, di mana F1 memiliki keunggulan dibanding kedua tetuanya karena manifestasi dari fenomena biologi yang dikenal sebagai hybrid vigor atau heterosis (Vermani, 2002 dalam Ashari). Adapun Sumarno dalam Ashari (2007) mendeskripsikan teknologi hibrida sebagai upaya untuk merekonstruksi seluruh pasangan gen pada tanaman menjadi heterozygot, dengan jalan membuat benih dari persilangan atau hasil persilangan dari kedua tetua (*Parent*) jantan maupun betina yang sudah memiliki sifat unggul yang mantap yang akan menghasilkan keturunan F1 (filiar 1) melebihi dari kedua sifat tetuanya.
- b. Produksi benih hibrida pada dasarnya tidak jauh berbeda dengan produksi benih inbrida, yakni sama sama dilakukan seleksi maupun *rouging*. Yang membedakan adalah proses penyerbukan antara bunga jantan dan betina yang sengaja di lakukan sehingga tidak terjadi penyerbukan secara bebas. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya penyerbukan bebas, maka dilakukan isolasi waktu atau isolasi jarak apabila terdapat tanaman yang sejenis. Isolasi waktu adalah melakukan penanaman dengan beda waktu 2 - 3 minggu, sedangkan isolasi jarak yaitu penanaman dengan tanaman sejenis dengan jarak 500 meter

- c. Secara teknik, produksi benih hibrida harus memperhatikan sinkronisasi pembungaan antar galur dan isolasi dalam penanamannya. Sinkronisasi pembungaan adalah suatu upaya untuk mengatur saat pembungaan dari dua galur yang ditangkarkan agar dapat terjadi pada waktu yang bersamaan sehingga penyerbukan dapat terjadi secara maksimal.
- d. Penelitian pertama pengembangan padi hibrida di Indonesia dimulai pada tahun 1983 oleh Balai Tanaman Padi (Samaullah et al., 2006 dalam Ashari). Selama 10 tahun berikutnya perkembangan penelitian padi hibrida berjalan sangat lambat. Namun, kebuntuan tersebut berakhir ketika IRRI mendukung penelitian secara intensif pada tahun 1993. Menurut Krishnaiah dalam Ashari (2002), pada masa itu ada tiga faktor yang menghambat proses pengembangan padi hibrida di Indonesia yaitu: (1) kurangnya sumber daya manusia yang terlatih, (2) tidak adanya jaringan yang terorganisir secara baik, dan (3) lemahnya kegiatan kerja sama.

6. Sumber Informasi dan Referensi

Ashari, Rusastra.W,2014. *Pengembangan Padi Hibrida : Pengalaman Dari Asia Dan Prospek bagi Indonesia*. Jurnal , Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jakarta

Warisno, 2013. *Jagung Hibrida*. Kanisius, Yogyakarta

www.daquagrotechno.org/produksi-benih-hibrida-sendiri

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 2:

2. Sarana Produksi Pertanian

A. Deskripsi

Materi Sarana Produksi Pertanian dilaksanakan dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya tentang (1) Pengenalan Infrastruktur dan Sarana Produksi Pertanian (2) Infrastruktur, Saprodin Alat Mesin Pertanian dan Pemanfaatannya (3) Persiapan dan Penggunaan Saprodin dan Alat Mesin Pertanian.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa Mampu Menyiapkan Sarana Produksi Dengan Baik dan Benar.

2. Uraian Materi

a. Pengenalan Infrastruktur dan Sarana Pra Sarana Pertanian

Untuk melakukan usaha pertanian dibutuhkan berbagai jenis bahan dan alat penunjang yang diperlukan pada proses produksi pertanian, sejak persiapan

lahan hingga penanganan hasil tanaman pada tahap pasca panen. Untuk mencapai hasil yang tinggi dan agar usahatani dapat memberikan keuntungan yang besar, diperlukan kemampuan untuk menentukan jumlah dan jenis saprotan secara tepat. Penggunaan teknologi tepat guna dapat menghemat pemakaian saprodi tanpa menurunkan hasil pertanian, sehingga keuntungan dapat meningkat.

Sarana produksi pertanian sudah sejak lama digunakan dan perkembangannya mengikuti dengan perkembangan kebudayaan manusia. Pada awalnya sarana produksi dalam pertanian masih sederhana dan terbuat dari bahan yang mudah didapat dan dijumpai disekitar kita, misalnya saja pupuk, dulu hanya dikenal pupuk alami tanpa campur tangan manusia seperti kompos, tapi saat ini sudah berkembang dan dikenal berbagai macam pupuk, seperti urea dan lain - lain. Sarana produksi pertanian dapat dikelompokkan berdasarkan peranan, kegunaan dan sifatnya. Berdasarkan peranannya maka Saprotan dapat dibedakan menjadi :

- 1) Alat yaitu barang yang dapat digunakan berulang-ulang sebagai alat pendukung pada berbagai tahapan pelaksanaan kegiatan usaha pertanian antara lain : alat pengolah tanah, alat penanaman, alat pengedali OPT, alat pemanen dan lain-lain.
- 2) Bahan yaitu barang yang diperlukan sebagai bagian dari komponen setiap tahapan proses produksi, sehingga sifat penggunaannya habis pakai antara lain : benih, pupuk, pestisida, zat pengatur tumbuh (ZPT), ameliorant dan lain-lain.

Setiap alat / bahan memiliki karakteristik (sifat khusus) yang berbeda-beda tergantung sifat bahan penyusunnya, bentuk dan susunan alat / bahan, dengan demikian akan memiliki kegunaan yang spesifik. Informasi ini dapat diperoleh melalui pengamatan secara langsung terhadap alat / bahan, membaca informasi pada label kemasan barang.

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting untuk menunjang kehidupan manusia sejak masa prasejarah hingga saat ini. Begitu juga dengan Indonesia, pertanian tidak bisa dilepaskan karena Indonesia sampai saat ini masih merupakan negara agraris. Meskipun saat ini Indonesia sedang bergerak

menuju negara perindustrian, sektor pertanian masih memegang perekonomian Indonesia. Akan tetapi keadaan pertanian Indonesia saat ini bisa dikatakan kurang baik. (Mugnisiah, 1995) Sarana produksi yang baik biasanya digunakan baik dalam proses awal pembukaan lahan, budidaya pertanian seperti pemupukan, pemeliharaan tanaman dan lain-lain sampai dengan proses pemanenan. Sehingga dapat dikatakan bahwa tujuan utama dari sarana produksi dalam bidang pertanian adalah untuk meningkatkan produktivitas kerja petani dan merubah hasil yang sederhana menjadi lebih baik. Sarana produksi pertanian terdiri dari bahan yang meliputi, benih, pupuk, pestisida, zat pengatur tumbuh, obat-obatan, dan peralatan lain yang digunakan untuk melaksanakan produksi pertanian. Sarana-sarana tersebut harus sudah dipersiapkan sebelum memulai kegiatan sarana budidaya tanaman (Djakfar.Z.R.,1990).

Infrastruktur (Prasarana) pertanian merupakan suatu bangunan fisik (struktur) pendukung pengembangan pertanian. Sarana pendukung tersebut berupa bangunan penyedia air irigasi (dam, sumur pompa), saluran irigasi dan drainase serta jalan dan jembatan untuk pengangkutan hasil dan saprodi pertanian.

b. Sarana Produksi dan Pemanfaatannya

1) Bangunan

a) Gudang

Pengertian gudang dapat didefinisikan sebagai suatu tempat yang dibebani dengan tugas untuk menyimpan barang-barang yang hendak dipergunakan untuk produksi, hingga barang tersebut diminta sesuai dengan jadwal produksinya.

Di bidang pertanian selain fungsi tersebut di atas, gudang juga mempunyai fungsi sebagai tempat menyimpan sarana produksi seperti pupuk organik maupun an organik, alat-alat seperti *sprayer*, cangkul, bahan – bahan kimia seperti pestisida, alat mesin pertanian seperti traktor, serta gudang penyimpanan hasil produksi

b) *Green House* atau Rumah Tanam atau Rumah Kaca

Greenhouse adalah sebuah bangunan konstruksi yang berfungsi untuk menghindari dan memanipulasi kondisi lingkungan agar tercipta kondisi lingkungan yang dikehendaki dalam pemeliharaan tanaman. Green house disebut

juga “rumah kaca”, karena kebanyakan *greenhouse* dibuat dari bahan yang tembus cahaya seperti kaca, akrilik, plastik dan sejenisnya.

Bangunan *green house* berupa bangunan yang berkerangka atau dibentuk menggelembung, diselubungi bahan bening atau tembus cahaya sehingga dapat meneruskan cahaya secara optimum untuk produksi dan melindungi tanaman dari kondisi iklim yang merugikan bagi pertumbuhan tanaman. Dengan semakin berkembangnya agribisnis dan pendukung bidang pertanian lainnya, membuat peranan *green house* semakin dibutuhkan dalam rangka peningkatan produksi pertanian. Rumah tanam (*green house*) berfungsi untuk pemeliharaan dan persemaian benih, sudah sangat terkendali secara otomatis semua parameter lingkungan mikronya (temperatur, kelembaban, kadar CO₂/O₂ dan ventilasi).

2) Irigasi dan Drainase

a) Saluran Irigasi

Saluran irigasi adalah saluran bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Jenis - jenis saluran irigasi yang biasa di gunakan di bidang pertanian.

➤ Saluran Irigasi Primer

Saluran irigasi primer adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap dan bangunan pelengkap. Saluran irigasi primer merupakan saluran irigasi utama yang membawa air masuk kedalam saluran sekunder. Air yang sudah masuk kedalam irigasi sekunder akan diteruskan ke saluran irigasi tersier. Bangunan saluran irigasi primer umumnya bersifat permanen yang sudah dibangun oleh pemerintah melalui Dinas Pekerjaan Umum atau daerah setempat.



Gambar 1. Saluran Irigasi Primer

Source : <http://theworldagriculture.blogspot.com/2013>

➤ Saluran Irigasi Sekunder

Saluran irigasi sekunder adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari, saluran pembuangannya, saluran bagi, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap dan bangunan pelengkapanya. Saluran yang membawa air dari saluran primer ke petak - petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap terakhir. Fungsi dari saluran irigasi sekunder ini adalah membawa air yang berasal dari saluran irigasi primer dan diteruskan ke saluran irigasi tersier.



Gambar 2. Saluran Irigasi Sekunder

Source : <http://theworldagriculture.blogspot.com/2013>

➤ Saluran Irigasi Tersier

Saluran irigasi tersier terdiri dari beberapa petak kuarter, masing-masing seluas kurang lebih 8 sampai dengan 15 hektar. Petak tersier sebaiknya berbatasan langsung dengan saluran sekunder atau saluran primer. Sedapat mungkin dihindari petak tersier yang terletak tidak secara langsung di sepanjang jaringan saluran irigasi utama, karena akan memerlukan saluran muka tersier yang membatasi petak - petak tersier lainnya



Gambar 3. Saluran Irigasi Tersier

Source : <http://theworldagriculture.blogspot.com/2013>

b) Drainase

Drainase adalah lengkungan atau saluran air di permukaan atau di bawah tanah, baik yang terbentuk secara alami maupun dibuat manusia. Dalam bahasa Indonesia, drainase bisa merujuk pada parit di permukaan tanah atau gorong – gorong dibawah tanah. Drainase berperan penting untuk mengatur suplai air demi pencegahan banjir.

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. (Dr. Ir. Suripin, M.Eng.2004). Jenis drainase terbagi menjadi :

- drainase utama
- drainase sekunder
- drainase tersier
- drainase laut



Gambar 4. Saluran Drainase di Sawah

Source :<https://www.google.com/search?q=drainase+sawah&tbm>

3) Alat Mesin Pertanian

Alat dan mesin pertanian adalah alat atau mesin yang digunakan didalam kegiatan budidaya pertanian sehingga dapat membantu serta mempermudah proses budidaya dan meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Alat pertanian pada umumnya masih bersifat tradisional dan umumnya digunakan oleh para petani dengan areal pertanaman yang tidak terlalu luas.

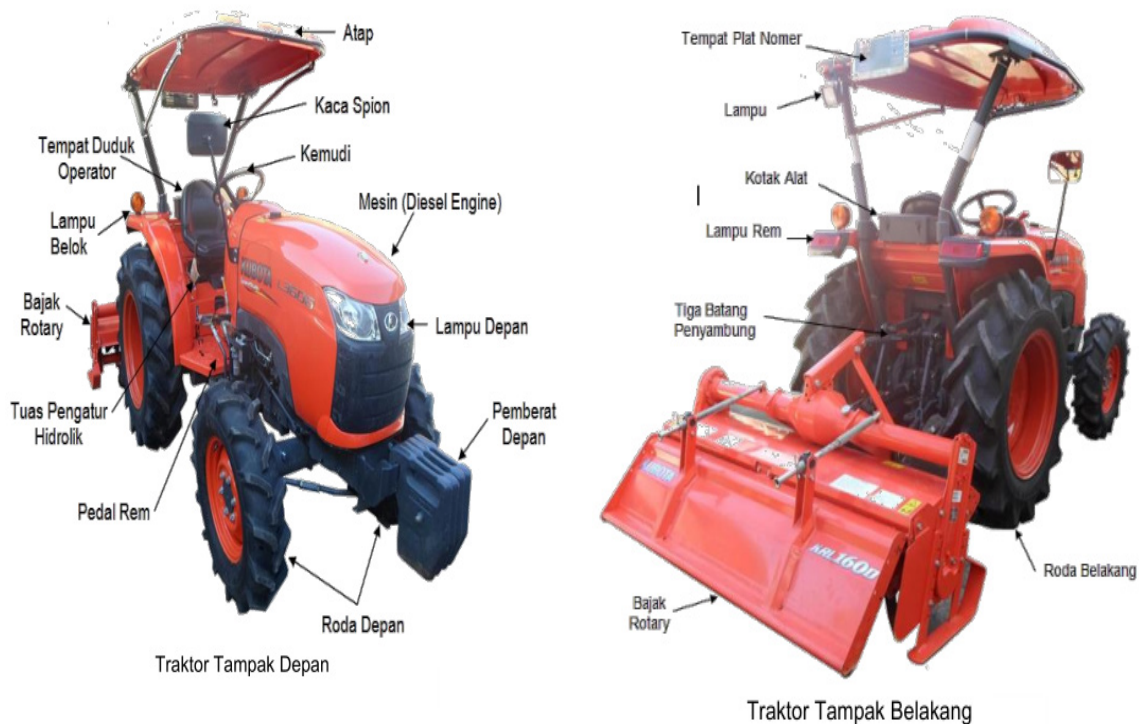
- a) Alat pertanian yang bersifat tradisional misalnya : Cangkul, sabit, garu, parang, ani - ani dan lain-lain.
- b) Mesin pertanian merupakan alat pertanian yang sudah bersifat modern yang dapat digunakan oleh petani dan perusahaan dengan areal pertanaman dengan skala lahan yang luas. Contoh mesin pertanian: traktor, mesin pemanen, mesin perontok, dan mesin penanaman

➤ Traktor

Traktor pertanian didefinisikan sebagai suatu kendaraan yang mempunyai daya penggerak sendiri, minimum mempunyai sebuah poros roda yang dirancang

untuk menarik serta menggerakkan alat/ mesin pertanian. Atas dasar bentuk dan ukuran traktor, maka traktor pertanian dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:
Traktor besar

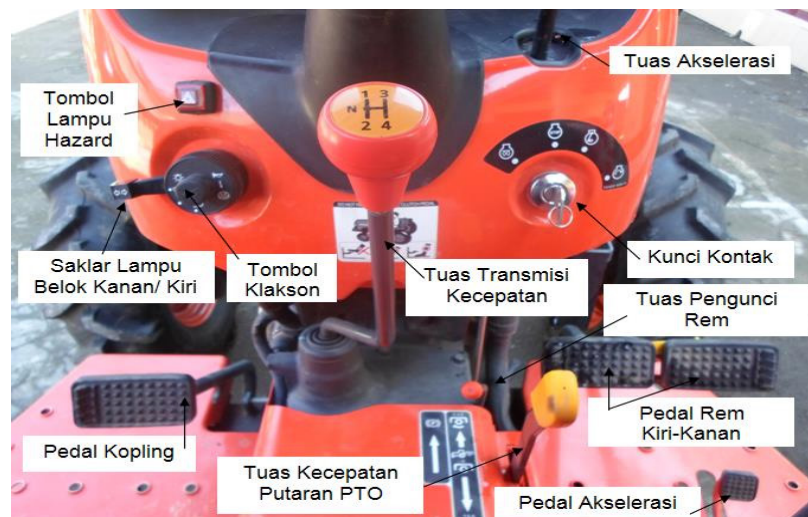
Merupakan traktor yang mempunyai dua poros roda (beroda empat atau lebih), panjangnya berkisar 2650-3910 mm, lebar berkisar 1740-2010 mm dan dayanya bekisar 20-120 HP.



Gambar 5. Traktor Roda 4 dan Bagian – Bagiannya

Source : fungsialat.blogspot.com › Alat Berat › Alat Pertanian

Sebelum mengoperasikannya sebaiknya kita mengenal bagian-bagian pengendali atau instrument lainnya yang berkaitan dengan pengoperasian traktor roda empat.



Gambar 6. Traktor Roda 4 dan Bagian – Bagian

Source : fungsialat.blogspot.com › Alat Berat › Alat Pertanian

➤ Rice Transplanter

Rice transplanter adalah jenis mesin penanam padi yang dipergunakan untuk menanam bibit padi yang telah disemaikan pada areal khusus dengan umur tertentu, pada areal tanah sawah kondisi siap tanam, mesin dirancang untuk bekerja pada lahan berlumpur (*puddle*). Oleh karena itu mesin ini dirancang ringan dan dilengkapi dengan alat pengapung. Macam - macam *rice transplanter*:

1. Berdasarkan atas sumber daya penggerak
 - a. *Manually Operated Transplanter* yang sumber daya penggeraknya berasal dari tenaga manusia
 - b. *Animal Drawn Transplanter* yang sumber daya penggeraknya berasal dari tenaga hewan.
 - c. *Tractor Mounted Transplanter* yang sumber daya penggeraknya berasal dari traktor yang merupakan unit terpisah dari transplanternya
 - d. *Self Propelled Transplanter* yaitu transplanter yang unit penggeraknya menjadi satu kesatuan unit dengan alat penanamnya
2. Menurut macam persemaian yang digunakan *transplanter* dibagi menjadi 2, yaitu :

- a. *Root wash seedling* apabila dalam penggunaan *transplanter*, persemaian harus melalui pencucian akardengan air sampai bersih dari tanah, dan cara ini dilakukan dengan cara tradisional dan memakan waktu cukup lama sehingga tidak banyak dikembangkan.
- b. *Soil Bearing Seedling* atau *Mat Seedling* apabila dalam penggunaan *transplanter* persemaian tidak perlu mengalami pencucian akar, jadi tanah dibiarkan melekat pada perakaran persemaian. cara ini membutuhkan pembuatan persemaian khusus yaitu benih disebar pada kotak persemaian yang mempunyai ukuran tertentu yang disesuaikan dengan *seedling tray transplanter*.



Gambar 7. Transplanter

Source : web.ipb.ac.id/.../Teknik%20Mesin%20Budidaya%20Pertanian/Tr..

➤ *Combine Harvester*

Combine Harvester merupakan alat mesin pertanian serbaguna dalam penanganan hasil pertanian, berbagai macam jenis-jenis *combine Harvester* di keluarkan oleh Negara Jepang pada tahun 1997. pada dasarnya *combine* merupakan alat mesin pertanian kompleks yang di pergunakan pada saat pasca panen (pemanenan) di areal lahan yang luas dengan waktu yang relatif singkat, contohnya pada padi. Selain memotong *combine* dapat merontokkan padi secara langsung serta mengarungkan padi dalam satu proses sekaligus.



Gambar 8. Combine Harvester

Source [https://www.google.com/search?biw=Medan Bisnis Day](https://www.google.com/search?biw=Medan+Bisnis+Day)

➤ *Power Thresher* Atau Mesin Perontok

Power Thresher adalah alat perontok benih padi. Perontokan merupakan bagian integral dari proses penanganan pasca panen padi, dimana padi yang telah layak dipanen dirontokkan untuk memisahkan bulir-bulir padi jeraminya. Prinsip kerja *thresher* ini adalah dengan memukul bagian tangkai padi (jerami) sehingga bulir-bulir terlepas. Dalam mempersiapkan banyak hasil tanaman untuk dipasarkan, biji-biji perlu dipisahkan dari tangkai tempat tumbuhnya. Semua tanaman padi-padian dengan biji yang kecil, biji harus dipipil dari tongkolnya, kacang tanah harus dirontokkan atau dipetik dari batangnya, dan biji kapas harus dipisahkan dari rambutnya.

Jenis - jenis *thresher* adalah sebagai berikut :

1. Pedal Thresher



Gambar 9. Pedal Thresher

<http://suryaputrabangsa.blogspot.com/2012/05/thresher.html>

2. *Power Thresher*

Power thresher merupakan mesin perontok yang menggunakan sumber tenaga penggerak engine. Kelebihan mesin perontok ini dibandingkan dengan alat perontok lainnya adalah kapasitas kerja lebih besar dan efisiensi kerja lebih tinggi.



Gambar 10. *Power Thresher*

<http://suryaputrabangsa.blogspot.com/2012/05/thresher.html>

Sarana produksi merupakan bahan yang sangat menentukan dalam budidaya tanaman pada suatu wilayah tertentu. Sarana yang ada hubungannya langsung dengan pertumbuhan tanaman di lapangan adalah benih atau bibit, pupuk, bahan kimia, pengendali musuh tanaman atau perangsang tumbuh dan alat-alat pertanian.

Sarana produksi dalam usaha tani sangat diperlukan. Bukan hanya dalam hal untuk proses pembudidayaan, tapi juga dalam hal yang lain. Berikut ini akan dijelaskan beberapa sarana produksi yang meliputi pupuk, pestisida, benih, zat pengatur tumbuh (ZPT) dan Inokulan. Benih serta hasil pengujian berat benih per seribu biji benih yang dimaksud.

1) Pupuk

Pupuk adalah bahan yang mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan maksud untuk memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Sedangkan yang dimaksud dengan pemupukan adalah pemberian pupuk kepada tanaman melalui tanah, atau bagian tanaman tertentu, untuk menambah unsur hara yang diperlukan tanaman.

Tanaman harus diberi pupuk karena ketersediaan hara dalam tanah rendah, hara dapat hilang karena erosi, *leaching*, dan saat panen, dan untuk meningkatkan produksi. Biasanya dalam pemberian pupuk memiliki cara tersendiri yaitu dengan cara:

- a) Disebar / ditaburkan secara merata diatas permukaan,
- b) Ditempatkan dalam lobang secara larikan atau tugal, dan atau
- c) Disemprotkan melalui daun atau lewat tanah.

Jenis – jenis pupuk yang banyak digunakan antara lain :

a) Pupuk alam

- Pupuk fosfat alam
- Pupuk organik
- Pupuk hayati

b) Pupuk buatan

- Pupuk tunggal
- Pupuk majemuk

Banyaknya pupuk yang dibutuhkan per satuan berat atau luas tanah tergantung pada jumlah unsur hara yang dibutuhkan (dosis pemupukan) dan besarnya kandungan hara dalam pupuk yang bersangkutan. Dosis pupuk umumnya ditetapkan dalam kebutuhan unsur hara per ha misalnya 100 kg N/ha + 60 kg P₂O₅/ha + 100 kg K₂O /ha. Karena terdapat beberapa macam pupuk sejenis dengan kadar unsur hara yang berbeda maka pupuk tersebut dapat diganti satu sama lain berdasarkan kadar unsur hara masing-masing pupuk tersebut.

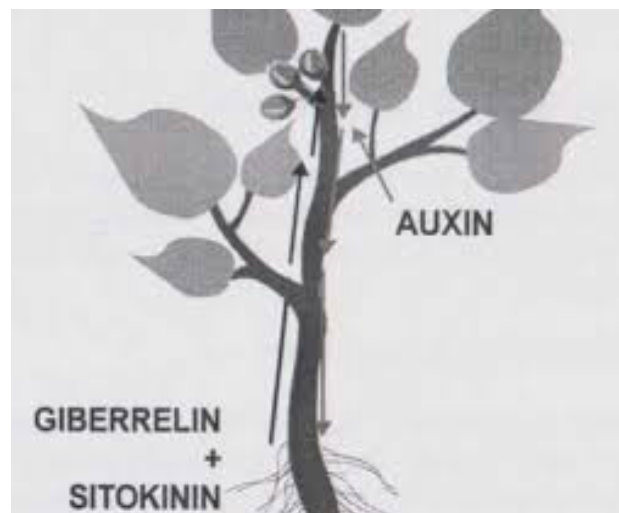
Untuk menghitung jumlah pupuk yang dibutuhkan :

- Tetapkan dosis pemupukan
- Tentukan jenis pupuk yang akan digunakan
- Tentukan luas atau berat tanah yang akan dipupuk.
- Hitung kebutuhan pupuk

2) Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa kimia yang bisa digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman, misalnya untuk merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan vegetatif, mematikan cabang yang tidak dikehendaki dan lain sebagainya.

ZPT merupakan kelompok hormon, baik hormon tumbuhan yang alamiah maupun sintesis dan bahan kimia yang bukan hara tanaman yang tidak dijumpai pada tanaman, tetapi bila diberikan kepada tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya. Penggunaan bahan ini akan berpengaruh pada konsentrasi dan pada fase tumbuh yang tertentu dari suatu tanaman.



Gambar 11. Hormon Tumbuhan

Golongan Zat Pengatur terbagi dalam beberapa golongan besar yaitu:

a) Auksin

Auksin merupakan salah satu hormon yang ada pada tumbuhan. Hormon yang satu ini biasanya ditemukan pada akar, ujung batang dan pembentukan bagian bagian bunga. Fungsi auksin pertama kali ditemukan oleh salah seorang ilmuwan yang bernama Fritz Went (1903 – 1990). Fritz Went menemukan bahwa ada suatu senyawa yang menjadi penyebab pembengkokkan koleoptil ke arah sisi cahaya. Auksin memiliki beberapa jenis yaitu asam fenil asetat atau PAA yang dapat ditemukan pada banyak jenis tanaman, IBA atau asam indolbutirat yang dapat ditemukan pada berbagai jenis dikotil dan pada daun jagung selain itu ada pula 4-kloro indolasetat atau 4-kloro kacang yang dapat ditemukan pada benih kacang – kacang yang masih muda.

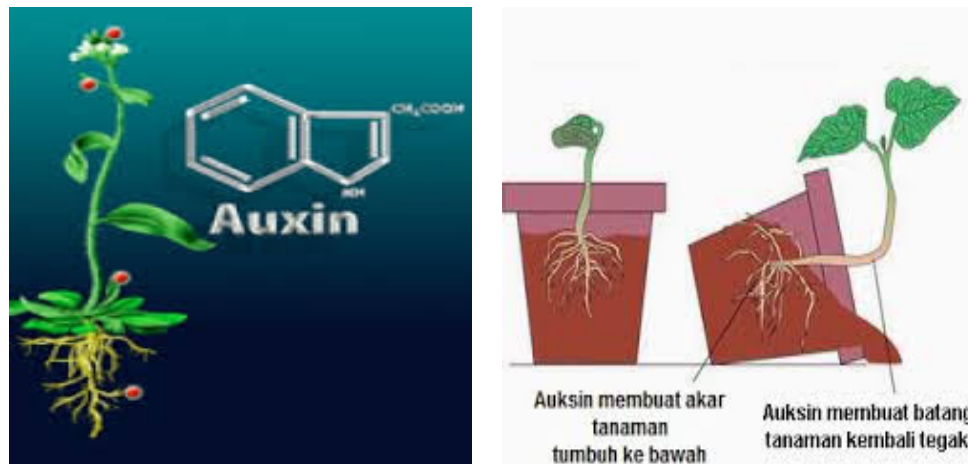
Ada beberapa fungsi hormon auksin yang memiliki peran cukup penting dalam pertumbuhan tanaman mulai dari:

- Membantu proses tumbuhnya batang juga pada bagian akar.
- Membantu proses pembelahan pada sel tumbuhan (baca : fungsi dinding sel pada tumbuhan).

- Mematahkan dominansi apikal atau pucuk. Hal ini merupakan sebuah kondisi dimana pucuk tanaman atau bisa pula akar tanaman tidak lagi dapat berkembang.
- Mempercepat proses perkecambahan, dominansi benih akan dipatahkan oleh auksin serta merangsang perkecambahan benih pada tanaman. Meningkatkan kuantitas panen dapat dilakukan dengan cara perendaman benih dengan hormon auksin.
- Mempercepat proses pematangan buah.
- Merangsang kambium dalam pembentukan jaringan xilem dan floem.
- Menghambat terjadinya kerontokan buah
- Menghambat terjadinya kerontokan pada daun (baca : fungsi daun pada tumbuhan)
- Membantu proses pembuahan pada tumbuhan tanpa dibarengi dengan penyerbukan atau yang sering juga disebut dengan partenokarpi.
- Menjaga keelastisan dinding sel.
- Pembentukan sel dinding primer.

Penggunaan auksin pada tumbuhan terlihat dari respon akan peningkatan laju pertumbuhan pada tanaman yang terjadi pada konsentrasi yang optimal. Respon lainnya adalah terjadinya penurunan pertumbuhan yang terjadi pada konsentrasi terlalu tinggi ataupun yang terlalu rendah.

Hingga sekarang auksin sintetis telah banyak digunakan secara luas dan telah banyak diperjual belikan untuk urusan pertanian. Bukan hanya hormon auksin, namun jenis hormon yang lain seperti sitokinin, giberelin dan lain – lain, juga banyak dijual dalam bentuk kemasan. Tidak hanya digunakan untuk keperluan laboratorium, melainkan juga dapat digunakan dalam aplikasi di lapangan.



Gambar.12 Hormon Auksin

<https://www.google.co.id/search?hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=&bih=&ei=uHkpXJmbC8rovgsBqa7QBg&q=hormon+auksin>

Yang termasuk golongan hormon auksin adalah (1) Indole Acetic Acid (IAA) (2) Naphthalene Acetic Acid (NAA) (3) 2,4-D, (4) CPA (5) Indole Acetic Acid (IBA). NAA, IBA.

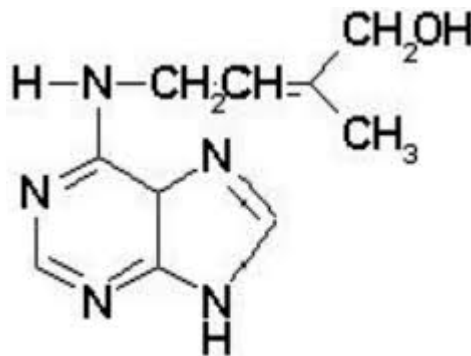
b) Sitokinin

Sitokinin ini mampu di isolasi dari tumbuhan *angiospermae*, *gymnospermae*, jenis-jenis tanaman paku, serta lumut. Zat ini mampu di trasportasikan melalui beberapa bagian tumbuhan seperti floem, xylem, serta sel parenkim. Jenis dari sitokinin ini ada 2, yakni tipe adenine (seperti kinetin, zeatin, serta BA) dan tipe fenilurea (seperti difenilurea dan tidiazuron).

Merupakan hormone turunan dari tipe adenine yang memiliki struktur serupa. Kinetin merupakan sitokinin pertama yang pertama kali di temukan karena kemampuannya bisa membelah diri atau bersitokinesis.

Hormon ini meskipun bersifat alami, tapi harus di tambahkan secara sintetik, seperti penambahan DNA dari kelapa atau di buat melalui pabrik. Letak hormon sitokinin ini berada di bagian akar, yang mana akan di trasportasikan ke seluruh tubuh tanaman melalui jaringan xilem dan floem. Kemudian biosintesis sitokinin bisa terjadi melalui modifikasi adenine bio kimia. Dalam suatu produk mevalonate yang di namai dengan pirofosfat isopentil merupakan suatu

isomer, yang mana dapat bereaksi dengan adenosine monophosphate. Reaksi ini di butuhkan juga kerja dari enzim isopentenyl AMP syntase. Produk hasilnya adalah isopenthyll adenosin 5 fosfat (AMP isopenthyll). Jenis hormone sitokinin ini berbeda beda, misalnya pada tanaman jagung di sebut dengan zeatin, zeatin ribosida, serta BAP (6 benzilaminopurin).



Gambar.13. Hormon Sitokinin

<https://www.google.co.id/search?hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=654&ei=uHkpXJmbC8rovgsBqa7QBg&q=hormon+sitokinin&oq=hormon+sitokinin>

Ada beberapa macam sytokinin yang telah diketahui, diantaranya kinetin, *zeatin* (pada jagung), *Benziladenin* (BA), *Thidiazuron* (TDZ), dan *Benzyl Adenine* atau *Benzil Amino Purin* (BAP). Sitokinin ditemukan hampir di semua jaringan meristem. Yang teemasuk golongan hormon sitokinin adalah kinetin. Setelah kita sudah mengetahui penjelasan mengenai sejarah hormon sitokinin dan apa itu hormon sitokinin, sekarang kita akan menjelaskan mengenai fungsi hormon sitokinin. Berikut adalah penjelasannya:

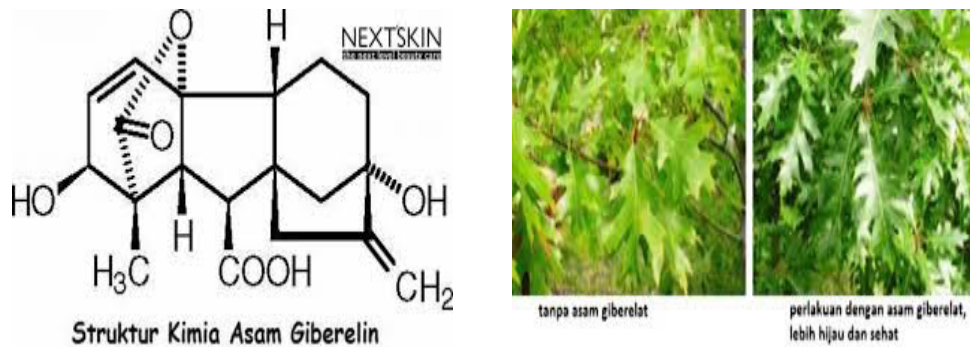
- Membantu pembelahan sel (sitokinesis) dengan bantuan hormon auksin dan hormone giberelin
- Membantu diferensiensi mitosis
- Merangsang pertumbuhan tunas pada kultur jaringan (namun tidak berhasil optimal pada tanaman yang sudah dewasa)
- Mampu menghentikan pertumbuhan kuncup atas (apikal)
- Mampu merangsang pertumbuhan kuncup samping (lateral)

- Mampu merangsang morfogenesis atau inisiasi seperti pembentukan tunas pada suatu kultur jaringan
- Membantu merangsang perluasan daun melalui pembesaran sel
- Membantu merangsang pemanjangan di titik tumbuh daun (baca : fungsi daun pada tumbuhan)
- Membantu merangsang pembentukan akar cabang.
- Membantu pembukaan stomata pada beberapa jenis tumbuhan
- Membantu untuk mengkonversi etioplasts ke kloroplas dengan stimulasi sintesis klorofil.
- Menghambat terjadinya proses penuaan pada daun (senescence).
- Mematahkan terjadinya dominasi pada biji.
- Berpengaruh pada pertumbuhan kuncup tepi.
- Mengatur pertumbuhan tanaman.
- Merangsang pembentukan batang pada tanaman.
- Mengatur pembentukan bunga dan bagian-bagian bunga .
- Merangsang sintesis protein.
- Mengatur sintesis RNA dan transkrip lain
- Merangsang transportasi garam mineral dan asam amino ke daun.

c) Giberelin

Hormon giberelin merupakan suatu hormon yang sangat berpengaruh pada perkembangan dan perkecambahan sel embrio dengan bantuan fungsi cahaya matahari. Kemudian akan membantu untuk merangsang pembentukan enzim yang berpengaruh dalam pemecahan senyawa amilum. Enzim tersebut adalah enzim amylase. Pemecahan senyawa terjadi pada endosperm, yakni tempat cadangan makanan. Mengapa harus dipecah? Agar bisa menghasilkan senyawa glukosa yang mana merupakan senyawa penghasil energi. Hormon ini kerap di berikan pada tanaman-tanaman yang kerdil. Sebab gunanya adalah untuk

membantu menormalkan pertumbuhan tanaman tersebut agar besar seperti tanaman pada umumnya. Cara kerja hormone ini akan di bantu oleh hormone-hormone lainnya, seperti hormone auksin. Disamping itu juga hormon giberelin memiliki fungsi pada tumbuhan yang akan membantu proses pembentukan sempurna pada tumbuhan.



Gambar.14. Hormon Giberilin

<https://www.google.co.id/search?hl=en&tbm=isch&source=hp&biw=1370&bih=637&ei=snkpXOykFYv2vgSuyZiIAQ&q=hormon+giberelin&oq=hormon+giberelin&g>

Sesudah studi yang mendalam diketahui bahwa giberelin A terdiri dari sekurang-kurangnya 6 macam giberelin yang disebut GA1, GA2, GA3, GA4, GA7, dan GA9. Menurut Loveless A. R. (1991: 369) giberelin alami ada lebih dari 30 macam, semuanya memiliki konfigurasi kimia yang khusus (suatu rangka giban), tetapi yang paling sering dideteksi ialah asam giberelat (GA3) dan banyak efek fisiologis yang dianggap berasal dari GA3.

Berikut adalah penjelasannya mengenai fungsi hormon giberelin yaitu :

- Membantu pertumbuhan tunas embrio
- Membantu perkecambahan embrio
- Membantu merangsang pembentukan enzim amylase, maltase, dan pemecah protein
- Membantu pembentukan biji
- Munculnya buah tanpa biji
- Mampu memecah senyawa amilum untuk menghasilkan senyawa glukosa

- Meningkatkan tumbuhan kerdil menjadi tumbuhan normal
- Membantu dalam proses pembentukan biji
- Merangsang serbuk sari atau polen
- Membantu memperbesar ukuran pada buah
- Membantu merangsang pembentuka bunga
- Membantu menghentikan masa dorminasi biji (kebalikan hormone sitokinin)
- Dengan konsentrasi rendah, tidak merangsang pembentukan akar
- Dengan konsentrasi tinggi, bisa merangsang pembentukan akar
- Membantu pembentukan bunga
- Membantu mempercepat pertumbuhan
- Mampu menyebabkan tanaman berbunga sebelum musimnya
- Membantu mempercepat aktivitas cambium
- Membantu perkecambahan biji.

3) Pestisida

Pestisida adalah zat kimia yang beracun untuk pengendalian musuh – musuh tanaman. Berdasarkan kegunaannya pestisida dapat dibagi kedalam beberapa jenis, yaitu insektisida, herbisida, moluskarisida, akarisida, rodentisida, fungisida, bakterisida, dan nematisida. Pestisida juga mempunyai beberapa bentuk formulasi pestisida yaitu berupa cairan semprot (*sprayer*), tepung hembus (*dust*), butiran (*granular*), pasta, uap, kabut dan gas. Pestisida juga mempunyai beberapa bentuk formulasi yaitu EC (*emulsifiable concentrate*), WP (*wettable powder*), SP (*soluble powder*), WSC (*water soluble concentrate*), dan ULV (*ultra low volume*).

Dari tahun ke tahun pestisida kimia telah memberikan sumbangan yang besar dalam mengatasi hama dan penyakit, akan tetapi, penggunaan yang luas dalam waktu yang lama telah menyebabkan ketahanan terhadap insektisida dan biomagnifikasi insektisida. Masalah lain seperti kontaminasi tanah dan air serta peningkatan tajam residu berbahaya dalam bahaya produk pertanian primer dan turunannya.

PESTISIDA



Gambar.15. Pestisida Kimia

<https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=654&ei=sCUoXKmNIsqm9QPq7JuICw&q=pestisida&oq=pestisi&gs>

Berdasarkan hal tersebut, muncullah pestisida hayati yang dikembangkan sejak lama untuk mengendalikan OPT bukan memusnahkan OPT. Pestisida hayati adalah agensi pengelolaan hama dan penyakit berdasarkan mikroba hidup atau produk alami. Pestisida mikroba merupakan pestisida hayati yang beberapa telah digunakan lebih dahulu dan dikembangkan lebih luas. Di Jepang pestisida organik berasal dari unsur pertanian inang – virus, Jamur, protozoa, nematoda. Insektisida mikroba patogennya adalah insektisida virus, insektisida bakteri, insektisida jamur, nematoda parasit, fungisida dan bakteri. Keberadaan pestisida hayati di asaran tidak terlepas dari rentetan peristiwa yang melatarbelakangi munculnya pestisida hayati tersebut. Selain itu juga adanya kesadaran konsumen untuk mengkonsumsi produk pertanian yang sehat dan bebas residu kimia dan kesadaran akan lingkungan hidup.

Pestisida hayati berasal dari bahan alami seperti hewan, tanaman dan mineral tertentu dan dapat berupa mikroba hidup berdasarkan organisme hidup seperti bakteri, jamur, virus dan viroid atau mikroba berdasarkan tumbuhan berdasarkan ekstrak tanaman atau biokimia yang mungkin berisi feromon atau semiokimia lainnya serta produk alami lainnya seperti hormon, mineral dan en.



Gambar 16. Pestisida Organik

Sumber : https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=654&ei=ISUoXIfkFo_p9QO4n7jICA&q=pestisida+organik

Pestisida hayati dapat digunakan sebagai insektisida, fungisida, herbisida, nematisida, pengatur pertumbuhan tanaman atau hewan, penguat tanaman, biostimulan, pupuk hayati dan banyak lagi.

4) Benih

Benih yang bermutu tinggi berasal dari berbagai varietas merupakan salah satu faktor penting yang akan menentukan tinggi rendahnya produksi tanaman, maka sebelum menanam carilah benih yang baik dan berkualitas dengan mengetahui :

- a) Sifat – Sifat Benih yang Baik: Gaya Kecambah dan tenaga kecambah, Identitas dan kemurnian biji, kesehatan benih, besar biji.
- b) Pemeriksaan Produksi Benih: yang bisa kita periksa adalah kecepatan tumbuh, identitas dan kemurnian benih, kesehatan dan ukuran atau besarnya, jangan sampai ada yang mengandung bibit penyakit. Pemeriksaan ini sebenarnya harus dilakukan pihak yang berwenang seperti BPSB.
- c) Pemilihan Benih: Kita bisa memilih dari hasil panen sendiri atau bisa membeli benih yang sudah bersertifikasi.

d) **Persiapan Benih** : persiapan fisis, persiapan kimia, persiapan biologis

- **Persiapan fisis**: kondisi yang baik dan memenuhi syarat harus diperlakukan dengan baik dari segala kotoran yang dapat mengganggu kemurnian benih, selanjutnya disortir.
- **Persiapan kimia**: persiapan ini dimaksudkan untuk menghancurkan spora - spora dan cendawan, untuk melindungi kecambah dan semai terhadap serangan lebih-lebih terhadap larva seperti uret dan terhadap gangguan hewan lain seperti burung. Untuk mencegah ancaman - ancaman yang terjadi dilakukan pengobatan secara preventif dan kuratif 2-3 kali dengan fungisida yang melindungi terhadap penyakit cendawan dan insektisida yang melindungi tanaman dari serangan hama (serangga) .
- **Persiapan biologis**: persiapan biologis dilakukan untuk menjaga pH tanah sebaik-baiknya agar bakteri - bakteri tanah dapat berkembang dengan baik. Bakteri tanah ini ada dua macam yaitu bakteri heterotrof dan bakteri autotroph.

3. **Rangkuman**

- a. Dalam kegiatan di bidang pertanian, infrastruktur dan sarana produksi memegang peranan penting dimana masing mempunyai perannya masing – masing.
- b. Jenis sarana pra sarana terdiri dari :
 - 1) **Infrastruktur**: gudang, green house, saluran irigasi drainase
 - 2) **Alat**: Traktor, *Power Threaser*, *Rice Transplanter*, *Harvester*
 - 3) **Bahan**: Benih, pupuk, ZPT, pestisida

4. **Soal Latihan**

- a. Sebutkan jenis – jenis infrastruktur dan sara produksi pertanian yang anda ketahui !
- b. Ada berapa macam irigasi , jelaskan !
- c. Ada berapa macam jenis pupuk yang anda ketahui ?

- d. Apa saja yang termasuk golongan hormon Auksin, Sitokonin dan Giberelin ?
- e. Mengapa pestisida kimia berbahaya ?

5. Kunci Jawaban

- a. Infrastruktur : Gudang, Green House, saluran irigasi dan drainase
 Alat : Traktor, Power Threaser, Rice Transplanter, Harvester
 Bahan : Zat Pengatur Tumbuh atau ZPT, Pupuk, Pestisida, Benih
- b. Ada 3 macam yaitu : irigasi primer, sekunder dan tersier
- c. Ada 2 macam yaitu : Pupuk Kimia dan Pupuk Organik (kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, bokashi,
- d. 1. Auksin adalah (1) Indole Aceti Acid (IAA), (2) Napthalene Acetic Acid (NAA), (3) 2,4-D, (4) CPA (5) Indole Acetic Acid (IBA).NAA, IBA.
 2. Sitokinin yang telah diketahui, diantaranya kinetin, zeatin (pada jagung), Benziladenin (BA), Thidiazuron (TDZ), dan Benzyl Adenine atau Benzil Amino Purin (BAP)
 3. Giberelin adalah GA1, GA2, GA3, GA4, GA7, dan GA9
- e. Karena pestisida kimia mengandung bahan aktif kimia yang apabila sering digunakan dan dosisnya melebihi ambang batas maka akan menimbulkan pencemaran dan mematikan musuh alami.

6. Sumber Informasi dan Referensi

perpustakaan.pertanian.go.id/repository_litbang/repository/terbitan/lihat_terbitan/13550

Soesanto, L, 2017. Pengantar Pestisida Hayati (Adendum Metabolit Sekunder Agensia Hayati), Rajawail Press, Jakarta

<https://dosenbiologi.com/tumbuhan/fungsi-hormon-auksin>

blog.ub.ac.id/neviaeni/2013/02/22/makalah-giberelin-dan-sitokinin/

<https://duniabenni.wordpress.com/2011/11/04/golongan-pada-hormon-auksin-dan-sitokinin/>

<https://www.google.com/search?q=drainase+sawah&tbm=>

<http://hendrisetiawan95.blogspot.com/2015/03/sistem-pengoperasian-traktor-roda-empat.html>

File:///I:/produksi benih hibrida AGUS W SURABAYA 2018/

panduan praktikum/SISTEM PENGOPERASIAN TRAKTOR RODA EMPAT _ Sekawanes
Official Learning.htm web.ipb.ac.id/.../Transplanter/Mesin%20Tanam%20Bibit%20Padi..

www.fp.unsri.ac.id/download.php?id=4

<https://penyuluhthl.wordpress.com/2011/05/20/perontokan-padi-dengan-menggunakan-pedal-thresher/>

uangpertanian.blogspot.com/.../makalah-tentang-pengoperasian-...

<http://hamapenyakittanaman.blogspot.com/2015/05/mesin-perontok-thresher.html>

Ruangpertanian.blogspot.com/.../makalah-tentang-pengoperasian-...

<https://belogajumdotcom.wordpress.com/2014/12/05/mesin-perontok-padi/>

<https://penyuluhthl.wordpress.com/2011/05/20/perontokan-padi-dengan-menggunakan-pedal-thresher/>

<http://suryaputrabangsa.blogspot.com/2012/05/thresher.html>

<http://zukhriani.blogspot.com/2015/12/power-trheshher.html>

<http://suryaputrabangsa.blogspot.com/2012/05/thresher.html>

mekanisasi.litbang.pertanian.go.id/.../Buku%20Panduan%20Peng...buku panduan penggunaan transplanter jarwo 2:1

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 3:

3. Pengolahan Lahan I (*Primary Tillage*) dan Persemaian

A. Deskripsi

Materi Pengolahan Lahan I (*Primary Tillage*) dan Persemaian dilaksanakan dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya tentang Pembersihan Lahan, Persiapan Lahan, Pemupukan Dasar, Pemilihan Benih dan

Persiapannya, Persemaian.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa dapat memahami dan melakukan pengolahan lahan dan persemaian dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

a. Pembersihan Lahan atau *Land Clearing*

Kegiatan pengolahan lahan diawali dengan pemberian lahan atau *land learing*. *Land clearing* adalah pembersihan lahan yang akan dijadikan area pertanaman. *Land clearing* secara manual dilakukan menggunakan alat sederhana seperti cangkul, parang, dll. Sedangkan *land clearing* yang dilakukan secara mekanis dilakukan dengan menggunakan mesin pertanian seperti traktor. Tujuan kegiatan *land clearing* adalah :

- 1) Menjaga kebersihan kebun dengan cara membersihkan areal pertanaman dari gulma , daun-daun, ranting bekas pangkasan dan buah - buahan yang busuk atau rontok.
- 2) Menjamin proses produksi tanaman berlangsung secara maksimal dengan menekan resiko serangan organisme pengganggu tanaman serta menekan persaingan oleh tumbuhan lain untuk mendapatkan unsur hara dan sinar matahari.

Sasaran yang diinginkan adalah lahan menjadi bersih dan bebas dari gangguan gulma sehingga sehingga tanaman dapat tumbuh optimal.



Gambar 17. *Land Clearing*

Sumber : <http://8villages.com/full/petani/article/id/5b6afe11a06850f-94fb02908>

b. Persiapan lahan

Langkah pertama persiapan lahan adalah pengolahan tanah. Mengolah tanah berarti mengubah tanah pertanian dengan mempergunakan suatu alat pertanian sedemikian rupa sehingga diperoleh susunan tanah sebaik-baiknya ditinjau dari struktur dan porositas tanah. Yang paling penting dalam pengolahan tanah adalah menjamin struktur dan porositasnya hal yang perlu mendapatkan perhatian adalah menjamin keseimbangan antara air, udara dan suhu dalam tanah. Maka pengolahan tanah mutlak perlu dilakukan untuk menciptakan lingkungan yang cukup baik. Adapun tujuan pengolahan tanah untuk persiapan lahan adalah:

- 1) Meningkatkan sifat-sifat fisik tanah: menjamin memperbaiki struktur dan porositas tanah sehingga antara pemasukan air dan pengeluarannya menjadi seimbang.
- 2) Pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.
- 3) Mempermudah penggunaan pupuk dan obat-obatan di dalam tanah.

Dari berbagai cara penyiapan lahan, pada prinsipnya secara umum pengolahan lahan dilakukan sebanyak dua kali yaitu:

- 1) Pengolahan Lahan Pertama atau Primer (*primary tillage*)
- 2) Pengolahan lahan Kedua atau sekunder (*secondary tillage*)

Menurut intensitasnya pengolahan tanah dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

- 1) Pengolahan lahan tanpa olah tanah atau TOT atau *no tillage*

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 17.2ton/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.

- 2) *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 tidak 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*.

3) *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 ditanami.

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.

Dalam pengolahan tanah juga mengikuti skema yang biasa dilakukan dalam praktek budidaya yaitu: Pembajakan pertama menggunakan traktor.



Gambar 18. Pengolahan Lahan Tahap I

Dok.Pribadi

Pengolahan primer (*primary tillage*) biasanya dilakukan dengan menggunakan mesin bajak, sehingga sering disebut dengan pembajakan. Tujuan dari pengolahan primer yaitu untuk membalik atau membongkar tanah menjadi gumpalan - gumpalan tanah. Kegiatan pembajakan dilakukan sedalam 30 sampai 50 cm. Alat yang digunakan dalam pengolahan primer antara lain bajak singkal (*mold board plow*), bajak priringan (*disk plow*), bajak rotari (*rotary plow*), bajak brujul (*chisel plow*), bajak bawah tanah (*subsoil plow*), dan bajak raksasa (*giant plow*).

Pembajakan tanah dilakukan pada kondisi setelah turun hujan atau sebelum turun hujan. Ini karena pada kondisi tersebut tanah memiliki struktur yang tidak terlalu keras dan juga tidak terlalu lembek, dengan begitu tanah akan mudah dibajak. Semua tahapan pengolahan tanah secara konvensional ini, biasanya membutuhkan waktu 16 - 18 hari tergantung pada lahan yang akan dikelola. Dalam mengolah tanah secara konvensional sebaiknya dilakukan satu minggu sebelum masa tanam dilakukan, hal tersebut dilakukan agar dalam kurun setelah pengolahan tanah, hama dan gulma sudah mati dan mikro organisme tanah dan hara yang dibutuhkan tanaman sudah tersedia dalam tanah.

c. Pemupukan Dasar atau Pemupukan Pertama

Semua tanaman untuk pertumbuhannya membutuhkan unsur - unsur mineral. Telah kita ketahui, bagaimana dan dalam bentuk apa unsur - unsur pokok terdapat di dalam tanah dan bagaimana diserap oleh tanaman. Cadangan di dalam tanah biasanya kurang maka harus ditambah maka harus ditambah dengan unsur-unsur mineral dengan cara pemberian pupuk.

Pemupukan dasar bertujuan untuk menambah unsur hara dalam tanah agar tanah menjadi lebih subur dan tercukupi kebutuhan unsur haranya. Pemupukan dasar yang diberikan lebih awal dapat merangsang perkembangan akar lebih dalam. Jika tanah diketahui bereaksi asam, maka petani disarankan untuk menaburkan kapur dolomit di lahan pertanian untuk menaikkan pH tanah.



Gambar 19. Pemupukan Dasar
Dok.Pribadi

Pupuk yang diberikan pada pemupukan pertama (dasar) adalah pupuk kandang dan atau pupuk kimia. Pupuk dasar yaitu pupuk kandang bisa diberikan dengan cara ditebarkan merata ke tanah, sedangkan pupuk kimia diberikan dengan cara dicampurkan terlebih dahulu dan diberikan dengan cara membuat lubang pupuk dengan tugal di di sebelah kanan dan kiri lubang tanam dengan jarak kira-kira 7 cm, kedalaman lubang pupuk antara 5 cm – 10 cm. Kemudian pupuk dimasukkan ke dalam lubang kemudian ditutup dengan tanah. Sebarkan pupuk kandang 20-30 ton/ha, atau pupuk organik super TW plus 4-5 ton/ha, campur dengan tanah dan ratakan.

Pemupukan pada tanaman jagung dilakukan agar tanaman tumbuh dengan subur dan berproduksi optimal. Pemupukan didasarkan atas kebutuhan tanaman dan status hara tanah. Pupuk yang umum digunakan adalah pupuk tunggal yaitu Urea sebagai pupuk N, SP-36 sebagai pupuk P dan KCl sebagai pupuk K. Karena pupuk tunggal KCl sudah tidak tersedia dipasaran, maka pupuk Kalium diambil dari pupuk majemuk NPK.

Untuk mengetahui peranan pupuk yang beraneka ragam bagi kehidupan tanaman, digunakan berbagai macam unsur dengan jumlah yang berbeda - beda menurut kebutuhan tanaman, sebaliknya kebutuhan tanaman akan makanan dapat diperhatikan sepanjang kehidupannya :

- 1) Kebutuhan rata-rata: biasanya dinyatakan dengan angka-angka, mengenai kebutuhan pupuk berdasarkan apa yang dihisap oleh tanaman dari tanah. Inipun tergantung dari Jenis tanaman, kesuburan tanah
- 2) Lingkaran penghisapan unsur : pada masa vegetatif tanaman membutuhkan N, pada masa pembungaan dan masa pembuahan tanaman membutuhkan P
- 3) Pemakaian pupuk jangan *overdosis*: pemupukan terlalu banyak akan mendatangkan penyakit.

Dalam kegiatan pemupukan ada beberapa hal yang perlu diketahui yaitu jenis pemupukan An Organik dan Organik. Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Sedangkan yang dimaksud dengan pemupukan yaitu tindakan yang dilakukan untuk memberikan unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Secara umum, pemupukan memiliki dua tujuan yaitu:

- 1) Mengisi pembekalan zat makanan tanaman yang cukup.
- 2) Memperbaiki atau memelihara keutuhan kondisi tanah dalam hal struktur, kondisi derajat keasaman, potensi pengikat terhadap zat makanan tanaman.

Pupuk adalah bahan atau zat makanan yang diberikan atau ditambahkan kepada tanaman dengan maksud agar zat makanan untuk tanaman dapat bertambah. Dalam garis besarnya ada dua macam pupuk yaitu pupuk buatan (mineral) dan

pupuk alam (pupuk organis). Pupuk buatan adalah mineral yang dikeluarkan oleh pabrik. Dalam aplikasi pemupukan dikenal adanya 5 tepat pemupukan yaitu agar hasilnya bisa maksimal yaitu:

- 1) Tepat jenis, maksudnya pada saat pemupukan harus tepat dalam menentukan jenis pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman, jika salah menentukan jenis pupuk akan membuat tanaman yang kita tanam tidak tumbuh dengan bagus.
- 2) Tepat dosis, maksudnya pada saat pemupukan dosis yang diberikan harus tepat atau sesuai dengan dengan kebutuhan tanaman atau yang tertera pada label karena pemberian dosis yang tidak tepat akan menyebabkan ketidakefisienan terhadap tanaman.
- 3) Tepat waktu, maksudnya pada saat pemberian pupuk yang baik hendaknya disesuaikan kapan tanaman membutuhkan asupan lebih unsur hara atau pada waktu yang tepat. Waktu pemupukan biasanya sebelum tanam, saat tanam dan setelah tanam.
- 4) Tepat tempat, maksudnya pada saat pemupukan harus memperhatikan tempat atau lokasi tanaman sehingga dapat mengaplikasikan, misal pada saat pemupukan lokasi pemupukan berada pada ketinggian dengan kecepatan angin besar, maka jangan menggunakan pupuk yang berbentuk cair atau disemprotkan. Pemupukan yang baik juga memperhatikan peletakan pupuk pada tanaman atau di dalam tanah.
- 5) Tepat cara, maksudnya pada saat pemupukan caranya harus benar. Cara pemberian pupuk yang salah akan membuat pupuk terbuang, ataupun tercuci oleh air dan terdenitrifikasi sehingga tidak dapat ditangkap langsung oleh tanaman

Agar sukses pemupukan dapat dicapai maka kita harus memperhatikan kalkulasi pemupukan. Kalkulasi pemupukan berarti mengetahui perhitungan berapa banyak pupuk yang dibutuhkan untuk suatu kultur dalam lingkungan tertentu. Hal ini perlu mengingat: Pemupukan harus menjamin bahwa tanaman bisa hidup secara normal, dengan mengingat tersedianya zat makanan yang terdapat di dalam tanah. Dengan perhitungan sebagai berikut :

Jumlah pupuk yang dipakai	=	Kebutuhan tanaman	+	Jumlah pupuk yang hilang	-	Zat makanan yang tersedia di dalam tanah
---------------------------------	---	----------------------	---	-----------------------------	---	---

Penjelasan :

1) Pupuk yang hilang disebabkan karena:

a) Karena pencucian tanah.

Ini banyak terjadi terhadap unsur N , kurang terhadap unsur K dan sedikit sekali terhadap unsur P. Lebih lebih pada tanah ringan yang berdaya ikat sedikit dan daerah – daerah yang banyak hujannya

b) Karena kemunduran tanah.

Untuk unsur K pada tanah berliat, Untuk unsur P pada tanah yang kaya akan kapur.

c) Karena persaingan tanah dan tanaman.

Bila suatu unsur- unsurnya telah sangat kurang, maka unsur tersebut diikat kuat - kuat oleh tanah sehingga unsur-unsur ini sangat sulit dihisap oleh akar tanaman. Maka di dalam praktek ita harus memberi pupuk dasar dan pupuk tambahan menurut kebutuhan.

2) Jumlah zat makanan yang tersedia di dalam tanah

Karena mineralisasi bahan organis, lebih-lebih unsur N yang mengakibatkan :

a) Hasil jangka pendek .

Ini akan menjadi positif bila perbandingan C : N menjadi rendah (kurang dari 15). Bila perbandingan C : N menjadi sedang, maka hasil jangka pendek tidak ada (jika banyak digunakan pupuk hijau yang kasar). Sebaliknya bila perbandingan C : N tinggi, maka hasilnya menjadi negatif.

b) Hasil jangka panjang

Ini adalah mineralisasi humus stabil yang dihasilkan oleh pembusukan bahan organis. Hal ini akan sangat tergantung dari kekayaan akan bahan

organis dalam tanah itu sendiri. Oleh karena itu akan jauh lebih bagus karena melarutnya bentuk – bentuk cadangan di dalam tanah. Karena pengaruh kesuburan tanah akan humus, maka akibat pemupukan baru akan dapat dirasakan pada panen tahun berikutnya, misalnya hasil panen tahun berikutnya akan lebih baik dari tahun sebelumnya.

Dalam pemupukan sebaiknya juga memperhatikan sifat - sifat pupuk sebagai berikut :

1) Pupuk yang bekerjanya cepat

Pupuk ini sebaiknya diberikan sesudah tanam dan sesudah tumbuh, dan pemberiannya sedikit demi sedikit sebanyak dua atau tiga kali pemupukan. Sebab pupuk yang demikian akan mudah larut dan mudah dihanyutkan air. Jadi kalau diberikan jauh hari sebelum tanam apalagi dalam jumlah banyak, akan banyak unsur yang hilang. Pupuk yang termasuk golongan ini adalah : ZA, NH_4Cl .

2) Pupuk yang bekerjanya sedang

Pupuk ini dapat diberikan sesudah atau sebelum tanam, asal tidak diberikan terlalu jauh sebelum tanam atau terlalu dekat dengan musim berhentinya aktivitas tanaman. Selain itu juga memperhatikan juga :

- a) Pupuk yang ion-ion nya yang mudah diikat oleh butir-butir tanah seperti NH_4 , K dan PO_4 , harus diberikan pada lapisan perakaran.
- b) Pupuk yang ion-ion nya bergerak bebas di tanah seperti NO_3 dalam pupuk ASN yang diberikan agak di atas lapisan perakaran.
- c) Pupuk yang mengandung HN_4 harus diberikan dalam tanah, jika tidak , oleh bakteri tanah yang menyukai udara akan mengubah NH_4 menjadi N_2 yang meninggalkan tanah dan tidak tersedia bagi tanaman. Bila tidak dibenamkan, ammonium-nya berubah menjadi gas amonia (NH_3) yang dapat meninggalkan tanah juga, seperti pupuk Urea.

3) Pupuk yang bekerjanya lambat

Pupuk yang bekerjanya lambat, baik tanaman semusim ataa tanaman tahunan yang berumur muda sebaiknya diberikan sebelum penanaman atau sebagai

pupuk persediaan yang diberikan sekaligus. Karena pupuk ini daya larut dan tersedianya bagi tanaman tersedia dalam waktu yang cukup lama. Bila diberikan sesudah tanam, unsur-unsur yang dikandung baru tersedia dan dapat dihisap oleh tanaman sesudah tanaman tidak aktif lagi bagi tanaman semusim, untuk tanaman tahunan pengaruhnya tidak begitu negatif. Pupuk yang termasuk golongan ini seperti TS, ES, DS.

Pada umumnya kita dapat membedakan 3 kategori pupuk menurut konsentrasi zat makanan yang terdapat didalamnya, yaitu :

- 1) Konsentrasi rendah (15 – 25% dari kadar zat makanan seluruhnya), misal : 3 – 6 – 9 ; 14 – 15 – 0
 - 2) Konsentrasi sedang (25 – 40 % dari kadar zat makanan seluruhnya), misal : 16 – 20 – 0 ; 10 – 10 – 10
 - 3) Konsentrasi tinggi (lebih dari 60% dari kadar zat makanan seluruhnya), misal : 18 – 46 – 0 ; 15 – 15 – 15
- 1) Waktu pemupukan

Waktu pemupukan sangat bergantung dari kecepatan tanaman menghisap unsur-unsur yang dibutuhkan dan sifat - sifat unsur ini di dalam tanah. Seperti pupuk yang sukar larut dalam tanah atau pupuk yang bekerjanya lambat seperti pupuk yang mengandung unsur P dan K, umumnya diberikan sebelum penanaman. Bagi tanaman semusim dan tahunan yang akan dipindahkan, beberapa hari sampai 2 minggu sebelum penanaman. Sedangkan bagi tanaman tahunan, pupuk – pupuk dapat ditambahkan kemudian sebagai pupuk tambahan sebagai pupuk persediaan.

Bagi pupuk yang bekerjanya cepat dan mudah larut, seperti pupuk yang mengandung unsur N sebaiknya pupuk diberikan setelah tanaman tumbuh aktif. Pada umumnya memupuk juga harus mengingat keadaan iklimnya. Untuk tanaman semusim, maka memupuk yang baik adalah mengusahakan pemupukan dilakukan pada waktu air tanah dalam keadaan jumlah yang cukup, tidak kering dan air tidak mengalir. Bagi tanaman tahunan, dapat dikatakan waktunya dilakukan pada awal dan akhir musim penghujan atau pada permulaan atau akhir musim kemarau.

Waktu – waktu yang harus dihindari untuk pemupukan :

- a) Jangan melakukan pemupukan pada saat tanah sedang dalam keadaan kering atau jangan memupuk pada musim kemarau pada tanaman tahunan. Begitu juga pada tanaman semusim di tegalan atau di ladang, bila beberapa hari tidak hujan. Karena bila tetap dilakukan pemupukan, hasilnya akan sia – sia , karena pupuk tidak dapat dihisap oleh tanaman dan akar akan terbakar (plasmolisis) .
- b) Pada waktu musim hujan lebat, lebih - lebih air sedang mengalir dengan derasnya karena pupuk yang diberikan sebelum sempat ditangkap oleh butir – butir tanah atau dihisap oleh tanaman sudah hanyut terbawa aliran air.

2) Realisasi pemupukan

Hal yang penting, pemupukan harus kita jalankan secara kontinyu, sebab kalau tidak produksi tahun – tahun berikutnya akan menurun. Maka dari itu yang harus diperhatikan adalah :

- a) Pembelian dan pergudangan
 - Ekonomis : bila dibeli cukup awal, maka harga beli dan angkutan akan lebih murah, berbeda jika dibeli pada waktu banyak-banyaknya orang juga membutuhkan pupuk , maka harga akan menjadi mahal mahal karena orang banyak membutuhkan.
 - Teknis : sebelum pembelian pupuk, gudang harus sudah disiapkan dan sebaiknya dekat dengan tempat penanaman karena bila sewaktu-waktu dibutuhkan akan lebih mudah.

b) Cara - cara memupuk

Agar pemupukan dapat berhasil baik, kita harus memperhatikan tanaman, tanah dan jenis pupuknya, letak pupuk (dangkal atau dalam), dekat jauhnya dari tanaman.

- Dalam/ dangkalnya pemupukan : pupuk harus diletakkan sedemikian rupa sehingga dapat tertutup oleh tanah agar tidak hanyut ataupun menguap. Ini sangat penting untuk tanah ladang atau tanah tegalan yang disebut pertanian

kering. Untuk tanaman yang berakar dalam, agar pupuk mudah diikat oleh butir-butir tanah, misalnya pupuk ZA dan Urea dan pupuk yang tidak mudah larut seperti pupuk yang mengandung unsur P sebaiknya ditanam sedalam 5 - 15 cm sedangkan pupuk yang tidak mudah diikat oleh butir-butir tanah tidak perlu ditanam. Lebih-lebih tanaman yang berakar dangkal yang letaknya pada permukaan tanah

- Dekat/ jauhnya pemupukan : Pada umumnya pupuk yang tidak mudah larut dan yang mudah diikat oleh butir-butir tanah disebar merata mungkin pada daerah perakaran tanaman, terlebih pupuk yang berkadar tinggi. Sedangkan pupuk yang sudah larut dan tidak terikat oleh butir-butir tanah tidak begitu penting, yang penting dosisnya cocok.

c) Bentuk pupuk yang digunakan

- Pupuk yang padat : walaupun sekarang ini sudah banyak pupuk yang berbentuk larutan maupun gas, namun sebagian besar masih merupakan pupuk padat yang berbentuk butiran ataupun serbuk. Bentuk butiran lebih banyak digunakan karena lebih mudah ditebar. Penyebarannya harus teratur dan kontinyu. Untuk penyebaran yang menggunakan mesin harus bersifat :
 1. Harus dapat menyebar semua pupuk bentuk padat
 2. Harus dapat distel untuk pupuk dengan jumlah 1 kuintal sampai satu ton per hektar.
 3. Setelannya harus dapat dipasang tepat, cepat dan tetap.
- Pupuk yang berbentuk larutan

Pupuk berbentuk larutan dapat diberikan dengan 3 cara , yaitu :

1. Dengan penyemprotan
2. Dengan cara kocorkan dan ditanam ke dalam tanah
3. Lewat air irigasi

Bentuk larutan sudah banyak digunakan karena cara kerjanya lebih cepat

Jenis- jenis pupuk yang sering digunakan adalah sebagai berikut :

1) Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik atau pupuk buatan (dari senyawa anorganik) adalah pupuk yang sengaja dibuat oleh manusia dalam pabrik dan mengandung unsure hara tertentu dalam kadar tinggi. Pupuk anorganik digunakan untuk mengatasi kekurangan mineral murni dari alam yang diperlukan tumbuhan untuk hidup secara wajar. Pupuk anorganik dapat menghasilkan bulir hijau dan yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis.



Gambar 20. Pupuk Kimia

[https://www.google.co.id/](https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=1352&bih=642&ei=jSooXM_zFoO_rQG5tKigCw&q=pupuk+kimia&oq=pupuk+kimia&gs)

[search?safe=strict&hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=1352&bih=642&ei=jSooXM_zFoO_rQG5tKigCw&q=pupuk+kimia&oq=pupuk+kimia&gs](https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=1352&bih=642&ei=jSooXM_zFoO_rQG5tKigCw&q=pupuk+kimia&oq=pupuk+kimia&gs)

Berdasarkan kandungannya, pupuk anorganik dibedakan sebagai berikut:

a) Pupuk Tunggal

Pupuk tunggal yaitu pupuk yang mengandung hanya satu jenis unsur hara sebagai penambah kesuburan. Contoh pupuk tunggal yaitu pupuk N, P, dan K.

- Pupuk Nitrogen (N)

Fungsi nitrogen (N) bagi tumbuhan adalah:

1. Mempercepat pertumbuhan tanaman, menambah tinggi tanaman, dan merangsang pertunasan.
2. Memperbaiki kualitas, terutama kandungan proteinnya.

3. Menyediakan bahan makanan bagi mikroba (jasad renik).

Pupuk yang paling banyak mengandung unsur nitrogen adalah pupuk urea. Pupuk yang mengandung unsur N : pupuk ini harus melepaskan unsur N pada waktu dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini dapat dipengaruhi dengan dua jalan yaitu dengan waktu pemupukan yang tepat dan dengan pilihan unsur N yang sesuai. Bentuk amonia nitrat selalu memenuhi syarat yang dipergunakan pada saat menjelang musim penghujan dan menjelang musim kemarau.

- Pupuk Fosfor (P)

Fosfor (P) bagi tanaman berperan dalam proses:

1. Respirasi dan fotosintesis.
2. Penyusunan asam nukleat .
3. Pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah.
4. Perangsang perkembangan akar, sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan.
5. Mempercepat masa panen sehingga dapat mengurangi resiko keterlambatan waktu panen. Unsur fosfor diperlukan diperlukan dalam jumlah lebih sedikit daripada unsur nitrogen.

Fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk apatit kalsium fosfat, FePO_4 , dan AlPO_4 . Pupuk yang mengandung P diantaranya yaitu TSP dan SP-36. Pupuk yang mengandung unsur P: jenis tanah adalah yang menentukan kriteria dalam hal ini. Pada tanah masam semua bentuk unsur P dapat digunakan, sedangkan tanah yang berkapur hanya bentuk-bentuk yang mencair yang dapat digunakan

- Pupuk Kalium (K)

Fungsi kalium bagi tanaman adalah:

1. Mempengaruhi susunan dan mengedarkan karbohidrat di dalam tanaman.
2. Mempercepat metabolisme unsur nitrogen.
3. Mencegah bunga dan buah agar tidak mudah gugur Pupuk K banyak terkandung dalam pupuk KCl.

Pupuk yang mengandung unsur K : bila tanaman tidak tahan terhadap unsur chloor, menggunakan pupuk yang mengandung unsur Cl akan menjadi lebih ekonomis.

b) Pupuk Majemuk

Pupuk majemuk yaitu pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yang digunakan untuk menambah kesuburan tanah. Contoh pupuk majemuk yaitu NP, NK, dan NPK. Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogenfosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCl).

c) Pupuk Organik

Pupuk organik adalah semua sisa bahan tanaman, pupuk hijau, dan kotoran hewan yang mempunyai kandungan unsur hara rendah. Pupuk organik tersedia setelah zat tersebut mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme. Berikut merupakan macam-macam pupuk organik:

- Pupuk kompos

Pupuk yang dibuat dengan cara membusukkan sisa-sisa tanaman. Pupuk jenis ini berfungsi sebagai pemberi unsur - unsur hara yang berguna untuk perbaikan struktur tanah.

- Pupuk Hijau

Pupuk hijau adalah bagian tumbuhan hijau yang mati dan tertimbun dalam tanah. Pupuk organik jenis ini mempunyai perimbangan C/N rendah, sehingga dapat terurai dan cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk hijau sebagai sumber nitrogen cukup baik di daerah tropis, yaitu sebagai pupuk organik sebagai penambah unsur mikro dan perbaikan struktur tanah.

d) Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan. Kandungan hara dalam pupuk kandang rata-rata sekitar 55% N, 25% P_2O_5 dan 5%K₂O (tergantung dari jenis hewan dan bahan makanannya). Makin lama pupuk kandang mengalami proses pembusukan, makin rendah perimbangan C/N-nya.



Gambar 21. Pupuk Organik

https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&tbm=isch&source=hp&biw=1352&bih=642&ei=r1ooXN7uDMf49QPc85XwDQ&q=pupuk+organik&oq=pupuk+organik&gs_l

Dalam kegiatan pemupukan perlu diperhatikan cara aplikasinya agar hasilnya bisa optimal. Ada beberapa cara dalam mengaplikasikan pupuk yaitu :

1) Larikan

Caranya yaitu dengan membuat parit kecil di samping barisan tanaman sedalam 6 - 10 cm. Tempatkan pupuk didalam barisan tersebut, kemudian tutup kembali. Pada jenis pepohonan, larikan dapat dibuat melingkar di sekeliling pohon dengan jari - jari 0,5 - 1 kali jari - jari tajuk. Pupuk yang tidak mudah menguap dapat langsung ditempatkan di atas tanah.

2) Pemberian secara merata dia atas permukaan tanah

Caranya buat parit kecil disamping barisan tanaman sedalam 6 - 10 cm. Tempatkan pupuk didalam barisan tersebut, kemudian tutup kembali. Pada jenis pepohonan, larikan dapat dibuat melingkar di sekeliling pohon dengan jari - jari 0,5 - 1 kali jari-jari tajuk. Pupuk yang tidak mudah menguap dapat langsung ditempatkan di atas tanah.

3) *Pop Up*

Caranya pupuk dimasukkan ke lubang tanaman benih atau bibit. Pupuk yang digunakan harus memiliki indeks garam yang rendah agar tidak merusak benih atau biji. Lazimnya, menggunakan pupuk SP 36, pupuk organik atau pupuk *slow release*.

4) Penugalan

Caranya tempatkan pupuk ke dalam lubang di samping tanaman, sedalam 10 - 15 cm. Lubang tersebut dibuat dengan alat tugal. Kemudian setelah pupuk dimasukkan, tutup kembali lubang dengan tanah untuk menghindari penguapan.

5) Fertifasi

Pupuk dilarutkan dalam air dan disiramkan pada tanaman melalui air irigasi. Lazimnya, cara ini dilakukan tanaman yang pengairannya menggunakan sistem *sprinkle*.

Penebaran pupuk organik sebaiknya diikuti dengan pengolahan tanah seperti pembajakan atau penggemburan tanah agar pupuk organik dapat mencapai lapisan tanah yang lebih dalam. Pemberian pupuk organik dengan dosis kecil tetapi sering lebih baik daripada dosis banyak yang diberikan sekaligus. Pada media tanam pot, perbandingan antara kompos dan tanah yang ideal adalah 1 : 1. Sementara itu, perbandingan pupuk kandang dan tanah yang ideal adalah 1 : 3. Jika harus menggunakan pupuk organik yang belum terurai sempurna harus diberi jeda waktu antara pemberian pupuk organik dan penanaman bibit yaitu minimal satu minggu.

Pada budidaya tanaman padi, dapat menggunakan dua macam pupuk dalam pemupukan yakni pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk kandang 5 ton/ha diberikan ke dalam tanah dua minggu sebelum tanam pada waktu pembajakan tanah sawah. Pupuk anorganik yang dianjurkan Urea = 300 kg/ha, TSP = 75 - 175 kg/ha dan KCl = 50 kg/ha. Pupuk Urea diberikan 2 kali, yaitu pada 3 - 4 minggu, 6 - 8 minggu setelah tanam. Urea disebar dan diinjak agar terbenam. Pupuk TSP diberikan satu hari sebelum tanam dengan cara disebar dan dibenamkan. Pupuk KCl diberikan 2 kali yaitu pada saat tanam dan saat menjelang keluar malai (Adiwikarta et al, 1985).

Kemasaman Tanah (Pengapuran) Tanah masam adalah tanah bereaksi masam yang apabila kation tertukarkan berupa hidrogen dan bentuk alumunium hidrat.

Dalam skala pH, tanah masam memiliki pH <7. 1. Penyebab Tanah Masam Tanah masam dapat disebabkan oleh beberapa faktor (Anonim a, 2009), antara lain sebagai berikut:

- 1) Bahan induk tanah yang bersifat masam, biasanya akan berkembang menjadi tanah masam contohnya seperti tanah gambut.
- 2) Di daerah yang beriklim basah, curah hujan lebih besar daripada evapotranspirasi, akibatnya terjadi proses pencucian kation - kation basa tertukarkan (K, Ca, mg, Na) dari lapisan tanah atas. Air hujan yang mengandung ion hidrogen dan berbagai asam lemah akan bergerak ke bawah lapisan demi lapisan, sehingga terjadi pertukaran ion hidrogen terhadap kation-kation basa tersebut. Ion Alumunium hidrat yang masuk ke dalam sistem larutan tanah menyebabkan penurunan pH (meningkatkan kemasaman tanah).
- 3) Pupuk pembentuk asam, Pupuk nitrogen seperti Urea, ZA, Amonium Sulfat, KCl, ZA adalah pupuk yang mempunyai pengaruh mengasamkan tanah.
- 4) Drainase, Drainase yang kurang baik, genangan air yang terus menerus pada tanah yang berawa, tanah pada keadaan yang demikian selalu asam.
- 5) Adanya unsur berlebihan, Al (Alumunium), Fe (Besi) dan Cu (Tembaga) dalam kadar yang berlebih, seperti disekitar pegunungan verbek atau daerah tambang nikel, besi dan tembaga selalu di jumpai tanah asam.

Pengapuran merupakan upaya menaikkan pH tanah dengan cara memasukkan bahan- bahan ke dalam tanah yang dapat menetralkan ion hidrogen yang berada di dalam larutan tanah. Pada kebiasaan praktek pemupukan, bahan kapur selalu mengandung unsur Ca atau Mg. Reaksi kimiawi peningkatan pH tanah yang terjadi, $\text{CaCO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 3 \text{OH}^-$ Ion hidroksil (OH^-) yang dihasilkan dalam reaksi di atas, dapat menetralkan ion dan terbentuk air serta menetralsisir keracunan ion yang kemudian membentuk endapan $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Kapur dapat diberikan dengan cara menyebar di permukaan tanah, kemudian dicampur sedalam lapisan olah tanah sekitar 15 cm. Pengapuran dilakukan 1 bulan sebelum musim tanam, dengan dosis 2 - 3 ton/ha. Diharapkan pada saat musim tanam kapur sudah bereaksi dengan tanah, dan pH tanah sudah

meningkat sesuai dengan yang diinginkan. Kapur halus memberikan reaksi lebih cepat daripada kapur kasar. Sebagai sumber kapur dapat digunakan batu kapur atau kapur tembok. Pemberian kapur tidak harus dilakukan setiap kali tanam, tetapi setiap 3 - 4 tahun sekali. Dengan pengapuran, tanah menjadi kaya akan Calcium (Ca) dan Magnesium (Mg) dan pH-nya meningkat. Selain itu peningkatan pH dapat menaikkan tingkat persediaan Molibdenum (Mo) yang berperan penting untuk produksi kedelai dan golongan tanaman kacang - kacangan, karena erat hubungannya dengan perkembangan bintil akar. Kapur yang baik adalah kapur magnesium atau dolomit karena kapur dolomit mampu menyuplai ketersediaan Ca dan Mg. Selain itu, kapur dolomit mampu mengatasi keracunan Al karena kapur dolomit dapat menurunkan kadar Al dalam tanah (Masparry, 2011).

d. Pemilihan Benih dan Persiapannya

Benih yang bermutu tinggi berasal dari berbagai varietas/klon merupakan salah satu faktor penting yang akan menentukan tinggi rendahnya produksi tanaman, maka sebelum menanam carilah benih yang baik lebih dahulu. Bila membeli di toko bibit, identifikasinya tercantum pada pembungkusnya. Bacalah keterangan - keterangan tersebut, bila perlu ukurlah/ timbanglah per 1000 butir selanjutnya ukurlah daya dan kecepatan perkecambahan. Bila benih tidak berkecambah atau mengandung penyakit atau daya genetisnya tidak cukup, maka faktor-faktor produksi lain-lainnya tidak akan berguna, karena tanaman tidak dapat memanfaatkan lingkungan. Maka sebelumnya harus mengetahui hal-hal sebagai berikut :



Gambar 22. Pemilihan Benih Sebelum Penanaman

Dok.Pribadi

1) Sifat – Sifat Benih yang Baik

Benih ini dapat digolongkan menjadi dua , yaitu :

a) Benih yang kering.

Benih ini lazimnya dihasilkan pembiakan tanaman secara generatif, yang biasanya dari biji atau dari buah kering yang berkadar air sekitar 7 - 16% , hal ini menurut jenisnya masing-masing sedangkan biji yang mengandung minyak umumnya kandungan airnya akan lebih sedikit. Biji-biji ini bisa dengan kulit atau tanpa kulit.

b) Benih yang lembab.

Benih yang lembab atau mengandung air ini biasanya dari pembiakan vegetatif dan mengandung air sebanyak air sebanyak $\pm 70\%-85\%$. Benih yang berasal dari pembiakan vegetatif ini , misalnya kentang, bawang dan sebangsa umbi-umbian. Benih yang bagus, baik yang kering maupun basah harus memiliki sistem yang daya tumbuhnya tinggi, tampak sesuai dengan jenis atau varietas yang asli dan cukup murni, kesehatan baik dan berukuran sedang.

Untuk memilih benih atau biji yang baik harus memiliki :

- Gaya Kecambah dan Tenaga Kecambah

Yang dimaksud dengan gaya kecambah adalah daya untuk berkecambah pada keadaan biasa yang dinyatakan dalam prosentase benih yang berkecambah dalam waktu tertentu. Hal ini berbeda untuk tiap – tiap jenis bibit. Jangka waktu ini untuk sekian waktu lamanya sehingga dalam waktu tersebut semua biji biasanya sudah berkecambah.

1. Yang dimaksud dengan tenaga kecambah adalah banyaknya biji dihitung dalam persen yang berkecambah dalam waktu yang lebih pendek daripada untuk menetapkan gaya kecambah. Jangka waktu tersebut adalah sekian waktu lamanya sehingga dalam waktu tersebut lebih dari setengah dari biji sudah berkecambah. Maka tenaga kecambah selalu lebih kecil daripada gaya kecambah dan menunjukkan banyaknya biji - dihitung dalam persen yang dapat berkecambah cepat.

2. Identitas dan Kemurnian Benih

- Identitas adalah kenyataan, bahwa biji-biji yang terdapat di dalam bungkus itu harus sama dengan yang tertera / tercantum pada pembungkusnya, misalnya benih PB5, di dalam kemasannya juga tertera PB5, Itu semua bisa dikenali dari bentuk, warna, lebar .
- Kemurnian Benih adalah persentase yang betul - betul merupakan benih dari jenis dan varietas tertentu. Semua biji dapat bercampur dengan benda-benda lain, baik yang aktif maupun yang non aktif . Benda aktif ini seperti biji rumput-rumputan yang dapat merusak kemurnian benih, sedangkan benda non aktif seperti butir tanah, kerikil, jerami, sekam yang akan mengurangi berat benih. Persentase kemurnian jenis telah ditentukan oleh dunia internasional yang besarnya kotoran atau benda-benda lain paling tinggi tidak lebih 2%. Sedangkan kemurnian varietas adalah persentase dari varietas yang ditentukan antara 99,7 - 99,9% yang hanya dapat dicapai secara ilmiah dengan alat modern.

3. Kesehatan Benih

Benih-benih yang akan ditaburkan, dapat membawa berbagai macam penyakit yang menular, seperti cendawan, bakteri dan virus tertentu, cara menyerang dengan berbagai macam cara :

- Penyakit hanya menempel di luar biji di dalam kulit. Ini dapat disemprot dengan salah satu fungisida pada saat benih telah berkecambah
- Penyakit tinggal di dalam benih tetapi gejalanya nampak di luar seperti antraknosa pada wortel. Dengan mengambil bagian yang ada gejala penyakitnya, maka serangan dapat diatasi.
- Penyakit yang tinggal di dalam benih tetapi tidak ada gejala-gejala yang nampak dari luar dan ini lazimnya terdapat pada penyakit yang disebabkan oleh virus. Penyakit ini menjadi aktif pada waktu benih berkecambah.

Menurut pemeriksaan kesehatan benih maka dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- Golongan yang sehat dimasukkan pada Golongan A
- Golongan yang kurang sehat dimasukkan Golongan B.

- Besarnya Biji

Untuk biji yang biasa disebar dengan mesin mengenai besar/ ukurannya ini penting, karena mesin tanaman yang modern hanya bisa menyebar dengan satu ukuran yang sama. tetapi pada umumnya bagi kita ukuran ini tidaklah penting, sebab menurut pengalaman di negara kita belum secara mekanis menggunakan mesin.

Jika kita memilih biji yang besar, bukan karena teknik penyebarannya melainkan benih yang besar memang dapat mengandung lembaga (putik) besar pula sehingga karena besarnya lembaga setelah dikecambahkan segera mendapat makanan yang lebih banyak. Mengenai besarnya biji juga belum merupakan ciri-ciri yang dapat dipercaya, karena biji-biji yang besar juga banyak yang hampa. Di dalam praktek, biji-biji yang berukuran sedang saja yang banyak dipergunakan.

2) Pemeriksaan Produksi Benih

Yang bisa kita periksa adalah benih itu sendiri dengan kriteria : kecepatan/ tenaga tumbuh, identitas dan kemurnian benih, kesehatan dan ukuran atau besarnya benih. Selain itu bila terdapat/tampak ada tanaman yang kurang sehat, harus segera dibasmi, jangan sampai ada bibit penyakit yang menyerang tanaman yang sehat. Pemeriksaan ini sebenarnya harus dilakukan pihak yang berwenang seperti BPSB.

3) Pemilihan Benih

Kita bisa memilih dari hasil panen sendiri atau bisa membeli benih. Pada umumnya dapat dikatakan bila ada dan memenuhi syarat lebih baik memakai bibit sendiri, karena bila membeli benih yang dari hybrid atau klon maka hendaknya kita bertindak hati-hati, karena benih semacam ini seringkali menderita penyakit dan menyebabkan merosotnya daya generatif. Sebaliknya jika kita ingin membeli benih di pasaran ada baiknya kita membeli benih yang sudah bersertifikasi.

e. Persiapan Benih:

Persiapan benih terdiri persiapan fisis, persiapan kimia, persiapan biologis dengan penjelasan sebagai berikut:

1) Persiapan fisis :

Kondisi yang baik dan memenuhi syarat harus diperlakukan dengan baik dari segala kotoran yang dapat mengganggu kemurnian benih, selanjutnya disortir atau dipilih yang memenuhi persyaratan mengenai besarnya, kesehatannya. Lebih - lebih benih padi - padian harus dijaga betul-betul terhadap kelembaban dan benih yang berukuran kecil dan terlalu besar harus diambil karena hanya akan menghasilkan benih yang terlalu lemah. Beberapa bibit seperti kentang umpamanya : sebaiknya dikecambahkan lebih dahulu (dibiarkan tumbuh sendiri) agar pertumbuhan di pertanaman cepat dan serentak. Tetapi untuk mencapai ini kita membutuhkan alat pengatur suhu dan kadar lembab.

Di daerah tropis benih tidak boleh dijemur langsung di bawah sinar matahari karena lembaga tidak tahan. maka harus dikeringanginkan. Kadar lembab

tidak boleh terlalu kurang, karena lembaga butuh air untuk mempertahankan hidupnya.

2) Persiapan kimia :

Persiapan ini dimaksudkan untuk menghancurkan spora-spora dan cendawan, untuk melindungi kecambah dan semai terhadap serangga lebih - lebih terhadap larva seperti uret dan terhadap gangguan hewan lain seperti burung. Untuk mencegah ancaman-ancaman yang terjadi dilakukan pengobatan secara preventif dan kuratif 2-3 kali. Pengobatan yang sampai 3 kali ini meliputi :

- Fungisida yang melindungi terhadap penyakit cendawan seperti *caries*, *Fusarium* dan *Helminthosporium*. Sebaiknya kita gunakan obat majemuk yang sekaligus dapat memberantas beberapa penyakit seperti obat yang mengandung unsur air raksa, tembaga dan Mn walaupun obat ini sedikit membahayakan namun tidak membahayakan.
- Insektisida adalah obat-obatan yang melindungi tanaman dari gangguan serangan hama (serangga), obat yang termasuk golongan insektisida seperti aldrine, Indrine, lindan (untuk serangan hama tanah).

3) Persiapan biologis: persiapan biologis dilakukan untuk menjaga pH tanah sebaik - baiknya agar bakteri - bakteri tanah dapat berkembang dengan baik. Bakteri tanah ini ada dua macam yaitu bakteri heterotrof yang memperoleh energi dari penguraian bahan organis dan bakteri autotroph yang membentuk sendiri bahan organis dari karbondioksida udara dan tenaga cahaya matahari atau tenaga yang dilepaskan oleh reaksi dalam tanah.

Yang dimaksud bakteri heterotrop adalah bakteri yang dapat mengfiksasi N dari udara dan bakterial yang melepaskan amoniak (NH_3) dalam proses nitrifikasi ialah oksidasi amoniak menjadi nitra dan bakteri sulfifikasi yang mengoksidasi sulfida menjadi sulfat. Persiapan biologis ini penting, karena selain hal tersebut di atas, ada hubungannya dengan terjadinya pembelahan sel - sel menurut fungsinya masing - masing. Benih tidak akan berkembang dengan baik apabila persiapan biologis kurang baik .



Gambar 23. Benih bersertifikat

https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&tbm=isch&source=hp&bi-w=1352&bih=642&ei=0S0oXlj0EoeBvQT9narACA&q=benih+padi&oq=benih+padi&gs_l=img.3...

f. Persemaian Benih

Beberapa jenis tanaman memerlukan pembibitan atau persemaian, utamanya pada tanaman yang rentan gulma namun tidak rentan terhadap pemindahan (*transplanting*). Pada tanaman semusim seperti padi, terong, tomat, cabe, tembakau memerlukan persemaian.

Pembibitan atau persemaian menjadi sangat penting karena berupaya menyiapkan tanaman muda yang baik dan layak untuk ditanam di lapangan dengan harapan mampu tumbuh cepat, normal, seragam, mampu bersaing dengan hama/penyakit dan gulma, mampu memanfaatkan lingkungan dengan baik. Sebagai contoh kerusakan pembibitan padi seluas 1 (satu) m² akan mengakibatkan kekurangan bibit pada sekitar 100 m² pertanaman. Pada tanaman tebu, kerusakan bibit seluas memanfaatkan lingkungan yang telah dipersiapkan menanam tanaman yang berasal dari biji, kita d1,0 ha akan menyebabkan kekurangan bibit untuk pertanaman seluas 8,0 ha.

Lahan pembibitan atau persemaian harus bebas bibit penyakit, gulma, subur, aman, letaknya dekat dengan sumber air dan bahan lain yang diperlukan, strategis untuk memudahkan pengiriman sarana pembibitan dan distribusi bibit. Tempatnya juga harus dapat diisolasi dengan lingkungan sekitarnya agar tidak rusak atau aman.

Calon tempat pembibitan diolah dengan pengolahan tanah dilakukan sempurna, dilakukan pemupukan dasar baik dengan pupuk organik maupun an organik. Permukaan lahan pembibitan yang siap adalah rata dan remah halus. Benih disebarkan (pada pembibitan basah padi sawah) atau ditanam dalam alur (pembibitan kering padi sawah) atau dengan cara disebar dan ditutup tips dengan pupuk kandang atau tanah (pada cabe, terong, tomat ,dll).

Beberapa benih/ bahan benih ada yang memerlukan medium yang disterilkan dengan sterilan. Untuk itu diperlukan komponen yang harus di persiapkan seperti dandang, bambu untuk kerangka bangunan penanangan bibit. Oleh sebab itu pemilihan lokasi pembibitan harus benar-benar memenuhi persyaratan. Untuk pembibitan dapat menggunakan cara:

- 1) Menanam biji, biji dapat ditanam secara langsung di kebun dengan cara membuat lubang dan lubang diisi 2 – 3 benih, setelah tumbuh, yang pertumbuhannya baik kita pertahankan sebagai tanaman tetap sedangkan yang kurang baik bisa kita buang.
- 2) Mempergunakan persemaian, sebelum ditanam di kebun yang tetap, biji - biji ditaburkan pada persemaian lebih dahulu, dimana tumbuh-tumbuhan muda itu dipelihara sampai dapat dipindahkan di tempat yang tetap di kebun. Untuk persemaian yang baik memerlukan:
 - a) Persiapan Persemaian, sebelum menyemai maka diperlukan :
 - Fisis tanah.
Ini perlu dipersiapkan lebih dahulu agar menjamin perakaran setelah biji berkecambah. Secara fisis, tanah itu dapat dikerjakan lebih dalam atau dangkal sesuai dengan biji yang akan ditanam, asal semua itu memenuhi persyaratan seperti panas, peredaran udara dan kelembaban. Kelembaban udara akan mempengaruhi kelembaban biji. Kelembaban mutlak perlu untuk perkecambahan. Kadar lembab benih harus berkisar 40 – 50 %.
 - Besar atau kecilnya
Biji yang kecil atau biji yang halus, cadangan makanan di dalam biji , maka perlu pengolahan tanah yang lebih halus , sehingga dapat menahan air, maka kebutuhan air akan semakin besar

b) Masa semai

Masa semai disesuaikan dengan jenis tanaman. Untuk tanaman keras persemaian ditaburkan pada permulaan musim penghujan untuk daerah yang beriklim tropis karena pada permulaan musim penghujan kebutuhan air akan terjamin sehingga semua akan dapat berkembang dan dengan perkiraan bila musim kemarau tiba diperkirakan tanaman sudah kuat menahan sinar matahari. Bila kekurangan air tidak begitu banyak dapat dilakukan penyiraman. Untuk tanaman muda atau tanaman juga akan tergantung akan kebutuhan air. Tetapi karena waktunya tidak terlalu lama semusim bisa dilakukan sewaktu-waktu asal keadaan airnya cukup. Maka untuk mendapatkan keberhasilan tanaman muda ini kita harus banyak belajar dari pengalaman sehingga kita dapat memilih masa-masa yang optimal untuk persemaian.

c) Kepadatan semai.

Antara luas areal yang akan ditanami dengan banyaknya biji harus sesuai dan kita usahakan persemaian yang berpopulasi optimal. Tempat persemaian dipersiapkan sebaik mungkin, ruang-ruang di bawah tanah harus dipakai seoptimal mungkin karena bulu-bulu akar dapat memanfaatkan cadangan air dan garam mineral dari dalam tanah, penanaman dalam persemaian jangan terlalu padat sebaliknya bila terlalu jarang banyak bagian tanah yang tidak dimanfaatkan dan lebih baik populasi seoptimal mungkin. Populasi optimal ini penting, karena :

- Perkembangan tanaman secara individual. Ada beberapa tanaman yang dapat menyesuaikan diri bila ditanam secara padat, misalnya padi-padian. Ada pula yang membentuk bunga samping, bila ditanam secara padat, misalnya tanaman jagung.
- Kesuburan tanah dan cadangan airnya yang memberikan makanan pada tanaman yang jumlahnya tidak sama. Tidak semua biji itu dapat tumbuh dengan baik, maka perhitungan bibit itu ialah: Jumlah banyaknya bibit yang dipergunakan sama dengan jumlah pemakaian optimal ditambah sekian persen dari benih yang tidak tumbuh. Yaitu ditambah 10% cadangan yang diperkirakan tidak tumbuh karena pengaruh iklim, hama, dan penyakit. Bisa

jadi karena persiapan kurang sempurna, pengolahan terlalu kasar dll. Maka untuk mencukupi kebutuhan bibit itu agar tidak dikhawatirkan tidak kurang maka tiap pemakaian 10 kg benih ditambah 10 – 15 kg atau 15%. Jadi bibit yang disebar akan mencapai 100 – 115 kg.

d) Dalamnya penanaman biji.

Dalam atau tidaknya penanaman biji itu tergantung dari jenis tanaman, umumnya penanaman biji tidak terlalu dalam cukup dangkal, karena biji yang ditanam tidak terlalu dalam akan tumbuh lebih cepat. Namun tidak boleh menanam terlalu dangkal karena akan cepat mengering, maka biji yang ditanam pada tanah yang agak ringan harus ditanam lebih dalam sedikit. Makin kecil bijinya, semakin dangkal penanamannya, bila terlalu dalam ada kemungkinan biji tidak tumbuh karena kurang bisa mengangkat tanahnya, sebaliknya yang tumbuh, biasanya cepat kehilangan cadangan makanan. Maka sebaiknya menanam biji perlu memperhatikan jenis biji dan keadaan tanahnya.



Gambar.24. Persemaian Padi

sumber:<https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&biw=1352&bih=642&tbn=isch&sa=1&ei=7SkkXP7OJ9P8rQHv4ZGQCQ&q=persemaian+padi&oeq=persemaian+padi>

e) Cara menyemai.

Di negara maju karena petaninya tergolong sudah modern, maka penyebaran benih atau biji dilakukan dengan mesin . Di Indonesia, karena sebagian petaninya hanya memiliki tanah dalam skala yang tidak terlalu luas dan juga keadaan geografisnya maka penyebaran benih jarang dilakukan dengan mesin, maka jarak maupun dalamnya tidak terjamin. Cara penyebaran dengan tangan banyak dilakukan pada tanah lereng dan di tanah basah atau sebagai penanaman kedua dimana petak - petak tidak dibersihkan .

Saat ini penanaman dengan sistem baris semakin banyak dilakukan, karena cara ini menjamin jarak dan dalamnya penanaman yang lebih sempurna , menghemat benih dan pemeliharaannya lebih mudah, peredaran udara dan sinar matahari antara tanaman menjadi sempurna .

Dalam melakukan persemaian padi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

- Pemilihan Lokasi

Tanah subur dan irigasi terjamin, serta bebas dari kekeringan dan banjir dan bukan daerah endemik hama dan penyakit utama, terutama wereng coklat dan virus tungro.

- Penyiapan Lahan

1. Areal produksi benih harus terpisah dengan pertanaman padi di sekitarnya yaitu sekitar 3 meter agar tidak terjadi percampuran varietas.
2. Lakukan pengaturan waktu tanam pada areal produksi benih dengan areal di sekitarnya dengan perbedaan waktu berbunga sekitar 21 hari.
3. Buat bedengan dengan tinggi 5 - 10 cm, lebar 110 cm dan panjang sesuai kebutuhan.
4. Lahan persemaian diberi pupuk Urea, SP-36 dan KCl masing-masing sebanyak 15 gr/m².

- Persiapan Tanah

1. Media tanam menggunakan tanah yang sudah tercampur oleh pupuk organik atau pupuk anorganik (kristal) tetapi disarankan menggunakan pupuk organik dengan perbandingan 1 : 2.
2. Pastikan bahwa pupuk organik yang digunakan benar - benar matang, karena dapat mempengaruhi pertumbuhan benih yang akan ditanam. Untuk memastikan pupuk organik itu matang atau tidak,
3. Cek kematangannya dengan cara memasukan pupuk kedalam ember kemudian tunggu sampai pupuk mengendap dan lihat jika air bening berarti pupuk organik itu udah siap digunakan, begitu juga sebaliknya.

- Persiapan Media Tanam

Untuk menyiapkan media tanam kita akan menggunakan plastik sebagai alas dasar dari permukaan tanah yang tercampur pupuk, plastik dapat digunakan dengan jenis apapun seperti terpal, plastik hitam, plastik kantung dll, dengan catatan plastik harus benar-benar utuh dan tidak cacat karena jika bocor air akan mudah larut.

- Perlakuan Benih.

1. Benih sumber yang digunakan harus jelas asal usulnya.
2. Benih yang akan ditanam direndam terlebih dahulu oleh air hangat, biarkan air sampai dingin selama 24 jam, kemudian diperam atau ditiriskan selama 2 x 24 jam, tujuannya agar menghentikan proses dormansi.
3. Benih siap disebar ditandai dengan munculnya akar – akar kecil pada biji. Anda bisa melakukan uji kecambah terlebih dahulu untuk memastikan daya tumbuh benih.
4. Taburkan benih dengan kerapatan 0,6 – 0,7 Kg/m² media atau 25 gr/m² atau 1 kg benih/40 m² .
5. Setelah tersebar merata, lalu tutup persemaian dengan potongan rumput alang-alang tipis tipis.

6. Setelah itu disiram. Setelah disiram, lalu tutup lagi dengan potongan alang - alang agak tebal lalu disiram lagi.
7. Benih yang telah tersebar ditutup oleh alang - alang atau bisa juga dengan potongan jerami, kemudian siram dengan air secukupnya jangan terlalu basah dan jangan terlalu kering cukup dengan kelembaban yang normal.

- **Pemeliharaan**

Selanjutnya setelah benih tumbuh kurang dari 2 cm, penyiraman dilakukan 2 x sehari (melihat kondisi cuaca) serta kelembaban tanah semai setiap pagi dan sore. Pengambilan penutup rumput dilakukan 4 hari setelah penyebaran benih (biasanya benih telah tumbuh sekitar 2 cm). Setelah tutup diambil, maka penyiraman dilakukan 1 hari sekali pada waktu sore (melihat kondisi cuaca). Bibit Siap ditanam umur terpendek 9 hari atau umur maksimal 16 hari.

3. Rangkuman

- a. *Land clearing* adalah kegiatan yang perlu dilakukan sebelum melakukan kegiatan pertanaman. Adapun tujuan kegiatan *land clearing* adalah :
 - Menjaga kebersihan kebun dengan cara membersihkan areal pertanaman dari gulma , daun-daun, ranting bekas pangkasan dan buah - buahan yang busuk atau rontok.
 - Menjamin proses produksi tanaman berlangsung secara maksimal dengan menekan resiko serangan organisme pengganggu tanaman serta menekan persaingan oleh tumbuhan lain untuk mendapatkan unsur hara dan sinar matahari.
- b. Langkah pertama persiapan lahan adalah pengolahan tanah. Mengolah tanah berarti mengubah tanah pertanian dengan mempergunakan suatu alat pertanian sedemikian rupa sehingga diperoleh susunan tanah sebaik-baiknya ditinjau dari struktur dan porositas tanah. Yang paling penting dalam pengolahan tanah adalah menjamin struktur dan porositasnya hal yang perlu mendapatkan perhatian adalah menjamin keseimbangan antara air, udara dan suhu dalam tanah. Maka pengolahan tanah mutlak perlu dilakukan untuk menciptakan lingkungan yang cukup baik.

Adapun tujuan pengolahan tanah untuk persiapan lahan mempunyai tujuan:

- Meningkatkan sifat - sifat fisik tanah : menjamin memperbaiki struktur dan porositas tanah sehingga antara pemasukan air dan pengeluarannya menjadi seimbang
 - Pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik,
 - Mempermudah penggunaan pupuk dan obat-obatan di dalam tanah .
- c. Jenis- jenis pupuk yang sering digunakan adalah sebagai berikut:
- Pupuk An Organik / kimia (pupuk tunggal dan pupuk majemuk
 - Pupuk Organik (kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, bokashi)
- d. Dalam persemaian perlu diperhatikan hal – hal sebagai berikut:
- Sifat benih
 - Pemilihan benih
 - Persiapan tempat persemaian
 - Cara persemaian

4. Soal Latihan

- a. Sebutkan ciri – ciri benih yang baik !
- b. Benih dibagi menjadi 2, sebutkan dan jelaskan !
- c. Bakteri di dalam tanah ada 2 , apa peran bakteri tersebut ?
- d. Dalam penggunaan benih ada beberapa hal yang perlu di periksa sebelum di digunakan, sebutkan !
- e. Jelaskan persiapan benih secara fisis , kimia dan biologis !
- f. Apa perbedaan bakteri autotrop dengan heterotrop ?
- g. Jelaskan proses nitrifikasi !
- h. Sebutkan dan jelaskan syarat-syarat yang baik untuk persemaian
- i. Mengapa persemaian menjadi salah satu faktor yang penting dalam budidaya tanaman ?

- j. Bagaimana proses penanaman benih tanaman di persemaian ?
- k. Mengapa kepadatan populasi tanaman di persemaian perlu diperhatikan, jelaskan !
- l. Mengapa penanaman dangkal menguntungkan ?
- m. Dalam persiapan persemaian, hal – hal apa saja yang perlu diperhatikan ?
- n. Bagaimana cara membuat media persemaian yang baik ?
- o. Secara garis besar pupuk dibagi menjadi berapa dan jelaskan!
- p. Apa yang dimaksud dengan pupuk tunggal dan pupuk majemuk dan berikan contohnya!
- q. Sebutkan dan jelaskan 5 tepat pemupukan
- r. Hal – hal apa saja yang perlu diperhatikan dalam pemupukan agar hasilnya maksimal ?
- s. Mengapa pemupukan dasar perlu dilakukan ?
- t. Mengapa pupuk diberikan beberapa kali, tidak sekaligus ?
- u. Apakah semua unsur pupuk bisa dicampur begitu saja ? jelaskan !
- v. Bagaimanakah cara - cara memupuk ?

5. Kunci Jawaban

- a. Benih yang bagus, baik yang kering maupun basah harus memiliki sistem yang daya tumbuhnya tinggi, tampak sesuai dengan jenis atau varietas yang asli dan cukup murni, kesehatan baik dan berukuran sedang.
- b. Benih dibagi menjadi 2, yaitu:
 - 1) Benih yang kering.
Benih ini lazimnya dihasilkan pembiakan tanaman secara generatif, yang biasanya dari biji atau dari buah kering yang berkadar air sekitar 7 - 16% , hal ini menurut jenisnya masing-masing sedangkan biji yang mengandung minyak umumnya kandungan airnya akan lebih sedikit. Biji-biji ini bisa dengan kulit atau tanpa kulit.

2) Benih yang lembab.

Benih yang lembab atau mengandung air ini biasanya dari pembiakan vegetatif dan mengandung air sebanyak $\pm 70\%$ -85%. Benih yang berasal dari pembiakan vegetatif ini, misalnya kentang, bawang dan sebangsa umbi-umbian.

c. Bakteri di dalam tanah ada 2, yaitu:

- 1) Bakteri heterotrof yang memperoleh energi dari penguraian bahan organik dan bakteri autotroph yang membentuk sendiri bahan organik dari karbondioksida udara dan tenaga cahaya matahari atau tenaga yang dilepaskan oleh reaksi dalam tanah.
- 2) Bakteri heterotrop adalah bakteri yang dapat mengfiksasi N dari udara dan bakteri yang melepaskan amoniak (NH_3) dalam proses nitrifikasi ialah oksidasi amoniak menjadi nitrat dan bakteri sulfifikasi yang mengoksidasi sulfida menjadi sulfat

d. Yang bisa kita periksa adalah benih itu sendiri dengan kriteria: kecepatan/tenaga tumbuh, identitas dan kemurnian benih, kesehatan dan ukuran atau besarnya benih. Selain itu bila terdapat/tampak ada tanaman yang kurang sehat, harus segera dibasmi, jangan sampai ada bibit penyakit yang menyerang tanaman yang sehat. Pemeriksaan ini sebenarnya harus dilakukan pihak yang berwenang seperti BPSB.

e. Persiapan benih, yaitu

1) Persiapan fisis :

Kondisi yang baik dan memenuhi syarat harus diperlakukan dengan baik dari segala kotoran yang dapat mengganggu kemurnian benih, selanjutnya disortir atau dipilih yang memenuhi persyaratan mengenai besarnya, kesehatannya. Lebih-lebih benih padi-padian harus dijaga betul-betul terhadap kelembaban dan benih yang berukuran kecil dan terlalu besar harus diambil karena hanya akan menghasilkan benih yang terlalu lemah. Beberapa bibit seperti kentang umpamanya : sebaiknya dikecambahkan lebih dahulu (dibiarkan tumbuh

sendiri) agar pertumbuhan di pertanaman cepat dan serentak. Tetapi untuk mencapai ini kita membutuhkan alat pengatur suhu dan kadar lembab.

Di daerah tropis benih tidak boleh dijemur langsung di bawah sinar matahari karena lembaga tidak tahan maka harus dikeringanginkan. Kadar lembab tidak boleh terlalu kurang, karena lembaga butuh air untuk mempertahankan hidupnya.

2) Persiapan kimia :

Persiapan ini dimaksudkan untuk menghancurkan spora - spora dan cendawan, untuk melindungi kecambah dan semai terhadap serangga lebih - lebih terhadap larva seperti uret dan terhadap gangguan hewan lain seperti burung. Untuk mencegah ancaman-ancaman yang terjadi dilakukan pengobatan secara preventif dan kuratif 2 - 3 kali. Pengobatan yang sampai 3 kali ini meliputi :

- Fungisida yang melindungi terhadap penyakit cendawan seperti *caries*, *Fusarium* dan *Helminthosporium*. Sebaiknya kita gunakan obat majemuk yang sekaligus dapat memberantas beberapa penyakit seperti obat yang mengandung unsur air raksa, tembaga dan Mn walaupun obat ini sedikit membahayakan namun tidak membahayakan .
- Insektisida, adalah obat-obatan yang melindungi tanaman dari gangguan serangan hama (serangga), obat yang termasuk golongan insektisida seperti aldrine, Indrine, lindan (untuk serangan hama tanah).

3) Persiapan biologis: persiapan biologis dilakukan untuk menjaga pH tanah sebaik-baiknya agar bakteri- bakteri tanah dapat berkembang dengan baik. Persiapan biologis ini penting, karena selain hal tersebut di atas, ada hubungannya dengan terjadinya pembelahan sel - sel menurut fungsinya masing - masing. Benih tidak akan berkembang dengan baik apabila persiapan biologis kurang baik.

- f. Bakteri tanah ini ada dua macam yaitu bakteri heterotrof yang memperoleh energi dari penguraian bahan organis dan bakteri autotroph yang membentuk sendiri bahan organis dari karbondioksida udara dan tenaga cahaya matahari

atau tenaga yang dilepaskan oleh reaksi dalam tanah. Yang dimaksud bakteri heterotrop adalah bakteri yang dapat mengfiksasi N dari udara dan bakteri yang melepaskan amoniak (NH_3).

- g. Proses nitrifikasi ialah oksidasi amoniak menjadi nitrat dan bakteri sulfifikasi yang mengoksidasi sulfida menjadi sulfat. Oksidasi amoniak menjadi nitrat dan bakteri sulfifikasi yang mengoksidasi sulfida menjadi sulfat.
- h. Lahan pembibitan atau persemaian harus bebas bibit penyakit, gulma, subur, aman, letaknya dekat dengan sumber air dan bahan lain yang diperlukan, strategis untuk memudahkan pengiriman sarana pembibitan dan distribusi bibit. Tempatnya juga harus dapat diisolasi dengan lingkungan sekitarnya agar tidak rusak atau aman.
- i. Karena berupaya menyiapkan tanaman muda yang baik dan layak untuk ditanam di lapangan dengan harapan mampu tumbuh cepat, normal, seragam, mampu bersaing dengan hama/penyakit dan gulma, mampu memanfaatkan lingkungan dengan baik.
- j. Proses penanaman benih tanaman di persemaian:
 - 1) Menanam biji, biji dapat ditanam secara langsung di kebun dengan cara membuat lubang dan lubang diisi 2 – 3 benih, setelah tumbuh, yang pertumbuhannya baik kita pertahankan sebagai tanaman tetap sedangkan yang kurang baik bisa kita buang.
 - 2) Mempergunakan persemaian, sebelum ditanam di kebun yang tetap, biji - biji ditaburkan pada persemaian lebih dahulu, dimana tumbuh-tumbuhan muda itu dipelihara sampai dapat dipindahkan di tempat yang tetap di kebun.
- k. Kepadatan populasi tanaman di persemaian perlu diperhatikan, karena:
 - 1) Perkembangan tanaman secara individual. Ada beberapa tanaman yang dapat menyesuaikan diri bila ditanam secara padat , misalnya padi - padian. Ada pula yang membentuk bunga samping, bila ditanam secara padat, misalnya tanaman jagung .
 - 2) Kesuburan tanah dan cadangan airnya yang memberikan makanan pada tanaman yang jumlahnya tidak sama. Tidak semua biji itu dapat tumbuh

dengan baik, maka perhitungan bibit itu ialah : Jumlah banyaknya bibit yang dipergunakan sama dengan Jumlah pemakaian optimal ditambah sekian persen dari benih yang tidak tumbuh.

- l. Karena benih akan cepat tumbuh.
- m. Calon tempat pembibitan diolah dengan pengolahan tanah dilakukan sempurna, dilakukan pemupukan dasar baik dengan pupuk organik maupun an organik. Permukaan lahan pembibitan yang siap adalah rata dan remah halus. Benih disebarkan (pada pembibitan basah padi sawah) atau ditanam dalam alur (pembibitan kering padi sawah) atau dengan cara disebar dan ditutup tips dengan pupuk kandang atau tanah (pada cabe, terong, tomat,dll).
- n. Memperhatikan (1) pemilihan lokasi (2) penyiapan lahan (3) persiapan tanah (4) persiapan media tanam (5) perlakuan benih (6) pemeliharaan
- o. Jenis pupuk :
 - 1) Pupuk anorganik atau pupuk buatan (dari senyawa anorganik) adalah pupuk yang sengaja dibuat oleh manusia dalam pabrik dan mengandung unsur hara tertentu dalam kadar tinggi. Pupuk anorganik digunakan untuk mengatasi kekurangan mineral murni dari alam yang diperlukan tumbuhan untuk hidup secara wajar. Pupuk anorganik dapat menghasilkan bulir hijau dan yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis.

2) Pupuk Tunggal

Pupuk tunggal yaitu pupuk yang mengandung hanya satu jenis unsur hara sebagai penambah kesuburan. Contoh pupuk tunggal yaitu pupuk N, P, dan K. Contoh : urea

3) Pupuk Majemuk

Pupuk majemuk yaitu pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yang digunakan untuk menambah kesuburan tanah. Contoh pupuk majemuk yaitu NP, NK, dan NPK. Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogenfosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCl).

4) Pupuk Organik

Pupuk organik adalah semua sisa bahan tanaman, pupuk hijau, dan kotoran hewan yang mempunyai kandungan unsur hara rendah. Pupuk organik tersedia setelah zat tersebut mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme.

p. Pupuk Tunggal dan Pupuk Majemuk:

- 1) Pupuk tunggal yaitu pupuk yang mengandung hanya satu jenis unsur hara sebagai penambah kesuburan. Contoh pupuk tunggal yaitu pupuk N, P, dan K. Contoh : urea
- 2) Pupuk majemuk yaitu pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yang digunakan untuk menambah kesuburan tanah. Contoh pupuk majemuk yaitu NP, NK, dan NPK. Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogenfosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCl).

q. 5 tepat pemupukan:

- 1) Tepat jenis, maksudnya pada saat pemupukan harus tepat dalam menentukan jenis pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman, jika salah menentukan jenis pupuk akan membuat tanaman yang kita tanam tidak tumbuh dengan bagus.
- 2) Tepat dosis, maksudnya pada saat pemupukan dosis yang diberikan harus tepat atau sesuai dengan kebutuhan tanaman atau yang tertera pada label karena pemberian dosis yang tidak tepat akan menyebabkan ketidakefisienan terhadap tanaman.
- 3) Tepat waktu, maksudnya pada saat pemberian pupuk yang baik hendaknya disesuaikan kapan tanaman membutuhkan asupan lebih unsur hara atau pada waktu yang tepat. Waktu pemupukan biasanya sebelum tanam, saat tanam dan setelah tanam
- 4) Tepat tempat, maksudnya pada saat pemupukan harus memperhatikan tempat atau lokasi tanaman sehingga dapat mengaplikasikan, misal pada saat pemupukan lokasi pemupukan berada pada ketinggian dengan kecepatan angin besar, maka jangan menggunakan pupuk yang berbentuk cair atau disemprotkan. Pemupukan yang baik juga memperhatikan peletakan pupuk pada tanaman atau di dalam tanah.

- 5) Tepat cara, maksudnya pada saat pemupukan caranya harus benar. Cara pemberian pupuk yang salah akan membuat pupuk terbuang, ataupun tercuci oleh air dan terdenitrifikasi sehingga tidak dapat ditangkap langsung oleh tanaman

r. Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pemupukan:

- 1) Kalkulasi pemupukan

Kalkulasi pemupukan berarti mengetahui perhitungan berapa banyak pupuk yang dibutuhkan untuk suatu kultur dalam lingkungan tertentu

- 2) Waktu pemupukan

Waktu pemupukan sangat bergantung dari kecepatan tanaman menghisap unsur-unsur yang dibutuhkan dan sifat-sifat unsur ini di dalam tanah. Seperti pupuk yang sukar larut dalam tanah atau pupuk yang bekerjanya lambat seperti pupuk yang mengandung unsur P dan K, umumnya diberikan sebelum penanaman

s. Pemupukan dasar perlu diberikan untuk menyediakan unsur – unsur yang dibutuhkan tanaman yang sebelumnya berkurang akibat pertanaman sebelumnya.

t. Untuk senantiasa mensuplai kebutuhan nutrisi selama masa tumbuh dan berkembang baik fase vegetatif dan generatif.

u. Mencampur pupuk tidak boleh sembarangan. Pencampuran pupuk yang salah akan berdampak merugikan mulai dari melenyapkan organisme penting dalam tanah hingga menaikkan pH tanah.

Contoh : Urea tidak boleh dicampur dengan KCl atau TSP dalam satu aplikasi karena bisa menaikkan pH sehingga bisa mematikan mikroorganisme di tanah yang memproduksi enzim urease. Bila Urea dicampur dengan TSP akan membentuk gumpalan – gumpalan yang menyulitkan penyebaran pupuk sehingga tidak merata.

v. Cara - cara memupuk

1) Larikan

Caranya yaitu dengan membuat parit kecil di samping barisan tanaman sedalam 6 - 10 cm. Tempatkan pupuk di dalam barisan tersebut, kemudian tutup kembali. Pada jenis pepohonan, larikan dapat dibuat melingkar di sekeliling pohon dengan jari-jari 0,5 - 1 kali jari-jari tajuk. Pupuk yang tidak mudah menguap dapat langsung ditempatkan di atas tanah.

2) Pemberian secara merata dia atas permukaan tanah

Caranya, buat parit kecil di samping barisan tanaman sedalam 6 - 10 cm. Tempatkan upuk didalam barisan tersebut, kemudian tutup kembali. Pada jenis pepohonan, larikan dapat dibuat melingkar di sekeliling pohon dengan jari-jari 0,5 - 1 kali jari-jari tajuk. Pupuk yang tidak mudah menguap dapat langsung ditempatkan di atas tanah.

3) *Pop Up*

Caranya pupuk dimasukkan ke lubang tanaman benih atau bibit. Pupuk yang digunakan harus memiliki indeks garam yang rendah agar tidak merusak benih atau biji. Lazimnya, menggunakan pupuk SP 36, pupuk organik atau pupuk *slou release*.

4) Penugalan

Caranya tempatkan pupuk ke dalam lubang di samping tanaman, sedalam 10 - 15 cm. Lubang tersebut dibuat dengan alat tugal. Kemudian setelah pupuk dimasukkan, tutup kembali lubang dengan tanah untuk menghindari penguapan.

5) Fertifasi

Pupuk dilarutkan dalam air dan disiramkan pada tanaman melalui air irigasi. Lazimnya, cara ini dilakukan tanaman yang pengairannya menggunakan sistem *sprinkle*.

6. Sumber Informasi dan Referensi

AAK, 1983. Dasar – Dasar Bercocok Tanam, Kanisius, Yogyakarta

Warisno, 1998. Jagung Hibrida, Kanisius, Yogyakarta

Lutfi, I, 2012. Penyiapan Lahan, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Wibowo, 2017. Panduan Praktis Penggunaan Pupuk dan Pestisida, Penebar Swadaya, Jakarta

Yuliarti, N, 2009. 1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik, Lily Publisher, Jakarta

<https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/3-jenis-pengolahan-tanah-dan-lahan-pertanian-25>

<https://sergabblog.wordpress.com/2017/05/30/cara-membuat-persemaian-padi/sulsel.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi/panduan-petunjuk-teknis-leaflet/107-teknikproduksi-benih-padi>

<https://mazmuiz.blogspot.com/2015/01/pengertian-sanitasi-kebun.html>

<http://chyrun.com/jenis-pengolahan-tanah-lahan-pertanian/>

<http://8villages.com/full/petani/article/id/5b6afe11a06850f94fb02908>

<http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/995/>

<https://www.pioneer.com/web/site/indonesia/Teknik-Budidaya-Tanaman-Jagung>

<https://jagunghibrida.wordpress.com/tag/pemupukan/>

Sumber : <http://chyrun.com/jenis-pengolahan-tanah-lahan-pertanian/>

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 4:

4. Pengolahan Lahan Kedua (*Secondary Tillage*)

A. Deskripsi

Materi Pengolahan Lahan II (*Secondary Tillage*) dilaksanakan dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya Pengolahan Lahan lanjutan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu melakukan pengolahan lahan II dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

Pengolahan sekunder dilakukan setelah pembajakan (pengolahan primer) yang dapat diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jeluk yang relatif tidak terlalu dalam (kedalaman tertentu yaitu 10 sampai 15 cm). Tujuan pengolahan sekunder adalah sebagai berikut:

- a. Untuk memperbaiki pertanian dengan menggemburkan tanah yang lebih baik.
- b. Untuk mengawetkan lengas tanah.
- c. Untuk menghancurkan sisa-sisa tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapisan atas
- d. Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi lebih baik untuk penyebaran perkecambahan benih
- e. Mempersiapkan kondisi tanah yang siap tanam (guludan, bedengan dll)
- f. Membunuh gulma dan mengurangi penguapan terutama tanah bero.

Alat yang dapat digunakan dalam pengolahan sekunder yaitu garu (*harrow*), bajak pengaduk tanah di bawah permukaan (*sub surface tillage and field cultivation*), ataupun dapat menggunakan peralatan dalam pengolahan primer dengan melakukan beberapa modifikasi. Pembajakan Kedua atau Penggaruan, ini adalah menghancurkan gumpalan tanah yang besar sehingga menjadi kecil, halus dan rata, jaraknya dengan pembajakan I adalah 1 – 2 minggu. Penggaruan tanah dapat dilakukan menggunakan garu, cangkul atau traktor untuk menghancurkan gumpalan-gumpalan tanah yang keras, sehingga struktur dan tekstur tanah memungkinkan untuk ditanami. Saran dalam penggaruan sebaiknya dilakukan pemupukan terlebih dahulu sebelum proses ini dilakukan. Pemberian pupuk organik atau anorganik saat penggemburan menjadikan pupuk dapat teraduk secara rata pada lapisan olah.

Dalam kegiatan pengolahan lahan II beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Pembajakan kedua, ini dilakukan setelah semua rumput liar dan ion sisa sisa jerami telah membusuk.
- b. Penggaruan kedua.
- c. Bersihkan lahan dari gulma dan sisa tanaman pertanian dengan sabit.
- d. Olah tanah dengan cangkul/ bajak sedalam 20 - 30 cm, biarkan 1 - 2 minggu.

- e. Ukur lahan selebar 60 cm dari tepi pematang (keliling) sebagai saluran drainase.
- f. Ukur bedengan selebar 60-100 cm dan parit antar bedengan selebar 30 -40 cm. (dimulai dari Sebelah Timur) dan berilah ajir.



Gambar 25. Pengolahan lahan II dengan Traktor dan Manual Dengan Tangan

Dok. Pribadi



Gambar 26. Pembuatan Saluran Drainase dan Bedengan

Dok.Pribadi

Mengolah tanah berarti menempatkan bahan anorganik, organik, mikroorganisme dan tumbuhan hidup pada posisi yang pas sehingga setiap perputaran siklus menghasilkan sesuatu yang dapat dipanen sesuai dengan tujuan awal penanamannya. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pengolahan tanah diantaranya :

- a. Membersihkan areal yang hendak ditanami.

Ini adalah langkah awal untuk membuka sebidang lahan untuk dijadikan areal pertanian. Dapat dilakukan dengan cara membabat rumput dan menebang pohon liar yang tidak diperlukan.

- b. Membiarkannya kering dan dipotong kecil.

Sisa tanaman hasil pembersihan hendaknya jangan dibakar melainkan dikumpulkan disuatu tempat dan ditunggu hingga kering. Untuk lebih bagusnya semua sisa ini dipotong kecil-kecil agar dapat digunakan dalam proses pengomposan.

Harap diperhatikan bahwa akar rumput juga baik untuk tanaman yang hendak anda kembangkan. Sebab dalam semua akar terkandung bakteri yang bersimbiosis mutualisme untuk menghasilkan nutrisi yang dibutuhkan.

- c. Sebelum membuat bedengan alangkah lebih baik jika dasar tanahnya di gali sedalam 20 – 30 cm.

- d. Lapis bawah rumput yang sudah kering.

Lakukan pelapisan dengan meletakkan potongan rumput dan tanaman yang sudah kering yang telah dikumpulkan sebelumnya pada lapisan paling bawah. Sangat baik bagi anda untuk mengumpulkan rumput dari tempat-tempat yang lain dengan struktur ekstrim. Misalnya yang hidup di tanah berbatu, rumput perintis disuatu wilayah yang kosong atau yang lainnya. Sebab gulma jenis ini mengandung mineral yang kaya akan unsur hara esensial. Cara menggarap tanah, terdiri dari:

- 1) Mencampurkan tanah dengan bahan organik.

Setelah melakukan penggalian, sebaiknya dicampurkan dengan kotoran hewan atau tanah parit atau bisa juga dengan mengambil pasir di lautan. Ambillah pasir laut yang berada di muara sungai yang padat unsur haranya (jangan mengoleksinya di pinggir pantai daerah wisata). Lakukanlah sambil menggemburkan dan memecahkan bagian - bagiannya menjadi lebih kecil. Perlakuan ini bermanfaat untuk memperkaya bahan organik dan anorganik dalam tanah yang kemungkinan sebelumnya telah hilang setelah dimanfaatkan atau

terbawa erosi. Lakukanlah dengan perbandingan 7 : 3 (tujuh bagian tanah dan 3 bagian kotoran/ tanah parit). Manfaatkan kotoran hewan pemakan rumput sebab dimana ada sisa tumbuhan maka disana kaya bahan organik.

2) *Layering*.

Teknik ini disebut dengan *layering* atau membuat kompos langsung pada tanah agar tanaman dapat menyerap langsung bahan organik yang dibutuhkannya. Setelah meletakkan rumput di lapisan bawah silahkan kembali tutupi lubang tersebut sambil memecah-mecahkan tanahnya. Tambahkan kotoran hewan & tanah parit yang sudah dicampurkan dengan garam di atasnya. Jadi semua lapisannya terdiri dari (a) rumput-rumputan yang sudah kering, (b) tanah yang sudah gembur dan dipecahkan kecil, dan (c) sisa kotoran binatang dan parit yang sudah digarami untuk menetralkannya.

Dalam membuat bedengan bisa dapat dilakukan dengan cara membuat bedengan yang lebih tinggi dari permukaan tanah dengan ukuran tertentu. Bedengan dibuat lebih tinggi agar arus air permukaan yang disebabkan oleh hujan tidak tergenang dan membawa lari unsur hara dan meletakkan mulsa organik untuk melapisi permukaan tanah. Hal ini dilakukan untuk menjaga kelembaban tanah, menghalangi sinar matahari agar rumput tidak tumbuh, serta menyediakan nutrisi tambahan. Dapat diperoleh dari rumput-rumputan liar yang tidak berguna & sudah kering atau bisa juga dari bagian-bagian tanaman lainnya seperti batang kayu bahkan dengan batu sekalipun. Penggunaan terpal dari plastik untuk menutupi permukaan boleh dilakukan hanya manfaatnya tidak menambah nutrisi seperti mulsa organik. Pertimbangkan baik-baik sebelum menggunakan bahan ini.

3. **Rangkuman**

- a. Pengolahan sekunder dilakukan setelah pembajakan (pengolahan primer) yang dapat diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jeluk yang relatif tidak terlalu dalam (kedalaman tertentu yaitu 10 sampai 15 cm). Tujuan pengolahan sekunder adalah sebagai berikut:
 - 1) Untuk memperbaiki pertanian dengan menggemburkan tanah yang lebih baik.

- 2) Untuk mengawetkan lengas tanah.
 - 3) Untuk menghancurkan sisa-sisa tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapisan atas.
 - 4) Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi lebih baik untuk penyebaran perkecambahan benih.
 - 5) Mempersiapkan kondisi tanah yang siap tanam (guludan, bedengan dll).
 - 6) Membunuh gulma dan mengurangi penguapan terutama tanah bero.
- b. Alat yang dapat digunakan dalam pengolahan sekunder yaitu garu (harrow), bajak pengaduk tanah di bawah permukaan (sub surface tillage and field cultivation), ataupun dapat menggunakan peralatan dalam pengolahan primer dengan melakukan beberapa modifikasi.
- c. Dalam kegiatan pengolahan lahan II beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :
- 1) Pembajakan kedua, ini dilakukan setelah semua rumput liar dan ion sisa sisa jerami telah membusuk.
 - 2) Penggaruan kedua.
 - 3) Bersihkan lahan dari gulma dan sisa tanaman pertanian dengan sabit.
 - 4) Olah tanah dengan cangkul/ bajak sedalam 20 - 30 cm, biarkan 1 - 2 minggu.
 - 5) Ukur lahan selebar 60 cm dari tepi pematang (keliling) sebagai saluran drainase.
- 6) Ukur bedengan selebar 60-100 cm dan parit antar bedengan selebar 30 -40 cm. (dimulai dari Sebelah Timur) dan berilah ajir.

4. Soal Latihan

- a. Ada berapa macam pengolahan lahan dan jelaskan?
- b. Mengapa pengolahan lahan memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan?
- c. Mengapa ada jarak waktu antara pembajakan I dengan penggaruan?
- d. Ada berapa jenis pengolahan lahan, jelaskan!
- e. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pengolahan tanah, sebut dan jelaskan secara singkat !

5. Kunci Jawaban

- a. Tiga macam pengolahan lahan yaitu *minimum tillage* (pengolahan tanah secara minimum), semi intensif dan intensif.
- b. Karena dengan pengolahan tanah :
 - 1) Menjamin keseimbangan antara air, udara dan suhu dalam tanah. Maka pengolahan tanah mutlak perlu dilakukan untuk menciptakan lingkungan yang cukup baik.
 - 2) Meningkatkan sifat-sifat fisik tanah
 - 3) Menjamin memperbaiki struktur dan porositas tanah sehingga antara pemasukan air dan pengeluarannya menjadi seimbang , pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik,
 - 4) Mempermudah penggunaan pupuk dan obat-obatan di dalam tanah
- c. Agar memudahkan penggaruan karena rumput liar dan ion sisa-sisa jerami telah membusuk.
- d. Jenis Pengolahan lahan
 - 1) Pengolahan lahan pertama atau primer (*primary tillage*)

Dilakukan dengan menggunakan mesin bajak sehingga sering disebut dengan pembajakan dengan tujuan untuk membalik atau membongkar tanah menjadi gumpalan – gumpalan tanah. Kegiatan pembajakan dilakukan sedalam 30 – 50 cm. Alat yang digunakan adalah bajak singkal (*mold board plow*) , bajak bawah tanah (*sub soil plow*), bajak raksasa (*giant plow*).

2) Pengolahan lahan sekunder (*secondary tillage*)

Dilakukan setelah pembajakan primer yang dapat diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jeluk yang relatif tidak terlalu dalam (kedalaman tertentu yaitu 10 – 15 cm). Tujuan pengolahan sekunder adalah :

- a) Menggemburkan tanah
- b) Megawetkan lengas tanah
- c) Menghancurkan sisa – sisa tanaman yang tersisa dan mencampurnya dengan tanah lapisan atas.
- d) Memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas sehingga menempatkan tanah dalam kondisi lebih baik untuk penyebaran perkecambahan benih.
- e) Mempersiapkan kondisi tanah yang siap tanam (membuat guludan, bedengan).
- f) Membunuh gulma dan mengurangi penguapan terutama tanah bero.
- g) Alat yang digunakan adalah garu (*harrow*), bajak pengaduk tanah di bawah permukaan (*sub surfacetillage and filed cultivation*).

e. Jenis pengolahan lahan :

1) *Maximum tillage* (Pengolahan lahan secara maksimal)

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

2) Pengolahan lahan tanpa olah tanah atau TOT atau *no tillage*

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 17.2ton/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.

3) *Minimum tillage* (pengolahan lahan secara minimal)

Pengolahan minimum (*minimum tillage*) merupakan suatu pengolahan lahan yang dilakukan seperlunya saja (seminim mungkin), disesuaikan dengan kebutuhan pertanian 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 tidak 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*.

6. Sumber Informasi dan Referensi

AAK, 1983, Dasar – Dasar Bercocok Tanam, Kanisius, Yogyakarta

Lutfi, I, 2012. Penyiapan Lahan, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<https://lasealwin.wordpress.com/2016/10/25/10-cara-mengolah-tanah-yang-benar-alami-dan-tidak-merusak-lingkungan/>

<https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/3-jenis-pengolahan-tanah-dan-lahan-pertanian-25>

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 5:

5. Penanaman atau Pemindahan Semai

A. Deskripsi

Materi Penanaman atau Pemindahan Semai dilaksanakan dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya adalah pemindahan semai atau penanaman.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu dan dapat melakukan penanaman atau pemindahan semai dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

Benih yang disemai bila telah mencapai umur yang telah ditentukan maka harus dipindah. Pemindahan bibit semai ke lahan yang tetap tergantung tanaman. Untuk tanaman yang telah tumbuh sempurna dapat dipindahkan biasanya telah mempunyai 4 helai daun dan rata – rata berumur 16 – 21 hari.

Beberapa hal perlu dipertimbangkan dalam penanaman benih/bibit tanaman seperti teknis menanam benih, umur bibit, jumlah bibit/benih , per rumpun/lubang, musim penanaman, jarak tanam, pola tanam dan pengelolaan bibit, kelembaban tanah, tekstur tanah, bentuk sediaan benih/bibit, jam waktu menanam (pagi atau sore), manual atau menggunakan alat mesin dan lain-lain.

Bila benih berupa biji, kelembaban tanah akan sangat berpengaruh. Kelembaban yang rendah akan menghambat perkecambahan dan pemunculan benih, sebaliknya kelembaban yang tinggi (jenuh air) akan mengakibatkan benih mati karena busuk. Kelembaban yang mendekati kapasitas lapang cocok untuk penanaman benih yang berupa benih. Keadaan ini dicapai umumnya pada awal musim penghujan atau di akhir musim penghujan. Keadaan seperti ini telah ditengarai petani dan segera menanam tanamannya. Pada musim kemarau keadaan seperti ini dapat dicapai dengan melakukan pengairan yang terkendali.

Tekstur tanah yang berat (lempung) memiliki kandungan kelembaban yang cukup tinggi sehingga penanaman benih dilakukan lebih dangkal dibanding pada tanah ringan (pasiran). Penanaman yang terlalu dalam akan mengakibatkan benih busuk karena kekurangan oksigen dan sebaliknya pada pasiran bila terlalu dangkal biji tidak akan mampu berkecambah karena kekeringan.

Bentuk bibit berupa tanaman muda lebih dapat bersaing dengan gulma dibanding berupa biji. Namun demikian bibit ini akan segera layu bila tidak tercukupi air dan pertumbuhannya terganggu. Oleh sebab itu bibit dapat ditanam agak lebih dalam dibanding biji. Penanaman bibit harus hati-hati agar leher akar tidak terlipat dan akar –akar tidak rusak. Penanaman bibit umumnya pada tempat yang telah disiapkan dan telah diberi pupuk kandang. Untuk bibit tanaman yang rentan terhadap kekeringan sebaiknya ditanam pada sore hari, dan umumnya diberi pelindung pelepah pisang. Bibit tanaman cabe yang relatif lebih kuat dapat dilakukan penanaman di pagi hari.

Ada beberapa benih yang dapat ditanam dengan menggunakan dengan alat mesin seperti padi, kedelai, jagung disamping penanaman secara manual. Penanaman dengan menggunakan alat mesin dapat menjangkau luasan yang lebih tinggi dan efisien meski tetap dipantau dan beberapa perlu dikoreksi peletakkannya .

Umur bibit mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Bibit dengan umur lebih muda lebih cepat mengalami pertumbuhan dibanding yang terlalu tua, namun bibit ini kurang mampu bersaing dengan lingkungannya. Pada bibit padi , bibit lebih muda memberikan kemungkinan tumbuh anakan produktif lebih banyak dibanding yang terlalu tua. Pada tanaman tahunan, bibit yang terlalu muda (kurang umur) kurang dapat bertahan dibanding yang lebih tua sebaliknya bibit yang terlalu tua mengalami stagnasi yang lebih lama dan mengalami pertumbuhan yang lebih lambat pada awal pertumbuhannya.

Jumlah bibit per rumpun umumnya lebih dari satu untuk tanaman utamanya rumputan (padi, jagung, sorghum, gandum, kedelai). Hal ini dilakukan untuk mengatasi bila terjadi kegagalan pada salah satu benih yang ada. Di samping itu, untuk meningkatkan populasi (sampai batas tertentu) berpotensi mampu

meningkatkan kemanfaatan sumber daya lebih banyak dan hasil akhir yang lebih tinggi.

Beberapa jenis benih diperlakukan dengan khemikalia seperti dari lebih hangat. Benih Perlakuan pada benih fungisida, insektisida dan perlakuan pencelupan dengan air panas, pengeringan dengan udara lebih hangat. Benih padi gogo, jagung, kedelai dicampur dengan fungisida/insektisida agar terhindar dari penyakit/hama pada saat perkecambahan sampai menjadi tanaman muda , sementara pengeringan benih kedelai dengan suhu lebih hangat (sekitar 35° C) mengurangi aktivitas serangan virus terbawa biji.

Untuk benih kedelai dicampur (sebagai *seed dressing*) dengan inokulum bakteri *Rhizobium spp* (2,5 g/Kg benih) agar berkembang pada perakaran dalam rangka simbiosis mutualistik untuk pemenuhan N kedelai dan pemenuhan karbohidrat pada bakteri. Inokulum *Rhizobium spp* akan efektif (meningkatkan nodulasi dan pengikatan Nitrogen) pada tanah yang sama sekali tidak mengandung bakteri *Rhizobium spp* sampai mengandung bakteri dalam populasi rendah (< 1000 / g tanah). Keadaan ini umumnya diperoleh pada tanah kering yang mengandung bahan organik yang rendah dan C/N rasio tinggi. Pada sawah umumnya telah mengandung bakteri *Rhizobium spp* yang tinggi populasinya, inokuasi tidak lagi efektif.

Untuk tanaman yang tidak melalui persemaian, maka perlu dilakukan pembuatan lubang tanam dengan menggunakan tugal dimana tugal ada yang bermata tunggal, bermata tiga. Adapun kedalaman penugalan pada kelengasan tanah. Bila lengas tanah cukup, maka kedalamannya sekitar 2,5 cm dan apabila keadaan tanahnya cukup kering kedalamannya sekitar 5 cm. Setelah penanaman maka lubang ditutup dengan tanah yang gembur.



Gambar 27. Penanaman Benih Secara Manual

3. Rangkuman

- a. Benih yang disemai bila telah mencapai umur yang telah ditentukan maka harus dipindah. Pemindahan bibit semai ke lahan yang tetap tergantung tanaman. Untuk tanaman yang telah tumbuh sempurna dapat dipindahkan biasanya telah mempunyai 4 helai daun dan rata – rata berumur 16 – 21 hari.
- b. Beberapa hal perlu dipertimbangkan dalam penanaman benih/bibit tanaman seperti teknis menanam benih, umur bibit, jumlah bibit/benih , per rumpun/ lubang, musim penanaman, jarak tanam, pola tanam dan pengelolaan bibit, kelembaban tanah, tekstur tanah, bentuk sediaan benih/ bibit, jam waktu menanam (pagi atau sore) , manual atau menggunakan alat mesin dan lain-lain.

4. Soal Latihan

- a. Sebutkan ciri – ciri tanaman yang siap di pindahkan dari persemaian untuk ditanam di lahan !
- b. Apa saja syarat- syarat lahan yang baik untuk ditanami ?
- c. Sebutkan cara-cara penanaman benih tanaman di lahan !
- d. Bagaimana penanaman benih yang tidak melalui persemaian, jelaskan !
- e. Bagaimana penanaman benih di tanah lempung ?

- f. Mengapa umur bibit mempengaruhi pertumbuhan tanaman ?
- g. Mengapa penanaman kedelai , benihnya diberikan bakteri Rhizobium ?

5. Kunci Jawaban

- a. Untuk tanaman yang telah tumbuh sempurna dapat dipindahkan biasanya telah mempunyai 4 helai daun dan rata – rata berumur 16 – 21 hari.
- b. Lahan yang telah diolah dan diberi tambahan pupuk baik organik maupun pupuk organik
- c. Penanaman bibit harus hari-hati agar leher akar tidak terlipat dan akar –akar tidak rusak. Penanaman bibit umumnya pada tempat yang telah disiapkan dan telah diberi pupuk kandang. Untuk bibit tanaman yang rentan terhadap kekeringan sebaiknya ditanam pada sore hari, dan umumnya diberi pelindung pelepah pisang. Bibit tanaman cabe yang relatif lebih kuat dapat dilakukan penanaman di pagi hari.
- d. Untuk tanaman yang tidak melalui persemaian, maka perlu dilakukan pembuatan lubang tanam dengan menggunakan tugal dimana tugal ada yang bermata tunggal, bermata tiga. Adapun kedalaman penugalan pada kelengasan tanah. Bila lengas tanah cukup , maka kedalamannya sekitar 2,5 cm dan apabila keadaan tanahnya cukup kering kedalamannya sekitar 5 cm. Setelah penanaman maka lubang ditutup dengan tanah yang gembur.
- e. Tekstur tanah yang berat (lempung) memiliki kandungan kelembaban yang cukup tinggi sehingga penanaman benih dilakukan lebih dangkal dibanding pada tanah ringan (pasiran). Penanaman yang terlalu dalam akan mengakibatkan benih busuk karena kekurangan oksigen dan sebaliknya pada pasiran bila terlalu dangkal biji tidak akan mampu berkecambah karena kekeringan.
- f. Umur bibit mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Bibit dengan umur lebih muda lebih cepat mengalami pertumbuhan dibanding yang terlalu tua, namun bibit ini kurang mampu bersaing dengan lingkungannya. Pada bibit padi , bibit lebih muda memberikan kemungkinan tumbuh anakan produktif lebih banyak dibanding yang terlalu tua. Pada tanaman tahunan , bibit yang terlalu muda

(kurang umur) kurang dapat bertahan dibanding yang lebih tua sebaliknya bibit yang terlalu tua mengalami stagnasi yang lebih lama dan mengalami pertumbuhan yang lebih lambat pada awal pertumbuhannya

- g. Untuk benih kedelai dicampur (sebagai seed dressing) dengan inokulum bakteri *Rhizobium* spp (2,5 g/ Kg benih) agar berkembang pada perakaran dalam rangka simbiosis mutualistik untuk pemenuhan N kedelai dan pemenuhan karbohidrat pada bakteri. Inokulum *Rhizobium* spp akan efektif (meningkatkan nodulasi dan pengikatan Nitrogen) pada tanah yang sama sekali tidak mengandung bakteri *Rhizobium* spp sampai mengandung bakteri dalam populasi rendah (< 1000 / g tanah). Keadaan ini umumnya diperoleh pada tanah kering yang mengandung bahan organik yang rendah dan C/N rasio tinggi. Pada sawah umumnya telah mengandung bakteri *Rhizobium* spp yang tinggi populasinya, inokulasi tidak lagi efektif.

6. Sumber Informasi dan Referensi

AAK, 1990. Budidaya Tanaman Padi, Kanisius, Yogyakarta

Utama,Z,U, 2015. Budidaya Padi Pada Lahan Marjinal: Kiat Meningkatkan Produksi Padi , Andi Publisier, Jakarta

Warisno, 1998. Jagung Hibrida, Kanisius, Yogyakarta

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Ketrampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 6:

6. Pemeliharaan Tanaman

A. Deskripsi

Materi Pemeliharaan Tanaman dilaksanakan dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya adalah Penyulaman, Penyiangan, Pembumbunan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu dan dapat melakukan pemeliharaan tanaman dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

Setelah ditanam, tanaman memerlukan pemeliharaan karena selama pertumbuhan kadang kala mengalami hal-hal yang kurang menguntungkan seperti: gangguan hama, gulma, iklim yang buruk, kekurangan air dan sebagainya. Gangguan tersebut dapat menurunkan mutu hasil. Oleh karena itu, perlu adanya tindakan untuk menekan serendah mungkin faktor - faktor penghambat tersebut.

Dalam hal ini, pemeliharaan tanaman sangatlah penting, karena merupakan salah satu faktor penentu dalam produktivitas tanaman. Semakin baik cara pemeliharaan tanamannya, maka semakin tinggi pula produktivitas tanaman

dan begitu juga sebaliknya. Pemeliharaan tanaman disini dimaksudkan dengan semua tindakan manusia yang bertujuan untuk memberi kondisi lingkungan yang menguntungkan sehingga tanaman tetap tumbuh dengan baik dan mampu memberikan hasil atau produksi yang maksimal. Oleh karena itu, pemeliharaan sangatlah penting dalam proses budidaya tanaman karena merupakan salah satu faktor utama.

Seringkali para petani melalaikan pemeliharaan terhadap tanaman, sehingga mengalami kerugian. Hal ini tentunya bukanlah yang diharapkan oleh mereka. Ada beberapa perlakuan tanaman yang diberikan agar diperoleh hasil tanaman bermutu baik. Iklim tidak dapat dikontrol. Yang masih bisa dipengaruhi adalah ketersediaan air, penyerbukan dan jumlah buah yang dihasilkan. Melakukan pemeliharaan tanaman yang benar yaitu terdiri dari:

a. Penyulaman

Satu minggu setelah tanam, bila ada tanaman yang tidak tumbuh atau mati segera dilakukan penyulaman. Penyulaman hendaknya menggunakan benih dari jenis yang sama. Waktu penyulaman paling lambat dua minggu setelah tanam, khusus untuk benih hibrida bibitnya jarang sekali diserang hama penyakit karena benihnya sudah diperlakukan lebih dulu dengan pestisida.

b. Penyiangan

Maksud penyiangan adalah mengendalikan populasi/ keberadaan gulma/ membuang gulma dari pertanaman sekaligus membuang tanaman yang rusak karena hama penyakit dan pengaruh fisik lainnya (misal: angin, banjir). Yang termasuk gulma adalah seluruh tumbuhan bahkan tanaman yang tidak dikehendaki keberadaannya. Di samping itu penyiangan juga membuang tanaman yang rusak, berpenyakit termasuk *volunteer*, yakni tanaman sejenis yang tumbuh di rontokkan biji tanaman sebelumnya dan biasanya di luar rumpun yang ada.

Tujuan penyiangan adalah mengeliminasi persaingan dengan gulma yang ada. Pada umumnya persaingan dimenangkan oleh gulma (utamanya pada awal pertumbuhan tanaman). Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa 1/3

awal dari awal umur tanaman semusim (pada awal pertumbuhan tanaman) merupakan periode kritis tanaman, dimana tanaman sangat rentan terhadap persaingan dengan gulma. Persaingan terhadap kebutuhan air, unsur hara, sinar matahari dan umumnya dimenangkan oleh gulma. Pada tanaman tahunan, dua tahun pertama adalah periode rentan terhadap gulma, sebelum tanaman bertambah tinggi dan kanopi tanaman cukup terbentuk untuk menutup lahan. Untuk selanjutnya penyiangan pada tanaman tahunan dilakukan dengan selektif sesuai jalur tanaman atau model piringan, melingkar di sekitar tegakan tanaman.

Tanaman liar adalah tanaman yang tumbuh secara spontan, tanpa ditanam. Tanaman liar bisa berupa rumput-rumputan atau juga bekas tanaman yang kita tanam. Maka agar pemberantasan tanaman liar atau gulma dapat berhasil baik dengan baik, perlu kita ketahui :

1) Cara Gangguan Tanaman Liar/ Gulma

Tanaman liar atau gulma merupakan gangguan tanaman secara tidak langsung, karena tanaman liar merupakan tempat perlindungan atau inang bagi hama penyakit. Hal ini dapat merugikan karena:

- a) Persaingan antar tanaman liar dan tanaman piaraan. Persaingan ini terjadi antara lain terhadap:
 - Udara dan sinar ; banyak tanaman liar atau gulma yang tumbuhnya pesat sekali, sehingga permukaan daunnya menutupi seluruh permukaan tanah yang bebas dan tanaman piaraan tidak ada kesempatan berkembang.
 - Air dan unsur-unsur makanan; perakaran tanaman liar sering lebih luas, dalam dan melebar sehingga dia lebih banyak menghisap air dan makanan di dalam tanah. Tidak semua tanaman liar menghisap unsur yang sama ada yang menghisap unsur P dan unsur K dapat juga unsur Ca dan sebaliknya. Maka untuk suksesnya tanaman, pemberantasan jangan sampai terlambat, artinya jangan sampai tanaman liar tetap ada.
- b) Pengaruh secara tidak langsung, ini terjadi dengan berbagai macam cara :
 - Akibat tanaman liar maka terjadi iklim mikro yang basah sehingga cendawan dan parasit tumbuh dengan ganasnya; akibatnya panen bisa terlambat 20 – 30% dari semestinya.

- Alat – alat kerja harus bekerja terlalu berat sehingga cepat aus
- Biji – biji padi - padian menjadi basah dan kotor sehingga pengeringan dan pembersihan akan menambah biaya.
- Rumput – rumput liar tertentu bisa meracuni ternak, sehingga berakibat fatal.
- Bila terlalu banyak tanaman liar, hasil panen tidak dapat dipakai sebagai benih/ bibit, karena tidak memenuhi syarat.

c) Ketahanan dan berkembang biaknya tanaman liar

Tanaman liar mempunyai cara hidup sendiri - sendiri sesuai dengan jenisnya, antara lain :

- a) Ada tanaman liar yang hanya semusim yang hanya hidup pada musim kemarau atau pada musim penghujan saja.
- b) Ada yang berumur dua tahun, dimana pada satu tahun terbentuk suatu lingkaran daun sedang pada tahun kedua berkembang alat generatif, sebaiknya tanaman demikian diberantas sebelum atau pada umur tidak lebih dari dua tahun.
- c) Ada pula yang hidup terus menerus karena dia berkembang biak secara vegetatif, misalnya alang-alang, sedang generatif seperti kucingan
- d) Ada pula berumbi, ada yang berakar seperti alang-alang,

2) Cara penyiangan dapat dilakukan dengan cara :

- a) Cara manual, dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia/alat sederhana dengan cara mencabut atau membat pada leher akar. Bila luasan tidak besar, cukup dengan menggunakan tenaga manusia, gulma tidak terlalu banyak dan topografi lahan datar sampai landai. Keuntungan cara ini bersih dan teliti.



Gambar 28. Penyiangan tanaman

Dok Pribadi

- b) Cara mekanis, pada lahan kering, penyiangan dilakukan dengan alat mesin (traktor). Dilakukan pada areal dengan luasan besar, kesulitan mendapatkan tenaga kerja atau tenaga kerja manual sudah mahal. Keuntungan cara ini lebih efisien , lebih cepat , menjangkau luasan yang lebih besar dan dapat dilakukan bersamaan dengan pembumbunan. Cara ini kadang disertai dengan penggunaan tenaga manual terbatas untuk memonitor dan membersihkan gulma pada rumpun tanaman yang tidak dapat dijangkau alat mesin penyiangan .
- c) Cara khemis, dilakukan dengan penyemprotan dengan menggunakan herbisida. Beberapa herbisida memiliki karakter yang berbeda, yaitu berdasar target kerusakan (kontak yang sistemik) ; berdasar jenis gulma yang rentan (selektif dan tidak selektif) ; berdasar waktu penggunaan sebelum muncul gulma (*pre emergency*) dan setelah muncul bibit gulma (*post emergency*).

c. Pembumbunan

Pembumbunan merupakan teknik penimbunan tanah dipangkal rumpun tanaman sehingga menutup rimpang yang mungkin muncul dipermukaan tanah. Pembumbunan memiliki banyak manfaat bagi tanaman budidaya, pengapikasan teknik pembumbunan biasanya digunakan pada tanaman budidaya jenis jahe, lengkuas, kunyit,dst.

Manfaat Teknik Pembumbunan pada Tanaman Budidaya :

- 1) Memberikan media tumbuh yang baik bagi akar tanaman pada saat pertumbuhan awal dan mempermudah peresapan pupuk ke dalam tanah sehingga mempercepat tanaman mengabsorpsi pupuk tersebut.
- 2) Menghindari serangan hama dan penyakit.
- 3) Mencegah penularan serangan hama dan penyakit dari tanaman yang di tanam lebih dahulu (yang biasanya juga terserang hama dan penyakit terlebih dahulu) ke tanaman yang di tanam belakangan.
- 4) Membantu penggemburan tanah dengan tujuan mempermudah akar untuk terus berpenetrasi mengisap unsur hara, akan tetapi dapat juga sebagai memberikan ruang biota tanah untuk hidup seperti cacing tanah

Penerapan teknik pembumbunan yang tepat akan menghasilkan perkembangan yang optimal dari Tanaman Budidaya. Pembumbunan dapat dilakukan dengan efektif bila dilaksanakan sedini mungkin pada waktu bibit tanaman mulai mengalami pertumbuhan vegetatif. Pada penanaman bibit sebaiknya dilakukan pembumbunan, untuk menghindari serangan hama dan penyakit, sebelum di tanam, sehingga dapat menjadikan tanaman yang diusahakan menjadi tidak berkompetisi dalam penyerapan unsur makanan yang terkandung di dalam tanah. Pada Pembumbunan di lahan yang miring atau lahan yang berbentuk terasering harus dimulai dari lahan bagian bawah. Pembumbunan dengan cara ini dimaksudkan untuk mencegah penularan serangan hama dan penyakit dari tanaman yang di tanam lebih dahulu (yang biasanya juga terserang hama dan penyakit terlebih dahulu) ke tanaman yang di tanam belakangan. Saat turun hujan, air hujan akan mengalir dari tempat penanaman di bagian atas ke bagian bawah yang berpotensi membawa penyakit lewat air.

Tujuan utama pembumbunan dilakukan pada areal bumbunan adalah untuk memperkuat batang tanaman, selain itu juga untuk mendekatkan zat - zat makanan yang ada di dalam tanah dan memperbaiki aerasi (peredaran udara) dan pengatutan pada tanah yang terlalu banyak air. Pembumbunan dilakukan tepat saat penyiangan kedua. Melalui pembumbunan ini, selain perakaran tanaman bertambah banyak, batang tanaman menjadi kokoh atau kuat juga

tanaman akan kelihatan lebih rapi dan bersih sehingga tidak mengundang datangnya hama dan penyakit tanaman.



Gambar 29. Pendangiran dan Pembumbunan

Dok.Pribadi

d. Pemberantasan Gulma

Gulma atau tanaman liar adalah tanaman yang tumbuh tanpa ditanam yang sebenarnya tidak dikehendaki yang berupa rumput - rumputan atau tumbuhan bekas tanaman yang dipelihara. Tanaman ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman utama. Maka agar pemberantasan tanaman liar dapat berhasil baik perlu diketahui:

1) Cara gangguan tanaman liar

Tanaman liar merupakan gangguan tanaman piaraan secara tidak langsung, karena tanaman liar merupakan tempat perlindungan / tanaman inang bagi hama penyakit. Hal ini dapat merugikan karena produksi akan merosot. Tanaman liar merugikan karena :

- a) Persaingan antar tanaman liar dan tanaman piaraan antara lain :
- e) Udara dan Sinar matahari; banyak tanaman liar yang tumbuhnya pesat sekali sehingga permukaan daunnya menutupi seluruh permukaan tanah yang bebas dan tanaman piaraan tidak ada kesempatan berkembang.

- f) Air dan unsur-unsur makanan; perakaran tanaman liar sering lebih luas, dalam dan melebar sehingga lebih banyak menghisap air dan makanan di dalam tanah. Tidak semua tanaman liar menghisap unsur yang sama, ada yang menyerap unsur P dan K ada juga yang menyerap unsur Ca dan sebaliknya. Maka untuk berhasilnya tanaman tumbuh dengan baik, pemberantasan tanaman liar jangan sampai terlambat dan dijaga jangan sampai ada tanaman liar yang tumbuh.
- b) Pengaruh secara tidak langsung, ini terjadi dengan berbagai macam cara :
 - g) Akibat tanaman liar, maka terjadi iklim mikro yang basah sehingga cendawan dan parasit tumbuh dengan ganasnya, akibatnya panen bisa terlambat 20 – 30% dalam waktu semestinya.
 - h) Alat-alat kerja harus bekerja terlalu berat sehingga cepat aus .
 - i) Rumput – rumput liar tertentu bisa meracuni ternak
 - j) Biji – biji padi - padian menjadi kotor dan basah sehingga pengeringan dan pembersihan membutuhkan banyak biaya.
 - k) Bila terlalu banyak tanaman liar, hasil panen tidak dapat digunakan sebagai bibit karena tidak memenuhi syarat.

2) Ketahanan dan perkembangan tanaman liar

Tanaman liar mempunyai cara hidup sendiri -sendiri sesuai dengan jenisnya, antara lain :

- a) Tanaman liar yang hanya semusim dan hanya hidup pada musim kemarau saat penghujan saja.
- b) Tanaman liar yang berumur dua tahun, dimana pada satu tahun terbentuk suatu lingkaran daun dan pada tahun kedua berkembanglah alat generatif. Sebaiknya tanaman seperti itu diberantas sebelum atau pada umur tidak lebih dari dua tahun.
- c) Tanaman liar yang hidup terus menerus karena berkembang biak secara vegetatif misalnya alang-alang, sedang yang generatif seperti kucingan .

- d) Tanaman liar yang berumbi, ada yang berakar seperti alang-alang, ada yang melilit, ada yang berkembang biak dengan stolon atau *rhizome* (batang di bawah tanah) seperti puyangan.

Untuk pemberantasan yang baik harus disesuaikan dengan cara hidup jenis tanaman liar tersebut, jika tidak maka pemberantasan akan gagal. Bila kita menggunakan obat kontak (yang hanya bekerja bila menyentuh tanaman seperti endrin) untuk membasmi tanaman yang berkembang biak lewat bagian tanaman di bawah tanah, maka usaha itu tidak akan berhasil. Biji-biji tanaman liar sering tersebar dengan mudah, karena dia menjadi dewasa sebelum tanaman piaraan dipanen. Jumlah benih yang dihasilkan kadang - kadang sedikit sejumlah 2000 butir, kadang banyak dengan jumlah lebih dari 5000. Secara alamiah benih tanaman liar mudah sekali tersebar, baik lewat angin, manusia, burung-burung atau lewat pengairan. Mudahnya tersebarnya biji tanaman liar karena bentuknya ada yang berbentuk bulu sehingga mudah tersebar lewat angin, ada yang berbentuk cincin sehingga mudah hanyut oleh air, ada pula yang melekat sehingga mudah terbawa oleh hewan dan manusia. Dari berbagai jenis tanaman liar tersebut ada yang dapat hidup sampai 12 tahun.

Cara pemberantasan tanaman liar gulma secara kimiawi dan mekanis

Untuk menyelamatkan tanaman dari gangguan tanaman liar ada beberapa cara diantaranya sekarang ini banyak yang menggunakan obat kimia. Ini bukan berarti satu-satunya cara untuk pemberantasan. Kita banyak menggunakan kultur teknis dan tidak langsung yang seringkali jauh lebih efektif dan lebih murah, seperti :

1) Perkiraan tanaman dan mengubah lingkungan

Di saat pertanian berkembang ke arah monokultur maka akan banyak tanaman liar yang berkembang lebih ganas. Untuk mengatasi hal tersebut sebaiknya kita melakukan pertanaman beberapa kultur secara bergiliran pada petak yang sama. Sehingga tidak ada kesempatan tanaman liar untuk berkembang. Petak-petak yang ditumbuhi rumput – rumput liar harus dibersihkan. Dengan menggunakan pupuk , Ca, ada beberapa jenis tanaman liar secara langsung dapat dibasmi.

Dengan pengobatan tanah, tidak hanya hama yang dimatikan tapi juga biji - biji tanaman liar juga ikut terbasmi.

2) Pemberantasan dengan cara kultur

Dengan jalan ini petani bisa sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman liar. Adapun cara-caranya :

- a) Pengolahan tanah yang sempurna (persiapan tanah): Tanaman yang kita tanam hendaknya tumbuh lebih cepat daripada tanaman liar. Pengolahan tanah secepatnya sesudah panen, misalnya pencangkulan yang dimaksudkan untuk menghancurkan tanaman liar sekaligus. Dengan pembajakan dan cara pengolahan tanah lain - lainnya akan membuat kondisi tanah sehat sehingga tanaman piaraan akan tumbuh lebih cepat dari tanaman liar.
- b) Pemupukan: Pemakaian pupuk yang tepat adalah syarat untuk mempertahankan tanah dalam keadaan sehat. Pupuk kandang yang betul-betul masak mengandung beberapa benih tanaman liar walaupun cuma sedikit: rabuk/pupuk kandang ini hendaknya dipendam sebelum penanaman. Sedangkan pupuk buatan yang dosisnya tepat dan diberikan pada saat yang tepat tempatnya sehingga mudah dipergunakan oleh tanaman pokok dan tidak memberikan kesempatan pada tanaman liar. Dengan demikian tanaman liar tidak diberikan kesempatan untuk mengembangkan diri.
- c) Pemakaian bibit yang baik : Bibit yang baik adalah bibit yang sehat dan kuat, daun hijau, akar sempurna. Bibit yang demikian kalau ditanam akan cepat tumbuh dan daun-daunnya cepat berkembang sehingga dapat menutupi tanah di bawah daun; dengan demikian maka biji – biji tanaman liar tidak ada kesempatan untuk berkembang. Seandainya tanaman liar itu ada kesempatan untuk berkecambah, tetapi karena tidak mendapatkan syarat yang dikehendaki untuk tumbuh seperti udara dan sinar sehingga tanaman liar ditutup oleh tanaman piaraan.

3) Pemberantasan dengan obat-obatan

Obat yang digunakan untuk memberantas tanaman liar atau rumput - rumputan disebut Herbisida. Obat ini khas untuk tanaman liar. Dengan semakin sulitnya tenaga kerja, pemberantasan tanaman liar dengan cara ini dirasa lebih efektif. Tetapi hal ini juga tidak begitu jauh berbeda dengan gangguan tanaman yang lain seperti serangga : semakin lama pemberantasan dengan bahan kimia maka serangga akan semakin kebal. Maka setiap saat harus mengganti obat kimia lainnya.

Herbisida adalah obat yang dapat mematikan tanaman apa saja maka pemakaiannya tidak boleh sembarangan. Akhir-akhir ini ditemukan herbisida selektif yang hanya mematikan tanaman tertentu saja.

Kelompok dan bentuk-bentuk herbisida adalah :

a) *Nitrit* yang berwarna

Bahan ini bekerja lewat kontak (sentuhan) , bagian yang terkena akan terbakar. Obat ini bekerja selektif .

Contoh : D.N.O.C (Dinitro-ortho-oresol) ; Dinoseb atau DNBP

b) *Phytohormon* Buatan

Ini adalah obat sistemik artinya obat yang disemprotkan dan dihisap oleh daun muda / tubuh tanaman dan dibawa oleh getah tanaman ke seluruh tubuh, akan terjadi berbagai macam proses fisiologis sehingga bentuk tanaman berubah menjadi tidak normal dan akhirnya tanaman akan mati.

Contoh : 2,4 D; M.C.P.A; M.C.P.P dan 2,4 DB

c) *Karbamat*

Obat ini termasuk kelompok obat yang penting untuk kesehatan tanaman, karena selain sebagai herbisida juga sebagai fungisida. Herbisida ini menghentikan pembelahan sel dan mengubah fisiologi tanaman. Penggunaannya harus dipendam dalam tanah.

Contoh : Zineb, Maneb, Mencocep

d) Ureum yang diganti/substitusi

Obat ini masuk ke dalam tanaman melalui akar dibawa oleh getah sampai ke daun. Karena pengaruh obat ini maka fotosintesis akan terganggu.

Contoh: Monuron, Diuron, Neburon, yang semuanya itu digunakan untuk jenis tanaman yang khas.

e) *Triazine*

Kebanyakan obat ini masuk dalam tanaman lewat akar tetapi bentuk Atrazine masuk melalui daun. Obat ini mengganggu fotosintesis dan pembelahan sel .

Contoh : Simazine, Atrazine, Prometryne

f) *Ammonium Rangkap 4*

Obat ini bekerjanya tepat tetapi daya kerjanya cuma sebentar dan tidak merupakan obat selektif. Dia berfungsi mengganggu fotosintesis dan penguapan tanaman.

Contoh : Diquat , Paraquat

4) Pemakaian herbisida

Suatu obat tertentu, belum tentu bekerja dengan baik kecuali dalam batas - batas tertentu pula, maka batas - batas itu harus kita ketahui :

a) Cara pemakaian yang berbeda - beda

- Cara pemakaian sebelum tumbuh : obat ini digunakan pada waktu bibit ditanam atau beberapa hari kemudian, tetapi sebelum tanaman liar muncul di atas permukaan tanah. Dengan demikian ada dua kemungkinan, pertama pengobatan tanaman (sebelum tumbuh) sebelum tanaman liar tumbuh, kedua dengan pengobatan kontak pada waktu tanaman liar mulai tumbuh.
- Pengobatan setelah tanaman tumbuh, dapat dengan obat kontak atau dapat juga dengan obat sistemik.

- Pengobatan sebelum tanaman tumbuh dengan obat non selektif, tetapi dalam hal ini tanaman piaraan harus dilindungi terhadap obat tersebut.



Gambar. 30. Contoh Herbisida

b) Jenis - jenis obat yang dipergunakan/ bentuk-bentuk komersial

Telah banyak kita pelajari bahan aktif, tetapi obat yang mengandung bahan non aktif seperti zat pewarna, pembasah atau pelarut harus juga dipelajari. Obat-obatan di dunia pemasaran dibuat dengan berbagai macam bentuk :

- Bentuk larutan : obat ini dapat dicampur dengan air secara langsung seperti : endrin
- Bentuk serbuk/ powder : obat ini dilarutkan secara langsung dalam air yang biasanya disebut wettable powder atau disingkat W.P

Agar kita dapat menggunakan obat dengan tepat, harus kita ketahui bahan aktifnya. Ini penting karena bukan bahan non aktifnyamelainkan bahan aktifnya. Misal : jika kita membutuhkan 1 kg endrine di suatu tempat, maka kita harus mencari 3 liter yang berbahan aktif 33% atau 2 liter yang berbahan aktif 50% .

c) Faktor-faktor yang penting untuk memilih obat

Untuk ini kita harus memperhatikan :

- Jenis tanaman piaraan : karena jenis yang satu tidak tahan pengobatan dengan hormon, sedangkan tanaman lain lebih tahan.
- Umur tanaman : tanaman sudah berdaun banyak apa belum.
- Jenis tanaman liar yang akan dibasmi.

Untuk memberantas tanaman liar perlu memperhatikan cuaca, suhu, kelembaban, angin dan keadaan tanahnya.

5) Pemberantasan Secara Manual

Pemberantasan secara manual dilakukan dengan cara mencabut dan membuang gulma yang berada di sekitar areal pertanaman kemudian dibuang.



Gambar 31. Pemberantasan Gulma Secara Manual

e. Pengendalian Hama Penyakit tanaman

Untuk dapat menjamin berhasilnya budidaya tanaman juga dilakukan usaha pengendalian terhadap serangan hama dan penyakit. Adanya berbagai macam jenis serangan hama dan penyakit seringkali mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu bahkan dapat menggagalkan produksi. Pengendalian hama penyakit tanaman dapat dilakukan dengan cara:

- 1) Pola pertanaman dan mengubah lingkungan, dimana pertanian berkembang ke arah monokultur, maka akan banyak tanaman liar yang berkembang lebih ganas. Untuk mengatasi hal ini maka sebaiknya kita tanam beberapa kultur secara bergiliran.
- 2) Pengendalian secara kimiawi, ini dilakukan dengan menggunakan bahan - bahan kimia seperti pestisida, fungisida, insektisida, acarisida, nematisida. Dalam penggunaannya harus memperhatikan bentuk dan dosis, kadar racun dan kesehatan, jenis bahan kimia yang digunakan.



Gambar 32. Pengendalian OPT.
Dok.Pribadi

f. Cara – cara umum pemberantasan gangguan tanaman

Sama seperti halnya dengan manusia dan hewan, tanaman pun dapat diserang penyakit. Dalam ilmu pertanian tanaman menjadi sakit atau disebut kerusakan tanaman itu sebenarnya tidak hanya dari gangguan penyakit saja, melainkan juga karena serangan hama atau karena faktor fisiologis. Lebih lanjut perlu diketahui hal – hal sebagai berikut :

1) Pengertian gangguan tanaman

Gangguan – gangguan tanaman itu bermacam-macam penyebabnya

- a) Disebabkan oleh gangguan hewan/ binatang, misalnya tikus, bajing, burung, siput, nematoda, ulat, tungau dan serangga, kerusakan – kerusakan yang dari binatang ini lazimnya disebut hama.
- b) Disebabkan oleh cendawan, bakteri, virus. Kerusakan – kerusakan yang disebabkan oleh hal - hal ini disebut penyakit. Umumnya penyakit ini kalau sudah menyerang sulit diberantas namun dapat dicegah sebelumnya.
- c) Disebabkan gangguan fisiologis ; kerusakan tanaman ini tidak karena keadaan sekitarnya hama atau penyaki, melainkan karena tanah terlalu keras, panas atau hujan terlalu panjang, udara terlalu panas atau dingin.

Untuk mengatasi gangguan tersebut, kita harus mengetahui :

- a) Perkembangbiakannya : terutama siklus hidupnya dari telur, larva berkepompong sampai menjadi serangga dewasa. Sedangkan yang disebabkan oleh penyakit harus diketahui mycelium dari cendawan.
 - b) Tempat tinggalnya : ini bisa di dalam tanah, pada tanaman piaraan, tanaman perantara/ tanaman inang dan kapan gangguan tanaman yang tertentu.
 - c) Pengaruh cara bertani : dilakukan rotasi tanaman atau tidak, monokultur atau polykultur.
- 2) Cara – cara pemberantasan gangguan tanaman

Cara memberantas gangguan tanaman sangat berbeda. Cara - cara tersebut adalah :

- a) Cara tidak langsung dan preventif

Hal ini dilakukan sebelum terjadinya serangan gangguan tanaman. Maka harus disusun sedemikian rupa sehingga parasit atau pengganggu tidak berkembang, dengan menjaga dan mempengaruhi tanaman dan lingkungan. Sebagai contoh :

- Menciptakan varietas yang resisten.
- Menanam di musim yang tepat, diusahakan sebelum gangguan tanaman berkembang. Jika kita perhatikan dengan sungguh-sungguh, berkembangnya hama itu terjadi pada musim tertentu.
- Melakukan rotasi atau pergiliran tanaman yang tepat.
- Siklus pengolahan tanah yang sempurna dan teknik yang baik, karena dengan pengolahan yang baik akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang sehat.
- Pemakaian benih yang sehat; terlebih karena ada bahaya benih juga bisa menularkan virus. Penanaman benih yang tepat waktunya kecil kemungkinan diserang oleh serangga.

- b) Pemberantasan secara fisik

Cara pemberantasan secara fisik disebut juga pemberantasan secara langsung :

- Membungkus buah pada pohon kemudian menangkap dan membunuh serangga dan ulat dengan tangan. Ini akan lebih efektif tetapi memakan waktu yang lama.
- Memanaskan tanah, ini juga cara yang efektif, biasanya dilakukan sebelum penanaman dengan menggunakan uap panas beberapa jam sampai 90°C atau disebut desinfeksi tanah.
- *Thermotherapy*, dikerjakan dengan air atau udara panas, adalah cara untuk pemberantasan virus tertentu.
- Bibit dimasukkan ke dalam air, ini dapat juga dilakukan untuk memberantas hama dari kutu – kutu daun
- Menghilangkan semua tanaman inang yang biasanya menjadi tempat perlindungan gangguan tanaman.

c) Pemberantasan biologis

Pada umumnya yang disebut faktor biologis adalah menggunakan parasit atau predator (serangga tertentu memakan serangga yang merusakkan tanaman).
Contoh : ulat yang dimakan oleh burung.

Maka pemberantasan secara biologis berarti juga ikut menjaga kelestarian hidup musuh-musuh serangga (hama).

d) Pemberantasan kimiawi

Yaitu cara pemberantasan dengan menggunakan pestisida (insektisida, fungisida, rodentisida). Agar semua selamat maka pemakaian obat kimia ini harus hati-hati .

e) Pemberantasan integral

Istilah ini merupakan perpaduan dari beberapa cara pemberantasan yang diintegrasikan menjadi satu . Hal ini belum umum dilakukan masih dicari langkah yang terbaik.

3. Rangkuman

Kegiatan pemeliharaan tanaman terdiri dari

a. Penyulaman

Satu minggu setelah tanam, bila ada tanaman yang tidak tumbuh atau mati segera dilakukan penyulaman. Penyulaman hendaknya menggunakan benih dari jenis yang sama. Waktu penyulaman paling lambat dua minggu setelah tanam, khusus untuk benih hibrida bibitnya jarang sekali diserang hama penyakit karena benihnya sudah diperlakukan lebih dulu dengan pestisida.

b. Penyiangan

Maksud penyiangan adalah mengendalikan populasi/ keberadaan gulma/ membuang gulma dari pertanaman sekaligus membuang tanaman yang rusak karena hama penyakit dan pengaruh fisik lainnya (misal : angin, banjir). Yang termasuk gulma adalah seluruh tumbuhan bahkan tanaman yang tidak dikehendaki keberadaannya. Di samping itu penyiangan juga membuang tanaman yang rusak, berpenyakit termasuk *volunteer*, yakni tanaman sejenis yang tumbuh di rontokkan biji tanaman sebelumnya dan biasanya di luar rumpun yang ada.

c. Pembumbunan

Tujuan utama pembumbunan dilakukan pada areal bumbunan adalah untuk memperkokoh batang tanaman, selain itu juga untuk mendekatkan zat - zat makanan yang ada di dalam tanah dan memperbaiki aerasi (peredaran udara) dan pengatutan pada tanah yang terlalu banyak air. Pembumbunan dilakukan tepat saat penyiangan kedua.

d. Pemberantasan gulma

Gulma atau tanaman liar adalah tanaman yang tumbuh tanpa ditanam yang sebenarnya tidak dikehendaki yang berupa rumput - rumputan atau tumbuhan bekas tanaman yang dipelihara. Tanaman ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman utama.

- e. Untuk dapat menjamin berhasilnya budidaya tanaman juga dilakukan usaha pengendalian terhadap serangan hama dan penyakit. Adanya berbagai macam jenis serangan hama dan penyakit seringkali mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu bahkan dapat menggagalkan produksi.
- f. Gangguan – gangguan tanaman itu bermacam-macam penyebabnya:
 - 1) Disebabkan oleh gangguan hewan/ binatang, misalnya tikus, bajing, burung, siput, nematoda, ulat, tungau dan serangga, kerusakan – kerusakan yang dari binatang ini lazimnya disebut hama.
 - 2) Disebabkan oleh cendawan, bakteri, virus. Kerusakan – kerusakan yang disebabkan oleh hal - hal ini disebut penyakit. Umumnya penyakit ini kalau sudah menyerang sulit diberantas namun dapat dicegah sebelumnya.
 - 3) Disebabkan gangguan fisiologis ; kerusakan tanaman ini tidak karena keadaan sekitarnya hama atau penyaki, melainkan karena tanah terlalu keras, panas atau hujan terlalu panjang, udara terlalu panas atau dingin.

4. Soal Latihan

- a. Dalam kegiatan pemeliharaan tanaman, kita perlu melakukan kegiatan penyiangan, mengapa penyiangan perlu dilakukan? jelaskan
- b. Kapanakah periode kritis tanaman terjadi ?
- c. Mengapa tanaman liar merugikan ?
- d. Penyiangan dapat dilakukan dengan 3 cara, jelaskan !
- e. Apa tujuan dilakukan pembumbunan?
- f. Bagaimana pemberantasan gulma secara kultur , jelaskan !
- g. Pengendalian hama penyakit tanaman dapat dilakukan dengan beberapa cara, jelaskan!
- h. Apa itu gangguan tanaman, jelaskan!
- i. Gangguan–gangguan tanaman itu bermacam-macam penyebabnya, jelaskan!
- j. Bagaimanakah cara pemberantasan gangguan tanaman secara fisik?

- k. Bagaimanakah cara pemberantasan cara tidak langsung dan preventif

5. Kunci Jawaban

- a. Tujuan penyiangan adalah mengeliminasi persaingan dengan gulma yang ada. Pada umumnya persaingan dimenangkan oleh gulma (utamanya pada awal pertumbuhan tanaman) .
- b. Awal umur tanaman semusim (pada awal pertumbuhan tanaman) merupakan periode kritis tanaman, dimana tanaman sangat rentan terhadap persaingan dengan gulma.
- c. Tanaman liar merugikan , karena:

1) Secara langsung

Persaingan antar tanaman liar dan tanaman piaraan . Persaingan ini terjadi antara lain terhadap :

- a) Udara dan sinar ; banyak tanaman liar atau gulma yang tumbuhnya pesat sekali, sehingga permukaan daunnya menutupi seluruh permukaan tanah yang bebas dan tanaman piaraan tidak ada kesempatan berkembang.
- b) Air dan unsur-unsur makanan; perakaran tanaman liar sering lebih luas, dalam dan melebar sehingga dia lebih banyak menghisap air dan makanan di dalam tanah. Tidak semua tanaman liar menghisap unsur yang sama ada yang menghisap unsur P dan unsur K dapat juga unsur Ca dan sebaliknya. Maka untuk suksesnya tanaman, pemberantasan jangan sampai terlambat, artinya jangan sampai tanaman liar tetap ada.

2) Secara tidak langsung, ini terjadi dengan berbagai macam cara

- a) Akibat tanaman liar maka terjadi iklim mikro yang basah sehingga cendawan dan parasit tumbuh dengan ganasnya ; akibatnya panen bisa terlambat 20 – 30% dari semestinya.
- b) Alat – alat kerja harus bekerja terlalu berat sehingga cepat aus.
- c) Biji – biji padi-padian menjadi basah dan kotor sehingga pengeringan dan pembersihan akan menambah biaya.

- c) Rumput – rumput liar tertentu bisa meracuni ternak, sehingga berakibat fatal.
- d) Bila terlalu banyak tanaman liar, hasil panen tidak dapat dipakai sebagai benih/ bibit, karena tidak memenuhi syarat.
- d. Penyiangan dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu:
 - 1) Cara manual, dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia/alat sederhana dengan cara mencabut atau membat pada leher akar.
 - 2) Cara mekanis, pada lahan kering, penyiangan dilakukan dengan alat mesin (traktor)
 - 3) Cara khemis, dilakukan dengan penyemprotan dengan menggunakan herbisida.
- e. Untuk memperkokoh batang tanaman, selain itu juga untuk mendekatkan zat-zat makanan yang ada di dalam tanah dan memperbaiki aerasi (peredaran udara) dan pengatusan pada tanah yang terlalu banyak air.
- f. Pengolahan tanah yang sempurna (persiapan tanah): Tanaman yang kita tanam hendaknya tumbuh lebih cepat daripada tanaman liar. Pengolahan tanah secepatnya sesudah panen, misalnya pencangkulan yang dimaksudkan untuk menghancurkan tanaman liar sekaligus. Dengan pembajakan dan cara pengolahan tanah lain - lainnya akan membuat kondisi tanah sehat sehingga tanaman piaraan akan tumbuh lebih cepat dari tanaman liar.
 - 1) Pemupukan : Pemakaian pupuk yang tepat adalah syarat untuk mempertahankan tanah dalam keadaan sehat. Pupuk kandang yang betul-betul masak mengandung beberapa benih tanaman liar walaupun Cuma sedikit : rabuk / pupuk kandang ini hendaknya dipendam sebelum penanaman. Sedangkan pupuk buatan yang dosisnya tepat dan diberikan pada saat yang tepat tempatnya sehingga mudah dipergunakan oleh tanaman pokok dan tidak memberikan kesempatan pada tanaman liar. Dengan demikian tanaman liar tidak diberikan kesempatan untuk mengembangkan diri
 - 2) Pemakaian bibit yang baik : Bibit yang baik adalah bibit yang sehat dan kuat, daun hijau, akar sempurna. Bibit yang demikian kalau ditanam akan cepat

tumbuh dan daun-daunnya cepat berkembang sehingga dapat menutupi tanah di bawah daun; dengan demikian maka biji – biji tanaman liar tidak ada kesempatan untuk berkembang. Seandainya tanaman liar itu ada kesempatan untuk berkecambah, tetapi karena tidak mendapatkan syarat yang dikehendaki untuk tumbuh seperti udara dan sinar sehingga tanaman liar ditutup oleh tanaman piaraan.

- g. Semua organisme yang dapat menyebabkan penurunan potensi hasil yang secara langsung karena menimbulkan kerusakan fisik, gangguan fisiologi dan biokimia atau kompetisi hara terhadap tanaman
- h. Pengendalian hama penyakit tanaman dapat dilakukan dengan:

1) Cara tidak langsung dan preventif

Hal ini dilakukan sebelum terjadinya serangan gangguan tanaman. Maka harus disusun sedemikian rupa sehingga parasit atau pengganggu tidak berkembang, dengan menjaga dan mempengaruhi tanaman dan lingkungan. Sebagai contoh :

- a) Menciptakan varietas yang resisten.
- b) Menanam di musim yang tepat, diusahakan sebelum gangguan tanaman berkembang. Jika kita perhatikan dengan sungguh-sungguh, berkembangnya hama itu terjadi pada musim tertentu.
- c) Melakukan rotasi atau pergiliran tanaman yang tepat.
- d) Siklus pengolahan tanah yang sempurna dan teknik yang baik, karena dengan pengolahan yang baik akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang sehat
- e) Pemakaian benih yang sehat; terlebih karena ada bahaya benih juga bisa menularkan virus. Penanaman benih yang tepat waktunya kecil kemungkinan diserang oleh serangga.

2) Pemberantasan secara fisik

Cara pemberantasan secara fisik disebut juga pemberantasan secara langsung :

- a) Membungkus buah pada pohon kemudian menangkap dan membunuh serangga dan ulat dengan tangan. Ini akan lebih efektif tetapi memakan waktu yang lama.

- b) Memanaskan tanah, ini juga cara yang efektif, biasanya dilakukan sebelum penanaman dengan menggunakan uap panas beberapa jam sampai 90°C atau disebut desinfeksi tanah
- c) Thermoherapy, dikerjakan dengan air atau udara panas, adalah cara untuk pemberantasan virus tertentu.
- d) Bibit dimasukkan ke dalam air, ini dapat juga dilakukan untuk memberantas hama dari kutu – kutu daun.
- e) Menghilangkan semua tanaman inang yang biasanya menjadi tempat perlindungan gangguan tanaman.

3) Pemberantasan biologis

Pada umumnya yang disebut faktor biologis adalah menggunakan parasit atau predator (serangga tertentu memakan serangga yang merusak tanaman).

Contoh : ulat yang dimakan oleh burung.

Maka pemberantasan secara biologis berarti juga ikut menjaga kelestarian hidup musuh-musuh serangga (hama) .

4) Pemberantasan kimiawi

Yaitu cara pemberantasan dengan menggunakan pestisida (insektisida, fungisida, rodentisida). Agar semua selamat maka pemakaian obat kimia ini harus hati-hati.

5) Pemberantasan integral

Istilah ini merupakan perpaduan dari beberapa cara pemberantasan yang diintegrasikan menjadi satu. Hal ini belum umum dilakukan masih dicari langkah yang terbaik.

i. Gangguan tanaman disebabkan oleh:

- 1) Gangguan hewan/ binatang, misalnya tikus, bajing, burung, siput, nematoda, ulat, tungau dan serangga, kerusakan – kerusakan yang dari binatang ini lazimnya disebut hama.

- 2) Cendawan, bakteri, virus. Kerusakan – kerusakan yang disebabkan oleh hal-hal ini disebut penyakit. Umumnya penyakit ini kalau sudah menyerang sulit diberantas namun dapat dicegah sebelumnya.
 - 3) Gangguan fisiologis; kerusakan tanaman ini tidak karena keadaan sekitarnya hama atau penyakit, melainkan karena tanah terlalu keras, panas atau hujan terlalu panjang, udara terlalu panas atau dingin
- j. Cara pemberantasan secara fisik disebut juga pemberantasan secara langsung:
- 1) Membungkus buah pada pohon kemudian menangkap dan membunuh serangga dan ulat dengan tangan. Ini akan lebih efektif tetapi memakan waktu yang lama.
 - 2) Memanaskan tanah, ini juga cara yang efektif, biasanya dilakukan sebelum penanaman dengan menggunakan uap panas beberapa jam sampai 90°C atau disebut desinfeksi tanah.
 - 3) *Thermotherapy*, dikerjakan dengan air atau udara panas, adalah cara untuk pemberantasan virus tertentu.
 - 4) Bibit dimasukkan ke dalam air, ini dapat juga dilakukan untuk memberantas hama dari kutu – kutu .
- k. Menghilangkan semua tanaman inang yang biasanya menjadi tempat perlindungan gangguan tanaman. Hal ini dilakukan sebelum terjadinya serangan gangguan tanaman. Maka harus disusun sedemikian rupa sehingga parasit atau pengganggu tidak berkembang, dengan menjaga dan mempengaruhi tanaman dan lingkungan. Sebagai contoh :
- 1) Menciptakan varietas yang resisten.
 - 2) Menanam di musim yang tepat, diusahakan sebelum gangguan tanaman berkembang. Jika kita perhatikan dengan sungguh-sungguh, berkembangnya hama itu terjadi pada musim tertentu.
 - 3) Melakukan rotasi atau pergiliran tanaman yang tepat.
 - 4) Siklus pengolahan tanah yang sempurna dan teknik yang baik, karena dengan pengolahan yang baik akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang sehat.

- 5) Pemakaian benih yang sehat; terlebih karena ada bahaya benih juga bisa menularkan virus. Penanaman benih yang tepat waktunya kecil kemungkinan diserang oleh serangga.

6. Sumber Informasi dan Referensi

AAK, 1983. Dasar – Dasar Bercocok Tanam, Kanisius, Yogyakarta

<https://blog.ub.ac.id/harunarrosyid/2013/05/14/makalah-pembumbunan/>

<http://april3an.blogspot.com/2012/05/pemeliharaan-tanaman.html>

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 7:

7. Pemeliharaan Tanaman Lanjutan

A. Deskripsi

Materi Pemeliharaan Tanaman dilaksanakan dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya adalah Penyiangan lanjutan dan Pemupukan Lanjutan I, Pengairan dan Drainase.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu dan dapat melakukan pemeliharaan tanaman lanjutan dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

a. Pemberian pupuk susulan 1

Pemupukan lanjutan I tanaman padi dilakukan pada umur tanaman 14. Takaran pupuk tunggal per hektar yang umum digunakan adalah 350 kg Urea + 200 kg SP-36 + 100 kg KCl. Sedang takaran pupuk majemuk per hektar yang digunakan adalah 400 kg NPK 15 : 15 :15 + 270 kg Urea + 80 kg SP-36. Untuk Pemupukan susulan pertama diberikan ketika tanaman padi berumur 7 – 10 HST. Pupuk yang digunakan adalah 75 kg pupuk Urea, 100 kg pupuk SP-36 dan 50 kg pupuk KCl per hektar. Kebutuhan pupuk jagung hibrida lebih besar dibanding jagung komposit.

Pemupukan Susulan perlu dilakukan untuk menambah unsur hara tanaman di dalam tanah. Waktu pemupukan susulan dilakukan disesuaikan dengan jenis tanaman ditandai setelah para petani melakukan pengoyosan, saat inilah pemupukan dilakukan. Sewaktu pengoyosan dilakukan maka akar tanaman padi akan putus. Dengan putusnya akar, tanaman akan membentuk anakan baru. Pada kondisi ini seperti ini, tanaman dapat maksimal penyerap unsur hara yang diberikan. Dengan demikian, tanaman padi akan menghasilkan jumlah anakan yang maksimal ke depannya. Pemupukan susulan I dilakukan dengan cara seperti pemupukan pertama tetapi dengan jarak 15 cm dari tanaman dan pupuknya hanya urea.

b. Pengairan atau Irigasi

Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan dan saluran-saluran untuk ke sawah-sawah atau ladang-ladang dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Pengairan juga mengandung arti memanfaatkan dan menambah sumber air dalam tingkat tersedia bagi kehidupan tanaman. Apabila air terdapat berlebihan dalam tanah maka perlu dilakukan pembuangan (*drainase*), agar tidak mengganggu kehidupan tanaman. Pengairan pada tanaman dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

- 1) Pengairan di atas tanah;
- 2) Pengairan di dalam tanah (*sub irrigation*);
- 3) Pengairan dengan penyemprotan (*sprinkler irrigation*); dan
- 4) Pengairan tetes (*drip irrigation*).

Untuk tanaman padi teknik pengairan yang digunakan adalah pengairan di atas tanah. Pemberian air pada padi sawah dalam jaringan irigasi, terdapat 3 sistem, yaitu:

- 1) sistem irigasi terus menerus,
- 2) sistem irigasi rotasi, dan
- 3) sistem irigasi berselang.

Kebanyakan jaringan irigasi yang ada di Indonesia, menerapkan sistem irigasi terus menerus (*continous flow*). Sistem irigasi terus menerus (*continuous flow*) dilakukan dengan memberikan air kepada tanaman dan dibiarkan tergenang mulai beberapa hari setelah tanam hingga beberapa hari menjelang panen. Penggunaan sistem ini, dengan mempertimbangkan: penerimaan respon yang baik pada waktu pemupukan, menekan pertumbuhan gulma, dan menghemat tenaga untuk pengolahan tanah. Kebanyakan petani di Indonesia menerapkan sistem pengairan ini. Selain tidak efisien, cara ini juga berpotensi mengurangi:

- 1) efisiensi serapan hara nitrogen,
- 2) meningkatkan emisi gas metan ke atmosfer,

- 3) menaikkan rembesan yang menyebabkan makin banyak air irigasi yang dibutuhkan.

Irigasi bergilir (*rotational irrigation*) merupakan teknik irigasi dimana pemberian air dilakukan pada suatu luasan tertentu untuk periode tertentu, sehingga areal tersebut menyimpan air yang dapat digunakan hingga periode irigasi berikutnya dilakukan. Pengairan berselang (*intermittent irrigation*) adalah pengaturan kondisi lahan dalam kondisi kering dan tergenang secara bergantian. Kondisi seperti itu ditujukan antara lain untuk:

- 1) Menghemat air irigasi sehingga areal yang dapat diairi menjadi lebih luas;
- 2) Memberi kesempatan pada akar tanaman untuk mendapatkan udara sehingga dapat berkembang lebih dalam;
- 3) Mengaktifkan jasad renik mikroba yang menghambat;
- 4) Mengurangi kerebahan;
- 5) Mengurangi jumlah anakan yang tidak produktif (tidak menghasilkan malai dan gabah);
- 6) Menyeragamkan pemasakan gabah dan mempercepat waktu panen;
- 7) Memudahkan pembenaman pupuk ke dalam tanah (lapisan olah);
- 8) Memudahkan pengendalian hama keong mas, mengurangi penyebaran hama wereng coklat dan penggerek batang, dan mengurangi kerusakan tanaman padi karena hama tikus.

Cara pengelolaan air pada sistem pengairan berselang:

- 1) Lakukan teknik pergiliran pengairan dalam satu musim tanam;
- 2) Bibit ditanam pada kondisi tanah jenuh air dan petakan sawah dialiri lagi setelah 3-4 hari.

Pengelolaan air selanjutnya diatur sebagai berikut :

- 1) Lakukan pergiliran air selang 3 hari;
- 2) Tinggi genangan pada hari pertama lahan diairi sekitar 3 cm dan selama 2 hari berikutnya tidak ada penambahan air;

- 3) Lahan sawah diairi lagi pada hari ke 4. Cara pengairan ini berlangsung sampai fase anakan maksimal;
- 4) Mulai dari fase pembentukan malai sampai pengisian biji, petakan sawah digenangi terus;
- 5) Sekitar 10-15 hari sebelum tanaman dipanen, petakan sawah dikeringkan. Lakukan pengairan berdasar ketersediaan air.

Perhatikan ketersediaan air selama musim tanam. Apabila sumber air tidak cukup menjamin selama satu musim, maka lakukan pengairan bergilir dengan periode lebih lama sampai selang 5 hari. Lakukan pengairan dengan mempertimbangkan sifat fisik tanah. Pada tanah berpasir dan cepat menyerap air, waktu pergiliran pengairan harus diperpendek.

Air berperan sangat penting dalam peningkatan produksi. Adapun distribusi dari curah hujan yang baik untuk pertanian adalah sebagai berikut :

- 1) Pada bulan kesatu : sekitar 50 mm-100 mm
- 2) Pada bulan kedua : sekitar 200 mm – 300 mm
- 3) Pada bulan ketiga : sekitar 50 mm-100 mm

Bagi daerah yang mempunyai air pengairan yang cukup sebaiknya dianjurkan untuk membuat parit-parit kecil di antara barisan tanaman kemudian dikeringkan kembali (hanya cukup lembab saja).



Gambar 33. Bentuk pengairan di lahan

https://www.google.co.id/search?safe=strict&hl=id&tbn=isch&source=hp&biw=1352&bih=606&ei=84woXOuVKpGVwgOi4wE&q=pengairan+sawah&oq=pengairan+sawah&gs_

Dalam budidaya jagung hibrida, air sangat diperlukan pada saat penanaman, pembungaan (45-55 hari sesudah tanam) dan pengisian biji (60-80 hari setelah tanam). Pada masa pertumbuhan kebutuhan airnya tidak begitu tinggi dibandingkan dengan waktu berbunga yang membutuhkan air terbanyak. Pada masa berbunga ini waktu hujan pendek diselingi dengan matahari jauh lebih baik dari pada hujan terus menerus.

Pengairan sangat penting untuk mencegah tanaman jagung agar tidak layu. Pengairan yang terlambat mengakibatkan daun layu. Daerah dengan curah hujan yang tinggi, pengairan melalui air hujan dapat mencukupi. Pengairan juga dapat dilakukan dengan mengalirkan air melalui parit diantara barisan jagung atau menggunakan pompa air bila kesulitan air.

3. Rangkuman

- a. Pupuk susulan 1 diberikan sekitar pekan ke 3 (sekitar 21 - 25 hst) ditandai setelah para petani melakukan pengoyosan, saat inilah pemupukan dilakukan. Sewaktu pengoyosan dilakukan maka akar tanaman padi akan putus. Dengan putusnya akar, tanaman akan membentuk anakan baru. Pada kondisi ini seperti ini, tanaman dapat maksimal penyerap unsur hara yang diberikan.
- b. Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan dan saluran - saluran untuk ke sawah-sawah atau ladang-ladang dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Pengairan juga mengandung arti memanfaatkan dan menambah sumber air dalam tingkat tersedia bagi kehidupan tanaman. Apabila air terdapat berlebihan dalam tanah maka perlu dilakukan pembuangan (drainase), agar tidak mengganggu kehidupan tanama

4. Soal Latihan

- a. Bagaimana proses pemupukan susulan 1 ?
- b. Bagaimanakah mekanisme dalam sistem pengairan berselang ?

5. Kunci Jawaban

- a. Pupuk susulan 1 diberikan sekitar pekan ke 3 (sekitar 21 - 25 hst atau 3 – 4 minggu setelah tanam) ditandai setelah para petani melakukan pengoyosan, saat inilah pemupukan dilakukan. Sewaktu pengoyosan dilakukan maka akar tanaman padi akan putus. Dengan putusnya akar, tanaman akan membentuk anakan baru. Pada kondisi ini seperti ini, tanaman dapat maksimal penyerap unsur hara yang diberikan. Dengan demikian, tanaman padi akan menghasilkan jumlah anakan yang maksimal ke depannya. Pada pupuk susulan I, pupuk diberikan dengan dosis yang telah ditentukan . Pemupukan susulan II dilakukan dengan cara seperti pemupukan pertama tetapi dengan jarak 15 cm dari tanaman dan pupuknya hanya urea
- b. Pengairan berselang (*intermittent irrigation*) adalah pengaturan kondisi lahan dalam kondisi kering dan tergenang secara bergantian. Kondisi seperti itu ditujukan antara lain untuk:
 - 1) Menghemat air irigasi sehingga areal yang dapat diairi menjadi lebih luas;
 - 2) Memberi kesempatan pada akar tanaman untuk mendapatkan udara sehingga dapat berkembang lebih dalam;
 - 3) Jasad renik mikroba yang menghambat;
 - 4) Mengurangi kerebahan;
 - 5) Mengurangi jumlah anakan yang tidak produktif (tidak menghasilkan malai dan gabah);
 - 6) Menyeragamkan pemasakan gabah dan mempercepat waktu panen;
 - 7) Memudahkan pembenaman pupuk ke dalam tanah (lapisan olah);
 - 8) Memudahkan pengendalian hama keong mas, mengurangi penyebaran hama wereng coklat dan penggerek batang, dan mengurangi kerusakan tanaman padi karena hama tikus.

6. Sumber Informasi dan Referensi

AAK, 1983, Dasar – Dasar Bercocok Tanam, Kanisius, Yogyakarta

Setjaamidjaja, Wirasmoko, 1999. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. Universitas Terbuka. Jakarta

Suhardi, 2017, DasarDasar Bercocok Tanam, Kanisius, Yogyakarta

Tohari, dkk, 1999. Budidaya Tanaman Pangan Utama, Universitas Terbuka, Jakarta

<https://ceritanurmanadi.wordpress.com/2011/10/03/kapan-tanaman-padi-dipupuk/>

<https://mitalom.com/kebutuhan-pupuk-dan-cara-tepat-pemupukan-tanaman-padi/>

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 8:

8. Pemupukan Lanjutan II dan *Rouging*

A. Deskripsi

Materi Pemupukan Lanjutan II dan *Rouging* dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya adalah pemupukan lanjutan II dan *Rouging 1*.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu dan dapat melakukan adalah pemupukan lanjutan II dan *Rouging 1* dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

a. Pupuk Susulan ke II

Pupuk susulan ke II diberikan sekitar umur tanaman mencapai 21 HST dan Pupuk yang digunakan adalah 150 kg pupuk Urea per hektar. Masa ini adalah peralihan dari fase vegetatif ke generatif. Dalam kondisi ini tanaman sedang membutuhkan nutrisi yang tinggi. Hal ini ditandai dengan keluarnya daun bendera atau padi bunting. Artinya malai padi akan segera keluar. Pada umur tersebut adalah saat yang tepat pemupukan tahap ke 2 diberikan. Dengan demikian, tanaman padi akan menghasilkan malai yang optimal. Pada pupuk susulan II, pupuk diberikan dengan dosis yang telah ditentukan. Pada pemupukan susulan II dilakukan dengan cara seperti pemupukan kedua tetapi bisa juga dengan sistem larikan.



Gambar 34. Pemupukan Susulan
Dok Pribadi

b. *Rouging*

Rouging juga adalah pembuangan tanaman yang berpotensi merusak mutu hasil benih yaitu tanaman yang memiliki bentuk lain yang disebut tipe menyimpang (*off type*), tanaman tidak pada rumpunnya, tanaman rusak sehingga tidak dikenal varietasnya juga termasuk tanaman pengganggu (*gulma*). Setelah dilakukan *rouging*, kemudian pertanaman dapat diajukan permohonan uji lapangan baik pada awal fase vegetatif maupun menjelang berbunga. Bilamana tanaman yang termasuk *rouging* tidak dihilangkan dengan cermat akan terjadi persilangan di luar keinginan dan akan berpengaruh pada kuantitas dan kualitas benih yang dihasilkan. Baik kualitas genetik (karena terjadinya persilangan yang tidak diinginkan), fisiologis (kemungkinan penularan penyakit benih yang berpotensi menurunkan daya tumbuh dan kekuatan tumbuh bibit maupun fisiknya (tercampurnya varietas lain, biji tidak seragam bentuk, warna dan saat masak fisiologis, biji rusak, berpenyakit dan biji *gulma* yang mirip benih).

Rouging atau seleksi tanaman atau rumpun yang menyimpang dilakukan pada beberapa tahap yaitu; (a) Stadia Vegetatif Awal (35-45 HST); (b) Stadia Vegetatif akhir/anakan maksimum (50-60 HST); (c) Stadia Generatif awal/berbunga (85-90 HST); dan (d) Stadia generative akhir/masak (100-115 HST).

1) Padi Hibrida

Roge artinya benda yang tidak berguna dan harus dibuang. Kegiatan ini dilakukan umumnya pada pertanaman dalam rangka produksi benih tanaman semusim atau pada pembibitan tanaman tahunan. *Rouging* adalah seleksi *negative* yaitu membuang tanaman-tanaman yang menyimpang atau *off type*. *Rouging* dilakukan pada tahap yang berbeda, dimana waktu terbaik adalah pada pembungaan penuh. Pada tanaman menyerbuk silang, *rouging* dilakukan sebelum bunga mekar. *Rouging* dilakukan empat kali yaitu pada fase vegetatif, generative/ pembungaan, dua minggu menjelang panen dan setelah panen jantan. Sifat morfologis tanaman padi yang diamati dan dibuang pada *rouging* fase vegetative dapat dilihat dari ciri - ciri fisik yang berbeda/ menyimpang pada umumnya galur R *line* dan galur A *line* baik warna daun, warna batang, tinggi tanaman, dan lain sebagainya. Pada saat awal vegetative juga lebih mudah

dikenali karena morfologinya dan menjelang saat berbunga untuk mencari sisa yang belum terbuang pada saat *rouging* pertama sedangkan *rouging* pada fase generatif hal yang harus diamati yaitu:

- 1) Tanaman galur R (jantan) mempunyai leher malai panjang, warna bunga putih, bulir tidak berbulu, tinggi tanaman ekstrim.
- 2) Tanaman galur A (betina) mempunyai warna bunga kuning terang, ujung gabah berbulu, tinggi tanaman ekstrim.

Pada *rouging* dua minggu menjelang panen serta *rouging* setelah panen jantan hal yang diamati adalah warna gabah, bentuk gabah, tinggi tanaman, serta ciri-ciri fisik lainnya yang menyimpang dengan tanaman yang diproduksi pada umumnya. *Rouging* berperan penting dalam meminimalkan tercampurnya benih murni dengan campuran varietas lain. Standar lapangan yang harus diketahui dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar lapangan untuk benih padi hibrida bersertifikat

No	Uraian	BS	BD	BR
1	Isolasi jarak (m)	500	100	50
2	Isolasi waktu (hari)	30	30	21
3	Isolasi tanaman lain/barier (min) tinggi (m)	-	-	2
4	CVL/tipe simpang (max) %			
	- CVL Maintainer (max) %	0,0	-	-
	- CVL Restorer (max) %	-	-	0,0
	- CVL CMS (max) %	0,0	-	0,2
5	Gulma berbahaya (%)	0,0	0,0	0,0

Sumber : Direktorat Jendral Tanaman Pangan (2009)

Keterangan : BS untuk standar CMS

BD untuk standar Maintainer dan Restorer

BR untuk produksi F1

Pemeriksaan cek plot dilakukan pada pertanaman galur betina *cms* untuk menilai tingkat kemurnian *cms*, dengan cara menanam benih *cms* tanpa pertanaman galur jantan *restorer*. Evaluasi terhadap pertanaman dilakukan secara berkala

selama pertumbuhan dengan perhitungan sterilitas *cms* sebagai berikut :

Kriteria steril :

- 1) Steril penuh : 100 %
- 2) Sangat steril : 99,00 – 99,99 %
- 3) Steril : 95,00 – 98,99%

Standar sterilitas *cms* untuk produksi benih *cms* minimal 98 % dan sterilitas *cms* untuk produksi benih F1 (hibrida) minimal 95%. Sebagai contoh untuk mengetahui besar persentase sterilitas *cms* pada produksi benih padi hibrida dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan sterilitas *cms* pada tanaman cek plot per 100 malai

Gabah hampa	Gabah isi	Jumlah gabah	Sterilitas <i>cms</i> (%)
1170	30	1200	97,50

Dapat dilihat bahwa *cms* pada tetua benih padi hibrida termasuk *cms* steril dengan persentase sterilitas sebesar 97,50 %. Sehingga *cms* benih padi hibrida tersebut dinyatakan lulus karena memenuhi standar minimum sterilitas *cms* yaitu 95,00 %.

2) Kedelai

Rogiung pada kedelai dilakukan secara berulang dan sistematis. *Rogiung* pada kedelai dilakukan minimal sebanyak tiga kali, yaitu :

- 1) Fase Juvenil
- 2) Fase berbunga
- 3) Fase masak

Karakter yang dapat digunakan sebagai penciri utama varietas fase juvenil adalah warna hypokotil. Pada fase berbunga adalah warna bunga dan warna bulu, sedangkan pada fase masak adalah warna polong. *Roguing* yang dilakukan pada fase juvenil dapat dengan mudah mengenali dan membuang tanaman lain. Tipe simpang yang paling mudah dikenali dan harus dibuang adalah tanaman lain, tanaman tidak sehat dan gulma.



Gambar 35. Proses *Roguing*

c. Isolasi

Beberapa faktor yang mutlak harus diperhatikan dalam produksi benih padi hibrida adalah:

- 1) Pemilihan lokasi yang tepat, yaitu bersih dari benih - benih tanaman lain, bukan daerah endemik hama dan penyakit utama, tanah subur, cukup air, mempunyai sistem irigasi dan drainasi yang baik, dan tingkat keseragaman (homogenitas) tanah yang tinggi.
- 2) Kondisi cuaca yang optimum, yaitu :
 - a) Suhu harian 20-30 °C
 - b) Kelembaban relatif $\pm 80\%$
 - c) Sinar matahari cukup (cerah) dan kecepatan angin sedang
 - d) Tidak ada hujan selama masa berbunga (penyerbukan)
- 3) Isolasi dari pertanaman padi lainnya.

Untuk menghindari terjadinya kontaminasi penyerbukan dari polen yang tidak diinginkan, areal pertanaman produksi benih harus diisolasi dari pertanaman padi lainnya. Ada tiga macam isolasi yaitu: isolasi jarak, isolasi waktu, dan isolasi penghalang fisik.

- a) Isolasi jarak. Pada produksi benih F_1 hibrida, isolasi jarak dengan pertanaman padi lainnya minimal 100 m, sedangkan pada produksi benih galur A minimal 500 m.

- b) Isolasi waktu. Pada isolasi ini perbedaan waktu berbunga antara pertanaman produksi benih dengan tanaman padi disekitarnya minimal 21 hari.
- c) Isolasi penghalang fisik. Pada isolasi ini dapat digunakan plastik sebagai penghalang dengan ketinggian ± 3 m.
- 4) Perbandingan jumlah baris antara tanaman A dan B pada perbanyakan galur A dan antara tanaman A dan R pada produksi benih F1.
 - a) Benih A, digunakan perbandingan baris tanaman 2B : 4 - 6A, dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Jarak tanam antar baris tanaman A terluar dengan baris tanaman B terluar adalah 30 cm. Jarak tanam di dalam baris B adalah 20 cm.
 - b) Pada produksi benih F1 hibrida, digunakan perbandingan baris tanaman 2R : 8 - 12A, dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Jarak tanaman A terluar dengan baris tanaman R terluar adalah 30 cm. Jarak tanam di dalam baris R adalah 20 cm. Arah barisan tanaman. Untuk meningkatkan penyebaran polen, arah barisan tanaman galur A dan B atau R dibuat tegak lurus arah angin pada waktu pembungaan.

3. Rangkuman

- a. Pupuk susulan ke II diberikan sekitar umur tanaman mencapai 21 HST dan Pupuk yang digunakan adalah 150 kg pupuk Urea per hektar. Masa ini adalah peralihan dari fase vegetatif ke generatif. Dalam kondisi ini tanaman sedang membutuhkan nutrisi yang tinggi.
- b. *Roguing* adalah seleksi *negative* yaitu membuang tanaman-tanaman yang menyimpang atau *off type*. *Roguing* dilakukan pada tahap yang berbeda, dimana waktu terbaik adalah pada pembungaan penuh. Pada tanaman menyerbuk silang, *roguing* dilakukan sebelum bunga mekar. *Roguing* dilakukan empat kali yaitu pada fase vegetatif, generative/pembungaan, dua minggu menjelang panen dan setelah panen jantan. *Roguing* pada kedelai dilakukan secara berulang dan sistematis. *Roguing* pada kedelai dilakukan minimal sebanyak tiga kali, yaitu : (a) Fase Juvenil (b) Fase berbunga (c) Fase masak.

- c. Salah satu faktor yang mutlak harus diperhatikan dalam produksi benih padi hibrida adalah isolasi yang terdiri dari :
- 1) Isolasi jarak. Pada produksi benih F1 hibrida, isolasi jarak dengan pertanaman padi lainnya minimal 100 m, sedangkan pada produksi benih galur A minimal 500 m.
 - 2) Isolasi waktu. Pada isolasi ini perbedaan waktu berbunga antara pertanaman produksi benih dengan tanaman padi disekitarnya minimal 21 hari.
 - 3) Isolasi penghalang fisik. Pada isolasi ini dapat digunakan plastik sebagai penghalang dengan ketinggian ± 3 m.

4. Soal Latihan

- a. Mengapa pemupukan susulan II perlu dilakukan pada minggu ke 3?
- b. Pada fase apakah roguing dilakukan ?
- c. Sebutkan jenis – jenis isolasi dalam produksi benih hibrida !

5. Kunci Jawaban

- a. Dalam kondisi ini tanaman sedang membutuhkan nutrisi yang tinggi. Hal ini ditandai dengan keluarnya daun bendera atau padi bunting. Artinya malai padi akan segera keluar. Pada umur tersebut adalah saat yang tepat pemupukan tahap ke 2 diberikan. Dengan demikian, tanaman padi akan menghasilkan malai yang optimal.
- b. *Roguing* adalah seleksi negative yaitu membuang tanaman-tanaman yang menyimpang atau *off type*. Roguing dilakukan pada tahap yang berbeda, dimana waktu terbaik adalah pada pembungaan penuh. Pada tanaman menyerbuk silang, roguing dilakukan sebelum bunga mekar. Roguing dilakukan empat kali yaitu pada fase vegetatif, generative/pembungaan, dua minggu menjelang panen dan setelah panen jantan. Roguing pada kedelai dilakukan secara berulang dan sistematis. Roguing pada kedelai dilakukan minimal sebanyak tiga kali, yaitu : (a) Fase Juvenil (b) Fase berbunga (c) Fase masak.

c. Jenis – jenis isolasi dalam produksi benih hibrida:

- 1) Isolasi jarak. Pada produksi benih F1 hibrida, isolasi jarak dengan pertanaman padi lainnya minimal 100 m, sedangkan pada produksi benih galur A minimal 500 m.
- 2) Isolasi waktu. Pada isolasi ini perbedaan waktu berbunga antara pertanaman produksi benih dengan tanaman padi disekitarnya minimal 21 hari.
- 3) Isolasi penghalang fisik. Pada isolasi ini dapat digunakan plastik sebagai penghalang dengan ketinggian ± 3 m.

6. Sumber Informasi dan Referensi

Suhartina, dkk, 2013. *Panduan Roguing Tanaman dan Pemeriksaan Benih Kedelai*. Balitkabi, Malang

bpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/en/berita/infoteknologi/content/121-teknik-produksi-benih-padi-hibrida

uredialhud.blogspot.com/2014/05/roguing-pada-produksi-padi-hibrida-f1.html

<https://mitalom.com/kebutuhan-pupuk-dan-cara-tepat-pemupukan-tanaman-padi/>

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Ketrampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 9:

9. Pemupukan Lanjutan III dan *Roguing*

A. Deskripsi

- Materi Pemupukan Lanjutan III pada pertemuan kesepuluh
- Roguing* menyesuaikan fase tanaman yang berlangsung pada pertemuan kesepuluh sampai keempat belas.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu dan dapat melakukan Pemupukan Lanjutan III, *Roguing* dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

a. Pemupukan Lanjutan III

Untuk menentukan kapan tanaman padi dipupuk dilihat dari fase-fase tumbuhnya tanaman padi. Contoh padi ciherang yang berumur 115 – 125 hari. Fase - fase ini adalah sebagai berikut:

- 1) persemaian 20 hari
- 2) fase vegetatif 35 hst
- 3) fase generatif reproduktif 36-65 hst
- 4) fase generatif pematangan 66-100 hst

Umur tanaman mencapai pekan ke 5 (sekitar 30-40 hst). Masa ini adalah peralihan dari fase vegetatif ke generatif. Dalam kondisi ini tanaman sedang membutuhkan nutrisi yang tinggi. Hal ini ditandai dengan keluarnya daun bendera atau padi bunting. Artinya malai padi akan segera keluar. Pada umur tersebut adalah saat yang tepat pemupukan tahap ke 3 diberikan. Dengan demikian, tanaman padi akan menghasilkan malai yang optimal.

Jadi bila kita ingin melakukan pemupukan tanaman padi, lihatlah 3 kondisi tersebut di atas. Saat itulah kondisi tanaman padi akan maksimal menyerap unsur hara yang kita berikan dan hasilnya dapat memuaskan. Pemupukan tanaman padi disesuaikan dengan kondisi cuaca/iklim, struktur tanah, waktu, tempat, varietas dan faktor lainnya akan sangat menentukan. Teknik pemupukan tanaman padi sangat relatif, tidak ada ukuran pasti dosis dan waktu yang ditentukan, karena banyak faktor yang harus diperhatikan. Struktur tanah dan kondisi unsur hara yang berbeda-beda di empat satu dengan tempat lainnya, tentu memerlukan teknik dan cara yang berbeda-beda dalam melakukan pemupukan.

Dalam teknik pemupukan padi diperlukan ketelitian dan kejelian, karena dosis yang pas hanya bisa diketahui dengan terus melakukan uji coba. Penting kita ketahui perkembangan pertumbuhan tanaman padi pada setiap musim tanam. Jika diraskan belum maksimal perlu dicoba kembali atau dirubah/ tambah ukuran, jenis pupuk yang dirasakan belum pas, misalnya KCL, urea atau yang lainnya. Pemupukan susulan ketiga diberikan ketika tanaman padi berumur 42 HST. Pupuk yang digunakan adalah 75 kg pupuk Urea dan 50 kg pupuk KCl per hektar.

b. Teknik Pelaksanaan *Roguing*

Roguing merupakan pemeriksaan dan pembuangan tanaman-tanaman yang memiliki ciri berbeda yang dilakukan dilahan produksi benih dengan tujuan untuk

menjaga kemurnian varietas yang diproduksi. Rouging dilaksanakan terhadap tanaman species lain, tanaman varietas lain, tanaman tipe simpang, dan gulma berbahaya dengan tujuan menjaga kemurnian benih sehingga persyaratan benih dapat terpenuhi.

Dalam produksi benih bersertifikat, rouging diikuti dengan pemeriksaan lapangan oleh petugas sertifikasi benih. pemeriksaan lapangan tersebut dalam pelaksanaannya memerlukan keterampilan dalam membedakan tanaman-tanaman yang mempunyai ciri yang berbeda dengan tanaman yang sedang diproduksi.

Berikut merupakan hal-hal yang perlu diketahui oleh petugas rouging atau memeriksa lapangan:

- 1) Karakteristik atau deskripsi varietas tanaman yang sedang diproduksi
- 2) Karakteristik tanaman tipe simpang
- 3) Ketidaknormalan tanaman termasuk stress nutrisi, suhu dan kelembaban tanah
- 4) Gulma berbahaya yang lazim tumbuh
- 5) Tanaman lain yang sering ditemukan
- 6) Penyakit tanaman
- 7) Pengambilan contoh dan cara perhitungan yang berlaku untuk memenuhi persyaratan sertifikasi

Adapun cara melakukan roguing adalah sebagai berikut:

- 1) Mengenali deskripsi kultivar yang diproduksi dengan teliti
- 2) Membawa kantung untuk tempat *rogues*
- 3) Berjalan perlahan-lahan dilahan produksi (tidak lebih dari 3 km/jam)
- 4) Berjalan diantara barisan tanaman secara sistematis
- 5) Mengamati tanaman secara teliti dengan jarak pandang selebar 2 meter
- 6) Cara berjalan lebih baik membelakangi sinar matahari

- 7) Roguing dilakukan sebelum matahari bersinar terik
- 8) Bila ditemukan Rogues, maka seluruh bagian rogues yang dicabut dicatat
- 9) Jumlah dan tipe tanaman rogues dicabut dan dicatat
- 10) Tanaman rogues yang telah dicabut dibuang dan dibakar
- 11) Gulma yang terinfeksi penyakit dicabut, ditampung di wadah atau kantung plastik dan dibakar
- 12) Untuk tanaman menyerbuk silang rouging dilakukan sebelum pembungaan atau pada saat berbunga tetapi serbuk sari belum matang.

3. Rangkuman

- a. Untuk menentukan kapan tanaman padi dipupuk dilihat dari fase - fase tumbuhnya tanaman padi. Contoh padi ciherang yang berumur 115 – 125 hari. Fase - fase ini adalah sebagai berikut :
 - 1) persemaian 20 hari
 - 2) fase vegetatif 35 hst
 - 3) fase generatif reproduktif 36 - 65 hst
 - 4) fase generatif pematangan 66 - 100 hst
- b. *Rouging* dilaksanakan terhadap tanaman species lain, tanaman varietas lain, tanaman tipe simpang, dan gulma berbahaya dengan tujuan menjaga kemurnian benih sehingga persyaratan benih dapat terpenuhi. Dalam produksi benih bersertifikat, *rouging* diikuti dengan pemeriksaan lapangan oleh petugas sertifikasi benih. Pemeriksaan lapangan tersebut dalam pelaksanaannya memerlukan keterampilan dalam membedakan tanaman-tanaman yang mempunyai ciri yang berbeda dengan tanaman yang sedang diproduksi.

4. Soal Latihan

- a. Mengapa pemupukan susulan III perlu diberikan kepada tanaman padi ?
- b. Langkah apa yang dilakukan dalam proses *roguing* ?

5. Kunci Jawaban

- a. Karena umur tanaman mencapai pekan ke 5 (sekitar 30-40 hst). Masa ini adalah peralihan dari fase vegetatif ke generatif. Dalam kondisi ini tanaman sedang membutuhkan nutrisi yang tinggi. Hal ini ditandai dengan keluarnya daun bendera atau padi bunting. Artinya malai padi akan segera keluar. Pada umur tersebut adalah saat yang tepat pemupukan tahap ke 3 diberikan. Dengan demikian, tanaman padi akan menghasilkan malai yang optimal.
- b. Langkah yang dilakukan dalam proses *roguing*:
 - 1) Mengenali deskripsi kultivar yang diproduksi dengan teliti
 - 2) Membawa kantung untuk tempat rogues
 - 3) Berjalan perlahan-lahan dilahan produksi (tidak lebih dari 3 km/jam)
 - 4) Berjalan diantara barisan tanaman secara sistematis
 - 5) Mengamati tanaman secara teliti dengan jarak pandang selebar 2 meter
 - 6) Cara berjalan lebih baik membelakangi sinar matahari
 - 7) *Roguing* dilakukan sebelum matahari bersinar terik
 - 8) Bila ditemukan *rogues*, maka seluruh bagian *rogues* yang dicabut dicatat
 - 9) Jumlah dan tipe tanaman *rogues* dicabut dan dicatat
 - 10) Tanaman *rogues* yang telah dicabut dibuang dan dibakar
 - 11) Gulma yang terinfeksi penyakit dicabut, ditampung di wadah atau kantung plastik dan dibakar

6. Sumber Informasi dan Referensi

Setjaamidjaja, Wirasmoko, 1999. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. Universitas Terbuka. Jakarta

rezatripamungkas.blogspot.com/2016/10/cara-tepat-pemupukan-tanaman-padi.html

<https://mitalom.com/kebutuhan-pupuk-dan-cara-tepat-pemupukan-tanaman-padi/>

<https://teknologibenih.wordpress.com/2016/06/10/cara-melakukan-roguing/>

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Kegiatan Pembelajaran 10:

10. Pemungutan Hasil atau Panen

A. Deskripsi

Materi Pemungutan Hasil atau Panen dilakukan dalam 1 x pertemuan tatap muka teori dan praktek dan sub materinya adalah Panen.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu dan dapat melakukan pemungutan hasil atau panen dengan baik dan benar.

2. Uraian Materi

a. Waktu Panen

Saat panen yang tepat adalah pada waktu biji telah masak fisiologis, atau apabila sekitar 90 hingga 95 persen malai telah menguning. Benih padi ketika baru dipanen masih tercampur dengan kotoran fisik dan benih jelek. Oleh karena itu, bila pertanaman benih telah lulus dari pemeriksaan lapangan, masalah mutu benih padi setelah panen biasanya berasosiasi dengan mutu fisiologis, mutu fisik dan kesehatan benih.

Sebelum pemungutan hasil atau panen, sekali lagi kita memohon pemeriksaan terakhir kepada UPT Pelaksana Sertifikasi dan Pengawasan Mutu Benih apakah pertanaman yang telah lulus pada pemeriksaan sebelumnya layak untuk calon benih. Ada kemungkinan tidak layak karena rebah, biji telah rusak seluruhnya atau sebagian atau seluruhnya dapat dipanen untuk calon benih. Bilamana ternyata ada beberapa atau sebagian areal diduga rusak, sebaiknya hasil panen disendirikan. Kerusakan biji akan terdeteksi setelah pemrosesan. Bila biji calon benih telah terlanjur tercampur maka benih rusak akan mengakibatkan seluruh panen jadi tercemar dan kemungkinan tidak dapat lulus uji laboratorium.

Pemungutan yang benar harus menggunakan peralatan yang tepat, sehingga efisien dan efektif, menggunakan wadah yang bersih dan menyertakan label varietas BUB yang diproduksi agar tidak terjadi kekeliruan. Benih yang belum benar - benar kering sebenarnya lebih tahan terhadap perlakuan selama pemungutan maupun pengangkutan namun perlakuan yang mengakibatkan terjadinya benturan -benturan akan merusakkan embrio benih.

b. Persiapan Panen

Lahan pertanaman untuk produksi benih dapat dipanen apabila sudah dinyatakan lulus sertifikasi lapangan oleh BPSB. Sebelum panen dilakukan, semua mulai dari

kegiatan *roguing* harus dikeluarkan dari areal yang akan dipanen. Hal ini untuk menghindari tercampurnya calon benih dengan malai sisa *roguing*. Selain itu, perlu disiapkan peralatan yang akan digunakan panen (sabot, karung, terpal, alat perontok (thresher), karung dan tempat/alat pengering) serta alat-alat yang akan digunakan untuk panen dibersihkan.

c. Proses Panen

Dua baris tanaman yang paling pinggir sebaiknya dipanen terpisah dan tidak digunakan sebagai calon benih. Panen dapat dilakukan dengan potong tengah jerami padi kemudian dirontok dengan thresher atau potong bawah lalu digebot. Calon benih kemudian dimasukan ke dalam karung dan diberi label yang berisi: nama varietas, tanggal panen, asal pertanaman dan berat calon benih; lalu diangkut ke ruang pengolahan benih.

d. Pengeringan Benih

Penurunan kadar air perlu harus segera dilakukan karena pada umumnya calon benih masih mempunyai kadar air panen yang tinggi. Pada tingkat kadar air yang tinggi, calon benih bisa diangin-anginkan terlebih dahulu sebelum dikeringkan. Pengeringan benih dapat dilakukan dengan cara penjemuran dan pastikan lantai jemur bersih dan beri jarak yang cukup antar benih dari varietas yang berbeda. Gunakan lamporan/alas di bagian bawah untuk mencegah suhu penjemuran yang terlalu tinggi di bagian bawah hamparan. Lakukan pembalikan benih secara berkala dan hati-hati. Lakukan pengukuran suhu pada hamparan benih yang dijemur dan kadar air benih setiap dua sampai tiga jam sekali serta catat data suhu hamparan dan kadar air benih tersebut. Pengeringan dilakukan hingga mencapai kadar air yang memenuhi standar mutu benih bersertifikat (13 persen atau lebih rendah).

e. Pengolahan Benih

Pengolahan benih pada umumnya meliputi pembersihan benih, pemilahan (*grading*) dan perlakuan benih (jika diperlukan). Tujuan pembersihan ini selain memisahkan benih dari kotoran (tanah, jerami, maupun daun padi yang terikut) juga untuk membuang benih hampa. Pembersihan benih dalam skala kecil dapat dilakukan secukupnya dilakukan secara manual dengan menggunakan nyiru

(ditapi). Sedangkan pada skala produksi yang lebih besar, penggunaan mesin pembersih benih seperti *air screen cleaner* atau aspirator akan meningkatkan efisiensi pengolahan.

f. Pengemasan Benih

Pengemasan benih selain bertujuan untuk mempermudah di dalam penyaluran/transportasi benih, juga untuk melindungi benih selama penyimpanan terutama dalam mempertahankan mutu benih dan menghindari serangan insek. Oleh karena itu, efektifitas atau tidaknya kemasan sangat ditentukan oleh kemampuannya dalam mempertahankan kadar air, viabilitas benih dan serangan insek.

Pengemasan sementara selama pengolahan benih berlangsung atau setelah selesai pengolahan sampai menunggu hasil uji lab keluar dan label selesai dicetak, benih dapat dikemas dalam karung plastik yang dilapis dengan kantong plastik di bagian dalamnya. Sedangkan untuk tujuan komersial/pemasaran benih, benih sebaiknya dikemas dengan menggunakan kantong plastik tebal 0.08 mm atau lebih dan di-sealed/dikelim rapat. Pengemasan dilakukan setelah hasil uji lab terhadap contoh benih dinyatakan lulus oleh BPSB dan label selesai dicetak. Label benih dimasukkan ke dalam kemasan sebelum di-sealed. Pengemasan dan pemasangan label benih harus dilakukan sedemikian rupa, agar mampu menghindari adanya tindak pemalsuan.

g. Penyimpanan Benih

Kondisi penyimpanan yang baik adalah kondisi penyimpanan yang mampu mempertahankan mutu benih seperti saat sebelum simpan sepanjang mungkin selama periode simpan. Daya simpan benih dipengaruhi oleh sifat genetik benih, mutu benih awal simpan dan kondisi ruang simpan. Oleh karena itu, hanya benih yang bermutu tinggi yang layak untuk disimpan. Sedangkan kondisi ruang yang secara nyata berpengaruh terhadap daya simpan benih adalah suhu dan kelembaban ruang simpan.



Gambar 36. Panen

Dok.Pribadi

3. Rangkuman

Proses pemungutan hasil atau panen:

a. Waktu Panen

Saat panen yang tepat adalah pada waktu biji telah masak fisiologis, atau apabila sekitar 90 hingga 95 persen malai telah menguning.

b. Pertanaman untuk produksi benih dapat dipanen apabila sudah dinyatakan lulus sertifikasi lapangan oleh BPSB. Sebelum panen dilakukan, semua malai dari kegiatan *roguing* harus dikeluarkan dari areal yang akan dipanen. Hal ini untuk menghindari tercampurnya calon benih dengan malai sisa *roguing*.

c. Dua baris tanaman yang paling pinggir sebaiknya dipanen terpisah dan tidak digunakan sebagai calon benih. Panen dapat dilakukan dengan potong tengah jerami padi kemudian dirontok dengan *thresher* atau potong bawah lalu digebot.

d. Pengeringan Benih

Penurunan kadar air perlu harus segera dilakukan karena pada umumnya calon benih masih mempunyai kadar air panen yang tinggi. Pada tingkat kadar air yang tinggi, calon benih bisa diangin-anginkan terlebih dahulu sebelum dikeringkan.

Pengeringan benih dapat dilakukan dengan cara penjemuran dan pastikan lantai jemur bersih dan beri jarak yang cukup antar benih dari varietas yang berbeda

e. Pengolahan Benih

Pengolahan benih pada umumnya meliputi pembersihan benih, pemilahan (*grading*) dan perlakuan benih (jika diperlukan). Tujuan pembersihan ini selain memisahkan benih dari kotoran (tanah, jerami, maupun daun padi yang terikut) juga untuk membuang benih hampa.

f. Pengemasan Benih

Pengemasan benih selain bertujuan untuk mempermudah di dalam penyaluran/transportasi benih, juga untuk melindungi benih selama penyimpanan terutama dalam mempertahankan mutu benih dan menghindari serangan insek. Oleh karena itu, efektifitas atau tidaknya kemasan sangat ditentukan oleh kemampuannya dalam mempertahankan kadar air, viabilitas benih dan serangan insek

g. Penyimpanan Benih

Kondisi penyimpanan yang baik adalah kondisi penyimpanan yang mampu mempertahankan mutu benih seperti saat sebelum simpan sepanjang mungkin selama periode simpan.

4. Soal Latihan

- a. Bagaimanakah ciri – ciri tanaman yang siap untuk dipanen ?
- b. Bagaimanakah Pengolahan benih yang baik ?
- c. Bagaimana kriteria benih yang baik ?

5. Kunci Jawaban

- a. Saat panen yang tepat adalah pada waktu biji telah masak fisiologis, atau apabila sekitar 90 hingga 95 persen malai telah menguning.
- b. Pengolahan benih pada umumnya meliputi pembersihan benih, pemilahan (*grading*) dan perlakuan benih (jika diperlukan). Tujuan pembersihan ini selain memisahkan benih dari kotoran (tanah, jerami, maupun daun padi yang terikut) juga untuk membuang benih hampa.

- c. Diuji Daya Vigor, daya Kecambah, viabilitas benih.

6. Sumber Informasi dan Referensi

<http://bersamaberbagisukses.blogspot.com/2014/07/tips-sukses-produksi-benih-padi-unggul.html>

Yudono, 2015. Perbenihan Tanaman (Dasar Ilmu, Teknologi dan Pengelolaan), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian oleh dosen selama satu semester berjalan dalam proses belajar mengajar dan di luar proses belajar mengajar.

2. Pengetahuan

NO	MODEL	BENTUK
1	Tes Tertulis	Uraian
2	Tes Lisan	Kuis, Tanya Jawab
3	Penugasan	Tugas yang dilakukan oleh individu atau kelompok

3. Keterampilan

NO	MODEL	BENTUK
1	Praktek/ Unjuk Kerja	Penilaian dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa dalam mengerjakan sesuatu
2	Portofolio	Rekaman hasil pembelajaran atau penilaian yang memperkuat kemajuan dan kualitas pekerjaan mahasiswa dan
3	Produk	Penilaian hasil praktek atau unjuk kerja mahasiswa

Tabel.

CAPAIAN PEMBELAJARAN	INDICATOR PERFORMANCE	MATA KULIAH	WAKTU		SKS
			TEORI	PRAKTEK	
Mampu melakukan produksi benih tanaman dengan menggunakan metode vegetatif dan generatif untuk menghasilkan benih yang bersertifikat	A.1. Mampu melakukan persiapan sarana produksi	1. Produksi Benih Hibrida	1	4	5
	A.2. Mampu melakukan persiapan lahan	1. Alat Mesin Pertanian	1	1	2
	A.3. Mampu melakukan pengolahan lahan	1. Alat Mesin Pertanian	1	1	2
	A.4. Mampu melakukan persemaian	1. Pengantar Teknologi Benih 2. Fisiologi Tumbuhan 3. Morfologi Tumbuhan	2 1 1	1 1 2	3 2 3
	A.5. Mampu melakukan penanaman	1. Pengantar Pertanian 2. Produksi Benih Hibrida	1 1	1 4	2 5
	A.6. Mampu melakukan pemeliharaan (Pemupukan, penyiangan, pengairan, pengendalian OPT)	1. Pengantar Pertanian 2. Klimatologi Pertanian 3. Proteksi Tanaman 4. Pengantar Genetika Tanaman	1 1 1 1	1 1 2 1	2 2 3 2

CAPAIAN PEMBELAJARAN	INDICATOR PERFORMANCE	MATA KULIAH	WAKTU		SKS
			TEORI	PRAKTEK	
	A.7.Mampu melakukan proses seleksi tanaman	1. Pengantar Genetika Tanaman	1	1	2
		2. Pengantar Pemuliaan Tanaman	2	1	3
	A.8. Mampu melakukan persilangan tanaman	1. Pengantar Genetika Tanaman	1	1	2
		2. Pengantar Pemuliaan Tanaman	2	1	3
	A.9. Mampu melakukan panen	1. Pengantar Pertanian 2. Produksi Benih Hibrida	1	1	2
	10. Mampu melakukan produksi benih hibrida	1. Pengantar Pertanian	1	1	2
		2. Produksi Benih Hibrida	1	4	5

BAB III.

PENUTUP

Melalui pembelajaran berbasis Kerangka Bahan Ajar ini , diharapkan akan membantu mahasiswa dan dapat belajar secara mandiri, mengukur kemampuan diri sendiri, dan menilai dirinya sendiri. Tidak terkecuali dalam memahami konsep dasar Produksi Benih Hibrida di lapangan. Semoga modul ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan dalam proses pembelajaran pada kegiatan perkuliahan, baik teori maupun praktik.

Diharapkan mahasiswa lebih mendalami materi lain di samping materi yang ada di Kerangka Bahan Ajar ini ini melalui berbagai sumber, jurnal, maupun internet. Semoga Kerangka Bahan ajar ini bermanfaat bagi mahasiswa khususnya yang mengambil Bidang Keahlian Teknologi Perbenihan. Tak lupa dalam kesempatan ini, penyusun mohon saran dan kritik yang membangun demi sempurnanya penyusunan Kerangka Bahan Ajar ini di masa – masa yang akan datang. Semoga modul ini memberikan manfaat bagi mahasiswa dan pembaca budiman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1983. Dasar – Dasar Bercocok Tanam, Kanisius, Yogyakarta
- Ashari, Rusastra.W,2014. Pengembangan Padi Hibrida : Pengalaman Dari Asia Dan Prospek bagi Indonesia. Jurnal , Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jakarta.
- Lutfi, I, 2012. Penyiapan Lahan, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Perpustakaan.pertanian.go.id/repository_litbang/repository/terbitan/lihat_terbitan/13550
- _____ panduan praktikum/SISTEM PENGOPERASIAN TRAKTOR RODA EMPAT _ SekawanesOfficialLearning.htmweb.ipb.ac.id/.../Transplanter/Mesin%20Tanam%20Bibit%20Padi..
- Rohmawan, D,R. Praktikum Dasar – Dasar Agronomi (Pengenalan Saprotan), Fakultas Pertanian ,Universitas Bengkulu, Bengkulu .
- Setjaamidjaja,Wirasmoko, 1999. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. Universitas Terbuka. Jakarta
- Soesanto, L, 2017. Pengantar Pestisida Hayati (Adendum Metabolit Sekunder Agenia Hayati), Rajawail Press, Jakarta
- Suhardi, 2017, DasarDasar Bercocok Tanam, Kanisius, Yogyakarta
- sulsel.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi/panduan-petunjuk-teknis-leaflet/107-teknikproduksi-benih-padi
- Warisno, 1998. Jagung Hibrida, Kanisius, Yogyakarta
- Tohari, dkk, 1999. Budidaya Tanaman Pangan Utama, Universitas Terbuka, Jakarta
- Utama,Z,U, 2015. Budidaya Padi Pada Lahan Marjinal: Kiat Meningkatkan Produksi Padi , Andi Publisier, Jakarta
- Wibowo, 2017. Panduan Praktis Penggunaan Pupuk dan Pestisida, Penebar Swadaya, Jakarta
- Warisno, 2013. *Jagung Hibrida*. Kanisius, Yogyakarta

- Yudono, 2015. Perbenihan Tanaman, (Dasar Ilmu , Teknologi dan Pengelolaan), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Yuliarti, N, 2009. 1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik, Lily Publisher, Jakarta
- www.daquagrotechno.org/produksi-benih-hibrida-sendiri/
- <https://dosenbiologi.com/tumbuhan/fungsi-hormon-auksin>
- blog.ub.ac.id/neviaeni/2013/02/22/makalah-giberelin-dan-sitokinin/
- <https://duniabenni.wordpress.com/2011/11/04/golongan-pada-hormon-auksin-dan-sitokinin/>
- <https://www.google.com/search?q=drainase+sawah&tbm=>
- <http://hendrisetiawan95.blogspot.com/2015/03/sistem-pengoperasian-traktor-roda-empat.html>
- File:///I:/produksi benih hibrida AGUS W SURABAYA 2018/
- www.fp.unsri.ac.id/download.php?id=4
- <https://penyuluhthl.wordpress.com/2011/05/20/perontokan-padi-dengan-menggunakan-pedal-thresher/>
- ruangpertanian.blogspot.com/.../makalah-tentang-pengoperasian-...
- <http://hamapenyakittanaman.blogspot.com/2015/05/mesin-perontok-thresher.html>
- Ruangpertanian.blogspot.com/.../makalah-tentang-pengoperasian-...
- <https://belogajumdotcom.wordpress.com/2014/12/05/mesin-perontok-padi/>
- <https://penyuluhthl.wordpress.com/2011/05/20/perontokan-padi-dengan-menggunakan-pedal-thresher/>
- <http://suryaputrabangsa.blogspot.com/2012/05/thresher.html>
- <http://zukhriani.blogspot.com/2015/12/power-trheshher.html>
- <http://suryaputrabangsa.blogspot.com/2012/05/thresher.html> mekanisasi.
- litbang.pertanian.go.id/.../Buku%20Panduan%20Peng...buku panduan penggunaan transplanter jarwo 2:1
- <https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/3-jenis-pengolahan-tanah-dan-lahan-pertanian-25>

<https://sergabblog.wordpress.com/2017/05/30/cara-membuat-persemaian-padi/>

<https://mazmuiz.blogspot.com/2015/01/pengertian-sanitasi-kebun.html>

<http://chyrun.com/jenis-pengolahan-tanah-lahan-pertanian/>

<http://8villages.com/full/petani/article/id/5b6afe11a06850f94fb02908>

<http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/995/>

<https://www.pioneer.com/web/site/indonesia/Teknik-Budidaya-Tanaman-Jagung>

<https://jagunghibrida.wordpress.com/tag/pemupukan/>

<http://chyrun.com/jenis-pengolahan-tanah-lahan-pertanian/>

Lutfi, I, 2012. Penyiapan Lahan, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<https://lasealwin.wordpress.com/2016/10/25/10-cara-mengolah-tanah-yang-benar-alami-dan-tidak-merusak-lingkungan/>

<https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/3-jenis-pengolahan-tanah-dan-lahan-pertanian-25>

<https://blog.ub.ac.id/harunarrosyid/2013/05/14/makalah-pembumbunan/>

<http://april3an.blogspot.com/2012/05/pemeliharaan-tanaman.html>

<https://ceritanurmanadi.wordpress.com/2011/10/03/kapan-tanaman-padi-dipupuk/>

<https://mitalom.com/kebutuhan-pupuk-dan-cara-tepat-pemupukan-tanaman-padi/>

rezatripamungkas.blogspot.com/2016/10/cara-tepat-pemupukan-tanaman-padi.html

<https://mitalom.com/kebutuhan-pupuk-dan-cara-tepat-pemupukan-tanaman-padi/>

<https://teknologibenih.wordpress.com/2016/06/10/cara-melakukan-roguing/>

<http://bersamaberbagisukses.blogspot.com/2014/07/tips-sukses-produksi-benih-padi-unggul.html>

