



BUKU AJAR

TEKNIK PENGOLAHAN TANAH

- **Rudi Hartono, SST.,MP**
- **Dr. Ir. Soesilo Wibowo, MS**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian

KEMENTERIAN PERTANIAN

2018



TEKNIK PENGOLAHAN TANAH

- **Rudi Hartono, SST.,MP**
- **Dr. Ir. Soesilo Wibowo, MS**

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian
KEMENTERIAN PERTANIAN

2018

BUKU AJAR

POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN

ISBN : 978-602-6367-29-7

PENANGGUNG JAWAB

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

PENYUSUN

Teknik Pengolahan Tanah

- Rudi Hartono, SST.,MP
- Dr. Ir. Soesilo Wibowo, MS

TIM REDAKSI

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

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

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Buku Ajar Teknik Pengolahan Tanah 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 Rudi Hartono, SST.,MP dan Dr. Ir. Soesilo Wibowo, MS selaku Dosen Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor yang telah menyusun buku ajar ini serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaiannya. Materi buku ajar ini merupakan Mata kuliah ini mempelajari tentang definisi, tujuan, ruang lingkup, tahapan, persyaratan dan teknik-teknik pengolahan tanah yang baik. Disamping itu mata kuliah ini juga mempelajari berbagai peralatan (*implement*) yang digunakan dalam pengolahan tanah, termasuk mempelajari bagian-bagiannya, prinsip kerja dan prosedur kerja dari peralatan pengolahan tanah. Mata kuliah ini juga mempelajari bagaimana mengoperasikan alat dan mesin pengolahan tanah, bagaimana melakukan perawatan dan pemeliharaan alat dan mesin pengolahan tanah serta melakukan perbaikan terhadap alat dan mesin pengolah tanah yang mengalami kerusakan ringan dan sedang, dan menyediakan lahan terolah yang siap digunakan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Isi buku ajar ini mencakup materi tentang 1. Pengertian Pengolahan Tanah; 2. Tahapan Pengolahan Tanah; 3. Persyaratan Pengolahan Tanah; 4. Teknik Pengolahan Tanah yang Baik; 5. Klasifikasi Alsin Pengolahan Tanah; 6. Bajak Singkal (*Moldboard Plow*); 7. Bajak Piringan (*Disk Plow*); 8. Garu (*Harrow*); 9. Bajak Putar (*());* 10. Pengolahan Tanah pada Lahan Sawah (*Paddy Fields*); 11. Pengolahan Tanah pada Lahan Kering (*Dry Land*); 12. Kerja Lapangan (*Field Operation*). 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

Dengan menyebut nama Allah SWT pemilik alam semesta raya Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, kami panjatkan puji syukur yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan Bahan Ajar yang berjudul **“Teknik Pengolahan Tanah”**.

Bahan ajar tersebut kami susun secara maksimal dan mendapatkan bantuan dari Pusat Pendidikan Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian - Kementerian Pertanian, sehingga memperlancar pembuatan bahan ajar ini. Untuk itu kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan bahan ajar ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan bahan ajar ini masih banyak kekurangannya, baik dalam hal kelengkapan materi, susunan kalimat, maupun tata bahasanya. Oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, demi lebih baiknya penyusunan bahan ajar ini maupun untuk penyusunan bahan ajar lain di masa yang akan datang.

Kami berharap semoga bahan ajar ini bermanfaat baik dalam rangka peningkatan pengetahuan, keterampilan dan sikap maupun dalam memberikan inspirasi kepada pembaca. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
PETA KOMPETENSI	xii
GLOSARIUM	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Manfaat Pembelajaran	1
D. Capaian Pembelajaran	2
E. Petunjuk Pembelajaran	2
F. Cek Kemampuan Awal (Pre Test)	4
 BAB II. PEMBELAJARAN	
Kegiatan Pembelajaran 1:	5
Pengertian Pengolahan Tanah	5
A. Deskripsi	5
B. Kegiatan Pembelajaran	5
1. Tujuan Pembelajaran	5
2. Uraian Materi	6
3. Rangkuman	11
4. Soal Latihan	12
5. Kunci Jawaban	13
6. Sumber Informasi dan Referensi	13
C. Penilaian	14
1. Sikap	14
2. Pengetahuan	14
3. Keterampilan	15

Kegiatan Pembelajaran 2:

2. Tahapan Pengolahan Tanah	15
A. Deskripsi	15
B. Kegiatan Pembelajaran	16
1. Tujuan Pembelajaran	16
2. Uraian Materi	16
3. Rangkuman	23
4. Soal Latihan	24
5. Kunci Jawaban	25
6. Sumber Informasi dan Referensi	25
C. Penilaian	25
1. Sikap	25
2. Pengetahuan	26
3. Keterampilan	26

Kegiatan Pembelajaran 3:

3. Persyaratan Pengolahan Tanah	27
A. Deskripsi	27
B. Kegiatan Pembelajaran	27
1. Tujuan Pembelajaran	27
2. Uraian Materi	27
3. Rangkuman	31
4. Soal Latihan	31
5. Kunci Jawaban	32
6. Sumber Informasi dan Referensi	32
C. Penilaian	33
1. Sikap	33
2. Pengetahuan	33
3. Keterampilan	34

Kegiatan Pembelajaran 4:

4. Teknik Pengolahan Tanah yang Baik	34
A. Deskripsi	34

B. Kegiatan Pembelajaran	35
1. Tujuan Pembelajaran	35
2. Uraian Materi	35
3. Rangkuman	36
4. Soal Latihan	37
5. Kunci Jawaban	38
6. Sumber Informasi dan Referensi	38
C. Penilaian	39
1. Sikap	39
2. Pengetahuan	39
3. Keterampilan	39
Kegiatan Pembelajaran 5:	
5. Klasifikasi Alsin Pengolahan Tanah	40
A. Deskripsi	40
B. Kegiatan Pembelajaran	40
1. Tujuan Pembelajaran	40
2. Uraian Materi	41
3. Rangkuman	43
4. Soal Latihan	44
5. Kunci Jawaban	45
6. Sumber Informasi dan Referensi	45
C. Penilaian	46
1. Sikap	46
2. Pengetahuan	46
3. Keterampilan	47
Kegiatan Pembelajaran 6:	
6. Bajak Singkal (<i>Moldboard Plow</i>)	47
A. Deskripsi	47
B. Kegiatan Pembelajaran	48
1. Tujuan Pembelajaran	48
2. Uraian Materi	48
3. Rangkuman	54
4. Soal Latihan	55
5. Kunci Jawaban	56
6. Sumber Informasi dan Referensi	56

C. Penilaian	57
1. Sikap	57
2. Pengetahuan	57
3. Keterampilan	58
Kegiatan Pembelajaran 7:	
7. Bajak Piringan (<i>Disk Plow</i>)	58
A. Deskripsi	58
B. Kegiatan Pembelajaran	59
1. Tujuan Pembelajaran	59
2. Uraian Materi	59
3. Rangkuman	63
4. Soal Latihan	64
5. Kunci Jawaban	66
6. Sumber Informasi dan Referensi	66
C. Penilaian	66
1. Sikap	66
2. Pengetahuan	67
3. Keterampilan	67
Kegiatan Pembelajaran 8:	
Garu (<i>Harrow</i>)	68
A. Deskripsi	68
B. Kegiatan Pembelajaran	68
1. Tujuan Pembelajaran	68
2. Uraian Materi	69
3. Rangkuman	71
4. Soal Latihan	72
5. Kunci Jawaban	73
6. Sumber Informasi dan Referensi	73
C. Penilaian	73
1. Sikap	73
2. Pengetahuan	74
3. Keterampilan	74

Kegiatan Pembelajaran 9:

9. Bajak Putar (<i>Rotary Plow</i>)	74
A. Deskripsi	74
B. Kegiatan Pembelajaran	75
1. Tujuan Pembelajaran	75
2. Uraian Materi	76
3. Rangkuman	79
4. Soal Latihan	80
5. Kunci Jawaban	81
6. Sumber Informasi dan Referensi	81
C. Penilaian	81
1. Sikap	81
2. Pengetahuan	82
3. Keterampilan	82

Kegiatan Pembelajaran 10:

10. Pengolahan Tanah Pada Lahan Sawah (<i>Paddy Fields</i>) ..	83
A. Deskripsi	83
B. Kegiatan Pembelajaran	83
1. Tujuan Pembelajaran	83
2. Uraian Materi	84
3. Rangkuman	88
4. Soal Latihan	90
5. Kunci Jawaban	91
6. Sumber Informasi dan Referensi	91
C. Penilaian	91
1. Sikap	91
2. Pengetahuan	92
3. Keterampilan	92

Kegiatan Pembelajaran 11:

11. Pengolahan Tanah Pada Lahan Kering (<i>Dry Land</i>)	92
A. Deskripsi	92

B. Kegiatan Pembelajaran	93
1. Tujuan Pembelajaran	93
2. Uraian Materi	93
3. Rangkuman	101
4. Soal Latihan	102
5. Kunci Jawaban	103
6. Sumber Informasi dan Referensi	103
C. Penilaian	104
1. Sikap	104
2. Pengetahuan	104
3. Keterampilan	105
Kegiatan Pembelajaran 12:	
Kerja Lapangan (<i>Field Operation</i>)	105
A. Deskripsi	105
B. Kegiatan Pembelajaran	106
1. Tujuan Pembelajaran	106
2. Uraian Materi	106
3. Rangkuman	113
4. Soal Latihan	114
5. Kunci Jawaban	116
6. Sumber Informasi dan Referensi	116
C. Penilaian	
1. Sikap	116
2. Pengetahuan	117
3. Keterampilan	117
PENUTUP	118
DAFTAR PUSTAKA	119

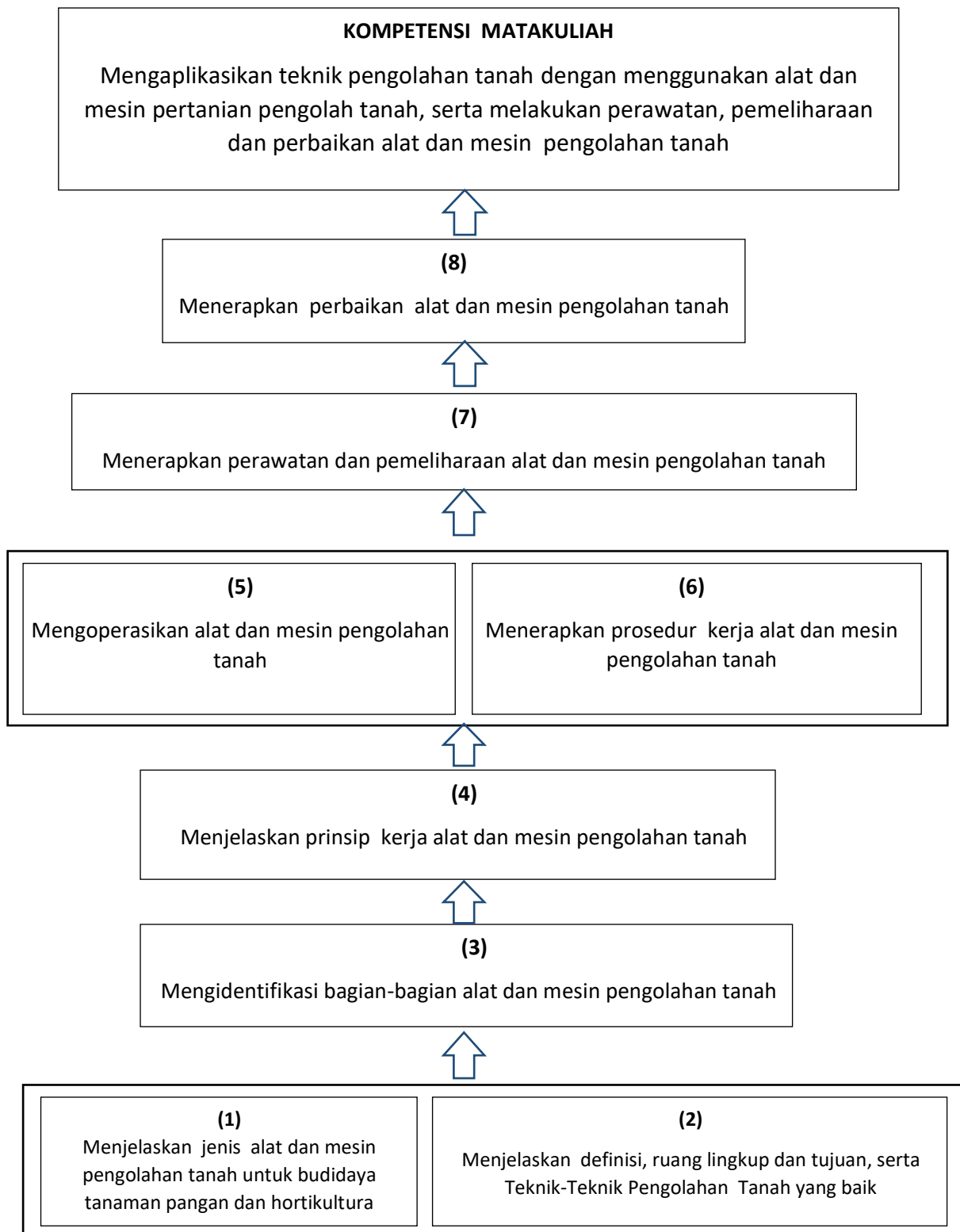
DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar dari Berbagai Cara dan Alat Panen	107

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
1	Pengolahan Tanah melalui Berbagai Interaksi Tanah dan Alat Pengolah Tanah	7
2	Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Metode Pengolahan Tanah	8
3	Pengolahan Tanah pada Berbagai Tujuan	9
4	Pengolahan Tanah Pola Tengah	17
5	Pengolahan Tanah Pola Tepi	18
6	Pengolahan Tanah Pola Keliling Tengah	19
7	Pengolahan Tanah Pola Keliling Tepi	20
8	Pengolahan Tanah Pola Bolak Balik Rapat	21
9	<i>Land Surface Tillage Implement</i>	30
10	Alat-Alat Pengolahan Lahan Permukaan	41
11	Alat-Alat Pengolah Tanah untuk Konservasi Tanah dan Air	42
12	Alat-Alat Pengolahan Tanah Primer	42
13	Alat- Alat Pengolahan Tanah Sekunder	43
14	Alat - Alat Pembentuk Tanah	43
15	Bajak Singkal	48
16	Bagian-bagian Bajak Singkal	51
17	Sistem Penggandengan Satu Titik	52
18	Pembajakan dengan Bajak Singkal	53
19	Hasil Pengolahan Tanah dengan Bajak Singkal	54
20	Bajak Piringan	60
21	Bagian-bagian Bajak Piringan	62
22	Sistem Penggandengan Tiga Titik	63
23	Pembajakan dengan Bajak Piringan	63
24	Pengolahan Tanah dengan Garu	70
25	<i>Rotary Plow</i>	76
26	<i>Rotary Plow</i> dengan Titik Gandengnya	78
27	Pengolahan Tanah dengan <i>Rotary Plow</i>	79
28	Pengolahan Tanah pada Lahan Sawah	86
29	Pengolahan Tanah pada Lahan Kering	96

PETA KOMPETENSI



GLOSARIUM

Alur (*Furrow*) adalah lekukan tanah yang terjadi akibat tanahnya dibajak dan terlempar ke samping.

Alur Mati (*Dead Furrow*) adalah lekukan tanah yang terjadi pada akhir pembajakan akibat tanahnya tidak tertutup saat pembajakan.

Alur Balik (*Back Furrow*) adalah lekukan tanah yang berhadapan satu sama lainnya.

Alur Gores (*Scratch Furrow*) adalah pembajakan tanah dangkal pada ujung petakan, yang digunakan sebagai tanda di mana traktor harus berbelok dan mengangkat peralatannya/*implement*-nya.

Lempengan (*Slices*) adalah gumpalan tanah yang terjadi akibat tanahnya dibajak dan terlempar ke samping.

Pengolahan tanah (*Tillage*) adalah satu kegiatan persiapan lahan (*Land preparation*) yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman

Pengolahan tanah primer (*Primary Tillage*) adalah tahapan pengolahan tanah yang pertama di mana dalam pengolahan tanah primer terjadi pemotongan tanah, kemudian tanah itu diangkat dan seterusnya dibalik, dengan maksud sisa-sisa tanaman yang berada di permukaan dapat terbenam di dalam tanah.

Pengolahan tanah ke dua (*Secondary tillage*) yang diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jeluk yang komparatif tidak terlalu dalam

Pemukulan tanah (*Beating*) adalah cara memodifikasi struktur tanah dengan menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah yang dapat melakukan pemukulan kepada tanah

Penghancuran Tanah (*Crushing*) adalah cara memodifikasi struktur tanah dengan menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah yang dapat melakukan penghancuran tanah

Pemotongan Tanah (*Cutting*) adalah cara memodifikasi struktur tanah dengan menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah yang dapat melakukan pemotongan tanah.

Penggilingan Tanah (*Milling*) adalah cara memodifikasi struktur tanah dengan menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah yang dapat melakukan penggilingan tanah.

Persiapan lahan (*Land preparation*) adalah kegiatan yang dilakukan terhadap lahan, sebelum dilakukannya kegiatan pengolahan tanah pertama dan kedua.

Penyatuan Kembali (*Rebound*) adalah cara memodifikasi struktur tanah dengan menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah yang dapat melakukan penyatuan kembali tanah



BAB I.

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Mata kuliah ini mempelajari tentang definisi, tujuan, ruang lingkup, tahapan, persyaratan dan teknik-teknik pengolahan tanah yang baik. Disamping itu mata kuliah ini juga mempelajari berbagai peralatan (*implement*) yang digunakan dalam pengolahan tanah, termasuk mempelajari bagian-bagiannya, prinsip kerja dan prosedur kerja dari peralatan pengolahan tanah. Mata kuliah ini juga mempelajari bagaimana mengoperasikan alat dan mesin pengolahan tanah, bagaimana melakukan perawatan dan pemeliharaan alat dan mesin pengolahan tanah serta melakukan perbaikan terhadap alat dan mesin pengolah tanah yang mengalami kerusakan ringan dan sedang, dan menyediakan lahan terolah yang siap digunakan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

B. Prasyarat

Untuk menempuh mata kuliah teknik pengolahan tanah, maka mahasiswa harus sudah lulus mata kuliah - mata kuliah 1). Kesehatan dan keselamatan kerja (K3), 2). Motor Penggerak, dan 3). Traktor Pertanian, pada semester-semester sebelumnya.

C. Manfaat Pembelajaran

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa mampu untuk melaksanakan kegiatan pengolahan tanah yang baik, dengan menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah yang memiliki kapasitas kerja lapangan tinggi. Mahasiswa juga mampu melakukan perawatan, pemeliharaan dan perbaikan kerusakan ringan sampai sedang pada alat dan mesin pengolahan tanah. Dengan demikian, mahasiswa nantinya mampu menjadi *operator* dan mekanik serta dapat berusaha di sektor jasa pengolahan tanah menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

D. Capaian Pembelajaran

Setelah mengikuti mata kuliah teknik pengolahan tanah mahasiswa mampu memiliki Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dengan beberapa indikator *performance* yaitu mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan definisi, tujuan, ruang lingkup, tahapan, persyaratan dan teknik-teknik pengolahan tanah yang baik.
2. Mengidentifikasi peralatan dan bagian-bagian alat dan mesin pengolahan tanah.
3. Menjelaskan prinsip kerja alat dan mesin pengolahan tanah.
4. Menerapkan prosedur kerja alat dan mesin pengolahan tanah.
5. Mengoperasikan alat dan mesin pengolahan tanah.
6. Melakukan perawatan dan pemeliharaan alat dan mesin pengolahan tanah.
7. Melakukan perbaikan alat dan mesin pengolahan tanah yang mengalami kerusakan ringan dan sedang.
8. Menyediakan lahan terolah yang siap digunakan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

E. Petunjuk Pembelajaran

Kompetensi yang ingin dicapai pada mata kuliah teknik pengolahan tanah ini dinyatakan melalui indikator-indikator *performance*. Berdasarkan indikator – indikator *performance* tersebut, kemudian dijabarkan ke dalam materi pembelajaran mata kuliah teknik pengolahan tanah, yang memiliki 2 SKS, dengan 1 SKS Teori dan 1 SKS Praktik. Sesuai SKS yang dimiliki, maka materi pembelajaran setiap minggu diberikan dengan metode kuliah selama 50 menit untuk tatap muka, 60 menit untuk tugas terstruktur dan 60 menit untuk tugas mandiri. Pembelajaran praktik setiap minggu dilakukan dengan praktikum di ruang peraga, praktikum di lapangan dan dunia industri selama 1 x 170 menit atau setara hampir 3 jam.

Agar mahasiswa dapat mencapai kompetensi sesuai yang diharapkan dalam capaian pembelajaran, maka perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Menyampaikan materi secara sistematis sesuai urutan materi yang disajikan dalam bahan ajar ini.
2. Memberikan praktikum teknik pengolahan tanah pada lahan dengan minimal ukuran 10 x 10 m² per orang yang dimulai dari pengolahan tanah pertama (*Primary tillage*) dan pengolahan tanah kedua (*Secondary tillage*) serta pembentukan tanah.
3. Menugaskan mahasiswa mengidentifikasi bagian alat dan mesin pengolahan tanah dengan menggunakan formulir *check list*.
4. Menugaskan mahasiswa mengoperasikan alat dan mesin pengolahan tanah.
5. Menugaskan mahasiswa merawat, memelihara dan memperbaiki bagian alat dan mesin pengolahan tanah yang rusak.
6. Menguji mahasiswa pada aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap dalam teknik pengolahan tanah.

F. Cek Kemampuan Awal (*Pre Test*)

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. Pemilihan metode pengolahan tanah hanya dipengaruhi oleh faktor iklim.
- B S 2. *Shredders* adalah alat pengolahan lahan permukaan (*Land surface tillage equipments*).
- B S 3. Dalam pengolahan tanah, juga ada alat pengolahan tanah untuk konservasi tanah dan air.
- B S 4. Pada bajak piringan ada bagian yang berfungsi untuk tempat memutar piringan yang disebut poros.
- B S 5. Pengolahan pada tanah sawah cukup dilakukan dengan bajak sehingga hasilnya masih berbentuk bongkahan tanah yang cukup besar.

- B S 6. Bajak piringan termasuk ke dalam alat pengolah tanah kedua (*Secondary tillage equipment*).
- B S 7. Pada bajak singkal ada bagian alat yang disebut dengan roda lahan atau *Land wheel*.
- B S 8. Bajak putar merupakan alat pengolahan tanah primer namun juga dapat digunakan sebagai alat pengolah tanah sekunder.
- B S 9. Titik gandeng yang berada di atas pada sistem penggandengan Garu disebut titik gandeng atas (*Top link*).
- B S 10. Kapasitas kerja lapangan suatu alat pengolahan tanah, selalu lebih besar dari kapasitas kerja teoritisnya.

BAB II.

PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1 :

1. Pengertian Pengolahan Tanah

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang definisi, ruang lingkup, dan tujuan pengolahan tanah yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah dengan baik untuk kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk menjelaskan tentang definisi, ruang lingkup dan tujuan pengolahan tanah untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran untuk materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi peralatan pengolahan tanah di ruang peraga serta observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi pengertian pengolahan tanah adalah agar mahasiswa mampu menjelaskan :

- a. Definisi pengolahan tanah.
- b. Ruang lingkup pengolahan tanah.
- c. Tujuan pengolahan tanah.

2. Uraian Materi

a. Definisi Pengolahan Tanah

Tanah sebagai media pertumbuhan tanaman berfungsi sebagai tempat berkembangnya akar, penyediaan unsur hara, sirkulasi udara, dan penyimpanan air bagi tanaman. Oleh karena itu, agar tanah dapat berfungsi sebagai media tumbuh tanaman pangan dan sayuran, maka tanah harus diolah.

Pengolahan tanah dapat diartikan secara luas, namun juga bisa diartikan secara sempit. Pengertian pengolahan tanah secara luas bila pengolahan tanah tersebut dikaitkan dengan tujuannya secara umum, sedangkan pengertian secara sempit jika pengertiannya dikaitkan dengan penggunaan alat dan mesin pengolahan tanahnya.

Pengertian pengolahan tanah secara umum adalah sebagai berikut :

“Suatu usaha untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas tanah dengan memecah partikel menjadi lebih kecil sehingga memudahkan akar tanaman mendapatkan makanan”.

Anonim (2018) mengartikan *Pengolahan tanah* sebagai salah satu kegiatan persiapan lahan (*Land preparation*) yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah dalam Wikipedia (2018) diartikan sebagai suatu proses dimana tanah digemburkan dan dilembekkan dengan menggunakan bajak ataupun garu yang ditarik dengan berbagai sumber tenaga, seperti tenaga manusia, tenaga hewan, dan mesin pertanian.

Pengolahan tanah menurut Smith dan Wilkes (1983) didefinisikan sebagai persiapan tanah untuk penanaman dan proses mempertahankannya dalam keadaan remah dan bebas dari gulma selama pertumbuhan tanaman budidaya. Definisi lain menyatakan bahwa pengolahan tanah pada hakikatnya adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan olah tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman, atau menciptakan keadaan tanah olah yang siap tanam (Yunus, 2004).

Definisi yang lebih khusus dinyatakan oleh Gruver and Wander (2015) yang mendefinisikan pengolahan tanah sebagai modifikasi mekanis pada struktur tanah. Alat pengolahan tanah dapat memodifikasi struktur tanah melalui berbagai interaksi tanah dan alat, termasuk: pemotongan (*Cutting*), penghancuran (*Crushing*), penggilingan (*Milling*), pemukulan (*Beating*), dan penyatuan kembali (*Rebound*) sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1.

Dengan demikian pengolahan tanah berarti mengubah tanah pertanian dengan mempergunakan suatu alat pertanian sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh susunan tanah sebaik-baiknya, ditinjau dari struktur dan porositas tanah (AAK, 1983).

Hal yang perlu diperhatikan adalah perubahan kondisi tanah akan mempengaruhi sifat kimianya yang berdampak pada kondisi kesuburan tanahnya yang bergantung pada keseimbangan empat faktor yaitu oksigen, air, unsur toksik, dan unsur hara.

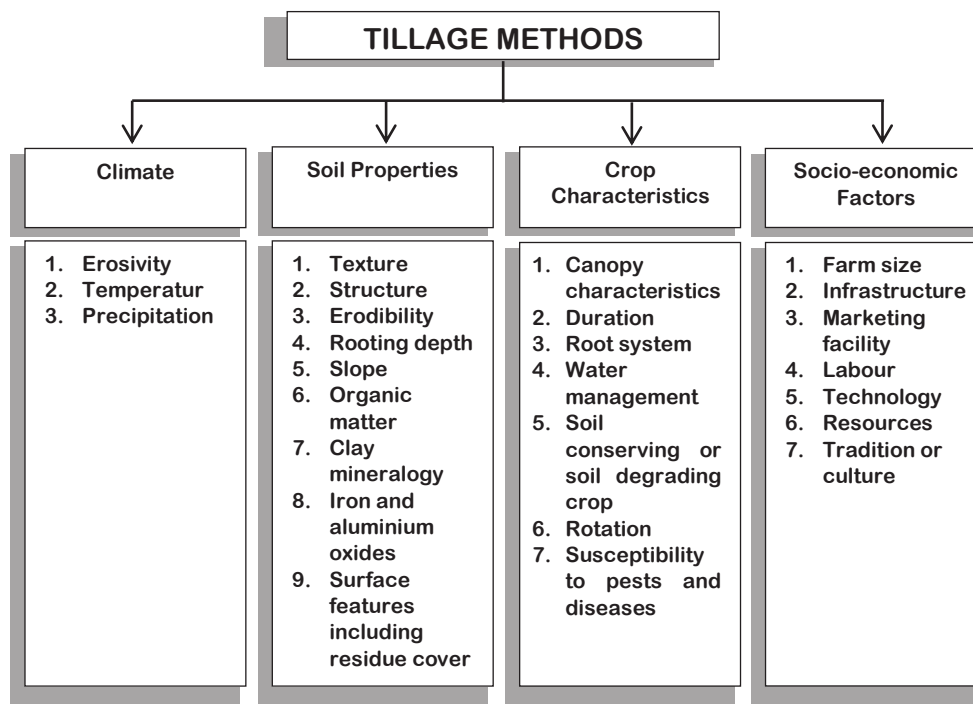


Gambar 1. Pengolahan Tanah melalui Berbagai Interaksi Tanah dan Alat
Pengolahan Tanah

Sumber Foto: Joel Gruver, Western Illinois University. Adapted from Gajri, P. R., V. K. Arora, and S. S. Prihar. 1999. *Tillage for sustainable cropping.*, Binghampton, New York : Food Products Press.

b. Ruang Lingkup Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dapat dilakukan dengan beberapa cara. Pemilihan metode pengolahan tanah sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim, propertis tanah, karakteristik tanaman, dan faktor sosio-ekonomis sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Metode Pengolahan Tanah

Sumber : Lal, 1983.

Jika pengolahan tanah didefinisikan secara luas sebagai upaya menyiapkan tanah agar berfungsi sebagai media tumbuh yang optimal bagi tanaman, maka ruang lingkup pengolahan tanah meliputi kegiatan :

- 1) Pembersihan lahan (*Land clearing*) dari tumbuhan yang tidak diinginkan;
- 2) Pembalikan tanah dan penghancuran tanah menjadi partikel-partikel kecil;
- 3) Treatmen terhadap tanah seperti penambahan bahan kimia atau bahan organik, penggenangan atau pengeringan; dan
- 4) Pembentukan akhir (bedengan, guludan, dll).

Hardjosentono dkk. (1985) menyatakan bahwa untuk dapat melakukan pengolahan tanah biasanya menggunakan alat yang dapat digolongkan pada:

- Alat Pembuka (*Primary Tillage Equipment*),
- Alat Penghancur/Penghalus (*Secondary Tillage Equipment*), dan
- Alat Perata serta Alat Pembedeng (*Finishing Tillage Equipment*).

c. Tujuan Pengolahan Tanah

Menurut Arsyad (2010) pengolahan tanah secara umum bertujuan untuk :

- 1) Pengendalian gulma,
- 2) Mencampur bahan organik ke dalam tanah,
- 3) Memperbaiki sifat fisik tanah.



Gambar 3. Pengolahan Tanah pada Berbagai Tujuan

Tujuan yang ingin dihasilkan dari proses pengolahan tanah menurut AAK (1983) adalah :

- 1) Meningkatnya sifat-sifat fisik tanah

Struktur dan porositas tanah menjadi lebih baik dengan pengolahan tanah sehingga antara pemasukan air dan pengeluarannya menjadi seimbang yang berarti cepat basah dan cepat mengering. Peredaran udara menjadi optimal sehingga aktivitas biologis di dalam tanah juga menjadi optimal.

- 2) Pertumbuhan tanaman yang lebih baik

Pengolahan tanah memungkinkan peredaran air, udara, dan suhu di dalam tanah

menjadi lebih baik. Pada kasus persemaian, perkecambahan biji diperlukan udara, suhu dan ketersediaan air yang optimal. Pertumbuhan tanaman pada tanah yang diolah akan lebih baik.

3) Mempermudah penggunaan pupuk dan obat-obatan di dalam tanah

Pemberian pupuk dan obat-obatan yang diharapkan dapat merata pada tanah dapat dilakukan hanya dengan pengolahan. Pupuk kandang, SP-36, kapur tanaman, pestisida granular dapat diberikan melalui pengolahan tanah sehingga dapat merata dengan baik.

Tujuan pengolahan tanah menurut Smith dan Wilkes (1990) ada tiga yaitu:

- 1) Menyiapkan bedengan benih yang sesuai,
- 2) Memberantas tanaman pesaing tanaman utama (Gulma), dan
- 3) Meningkatkan kondisi fisik tanah.

Gruver and Wander (2015) menyatakan bahwa pengolahan tanah memberikan keuntungan di antaranya yaitu :

1) Pengondisian tanah

Pengolahan tanah dapat memodifikasi struktur tanah untuk mendukung proses agronomi seperti kontak benih tanah, proliferasi akar, infiltrasi air, dan pemanasan tanah.

2) Pengendalian gulma dan hama

Pengolahan tanah dapat menghentikan secara langsung gangguan siklus hidup gulma dan hama.

3) Pengelolaan residu

Pengolahan tanah akan meminimalisir gerakan, orientasi, atau ukuran residu sehingga dapat meminimalkan efek negatif sisa tanaman atau penutup tanaman dan mempromosikan efek yang menguntungkan bagi tanaman dan lingkungan

4) Penggabungan dan pencampuran

Pengolahan tanah akan menempatkan atau me-redistribusi zat seperti pupuk,

pupuk kandang, biji, dan residu, kadang-kadang dari lokasi yang kurang menguntungkan ke distribusi spasial yang lebih menguntungkan.

5) Segregasi

Pengolahan tanah juga dapat mengonsolidasi bebatuan, rumpun akar, ukuran remah tanah, dan sebagainya.

6) Pembentukan tanah

Pengolahan tanah otomatis akan mengubah bentuk permukaan tanah; varian yang paling sederhana berupa bedengan; guludan, pengasaran dan pengaluran.

7) Stimulasi pelepasan nutrisi

Pengolahan tanah akan merangsang pelepasan nutrisi yang dapat dicapai dengan terjadinya aerasi dan pencampuran, namun demikian hal yang perlu diperhatikan adalah pengolahan tanah bisa menimbulkan kerugian bila tidak disinkronkan dengan serapan unsur hara oleh tanaman.

Hadiutomo (2012) mengatakan bahwa dalam melakukan pengolahan tanah perlu menggunakan pola-pola tertentu. Tujuan dari pola pengolahan tanah adalah :

1) Meningkatkan efisiensi

Penggunaan pola pengolahan tanah yang sesuai akan dapat mengurangi waktu hilang karena belok, yaitu saat *implement* diangkat. Pekerjaan pengolahan tanah akan lebih efisien karena tidak terjadi *overlapping* dalam pengolahan tanah.

2) Meningkatkan efektivitas

Hasil pekerjaan pengolahan tanah akan bisa merata, karena lahan yang diangkat tanahnya akan ditimbun kembali pada alur berikutnya, sehingga pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efektif.

3. Rangkuman

Pengolahan tanah merupakan upaya menyiapkan tanah agar berfungsi sebagai media tumbuh yang optimal bagi tanaman. Pengertian pengolahan tanah secara

umum yaitu suatu usaha untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas tanah dengan memecah partikel menjadi lebih kecil sehingga memudahkan akar tanaman mendapatkan makanan. Gruver and Wander (2015) mendefinisikan pengolahan tanah secara lebih khusus yaitu sebagai modifikasi mekanis pada struktur tanah.

Ruang lingkup pengolahan tanah meliputi kegiatan a. pembersihan lahan (*Land clearing*) dari tumbuhan yang tidak diinginkan; b. pembalikan tanah dan penghancuran tanah menjadi partikel-partikel kecil; c. *treatment* terhadap tanah seperti penambahan bahan kimia atau bahan organik, penggenangan atau pengeringan, d. pembentukan akhir (bedengan, guludan, dll).

Tujuan pengolahan tanah terutama yaitu a. meningkatkan sifat-sifat fisik tanah, b. memperbaiki pertumbuhan tanaman yang lebih baik, dan c. mempermudah penggunaan pupuk dan obat-obatan di dalam tanah.

4. Soal Latihan

a. Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. Pengertian pengolahan tanah secara umum adalah suatu usaha untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas tanah dengan pemberian pupuk buatan.
- B S 2. Salah satu keuntungan dari pengolahan tanah adalah terjadinya perubahan bentuk pada permukaan lahan.
- B S 3. Salah satu tujuan pengolahan tanah, adalah mencampur bahan organik ke dalam tanah.
- B S 4. Aspek sosio ekonomik yang mempengaruhi pengolahan tanah adalah keberadaan buruh tani.
- B S 5. Mempelajari pengolahan tanah cukup hanya mempelajari karakteristik tanahnya saja.
- B S 6. Pengolah tanah dapat dilakukan dengan melakukan pemukulan terhadap tanah.
- B S 7. Pengolahan tanah juga dapat diartikan dengan menyiapkan tanah untuk penanaman.

- B S 8. Aspek iklim yang mempengaruhi pengolahan tanah adalah *erosivity*.
- B S 9. Pengolahan tanah dapat meminimalkan residu efek negatif sisa tanaman.
- B S 10. Pengolahan tanah dapat menimbulkan kerugian bila tidak disinkronkan dengan serapan unsurhara oleh tanaman.

b. Coba amati peralatan pengolahan tanah kemudian diskusikan hal-hal berikut :

- 1) Definisi pengolahan tanah
- 2) Ruang lingkup pengolahan tanah
- 3) Tujuan pengolahan tanah

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. S | 6. S |
| 2. B | 7. B |
| 3. B | 8. B |
| 4. B | 9. B |
| 5. S | 10. B |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. 1983. Mekanisasi Pertanian. Kerjasama Teknik Badan Pendidikan, Latihan dan Penyuluhan Pertanian (BPLPP) dengan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA). Jakarta : Pusdiklat, BPLPP

Anonim. Tillage System for Soil and Water Conservation. Food and Agriculture Organization of the United Nations Buletin.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1985. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

<https://id.images.search.yahoo.com> diunggah pada tanggal 21 Mei 2018

Lal, R. 2018. Tillage sistem in tropic manajemen. Manajemen System and Sustainability. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

Smith, Harris P, dan Wilkes, Lambert H. 1990. Mesin dan Peralatan Usaha Tani . Terjemahan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi alat dan mesin pengolahan tanah.

- Membedakan dengan benar 7 alat dan mesin pengolahan tanah sesuai dengan peruntukannya (skor 40)
- Membedakan dengan benar 5 alat dan mesin pengolahan tanah sesuai dengan peruntukannya (skor 30)
- Membedakan dengan benar 3 alat dan mesin pengolahan tanah sesuai dengan peruntukannya (skor 20)
- Membedakan dengan benar 1 alat dan mesin pengolahan tanah sesuai dengan peruntukannya (skor 10)

Kegiatan Pembelajaran 2 :

2. Tahapan Pengolahan Tanah

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang tahapan pengolahan tanah yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah sesuai SOP (*Standard Operational Procedure*) untuk kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk menjelaskan tentang apa tahapan-tahapan pengolahan tanah yang harus dilalui untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran untuk materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam

pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi peralatan pengolahan tanah sesuai tahapan yang benar di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi tahapan pengolahan tanah adalah agar mahasiswa mampu menjelaskan apa tahapan-tahapan dalam pengolahan tanah.

2. Uraian Materi

a. Pola Pengolahan Tanah

Hadiutomo (2012) menyebutkan ada 5 (lima) macam pola pengolahan tanah yaitu Pola Tengah, Pola Tepi, Pola Keliling Tengah, Pola Keliling Tepi, dan Pola Bolak Balik Rapat.

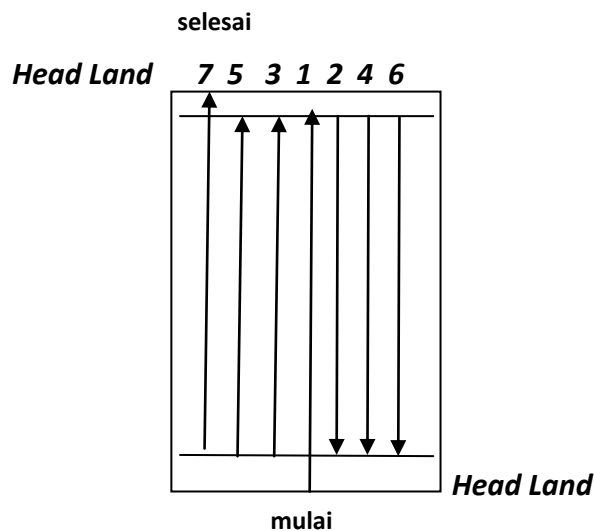
1) Pola Tengah

Pola tengah cocok untuk dilakukan pada kondisi lahan yang memanjang dan sempit, yang akan menghasilkan *back furrow* (alur balik) yaitu alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain sehingga terjadi penumpukan lemparan hasil pembajakan yang memanjang di tengah lahan.

Pembajakan pola tengah dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Memperkirakan areal yang akan digunakan untuk berbelok traktor di kedua ujungnya (*Head land*) dan kemudian berilah tanda di kedua ujung lahan tersebut. Panjang *Head land* diperkirakan sekitar 1.5 kali dari panjang traktor.
- Lakukanlah pembajakan pertama mulai dari tengah dengan lemparan bajakan tanah ke arah kanan.
- Di ujung lahan traktor kemudian dibelokkan ke kanan dan lakukanlah pembajakan kedua rapat dengan hasil pembajakan pertama.
- Pembajakan ketiga dan seterusnya dilakukan dengan cara yang sama yaitu membelokkan traktor ke kanan di ujung lahan kemudian membajaknya rapat dengan hasil pembajakan sebelumnya.

- Setelah pembajakan selesai, barulah dilakukan pembajakan terhadap *Head land* di kedua ujung lahan.
- Sisa lahan yang tidak bisa dibajak dengan traktor, dilakukan pengolahan tanahnya dengan cangkul.



Gambar 4. Pengolahan Tanah Pola Tengah

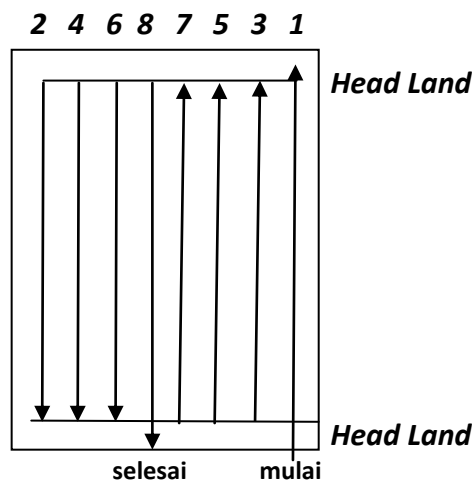
2) Pola Tepi

Pola tepi cocok untuk dilakukan pada kondisi lahan yang memanjang dan sempit, yang akan menghasilkan *dead furrow* (alur mati) yaitu alur bajakan yang saling berdampingan satu sama lain.

Pembajakan pola tepi dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Memperkirakan areal yang akan digunakan untuk berbelok traktor di kedua ujungnya (*Head land*) dan kemudian berilah tanda di kedua ujung lahan tersebut. Panjang *Head land* diperkirakan sekitar 1.5 kali dari panjang traktor.
- Lakukanlah pembajakan pertama yang dimulai dari tepi sebelah kanan dengan lemparan tanah hasil bajakan ke arah kanan.
- Di ujung lahan traktor kemudian dibelokkan ke kiri dan melakukan pembajakan kedua pada tepi sebelah kiri.

- Traktor dibelokkan ke kiri dan mulai pembajakan ketiga dengan cara membajak rapat dengan pembajakan pertama tadi kemudian di ujung lahan belokkanlah traktor ke kiri untuk selanjutnya melakukan pembajakan keempat.
- Pembajakan keempat dilakukan dengan cara yang sama, yaitu traktor dibelokkan ke kiri lagi untuk membajak rapat dengan hasil pembajakan kedua, demikian seterusnya.
- Setelah pembajakan selesai, barulah dilakukan pembajakan terhadap *Head land* di kedua ujung lahan.
- Sisa lahan yang tidak bisa dibajak dengan traktor, dilakukan pengolahan tanahnya dengan cangkul.



Gambar 5. Pengolahan Tanah Pola Tepi

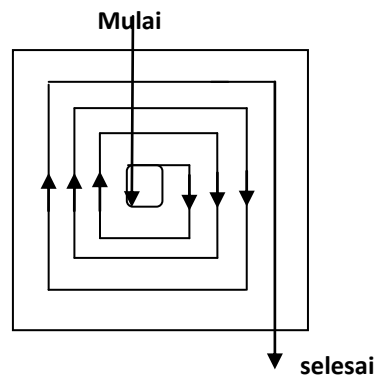
3) Pola Keliling Tengah

Pola keliling tengah cocok untuk dilakukan pada kondisi lahan yang berbentuk bujur sangkar dan agak luas. Diperlukan lahan untuk berbelok traktor pada kedua diagonal lahan. Pembajakan dilakukan dari tengah, maka pada awalnya operator akan mengalami kesulitan, oleh karena operator harus membelokkan traktor dengan posisi putaran yang sempit.

Pembajakan pola keliling tengah dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Lakukanlah pembajakan pertama mulai dari tengah.

- Sampai di tengah traktor kemudian dibelokkan memutar kekanan sejajar sisi lahan.
- Demikian seterusnya pembajakan dilakukan memutar sampai ke tepi lahan.
- Lemparan hasil pembajakan adalah ke arah kanan.
- Sisa lahan yang tidak bisa dibajak dengan traktor, dilakukan pengolahan tanahnya dengan cangkul.



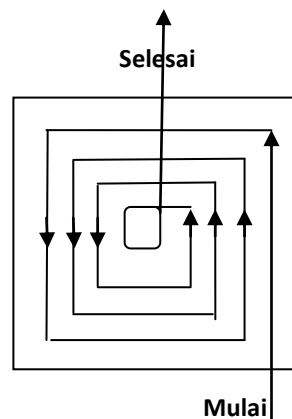
Gambar 6. Pengolahan Tanah Pola Keliling Tengah

4) Pola Keliling Tepi

Pola tengah cocok untuk pembajakan yang dilakukan pada kondisi lahan berbentuk bujur sangkar dan agak luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Pembajakan dilakukan dari tepi sebelah kanan lahan, maka pada akhirnya operator akan mengalami kesulitan, oleh karena operator harus membelokkan traktor dengan posisi putaran yang sempit.

Pembajakan pola keliling tepi dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Lakukanlah pembajakan pertama mulai dari tepi sebelah kanan
- Sampai di ujung lahan, traktor kemudian dibelokkan ke arah kiri sejajar sisi lahan
- Demikian seterusnya pembajakan dilakukan memutar sampai ke tengah lahan
- Lemparan hasil pembajakan adalah ke arah luar
- Sisa lahan yang tidak bisa dibajak dengan traktor, dilakukan pengolahan tanahnya dengan cangkul.

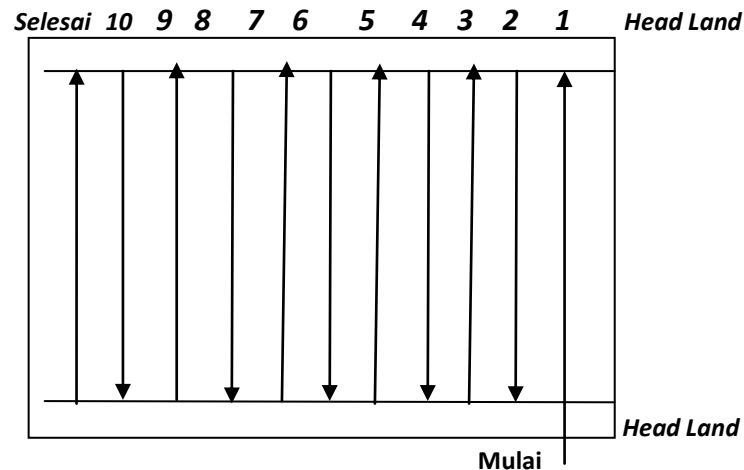


Gambar 7. Pengolahan Tanah Pola Keliling Tepi

5) Pola Bolak Balik Rapat

Pola Bolak balik rapat cocok untuk dilakukan pada kondisi lahan yang memanjang dan sempit. Lemparan hasil pembajakan ke kanan dan ke kiri. Pembajakan pola bolak balik rapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Memperkirakan areal yang akan digunakan untuk berbelok traktor di kedua ujung lahan (*Head land*) dan kemudian berilah tanda di kedua ujung lahan tersebut. Panjang *Head land* diperkirakan sekitar 1.5 kali dari panjang traktor.
- Lakukanlah pembajakan pertama mulai dari salah satu tepi, misalnya dari tepi kanan, maka lemparan hasil bajakan adalah ke arah kanan.
- Di ujung lahan traktor kemudian dibelokkan ke kiri dan langsung balik lagi melakukan pembajakan berimpit dengan pembajakan pertama dengan lemparan hasil pembajakan ke arah kiri, sehingga lemparan tanahnya akan mengisi alur hasil bajakan pertama.
- Pembajakan ketiga dan seterusnya dilakukan dengan cara yang sama yaitu bolak balik sampai ke sisi sebelah kiri selesai dilakukan pembajakan.
- Setelah pembajakan selesai, barulah dilakukan pembajakan terhadap *Head land* di kedua ujung lahan.
- Sisa lahan yang tidak bisa dibajak dengan traktor, dilakukan pengolahan tanahnya dengan cangkul.



Gambar 8. Pengolahan Tanah Pola Bolak Balik Rapat

Menurut Hardjosentono, dkk (1985) pengolahan tanah yang biasanya dilakukan adalah dengan sistim Balik Rapat dan Sistem Berkeliling.

b. Tahapan Pengolahan Tanah

Jika pengolahan tanah dilakukan terhadap lahan bukan pertanian (*Non arable land*) maka tahap pertama yang harus dilakukan adalah *land clearing* dengan mulai melakukan pembukaan lahan. Caranya adalah dengan melakukan pembersihan terhadap material hutan baik dengan pemotongan pepohonan hutan, pembabatan semak belukar dan atau alang-alang. Namun jika *land clearing* dilakukan terhadap lahan yang sudah dibuka (*Arable land*) maka yang dimaksudkan disini adalah pembersihan lahan dari tumbuhan yang tidak diinginkan.

Tahap kedua adalah tahap persiapan, atau biasa dikenal dengan istilah *Land preparation* yaitu pengolahan permukaan tanah yang dilakukan dengan cara mengelola sisa-sisa budidaya, mengelola mulsa dan tanaman penutup tanah (*cover crop*) atau menyebarkan bahan/saprotan (pupuk, kapur, pestisida granuler/tepung) ke permukaan tanah. Alat-alat pengolahan lahan permukaan (*Land surface tillage equipments*) seperti misalnya *Roller, Mowers, Flail Chopper, Chain Harrow, Shredders*.

Tahap ketiga adalah apabila lahan sudah bersih, kemudian dilakukanlah

pengolahan tanah primer (*Primary tillage*) dengan alat-alat pengolahan tanah primer seperti bajak singkal, bajak piringan, bajak putar, bajak pahat dan bajak tanah bawah. Pengolahan tanah primer adalah tahapan pengolahan tanah yang pertama di mana dalam pengolahan tanah primer terjadi pemotongan tanah, kemudian tanah itu diangkat dan seterusnya dibalik, dengan maksud sisa-sisa tanaman yang berada di permukaan dapat terbenam di dalam tanah (Purwadi, 1993).

Tahap keempat adalah pengolahan tanah kedua (*Secondary tillage*) yang diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jeluk yang komparatif tidak terlalu dalam (Purwadi, 1993). Alat-alat pengolahan tanah sekunder (*Secondary tillage*) adalah seperti garu, penggilas, penggembur tanah, alat pembuat mulsa, dan alat pemberaan. Pengolahan tanah kedua bertujuan untuk :

- 1) Menciptakan kondisi tanah yang siap untuk penggunaan alat pengolahan kedua.
- 2) Melakukan pembalikan tanah dengan kedalaman tanah lebih dari 15 cm.
- 3) Pengolahan dilakukan apabila kondisi tanah menghambat efektivitas penggunaan alat pengolahan tanah kedua.

Tujuan pengolahan tanah kedua menurut Purwadi (1999) adalah untuk:

- 1) Memperbaiki pertanian dengan penggemburan tanah yang lebih baik.
- 2) Mengawetkan lengas tanah dengan penggarapan tanah bero dalam musim panas untuk membunuh gulma dan mengurangi penguapan.
- 3) Memotong sisa-sisa tanaman atau seresah tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapis atas.
- 4) Untuk mencegah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapis atas tanah, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi yang lebih baik untuk penyebaran perkecambahan biji.
- 5) Untuk membinasakan gulma pada lahan yang diberakan.

Tahap kelima adalah pembentukan lahan, terutama untuk komoditas tertentu yang akan diusahakan seperti sayuran atau palawija atau dilakukannya penerapan konservasi tanah dan air dalam usahatannya. Kegiatan ini mencakup pembuatan bedengan dengan alat pembuatan bedengan (*bed-shaper*) dan alat pembuatan guludan (*ridger*). Guludan dan bedengan selain untuk tempat penanaman sayuran atau palawija, jika arahnya searah kontur maka sekaligus juga merupakan upaya konservasi tanah dan air.

3. Rangkuman

Tahapan dalam pengolahan tanah adalah sebagai berikut :

- a. Tahap pertama dan kedua. Jika merupakan perubahan tata guna lahan dari lahan hutan menjadi lahan pertanian maka diperlukan pembukaan lahan (*Land clearing*), namun jika merupakan lahan yang sudah biasa diolah, maka cukup dilakukan persiapan lahan (*Land preparation*) pada tahap keduanya dengan kegiatan pengelolaan pada permukaan tanah (*Land surface tillage*). *Land surface tillage* juga perlu dilakukan apabila ingin menerapkan usaha konservasi tanah dan air. Alat-alat pengolahan lahan permukaannya yaitu *Roller, Mowers, Flail Chopper, Chain Harrow, Shredders*.
- b. Tahap ketiga. Tahap ketiga adalah pengolahan tanah primer (*Primary tillage*) dengan alat seperti bajak singkal, bajak piringan, bajak putar, bajak pahat dan bajak tanah bawah. Pengolahan tanah primer merupakan tahapan pengolahan tanah yang pertama di mana dalam pengolahan tanah primer terjadi pemotongan tanah, kemudian tanah itu diangkat dan seterusnya dibalik, dengan maksud sisa-sisa tanaman yang berada di permukaan dapat terbenam di dalam tanah.
- c. Tahap keempat. Tahap keempat adalah pengolahan tanah kedua (*Secondary tillage*) yang diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jeluk yang komparatif tidak terlalu dalam. Yang termasuk alat-alat pengolahan tanah sekunder yaitu garu, penggilas, penggembur tanah, alat pembuat mulsa, dan alat pemberaan.
- d. Tahap kelima. Tahap kelima adalah pembentukan lahan, untuk penanaman komoditas sayuran atau palawija atau dilakukannya penerapan konservasi

tanah dan air dalam usahatannya. Alatnya yaitu alat pembuatan bedengan (*bed-shaper*) dan alat pembuatan guludan (*ridger*).

4. Soal Latihan

a. Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. Ada 5 tahap pengolahan tanah, apabila kondisi lahan yang akan diolah tidak sempurna.
- B S 2. Menyebarkan bahan/saprotan (pupuk, kapur, pestisida tepung/ granuler) ke permukaan tanah merupakan tahap persiapan.
- B S 3. Tahap kelima dalam pengolahan tanah yaitu pembuatan guludan tanah.
- B S 4. Ridger termasuk alat pembentuk tanah.
- B S 5. Tahapan pengolahan tanah dapat dilakukan tidak urut, misalnya Pengolahan tanah kedua, dilakukan terlebih dulu dari Pengolahan tanah primer.
- B S 6. Tahap keempat dari pengolahan tanah adalah dilakukannya pengadukan terhadap tanah.
- B S 7. Tahap ketiga dalam pengolahan tanah adalah pengolahan tanah sekunder.
- B S 8. Garu merupakan alat pengolahan tanah yang digunakan pada tahap kelima pengolahan tanah.
- B S 9. Pengolahan tanah dapat meminimalkan residu efek negatif sisa tanaman.
- B S 10. Pengolahan tanah searah lereng merupakan upaya konservasi.

b. Coba amati hasil pengolahan tanah dan diskusikan tahapan dalam pengolahan tanah yang telah dilakukan serta analisis kondisinya.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. B |
| 2. B | 7. S |
| 3. B | 8. S |
| 4. B | 9. B |
| 5. S | 10. B |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. 1983. Mekanisasi Pertanian. Kerjasama Teknik Badan Pendidikan, Latihan dan Penyuluhan Pertanian (BPLPP) dengan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA). Jakarta : BPLPP.

Anonim. Tillage System for Soil and Water Conservation. Food and Agriculture Organization of the United Nations Buletin.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono,Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

<https://id.images.search.yahoo.com> diunggah pada tanggal 21 Mei 2018

Lal, R. 2018. Tillage sistem in tropic manajemen. Manajemen System and Sustainability. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

Smith, Harris P, dan Wilkes, Lambert H. 1990. Mesin dan Peralatan Usaha Tani . Terjemahan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam membedakan pola pembajakan dari hasil pembajakan yang telah dilakukan.

- Membedakan dengan benar 5 pola pembajakan (skor 40)
- Membedakan dengan benar 4 pola pembajakan (skor 30)
- Membedakan dengan benar ≤ 3 pola pembajakan (skor 20)

Kegiatan Pembelajaran 3 :

3. Persyaratan Pengolahan Tanah

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang persyaratan pengolahan tanah yang baik yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah yang baik untuk kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk menjelaskan tentang bagaimana persyaratan pengolahan tanah yang baik untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran untuk materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan observasi dan identifikasi alat pengolahan tanah di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi persyaratan pengolahan tanah adalah agar mahasiswa mampu menjelaskan apa persyaratan yang harus dipenuhi dalam pengolahan tanah.

2. Uraian Materi

a. Persyaratan Pengolahan Tanah

Menurut Hardjosentono, dkk (1985) alat pengolahan tanah yang terpenting di Indonesia adalah bajak (*Plow*) dan *Rotary Tiller* yang dipakai sebagai Alat

Penghancur/Penghalus (*Secondary Tillage Equipment*). Alat-alat tersebut harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum melakukan pengolahan tanah.

Syarat lahan dapat diolah, secara umum dapat ditinjau dari beberapa aspek yaitu:

1) Aspek Teknis

Aspek teknis sangat mendominasi persyaratan dapat tidaknya lahan untuk diolah secara mekanis. Sebelum dilakukan pengolahan tanah, maka lahan harus dipertimbangkan dari beberapa aspek yaitu :

a) Kondisi lahan

Sebelum dilakukan pengolahan tanah, terutama bila lahan baru pernah akan diolah, maka perlu dilakukan survei terhadap kondisi lahan yang akan diolah. Beberapa kondisi lahan yang harus diperhatikan adalah :

- Keberadaan parit

Lahan yang akan diolah harus dilihat bagaimana keadaan permukaannya, terutama terkait dengan keberadaan parit (*Gully*). Parit yang terlalu lebar dapat menghambat bekerjanya traktor. Agar pengolahan tanah dapat berjalan dengan lancar, maka pada kondisi lahan berpermukaan bergelombang dan berparit, maka traktor sebagai kendaraan beroda, memerlukan jalan dan jembatan untuk memasuki lahan yang akan diolah.

- Kemiringan lahan (Topografi)

Traktor dengan peralatannya memiliki keterbatasan dalam pengolahan tanah di lahan miring. Beberapa traktor memang dilengkapi dengan pemberat yang diletakkan di bagian depan, namun tetap saja traktor hanya dapat bekerja pada lahan dengan kemiringan lahan yang terbatas. Kemiringan lahan yang dapat ditolerir untuk traktor tangan sebaiknya maksimal 30°, jenis traktor lainnya sebaiknya kurang dari itu. Lahan yang terlalu miring, akan dapat menyebabkan traktor terguling. Kondisi lahan lahan yang bergelombang juga akan mempengaruhi hasil pengolahan tanahnya. Dengan demikian, pada lahan dengan kemiringan sekitar 30°, sebaiknya dilakukan pembuatan

teras terlebih dulu, sehingga akan sangat memenuhi syarat untuk dilakukan pengolahan tanah secara mekanis.

- Kondisi bebatuan

Kondisi bebatuan yang besar, keras dan banyak terdapat di permukaan lahan, dapat membahayakan operator karena terkena pecahan batu yang terlempar saat tertabrak implement. Selain itu, bebatuan yang terdapat pada lahan apabila tertabrak juga dapat merusak peralatan bajak singkal, bajak piringan, garu ataupun pisau rotari.

Persoalan bebatuan cukup sulit, jika batu-batu cukup besar dan jumlahnya banyak sehingga sulit disingkirkan terlebih dahulu dari lahan sebelum diolah, maka sebaiknya lahan tersebut jangan diolah secara mekanis, akan tetapi dengan cara manual yaitu digali dengan cangkul atau linggis. Batu-batu besar diangkat dan disingkirkan ke tepi lahan, sedangkan batu-batu yang kecil dapat disingkirkan setelah lahan diolah

- Kondisi lengas tanah

Sifat tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi kadar air tanah. Keadaan tanah yang terlalu kering, menyebabkan tanah akan sangat keras dan padat, sehingga jika dilakukan pengolahan tanah, maka perlu peralatan yang kuat dan daya tarik traktor yang besar, akibatnya pengolahan menjadi tidak efisien. Hasil pengolahan tanah akan terdiri atas bongkahan tanah yang besar, sedang, kecil sampai tanah yang hancur, sehingga menimbulkan debu yang berterbangan.

Kondisi yang paling ideal untuk pengolahan tanah adalah saat tanah berada pada kapasitas lapang yang ditandai dengan warna tanah gelap, tanahnya lunak, dan bila dipilin tanahnya tidak liat, tidak lengket, namun remah (pecah-pecah). Kondisi ini cocok untuk dilakukan pengolahan tanah. Pengolahan pada kondisi ini sering dinamakan pengolahan tanah kering.

Apabila tanah dibasahi lagi, tanah akan liat dan lengket. Apabila diolah, akan lengket di implemen dan roda traktor. Sebaliknya apabila tanah terlalu basah, maka pengolahan tidak akan sempurna, sehingga pengolahan tanah tidak

efektif. Kondisi tanah yang terlalu basah dapat menyebabkan putaran roda traktor mudah slip. Daya sangga tanah terhadap traktor juga rendah, sehingga traktor dapat tenggelam karena rodanya masuk ke dalam tanah.

Kondisi tanah yang berlumpur namun tanah tidak lengket, juga cocok untuk dilakukan pengolahan tanah, terutama untuk traktor tangan atau traktor berdaya HP rendah, sehingga pengolahan pada kondisi ini sering disebut dengan pengolahan tanah basah.

b) Kondisi tumbuhan

Kondisi tanaman/vegetasi yang cukup rimbun, apalagi dengan batang yang besar atau dan sisa tanaman/tunggul yang cukup besar akan menghambat bekerjanya traktor dengan peralatannya, sehingga pengolahan tanah menjadi tidak efektif. Akar, batang dan ranting tanaman yang lentur tetapi kuat dapat tergulung oleh putaran roda atau mesin rotari, sehingga akan menambah beban traktor, dan menghambat bekerjanya traktor bahkan dapat merusak mesin. Vegetasi yang dapat mengganggu bekerjanya pengolahan tanah dapat dipotong, dibersihkan dan dihancurkan dengan peralatan pengolah tanah untuk permukaan lahan (*Land Surface Tillage Implements*).

2) Aspek Sosial

Pengolahan tanah yang dilakukan secara mekanis akan menimbulkan kebisingan, sehingga bila dilakukan pada lahan yang berada dekat dengan perkampungan, kebisingan tersebut perlu dijadikan perhatian jangan sampai menimbulkan masalah karena terganggunya ketenangan warga sekitar lahan yang diolah.



Gambar 9. *Land Surface Tillage Implement*

3) Aspek Ekonomi

Dalam hal ekonomi, pengolahan tanah membutuhkan bahan bakar, bahan pelumas dan biaya untuk *operator* serta biaya operasional lainnya. Untuk membiayai itu tentulah diperlukan dana yang cukup untuk melakukan pengolahan tanah pada sebidang lahan.

3. Rangkuman

Lahan dapat diolah, apabila memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Aspek Teknis. Aspek teknis disini adalah kondisi lahan terbebas dari hambatan kondisi permukaan lahan dan vegetasi. Untuk dapat diolah permukaan lahan harus datar atau landai, lahannya tidak berbatu, dan tanahnya berada pada kondisi kapasitas lapang. Lahan juga dapat diolah jika lahannya terbebas dari vegetasi yang dapat menghambat pengolahan tanah.
- b. Aspek Sosial. Pengolahan tanah secara mekanis akan menimbulkan kebisingan, sehingga perlu diupayakan selama bekerja tidak menimbulkan kebisingan yang dapat mengganggu kenyamanan penduduk sekitar.
- c. Aspek Ekonomi. Pengolahan tanah membutuhkan bahan bakar, bahan pelumas dan biaya untuk *operator* serta biaya operasional lainnya. Untuk membiayai itu diperlukan dana yang cukup untuk membiayai pengolahan tanah pada luasan lahan tertentu.

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. Persyaratan pengolahan tanah, cukup dipenuhi dengan persyaratan teknis.
- B S 2. Syarat permukaan lahan agar dapat diolah antara lain kondisi bebatuan cukup banyak di permukaan lahan.
- B S 3. Persyaratan ekonomi harus dipenuhi agar pengolahan tanah dapat dilaksanakan.

- B S 4. Aspek sosial tidak perlu dipertimbangkan apabila lahan yang akan diolah berada jauh dari permukiman.
- B S 5. Bila kita menggunakan rotary, maka kondisi vegetasi yang rimbun dan sisa tumbuhan yang banyak tidak perlu dikhawatirkan jika dilakukan pengolahan tanah.
- B S 6. Kegiatan pengolahan tanah dengan traktor tidak perlu mempertimbangkan kemiringan lahan karena dilengkapi *ballast*.
- B S 7. Pada saat pengolahan tanah di lahan miring, maka saat menurun jalannya traktor adalah maju ke depan.
- B S 8. Kegiatan pengolahan tanah memerlukan operator yang cukup terampil, agar pengolahan tanahnya dapat lebih efisien.
- B S 9. Pengolahan tanah pada tanah yang berlumpur disebut dengan pengolahan tanah basah.
- B S 10. Pengolahan tanah yang baik dilakukan saat tanah dalam keadaan kering.

Tugas Praktik

Coba amati lahan yang akan diolah kemudian diskusikan tentang persyaratan pengolahan tanah, dan diskusikan pula apakah kondisinya memenuhi syarat untuk dilakukan pengolahan lahan.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. S | 6. S |
| 2. S | 7. S |
| 3. B | 8. B |
| 4. B | 9. B |
| 5. S | 10. B |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. Tillage System for Soil and Water Conservation. Food and Agriculture Organization of the United Nations Buletin.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana.

1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

<https://redysprasdianata.blog.com> diunggah pada tanggal 30 Mei 2018

<https://id.images.search.yahoo.com> diunggah pada tanggal 21 Mei 2018

Lal, R. 2018. Tillage sistem in tropic manajemen. Manajemen System and Sustainability. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai Kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi kondisi lahan dan kesesuaian dengan alat dan mesin pengolahan tanah.

- Mampu mengidentifikasi dengan benar 3 aspek yang mendominasi persyaratan pengolahan lahan (Skor 40)
- Mampu mengidentifikasi dengan benar 2 aspek yang mendominasi persyaratan pengolahan lahan (Skor 30)
- Mampu mengidentifikasi dengan benar 1 aspek yang mendominasi persyaratan pengolahan lahan (Skor 20)

Kegiatan Pembelajaran 4 :

4. Teknik Pengolahan Tanah Yang Baik

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang teknik pengolahan tanah yang baik, yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah yang baik untuk kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk menjelaskan dan menerapkan pengolahan tanah yang baik untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran untuk materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan pengolahan tanah yang baik di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi teknik pengolahan tanah yang baik adalah agar mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana pengolahan yang baik dan bagaimana melakukan pengolahan tanah yang baik.

2. Uraian Materi

1) Teknik Pengolahan Tanah yang Baik

Pengolahan tanah dilakukan untuk mempersiapkan media tanam yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah sempurna menjadi pilihan terbaik dari sisi persiapan lahan, walaupun untuk tujuan produksi pertanian dapat dilakukan tanpa pengolahan tanah.

Pengolahan tanah dimaksudkan untuk menyiapkan lahan yang sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman akan tetapi tetap menjaga kelestarian air dan tanah. Dengan demikian efektivitas konservasi air dan tanah tidak cukup dengan pengolahan tanah yang baik, akan tetapi perlu ditunjang oleh pengaturan lain seperti *contouring*, *strip cropping*, *terracing*, dan sebagainya.

Menurut Hardjosentono, dkk (1985) dalam pengolahan tanah harus memperhatikan kondisi tanah yaitu tanah miring, tanah berlumpur dan tanah yang berdebu sebagai berikut :

1) Tanah Miring

Cara menaiki tanah yang miring:

- Masukkanlah gigi rendah yaitu gigi 1 atau 2.
- Saat sedang berjalan naik, jangan melakukan pemindahan gigi *versnelling*, karena saat kopling posisi *off*, kemungkinan traktor akan mundur, karena gaya beratnya.
- Jangan pula membelokkan traktor ke kiri atau ke kanan.

2) Tanah Berlumpur

Cara menjalankan traktor pada tanah yang berlumpur :

- Sebelum bekerja periksalah baut dan mur pada bagian motor, karena jika ada yang kendur dapat terjadi lumpur masuk ke bagian dalam motor, sehingga motor akan rusak.
- Saat sedang berjalan, jangan memijit tombol kopling pembelok, karena roda dapat masuk terus ke dalam tanah sehingga traktor akan terbenam.

3) Tanah Berdebu

Cara menjalankan traktor pada tanah yang berdebu :

- Sebelum bekerja periksalah *air cleaner* (saringan udara), apabila kotor harus dibersihkan.
- Saat sedang berjalan, saringan udara dapat cepat kotor , sehingga saringan udara harus selalu di-*chek* dan jika sangat kotor sebaiknya diganti.

Ciri-ciri pengolahan tanah yang baik adalah apabila pengolahan tanahnya menghasilkan :

- 1) Rendah atau sedikitnya tingkat erosi yang terjadi
- 2) Tercapainya pH netral
- 3) Lapisan *top soil* banyak mengandung bahan organik
- 4) Tidak adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) di dalam tanah dan di permukaan tanah.

3. Rangkuman

Pengolahan tanah sempurna menjadi pilihan terbaik dari sisi persiapan lahan, walaupun untuk tujuan produksi pertanian dapat dilakukan tanpa pengolahan tanah. Pengolahan tanah selain yang sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman, juga harus tetap menjaga kelestarian air dan tanah. Dengan demikian efektivitas konservasi air dan tanah selain didukung oleh pengolahan tanah yang

baik, juga perlu ditunjang oleh penerapan metode konservasi tanah dan air lainnya seperti *contouring*, *strip cropping*, *terracing*, dan sebagainya.

Ciri-ciri pengolahan tanah yang baik adalah apabila pengolahan tanahnya menghasilkan : a. tingkat Erosi yang rendah, b. tercapainya pH netral, c. lapisan top soilnya mengandung bahan organik, d. tidak adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) baik di dalam maupun di permukaan tanah.

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. Penyiapan lahan untuk pertumbuhan tanaman, dapat dilakukan dengan tanpa melakukan Olah Tanah (TOT).
- B S 2. Pengolahan tanah yang baik dapat dilakukan semaunya tanpa harus mempertimbangkan aspek konservasi tanah.
- B S 3. Untuk dapat melakukan pengolahan tanah yang baik perlu didukung metode konservasi tanah.
- B S 4. Pengolahan tanah yang baik harus menggunakan traktor berdaya HP tinggi.
- B S 5. Salah satu aspek yang dinilai dari suatu pengolahan tanah yang baik adalah sedikitnya erosi yang terjadi.
- B S 6. Pengolahan tanah yang baik ditunjukkan dengan banyaknya bahan organik di permukaan tanah.
- B S 7. pH hasil suatu pengolahan tanah yang baik adalah tanahnya memiliki pH asam yaitu antara pH 3-5.
- B S 8. Kegiatan pengolahan tanah yang baik memerlukan operator yang terampil, agar pengolahan tanahnya dapat lebih efisien.
- B S 9. Pengolahan tanah yang dilakukan terhadap semua permukaan tanah mengindikasikan suatu pengolahan tanah yang baik karena Organisme Pengganggu Tanamannya jika tidak mati, telah pergi.
- B S 10. Pengolahan tanah yang baik menghasilkan debu yang sedikit pada tanah dalam keadaan kering.

Tugas Praktik

- a. Cermati peralatan dan mesin pengolahan tanah yang tersedia. Beri penjelasan apakah peralatan dan mesin pengolahan tanah yang tersedia tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan.
- b. Cermati lahan yang tersedia. Beri penjelasan apakah lahan tersebut memenuhi persyaratan untuk dilakukan pengolahan.
- c. Lakukan teknik pengolahan tanah sesuai SOP.
- d. Analisis hasil pengolahan tanahnya.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. B |
| 2. S | 7. S |
| 3. B | 8. B |
| 4. S | 9. B |
| 5. B | 10. S |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. Tillage System for Soil and Water Conservation. Food and Agriculture Organization of the United Nations Buletin.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

<https://id.images.search.yahoo.com> diunggah pada tanggal 21 Mei 2018

Lal, R. 2018. Tillage sistem in tropic manajemen. Manajemen System and Sustainability. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam mengolah tanah dengan hasil olahan sempurna (4 ciri pengolahan tanah yang baik).

- Empat ciri hasil pengolahan tanah yang baik tercapai (Skor 40)

- Tiga ciri hasil pengolahan tanah yang baik tercapai (Skor 30)
- <2 ciri hasil pengolahan tanah yang baik tercapai (Skor 20)

Kegiatan Pembelajaran 5 :

5. Klasifikasi Alsin Pengolahan Tanah

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang klasifikasi alat dan mesin pengolah tanah yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan identifikasi alat dan mesin pengolah tanah, baik untuk kegiatan budidaya tanaman pangan maupun budidaya sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi, menjelaskan dan mengklafikasi alat dan mesin pengolahan tanah untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran untuk materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi dan klasifikasi alat dan mesin pengolahan tanah di ruang peraga serta observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi klasifikasi alat dan mesin pengolahan tanah adalah agar mahasiswa mampu menjelaskan klasifikasi alsin pengolahan tanah, mengidentifikasi perlatan dan bagian-bagiannya serta mampu mengoperasikan peralatan pengolahan tanah secara tepat dan aman.

Menurut Hardjosentono, dkk (1985) pengolahan tanah biasanya menggunakan alat yang tergolong pada Alat Pembuka (*Primary Tillage Equipment*) dan Alat Penghancur/Penghalus (*Secondary Tillage Equipment*) dan Alat Perata dan Pembedeng (*Finishing Tillage Equipment*), sedangkan alat seperti pendangir dimasukkan pada kategori Alat Pemeliharaan.

2. Uraian Materi

a. Alat-Alat Pengolahan Lahan Permukaan

Selepas panen, biasanya petani akan membiarkan lahannya sementara, oleh karena harus melakukan kegiatan pasca panen agar mutu hasil pertaniannya terjamin. Pembiaran lahan tersebut akan menyebabkan tumbuhnya rumput, yang tumbuhnya akan lebih cepat bila turun hujan. Oleh karena itu diawal pengelolaan lahan, maka perlu dilakukan pengelolaan permukaan tanah dengan alat-alat pengolahan tanah untuk permukaan lahan (*Land surface tillage equipments*) sebagaimana terlihat pada Gambar 10.



Roller Mowers Flail Chopper Chain Harrow Shredders

Gambar 10. Alat-Alat Pengolahan Lahan Permukaan

b. Alat-Alat Konservasi Tanah

Alat-alat pengolah tanah konservasi ini dirancang untuk tidak mengolah seluruh lahan, namun hanya sebagian permukaan lahan yang diolah. Alat pengolah tanah ini biasanya membiarkan sekitar 30% gulma di areal pertanaman sebagaimana terlihat pada Gambar 11.

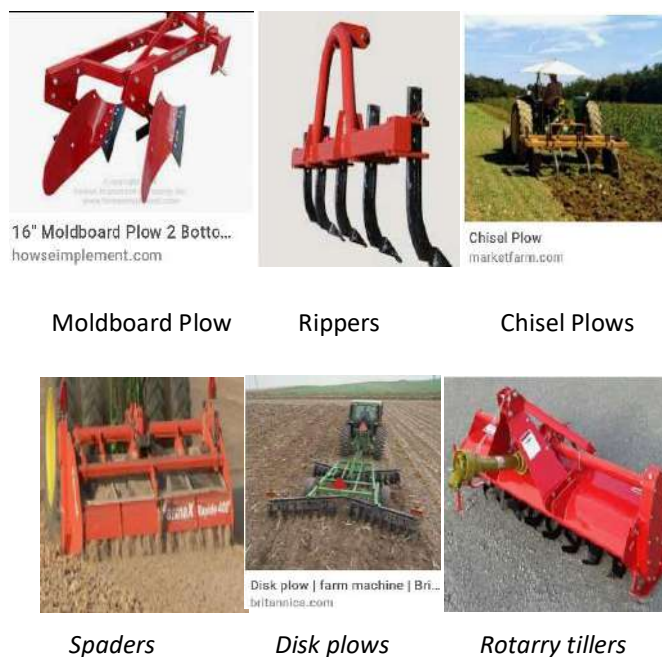


Gambar 11. Alat-Alat Pengolahan Tanah untuk Konservasi Tanah dan Air

c. Alat-Alat Pengolahan Tanah Primer

Alat dan mesin yang digunakan dalam pengolahan tanah primer jenisnya berbeda tergantung pada tujuan dan jenis pengolahan tanah. Beberapa jenis alat-alat pengolahan tanah primer yaitu bajak singkal, bajak piringan, bajak pahat, bajak piringan dan Garu piringan sebagaimana terlihat pada Gambar 12.

Dalam pengerjaan tanah, bajak pahat yang menyerupai pahat atau ujung skop sempit yang disebut mata pahat atau *chisel point*, dipergunakan untuk merobek dan menembus tanah. Mata pahat ini terletak pada ujung dari tangkai atau batang yang biasa disebut bar.



Gambar 12. Alat-Alat Pengolahan Tanah Primer

d. Alat-Alat Pengolahan Tanah Sekunder

Alat dan mesin yang digunakan dalam pengolahan tanah sekunder jenisnya berbeda tergantung pada tujuan dan jenis pengolahan tanah sebagaimana terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Alat-Alat Pengolahan Tanah Sekunder

e. Alat-Alat Pembentuk Tanah

Alat dan mesin yang digunakan dalam pengolahan tanah ada yang jenisnya spesial untuk membentuk guludan dan bedengan sebagaimana terlihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Alat-Alat Pembentuk Tanah

3. Rangkuman

Alat dan mesin pengolahan tanah dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsinya yaitu untuk :

a. Pengolahan pada Lahan Permukaan

Alat pengolahan tanah pada lahan permukaan disebut *land surface tillage equipments* antara lain yaitu *Roller, Mower, Flail Chopper, Chain Harrow, dan Shredders*.

b. Konservasi Tanah dan Air

Alat-alat pengolah tanah konservasi ini dirancang untuk tidak mengolah seluruh lahan, namun membiarkan sekitar 30% gulma di areal pertanaman.

c. Pengolahan Tanah Primer

Alat dan mesin yang digunakan dalam pengolahan tanah primer jenisnya berbeda tergantung pada tujuan dan jenis pengolahan tanah. Beberapa jenis alat-alat pengolahan tanah primer yaitu bajak singkal, bajak piringan, bajak pahat, bajak piringan dan Garu piringan.

d. Pengolahan Tanah Sekunder

Alat dan mesin yang digunakan dalam pengolahan tanah sekunder jenisnya berbeda tergantung pada tujuan dan jenis pengolahan tanah seperti garu piringan (*Disk Harrow*), *Garu berat (Heavy Harrow)*, *Garu bergigi per (Spring tooth Harrow)*.

e. Alat dan Mesin Pembentuk Tanah

Alat dan mesin pengolahan tanah ada yang jenisnya spesial untuk membentuk guludan dan bedengan yang akan ditanami sayuran atau palawija.

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. *Roller* adalah peralatan Penyiapan lahan untuk pengolahan tanah.
- B S 2. *Strip Till System* adalah Pengolahan tanah yang menggunakan pendekatan aspek konservasi tanah.
- B S 3. Untuk dapat melakukan pengolahan tanah primer harus tersedia Bajak singkal atau Garu piringan.
- B S 4. Pengolahan tanah kedua dilakukan sebelum dilakukannya pengolahan tanah permukaan.
- B S 5. Mata pahat atau *chisel point*, dalam pengolahan tanah dipergunakan untuk menghancurkan tanah.

- B S 6. *Rotarry tillers* adalah peralatan Pengolahan tanah yang baik untuk pengolahan tanah kedua.
- B S 7. *Spring tooth Harrow* adalah peralatan pengolahan tanah yang baik untuk pengolahan tanah primer.
- B S 8. *Disk Harrow* adalah peralatan pengolahan tanah yang baik untuk pengolahan tanah primer.
- B S 9. *Ridger* adalah peralatan Pengolahan tanah yang baik untuk digunakan sebagai peralatan Pengolahan tanah sekunder.
- B S 10. *Bed-Shapper* adalah peralatan Pengolahan tanah yang baik untuk digunakan sebagai peralatan primary tillage.

Tugas Praktik

- Cermati beberapa peralatan dan mesin pengolahan tanah yang tersedia. Beri penjelasan termasuk golongan manakah peralatan dan mesin pengolahan tanah yang tersedia tersebut.
- Cermati lahan yang tersedia. Beri penjelasan apakah lahan tersebut memenuhi persyaratan untuk dilakukan pengolahan.
- Lakukan teknik pengolahan tanah sesuai SOP.
- Analisis hasil pengolahan tanahnya.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. B |
| 2. B | 7. S |
| 3. B | 8. S |
| 4. S | 9. B |
| 5. B | 10. S |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. Tillage System for Soil and Water Conservation. Food and Agriculture Organization of the United Nations Buletin.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

<https://id.images.search.yahoo.com> diunggah pada tanggal 21 Mei 2018

Lal, R. 2018. Tillage sistem in tropic manajemen. Manajemen System and Sustainability. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan alat dan mesin pengolahan tanah primer dan sekunder.

- Mengklasifikasikan dengan benar 5 alat dan mesin pengolahan tanah primer dan 5 alat dan mesin pengolahan tanah primer sekunder (Skor 40)
- Mengklasifikasikan dengan benar 4 alat dan mesin pengolahan tanah primer dan 4 alat dan mesin pengolahan tanah primer sekunder (Skor 30)
- Mengklasifikasikan dengan benar 3 alat dan mesin pengolahan tanah primer dan 3 alat dan mesin pengolahan tanah primer sekunder (Skor 20)

Kegiatan Pembelajaran 6 :

6. Bajak Singkal (*Moldboard Plow*)

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang bajak singkal, yang merupakan peralatan (*implement*) pengolahan tanah primer, yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah pertama dengan baik dalam kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan tentang apa itu bajak singkal, apa saja bagian-bagian pentingnya dan bagaimana mengoperasikan bajak singkal sebagai pengolahan tanah pertama dalam budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi bajak singkal, ukuran dan bentuknya di ruang peraga serta observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi bajak singkal untuk pengolahan tanah adalah agar mahasiswa mampu :

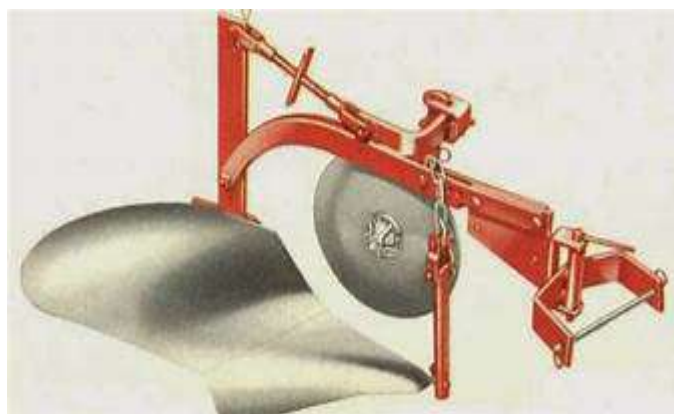
- a. Menjelaskan pengertian bajak singkal.
- b. Mengidentifikasi bagian-bagian bajak singkal, ukuran dan bentuknya.
- c. Mengoperasikan bajak singkal untuk pengolahan tanah yang baik.
- d. Menghitung kapasitas kerja lapangannya.

2. Uraian Materi

a. Definisi Bajak Singkal

Bajak (*Plow*) adalah alat pengolahan tanah pertama yang harus ditarik oleh traktor agar dapat memotong, mengangkat, menghancurkan, dan membalik tanah agar dapat dipersiapkan untuk media pertumbuhan tanaman.

Bajak menurut Anonim (1983) dapat dibagi menjadi 4 tipe yaitu Bajak singkal (*Moldboard plow*), Bajak Piringan (*Disk plow*), Bajak bawah tanah (*Subsoil plow*), dan Bajak Putar (*Rotary Tiller rotovator*).



Gambar 15. Bajak Singkal

Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com>

Selanjutnya *Bajak* (*Plow*) menurut Daywin dkk (2008) dapat dibagi menjadi Bajak singkal (*Moldboard plow*) dan Bajak Piringan (*Disk plow*).

Bajak singkal (Moldboard plow) biasanya ditarik oleh traktor tangan dan beberapa bajak singkal dapat ditarik oleh traktor beroda empat (*Wheel tractor*). Kelemahan bajak singkal adalah bila digunakan untuk tanah yang terlalu kering atau terlalu lengket, hasilnya kurang maksimal. Bajak singkal ada dua macam yaitu :

- 1) *Bajak singkal satu arah (one-way moldboard plow)* yang hanya dapat melempar dan membalik tanah kesatu arah saja, biasanya arah kanan, dan
- 2) *Bajak singkal dua arah (two-way/reversible moldboard plow)* yang dapat melempar dan membalik kedua arah sehingga dapat diatur posisinya sesuai keinginan *operator* dan sistem pembajakannya. Bajak singkal dengan dua arah menjadi lebih populer terutama untuk pengolahan tanah di daerah perbukitan/lereng bukit, karena hasil pembajakannya tidak ada alur mati (*dead furrow*), rata dan tidak terbenam (Anonim, 1983).

Hadiutomo (2012) menyatakan bahwa penggunaan bajak singkal ditujukan untuk pemecahan tanah dan cocok sekali untuk pembalikan tanah serta penutupan sisa–sisa tanaman.

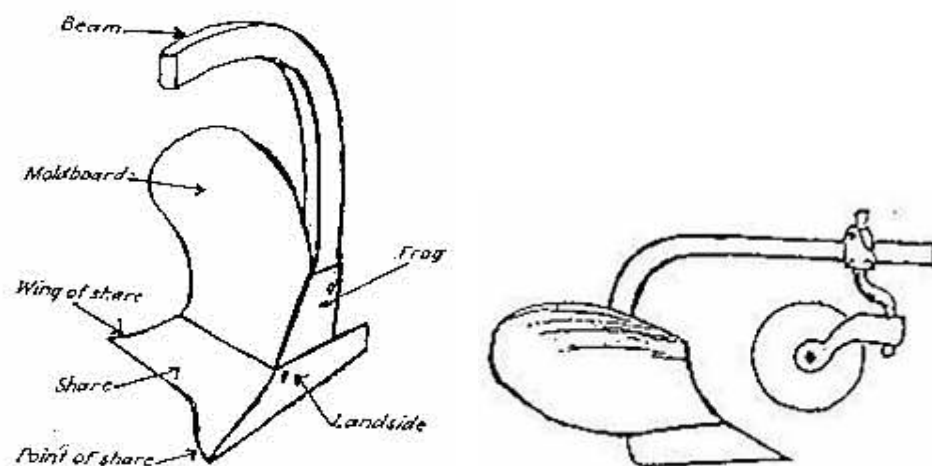
b. Bagian-bagian Bajak singkal

Bajak singkal memiliki bagian-bagian yang memiliki tugas masing-masing yaitu:

- 1) *Bottom* yang terdiri atas :
 - Singkal (*moldboard*) bertugas untuk mengangkat, menghancurkan dan membalik tanah yang sudah dipotong oleh mata bajak,
 - Pisau/kejen/mata bajak (*share*) bertugas memotong tanah secara horisontal. Kejen dibuat dari besi tuang yang diperkeras dan dapat dipertajam lagi dengan menggerinda.
 - Penahan samping/tungkal (*Land side*) bertugas untuk mempertahankan arah bajak agar tetap lurus. Tungkal selalu menempel pada dinding alur pembajakan, sehingga dapat mengimbangi gaya ke samping yang diterima bajak singkal karena digunakan untuk memotong dan membalik tanah.

Ketiga perangkat *bottom* tersebut diikat menjadi satu oleh penyatu (*Frog*). *Bottom* dengan *frog* dihubungkan oleh rangka (*frame*) melalui batang (*beam*).

- 2) Roda alur/roda paliran (*Furrow wheel*) berfungsi menjaga kestabilan pembajakan. Hasil pembajakan tanah dari roda alur adalah adanya alur-alur bajakan yang disebut *paliran* yang dapat dijadikan sebagai pedoman untuk pembajakan selanjutnya sehingga menghasilkan alur-alur bajakan yang lurus.
- 3) Roda lahan (*Land wheel*) berfungsi mengatur kedalaman pembajakan agar seragam. Roda lahan dipasang pada balok di depan bajak atau disamping rangka bajak. Keberadaan roda lahan ini menyebabkan gaya ke bawah bajak singkal akan diimbangi oleh gaya ke atas, sebagai hasil reaksi tanah terhadap tekanan roda.
- 4) Kolter (*Coulter*) yang berfungsi untuk memotong seresah dan memotong tanah ke arah vertikal, sehingga diharapkan pembalikan tanah lebih ringan. Kolter dibuat dari baja yang berbentuk piringan bulat pipih yang pada bagian tepinya dipertajam. Macam-macam bentuk kolter yaitu dapat berbentuk roda bergigi, roda bertakik atau rata. Menurut Anonim (1983) untuk tanah berat dan banyak berakar diberi tambahan untuk pemotongan pada bidang vertikal dengan alat yang disebut Kolter yang dipasang di depan *Land side*.
- 5) *Jointer* berfungsi untuk menutup seresah lebih sempurna sehingga seresah tidak kelihatan di permukaan tanah. *Jointer* berbentuk mirip bajak singkal namun ukurannya lebih kecil dan dipasang di atas pisau bajak, ke arah tanah sedalam sekitar 5 cm. *Jointer* dapat merusak perakaran tumbuhan rumput atau tanaman lainnya, sehingga setelah tertimbun tanah, rumput tersebut tidak dapat tumbuh lagi.
- 6) Rangka bajak (*Beam*) merupakan bagian yang menyangga seluruh bagian bajak. Rangka bajak biasanya dibuat dari besi yang kuat sehingga memiliki kekuatan tarik yang mampu mengatasi gaya tarik traktor.



Gambar 16. Bagian-Bagian Bajak Singkal

Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com>

c. Penggandengan

Alat pengolah tanah seperti Bajak singkal agar dapat ditarik traktor harus dilengkapi dengan lubang atau titik gandeng. Adanya lubang atau titik gandeng memungkinkan bajak singkal dapat bekerja dengan cara harus ditarik oleh tenaga dari luar yaitu traktor. Berdasarkan titik gandengnya, maka penggandengan bajak singkal dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

1) Penggandengan satu titik gandeng (*Trailing*)

Disebut penggandengan satu titik karena terjadi hubungan satu titik pada bajak singkal dan satu titik pada traktor. Kondisi tersebut memiliki kelemahan yaitu adanya pergerakan bajak ke arah kiri dan kanan.

2) Penggandengan dua titik gandeng (*Semi mounted*)

Pada penggandengan dua titik terjadi hubungan dua titik gandeng sebelah kanan dan kiri dari titik pusat gandeng traktor dengan bajak singkal. Kondisi tersebut masih memiliki kelemahan yaitu walaupun tidak ada pergerakan bajak ke arah kiri dan kanan, namun masih dimungkinkan adanya pergerakan bajak singkal ke arah vertikal.

Penggandengan *semi mounted* sangat cocok jika digunakan pada tanah yang permukaannya bergelombang.

3) Penggandengan *tiga* titik gandeng (*Mounted*)

Pada penggandengan tiga titik, terjadi hubungan tiga titik gandeng, dua *sebelah* kanan dan kiri dari titik pusat gandeng traktor (*Lower links*) dan satu di sebelah atas pusat gandeng traktor (*Top link*) dengan bajak singkal. Kondisi penggandengan seperti ini menyebabkan alat tidak dapat bergerak ke kiri dan ke kanan maupun ke atas, sehingga tanah dapat diolah sesuai harapan, misalnya pada ke dalaman tertentu.

Penggandengan *mounted* sangat cocok jika digunakan pada tanah yang permukaannya datar atau rata dan tidak bergelombang. Jika digunakan pada tanah berpermukaan bergelombang, maka hasil pembajakannya juga akan bergelombang.



Gambar 17. Sistem Penggandengan Satu Titik
Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com>

d. Cara mengolah tanah dengan Bajak Singkal

Tanah yang sudah lama tidak diolah atau setelah dilakukan pemanenan harus dilakukan pengolahan tanah pertama kembali (*Primary tillage*) apabila akan diusahakan untuk pertanaman selanjutnya. Peralatan yang termasuk ke dalam alat pengolah tanah pertama (*Primary tillage equipment*). Purwadi (1999) menyatakan bahwa beberapa alat pengolah tanah pertama antara lain yaitu Bajak singkal, bajak piringan, bajak putar, bajak pahat, bajak tanah bawah.



Gambar 18. Pembajakan dengan Bajak Singkal

Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com>

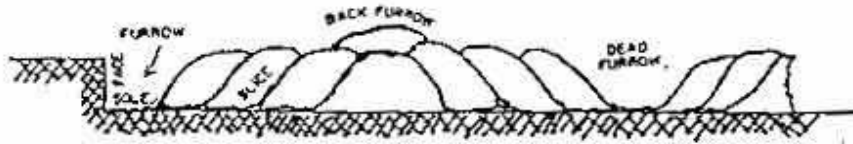
Beberapa hal yang perlu diperhatikan menurut Anonim (1999) sebelum melakukan pengolahan tanah dengan bajak singkal yang ditarik traktor tangan adalah:

- Lakukan pengamatan terlebih dahulu kondisi lahannya, bila lahannya miring maka saat mendaki, traktor harus dijalankan maju, sedangkan saat menuruni lereng, traktor harus berjalan mundur. Hal ini harus menjadi perhatian agar tidak terjadi kecelakaan bagi pengemudi.
- Pada tanah sawah yang lunak dan lengket, dan traktor tenggelam dengan kedalaman melebihi poros roda, maka dapat menimbulkan kesulitan dalam melakukan pengolahan tanah. Hal ini harus menjadi perhatian dan agar traktor tidak tenggelam, perlu selalu dilakukan pembersihan tanah pada roda. Namun sebaliknya jika traktor tenggelam, maka beban harus ditinggalkan dengan gigi traktor dalam keadaan netral.
- Pada musim hujan perlu selalu dipersiapkan beberapa alat bantu seperti tali, papan kayu dan kayu balok, untuk memudahkan lepas dari keadaan tenggelam.

Untuk bajak singkal yang ditarik traktor, khususnya traktor tangan, cara mengolah lahannya menurut Anonim (1983) adalah sebagai berikut :

- 1) Metode satu jalur : metode ini merupakan cara kerja yang efisien dan sederhana
- 2) Metode pengolahan tanah menutup : pelaksanaan pengolahan tanah metode ini memerlukan keterampilan yang tinggi

- 3) Metode bersangkutan : pelaksanaan pengolahan lahannya dilakukan secara melingkar.



Gambar 19. Hasil Pengolahan Tanah dengan Bajak Singkal

3. Rangkuman

Bajak (*Plow*) adalah alat pengolahan tanah pertama yang harus ditarik oleh traktor agar dapat memotong, mengangkat, menghancurkan, dan membalik tanah agar dapat dipersiapkan untuk media pertumbuhan tanaman.

Bajak singkal (Moldboard plow) dapat ditarik oleh traktor tangan atau traktor beroda empat (*Wheel tractor*). Kelemahan penggunaan bajak singkal adalah bila digunakan untuk tanah yang terlalu kering atau terlalu lengket, hasilnya kurang maksimal.

Jenis Bajak singkal ada dua macam yaitu a) *bajak singkal satu arah (one-way moldboard plow)* yang hanya dapat melempar dan membalik tanah kesatu arah saja, dan b) *bajak singkal dua arah (two-way/reversible moldboard plow)* yang dapat melempar dan membalik kedua arah.

Bagian-bagian bajak singkal yaitu :

- a. *Bottom* yang terdiri atas Singkal (*moldboard*), Pisau/kejen/mata bajak (*share*), dan Penahan samping/tungkal (*Landside*). Ketiga perangkat *bottom* tersebut diikat menjadi satu oleh penyatu (*Frog*). *Bottom* dengan *frog* dihubungkan oleh rangka (*frame*) melalui batang (*beam*).
- b. Roda alur/roda paliran (*Furrow wheel*)
- c. Roda lahan (*Land wheel*)
- d. Kolter (*Coulter*)
- e. Jointer

f. Rangka bajak (Beam)

Bajak singkal dilengkapi lubang atau titik gandeng, sehingga memungkinkan bajak singkal dapat digandeng traktor untuk bekerja dengan cara ditarik oleh tenaga dari luar yaitu traktor. Berdasarkan titik gandengnya, maka penggandengan bajak singkal dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- a. Penggandengan satu titik gandeng (*Trailing*)
- b. Penggandengan dua titik gandeng (*Semi mounted*)
- c. Penggandengan tiga titik gandeng (*Mounted*)

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. Bajak singkal hanya memiliki satu lubang atau titik gandeng untuk dapat ditarik traktor.
- B S 2. Metode penggandengan dengan satu titik gandeng disebut dengan metode penggandengan *mounted*.
- B S 3. Untuk dapat melaksanakan tugasnya membajak tanah, bajak singkal hanya dapat ditarik oleh traktor tangan.
- B S 4. Pada bajak singkal ada bagian yang berfungsi untuk menahan tekanan dari samping disebut dengan *Land wheel*.
- B S 5. Bajak singkal yang dapat melempar dan membalik kedua arah disebut dengan bajak singkal *reversible*.
- B S 6. Bajak singkal termasuk ke dalam alat pengolahan tanah kedua (*Secondary tillage equipment*).
- B S 7. Bagian alat yang hasil pembajakannya digunakan sebagai pedoman Untuk pembajakan selanjutnya adalah *Land wheel*.
- B S 8. *Frog* adalah bagian bajak singkal yang menyatukan singkal, penahan dan furrow wheel.
- B S 9. Titik gandeng yang berada di bawah disebut titik gandeng *lower link*.
- B S 10. Bagian bajak singkal yang menghubungkan *bottom* dengan frog adalah *jointer*.

Tugas Praktik

Coba lakukan pengamatan terhadap bajak singkal yang ada di depan saudara kemudian :

- a. Gambarlah bajak singkal tersebut.
- b. Tuliskan bagian-bagiannya.
- c. Lakukan pengolahan tanah dengan bajak singkal pada sebidang lahan.
- d. Ukurlah kapasitas kerja Lapangan (KKL) dengan menggunakan rumus :

$$KKL = A/T$$

Dimana :

- KKL : Kapasitas Kerja Lapangan (Hektar/jam)
- A : Luas lahan yang dibajak = panjang x lebar (Hektar)
- T : Waktu total yang diperlukan untuk membajak lahan tersebut.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. S | 6. S |
| 2. S | 7. S |
| 3. S | 8. B |
| 4. B | 9. S |
| 5. B | 10. S |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. 1983. Mekanisasi Pertanian. Kerjasama Teknik Badan Pendidikan , Latihan dan Penyuluhan Pertanian (BPLPP) dengan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA). Jakarta : Pusdiklat, BPLPP.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

<https://id.images.search.yahoo.com> diunggah pada tanggal 21 Mei 2018

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan bajak singkal untuk pengolahan tanah berdasarkan hasil Kapasitas Kerja Lapangan (KKL).

- KKL >70% dari nilai KKT Skor 40
- KKL 50-70% dari nilai KKT skor 30
- KKL <50% dari nilai KKT Skor 20

Kegiatan Pembelajaran 7 :

7. Bajak Piringan (*Disk Plow*)

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang apa itu bajak piringan, apa saja bagian-bagiannya, bagaimana menggandengnya, dan bagaimana mengoperasikan bajak piringan dalam pengolahan tanah primer dalam budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah primer dengan baik dalam kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk menjelaskan tentang definisi bajak piringan, bagian-bagian bajak piringan, bagaimana cara menggandeng dan mengoperasikan dalam pengolahan tanah primer untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran untuk materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi bajak piringan, ukuran dan bentuknya di ruang peraga serta observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi bajak piringan untuk pengolahan tanah adalah agar mahasiswa mampu :

- a. Menjelaskan pengertian bajak piringan.
- b. Mengidentifikasi bagian-bagian bajak piringan, ukuran dan bentuknya.
- c. Menggandeng bajak piringan ke traktor.
- d. Mengoperasikan bajak piringan untuk pengolahan tanah yang baik.
- e. Menghitung kapasitas kerja lapangannya.

2. Uraian Materi

a. Definisi Bajak Piringan dan Ruang Lingkup

Bajak piringan adalah bajak yang memiliki piringan bulat pipih yang pada bagian tepinya dipertajam. Bajak piringan memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan bajak singkal yaitu dapat bekerja dengan baik dan cocok pada tanah yang lengket, kering, berbatu-batu, banyak sisa-sisa perakaran dan tanah berat, namun demikian kelemahannya adalah bajak piringan tidak dapat menutup seresah dengan baik, hasil pembajakannya tidak rata dan bongkahannya masih besar. Sebagaimana dijelaskan oleh Anonim (1983) bajak piringan berupa piringan cekung, yang pemotongannya berjalan sambil bajak berputar, sehingga gesekannya lebih kecil dan pengangkatan serta pelemparan tanahnya terjadi karena bentuknya cekung. Bajak piringan lebih cocok digunakan pada tanah tanah yang berakar, keras dan kering, namun sangat baik untuk tanah yang beralang-alang dan berbatu.



Gambar 20. Bajak Piringan

Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com>

Hadiutomo (2012) menyatakan bahwa bajak piringan memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan bajak singkal yaitu pada saat bajak singkal tidak dapat bekerja, bajak piringan dapat digunakan yaitu pada kondisi-kondisi sebagai berikut :

- Tanah lekat, berlilin, tanah debu yang tidak meluncur pada singkal
- Tanah yang memiliki lapisan keras di bawah telapak bajak
- Tanah kering dan keras yang tidak dapat dipenetrasi oleh bajak singkal
- Tanah kasar, berbatu dan berakar-akar, di mana piringan akan melintas di atas batuan-batuan tersebut
- Lahan bergambut dan berseresah, di mana bajak singkal tidak akan dapat membalik potongan tanah
- Pembajakan yang dalam

Bajak piringan menurut Purwadi (1999) dapat dibedakan berdasarkan beberapa kriteria sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan kedudukan piringan terhadap porosnya yaitu :
 - a) Bajak piringan standar (*Standard disk plow*)

Jenis bajak piringan ini, setiap piringan mempunyai poros tersendiri, dan terpisah serta berputar pada porosnya masing-masing.

b) Bajak piringan vertikal (*Vertical disk plow*)

Pada jenis bajak piringan ini, semua piringannya dirangkai dalam satu poros, sehingga semua piringan berputar pada satu poros secara bersama.

2) Berdasarkan bentuk piringannya dapat dibedakan menjadi :

a) Piringan standar (*Standard/Normally disk*)

Jenis bajak piringan ini, memiliki piringan rata, dan biasa digunakan pada lahan yang sering diolah, sehingga lahannya terbebas dari sisa-sisa perakaran tanaman.

b) Piringan bertakik tidak rata atau berlekuk (*Cutaway disk*)

Piringan seperti ini, khususnya berfungsi untuk mengolah tanah dengan sisa perakaran yang banyak dan pada tanah berat serta digunakan untuk memecah tanah yang berbongkah-bongkah. Dengan demikian bajak piringan jenis ini cocok untuk lahan yang baru dibuka.

3) Berdasarkan arah pembalikan tanahnya, bajak piringan dapat dibedakan menjadi :

a) Bajak piringan satu arah (*One way disk plow*)

b) Bajak piringan dua arah (*Two way disk plow*)

b. Bagian-Bagian Bajak Piringan

Menurut Purwadi (1999) Bajak piringan memiliki bagian-bagian yang memiliki tugas masing-masing yaitu :

1) *Disk atau Piringan*

Piringan bertugas untuk memotong, mengangkat, menghancurkan sekaligus membalik tanah yang dibajak. Piringan bagian tepi berfungsi untuk memotong tanah sedangkan piringan yang cekung bertugas untuk mengangkat tanah, menghancurkan dan membalik tanah.

2) Poros atau pusat piringan

Poros berfungsi sebagai tempat bertumpu dan berputarnya piringan saat digunakan untuk membajak tanah.

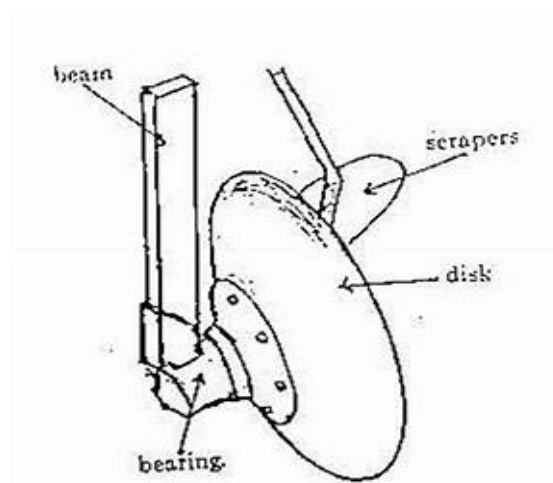
3) Penggaruk (*Scraper*)

Scraper berfungsi mengatur agar piringan tetap bersih dan bebas dari gumpalan tanah, sehingga kerja pembajakan tetap normal. Saat dilakukan pembajakan, penggaruk akan membantu membalik dan menghancurkan tanah.

4) Roda alur/roda paliran (*Furrow wheel*)

5) Roda lahan (*Land wheel*)

6) Rangka bajak (*Beam*)



Gambar 21. Bagian-bagian Bajak Piringan

<https://id.images.search.yahoo.com>

c. Penggandengan

Alat pengolah tanah seperti Bajak piringan agar dapat ditarik traktor juga harus dilengkapi dengan lubang atau titik gandeng, sehingga memungkinkan bajak piringan dapat bekerja dengan cara harus ditarik oleh tenaga dari luar yaitu traktor. Berdasarkan titik gandengnya, maka penggandengan bajak piringan juga dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- 1) Penggandengan satu titik gandeng (*Trailing*)
- 2) Penggandengan dua titik gandeng (*Semi mounted*)
- 3) Penggandengan tiga titik gandeng (*Mounted*)



Gambar 22. Sistem Penggandengan Tiga Titik
Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com>

- d. Cara mengolah tanah dengan Bajak Piringan



Gambar 23. Pembajakan dengan Bajak Piringan
Sumber : <https://id.images.search.yahoo.com>

3. Rangkuman

Kelebihan Bajak piringan jika dibandingkan dengan bajak singkal lebih dapat bekerja dengan baik dan cocok pada tanah yang lengket, kering, berbatu-batu, banyak sisa-sisa perakaran dan tanah berat, namun kelemahan bajak piringan adalah tidak dapat menutup seresah dengan baik, hasil pembajakannya tidak rata dan bongkahannya masih besar.

Bajak piringan dapat dibedakan berdasarkan beberapa kriteria sebagai berikut:

- a. Berdasarkan kedudukan piringan terhadap porosnya bajak piringan dibagi menjadi: 1). Bajak piringan standar (*Standard disk plow*) dan 2). Bajak piringan vertikal (*Vertical disk plow*).
- b. Berdasarkan bentuk piringannya, bajak piringan dapat dibedakan menjadi: 1). Piringan standar (*Standard/Normally disk*) dan 2). Piringan bertakik tidak rata atau berlekuk (*Cut away disk*).
- c. Berdasarkan arah pembalikan tanahnya, bajak piringan dapat dibedakan menjadi: 1). Bajak piringan satu arah (*One way disk plow*) dan 2). Bajak piringan dua arah (*Two way disk plow*).

Bajak piringan memiliki bagian-bagian yang memiliki tugas masing-masing yaitu:

- a. *Disk atau piringan*
- b. Poros atau pusat piringan
- c. Penggaruk (*Scraper*)
- d. Roda alur/roda paliran (*Furrow wheel*)
- e. Roda lahan (*Land wheel*)
- f. Rangka bajak (*Beam*)

Bajak piringan dilengkapi dengan lubang atau titik gandeng, sehingga memungkinkan bajak piringan ditarik oleh tenaga dari luar yaitu traktor. Berdasarkan titik gandengnya, maka penggandengan bajak piringan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu penggandengan satu titik gandeng (*Trailing*), dua titik gandeng (*Semi mounted*) dan penggandengan tiga titik gandeng (*Mounted*).

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya **Benar** atau lingkari huruf S jika pernyataannya **Salah**.

- B S 1. Bajak piringan kurang baik untuk bekerja di tanah kering dan berbatu.
- B S 2. Kelemahan bajak piringan adalah bongkahan tanahnya masih cukup besar.
- B S 3. Agar bajak piringan selalu bersih dari rumput dan tanah maka ada alat yang berfungsi menggaruk (*Scraper*).
- B S 4. Pada bajak piringan ada bagian yang berfungsi untuk tempat memutar piringan yang disebut poros.
- B S 5. Bajak piringan juga ada yang dapat melempar dan membalik kedua arah disebut dengan bajak piringan *dua arah*.
- B S 6. Bajak piringan termasuk ke dalam alat pengolah tanah kedua (*Secondary tillage equipment*).
- B S 7. Pada bajak piringan juga ada bagian alat yang disebut dengan roda lahan atau *Land wheel*.
- B S 8. Bajak piringan yang memiliki bentuk piringan bertakik disebut *cut away disk*.
- B S 9. Titik gandeng yang berada di atas pada sistem penggandengan bajak piringan disebut titik gandeng atas (*Top link*).
- B S 10. Bajak piringan berdasarkan bentuk piringannya dibagi menjadi bajak piringan standar dan bajak piringan vertikal.

Tugas Praktik

Coba lakukan pengamatan terhadap bajak piringan yang ada di depan saudara kemudian :

- a. Gambarlah bajak piringan tersebut.
- b. Tuliskan bagian-bagiannya.
- c. Lakukan pengolahan tanah dengan bajak piringan pada se bidang lahan
- d. Ukurlah kapasitas kerja Lapangan (KKL) dengan menggunakan rumus :

$$KKL = A/T$$

Dimana :

- o KKL : Kapasitas Kerja Lapangan (Hektar/jam)
- o A : luas lahan yang dibajak = panjang x lebar (Hektar)
- o T : Waktu total yang diperlukan untuk membajak lahan tersebut.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. S | 6. S |
| 2. S | 7. B |
| 3. B | 8. B |
| 4. B | 9. B |
| 5. B | 10. S |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. 1983. Mekanisasi Pertanian. Kerjasama Teknik Badan Pendidikan, Latihan dan Penyuluhan Pertanian (BPLPP) dengan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA). Jakarta : Pusdiklat, BPLPP.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan bajak piringan untuk pengolahan tanah berdasarkan hasil Kapasitas Kerja Lapangan (KKL).

- KKL >70% dari nilai KKT Skor 40
- KKL 50-70% dari nilai KKT skor 30
- KKL <50% dari nilai KKT Skor 20

Kegiatan Pembelajaran 8 :

8. Garu (*Harrow*)

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang Garu, yang merupakan peralatan (*implement*) pengolahan tanah sekunder, yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah sekunder dengan baik dalam kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan tentang apa itu Garu, apa saja bagian-bagian pentingnya dan bagaimana mengoperasikan Garu sebagai peralatan pengolahan tanah kedua dalam budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi Garu, ukuran dan bentuknya di ruang peraga serta observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah memperoleh materi ini, manfaat yang diharapkan adalah:

- a. Mahasiswa memiliki pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah dengan garu.
- b. Mahasiswa dapat melakukan penggandengan garu dengan traktor.
- c. Mahasiswa dapat mengoperasikan traktor dengan peralatan garu secara baik, benar dan aman untuk pencapaian persyaratan pengolahan tanah yang baik.

2. Uraian Materi

a. Definisi Garu dan Ruang Lingkupnya

Garu adalah alat pengolahan tanah kedua, yang bertugas untuk menghancurkan tanah hasil pembajakan. Bentuk garu hampir sama dengan bajak piringan vertikal, namun yang membedakannya adalah pada ukuran piringan garu yang lebih kecil, dan kecekungan piringan yang kurang cekung jika dibandingkan dengan bajak piringan vertikal, namun jumlah piringan garunya yang lebih banyak.

Hadiutomo (2012) menyatakan bahwa garu berfungsi untuk memecah bongkahan tanah hasil dari pembajakan. Lebar garu harus lebih lebar dari lebar traktor, agar hasil pengolahan tanah tidak rusak karena terlindas roda traktor.

Menurut Purwadi (1999) beberapa piringan garu dirangkai dalam 1 poros, yang disebut **disk gang**. Dalam rangkaiannya garu piringan terdiri atas dua atau empat rangkaian piringan. Garu piringan, berdasarkan penghancuran tanah dan rangkaiannya bisa digunakan untuk berbagai aksi yaitu :

- 1) Garu piringan dua rangkaian satu aksi (*single action two gang – disk harrow*).
- 2) Garu piringan dua rangkaian dua aksi (*double action two gang – disk harrow*).
- 3) Garu piringan empat rangkaian dua aksi (*tandem*).

Garu jenis lain, fungsinya sama dengan garu piringan, hanya ada yang berbentuk gigi paku sehingga disebut Garu bergigi paku (*Spikes tooth Harrow*) atau Garu sisir. Garu sisir sudah umum digunakan di Indonesia, namun umumnya ditarik hewan. Garu juga ada yang bergigi per/pegas sehingga disebut Garu bergigi per (*Springs tooth Harrow*). Selain garu-garu tersebut ada jenis garu khusus (*Special Harrow*) yang digunakan setelah pengolahan tanah pertama dan kedua, seperti Garu pembuat bedengan (*Seed bed*), Garu penggembur tanah (*Soil surgeon*), Garu potong putar (*Rotary Cross harrow*) dan Garu pencacah gulma (*Weeder mulcher*).



Gambar 24. Pengolahan Tanah dengan Garu

<https://id.images.search.yahoo.com>

Gigi-gigi garu biasanya terbuat dari bahan logam, dipasang pada batang penempatan (*Tooth bar*) dengan diklem atau di las dan ditempatkan secara berselang seling antar batang penempatan yang satu dengan yang lain. Bentuk gigi garu bermacam-macam seperti berbentuk belimbing, bentuk lurus runcing, dan ada yang berbentuk pipih untuk Garu bergigi paku yang digunakan untuk meratakan dan menghancurkan/menghaluskan tanah setelah pembajakan.

b. Bagian-Bagian Garu

Secara umum bagian-bagian garu hampir sama yaitu terdiri atas :

- 1) Gigi paku/ gigi per
- 2) Batang penempatan (*Tooth bar*)
- 3) Kerangka penguat (*Beam*)

c. Penggandengan

Alat pengolahan tanah seperti garu agar dapat ditarik traktor juga harus dilengkapi dengan lubang atau titik gandeng, sehingga memungkinkan garu dapat bekerja dengan cara harus ditarik oleh tenaga dari luar yaitu traktor. Berdasarkan

titik gandengnya, maka penggandengan garu juga dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- 1) Penggandengan satu titik gandeng (*Trailing*)
- 2) Penggandengan dua titik gandeng (*Semi mounted*)
- 3) Penggandengan tiga titik gandeng (*Mounted*)

d. Cara mengolah tanah dengan Garu

Menurut Anonim (1999) Tanah setelah diolah pertama masih merupakan bongkahan tanah besar, sehingga pengolahan tanah kedua, dengan garu, dimaksudkan untuk memecah bongkahan tanah tersebut agar menjadi lebih kecil dan siap untuk ditanami.

Garu piringan cocok untuk tanah liat, kering, keras, dan berbatu. Penggaruan dapat disesuaikan dengan tujuannya, sehingga kedudukan as dapat diubah-ubah, sudut arah traktor makin besar maka lebar pemotongan semakin kecil, namun kedalaman pemotongannya menjadi lebih dalam.

Tipe pemasangan piringannya ada 3 tipe yaitu :

- 1) *Tandem*,
- 2) *Offset*, dan
- 3) *Single*

3. Rangkuman

Garu adalah alat pengolahan tanah kedua, yang bertugas untuk menghancurkan tanah hasil pembajakan. Beberapa piringan garu dirangkai dalam 1 poros, yang disebut **disk gang**. Dalam rangkaiannya garu piringan terdiri atas dua atau empat rangkaian piringan.

Garu piringan, berdasarkan penghancuran tanah dan rangkaiannya bisa digunakan untuk berbagai aksi yaitu a) Garu piringan dua rangkaian satu aksi (*single action two gang – disk harrow*), b) Garu piringan dua rangkaian dua aksi (*double action two gang – disk harrow*) dan c) Garu piringan empat rangkaian dua aksi (*tandem*).

Berbagai jenis Garu juga ada yang bergigi per/pegas (*Springs tooth Harrow*), ada jenis garu khusus (*Special Harrow*), Garu pembuat bedengan (*Seed bed*), Garu penggembur tanah (*Soil surgeon*), Garu potong putar (*Rotary Cross harrow*) dan Garu pencacah gulma (*Weeder mulcher*). Bagian-bagian garu hampir sama yaitu terdiri atas Gigi paku/gigi per, Batang penempatan (*Tooth bar*) dan Kerangka penguat (*Beam*).

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan dibawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya Benar atau lingkari huruf S jika pernyataannya Salah.

- B S 1. Garu adalah alat pengolahan tanah kedua yang digunakan setelah pembajakan.
- B S 2. Beberapa garu piringan dirangka dalam disk gang
- B S 3. Garu ada beberapa m,acam antara lain garu bergigi paku.
- B S 4. Kerangka penguat garu disebut *Beam*.
- B S 5. Salah satu tipe pemasangan piringannya adalah tipe *tandem*.
- B S 6. Garu yang cocok untuk tanah liat adalah garu piringan.
- B S 7. Penggandengan garu hanya dapat satu titik.
- B S 8. Kedudukan as pada garu adalah konstan tidak dapat dipindah-pindah.
- B S 9. Maksud garu adalah untuk mencacah bongkah bongkah besar.
- B S 10. Gigi-gigi garu biasanya terbuat dari aluminium.

Tugas Praktik

Amati traktor dengan garu yang digandengnya, kemudian lakukan :

- a. Gambar garunya dan Tulis bagian-bagian garunya
- b. Hitung jumlah piringannya
- c. Lakukan pengolahan tanah dengan garu
- d. Hitung kapasitas kerja lapangannya

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. B |
| 2. B | 7. S |
| 3. B | 8. S |
| 4. B | 9. B |
| 5. B | 10. S |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono,Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						Jumlah
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan garu untuk pengolahan tanah berdasarkan hasil Kapasitas Kerja Lapangan (KKL).

- KKL >70% dari nilai KKT Skor 40
- KKL 50-70% dari nilai KKT Skor 30
- KKL <50% dari nilai KKT Skor 20

Kegiatan Pembelajaran 9 :

9. Bajak Putar (*Rotary Plow*)

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang bajak putar, yang merupakan peralatan (*implement*) pengolahan tanah sekunder, yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah kedua dengan baik dalam kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan tentang apa itu bajak putar, apasaja bagian-bagian pentingnya dan bagaimana mengoperasikan bajak putar sebagai peralatan pengolahan tanah kedua dalam budidaya tanaman

pangan dan sayuran.

Pembelajaran materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi bajak putar, ukuran dan bentuknya di ruang peraga serta observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah memperoleh materi ini, manfaat yang diharapkan adalah:

- a. Mahasiswa memiliki pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah dengan *rotary*.
- b. Mahasiswa dapat melakukan penggandengan *rotary* dengan traktor.
- c. Mahasiswa dapat mengoperasikan traktor dengan peralatan *rotary* secara baik, benar dan aman untuk pencapaian persyaratan pengolahan tanah yang baik.

2. Uraian Materi

a. Definisi *Rotary Plow*

Rotary plow adalah alat pengolahan tanah yang dirancang untuk mengolah tanah dalam satu kali kerja, sehingga walaupun termasuk alat pengolahan tanah pertama namun sering digunakan sebagai alat pengolahan tanah kedua (*Secondary Tillage equipment*), yaitu digunakan setelah dilakukan pembajakan.



Gambar 25. *Rotary Plow*

<https://id.images.search.yahoo.com>

Hadiutomo (2012) menyatakan bahwa kelebihan bajak putar ini adalah dapat menggabung pekerjaan pengolahan tanah pertama yaitu membalik dan pekerjaan pengolahan tanah kedua yaitu menghancurkan bongkahan tanah.

Menurut Purwadi (1999) Bajak putar sangat baik digunakan pada lahan kering, cukup kering atau basah sama sekali dan menghasilkan tanah yang gembur. Pengolahan pada tanah basah, seringkali tanahnya lengket sehingga dapat dilakukan pengurangan pisau untuk mempercepat putaran rotor dan mengurangi gerakan maju. Sebaliknya pada lahan kering berbatu, maka untuk mengurangi rusaknya pisau karena mengenai benda-benda keras dilakukan pengaman dengan selubung pada pisau dan pengaman slip pada mesinnya.

Menurut Purwadi (1999), Bajak putar dapat dibagi menjadi 2, jika didasarkan pada pengambilan daya untuk menggerakkan rotor dan pisau pada bajak putar, yaitu :

- 1) Bajak putar yang sumber tenaganya berasal dari mesin tersendiri yang terpisah dari traktor sebagai penariknya (*Self propelled unit*).
- 2) Bajak putar dengan sumber tenaganya berasal dari PTO (*Power take off*) traktor, sekaligus traktor itu sebagai penariknya (*PTO drives tractor*).

b. Bagian-Bagian *Rotary Plow*

Bagian-bagian *rotary plow* adalah sebagai berikut :

- 1) Pisau yang berfungsi untuk mencacah tanah pada waktu pengolahan tanah dengan bajak putar.

- 2) Poros putar yang berfungsi untuk memutar rotor-rotor bajak putar.
- 3) Rotor yang berfungsi sebagai tempat pemasangan pisau-pisau bajak putar.
- 4) Penutup belakang (*Rear shield*) yang berfungsi untuk membantu penghacuran tanah.
- 5) Roda lahan (*Land wheel*) yang berfungsi mengatur kedalaman tanah olahan.

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kerja Bajak Putar

Kerja bajak putar dipengaruhi salah satunya oleh pisau. Pisau dapat dikurangi jumlah pisaunya agar dapat mempercepat putaran dari rotor dan memperlambat gerakan maju. Makin cepat perputaran rotor akan lebih banyak daya yang digunakan tetapi diperoleh hasil penggemburan yang lebih halus. Dalam penggunaan rotary, perlu dipilih kebutuhan daya yang terkecil tetapi memenuhi persyaratan ukuran partikel tanah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Dalam pengolahan tanah, *rotary plow* mempunyai fungsi yang lebih efisien, namun kapasitas kerja lapangannya sangat dipengaruhi oleh :

1) Sistem pemasangan Pisau

Jumlah pisau mempengaruhi kerja bajak putar, jumlah pisau yang sedikit akan menyebabkan pengolahan tanahnya lebih mudah karena tanahnya tidak lengket, namun akan menghasilkan bongkahan tanah yang lebih besar. Namun demikian untuk mengimbangi kedalaman dan pengolahan tanah serta seresah, memerlukan tenaga yang cukup besar.

2) Tipe tanahnya

Pengolahan dengan bajak putar akan semakin sulit jika tipe tanahnya berat, karena mengandung lempung yang besar, dengan kohesi yang besar pula.

3) Kecepatan perputaran pisau dan kecempatan majunya

Pada kecepatan maju yang tetap, semakin cepat putaran pisau akan semakin menghasilkan hancuran tanah yang lebih halus, namun jika kecepatan majunya sangat rendah, sedangkan kecepatan putaran pisau sangat tinggi maka dapat

menimbulkan kerusakan struktur tanah, dan penyumbatan oleh tanah dan seresah semakin besar.

4) Posisi penutupnya (*Rear shield*)

Posisi penutup harus memungkinkan terjadinya benturan yang keras sehingga akan menghasilkan hancuran tanah yang lebih baik.

5) Kandungan air tanahnya

Kandungan air dalam tanah mempengaruhi ikatan partikel tanahnya. Tanah yang berada pada kapasitas lapang akan memiliki ikatan partikel yang kecil sehingga jika diolah akan menghasilkan tanah olahan yang lebih halus, sebaliknya jika kondisi tanah kering yang berarti ikatan partikelnya besar, maka hasil olahan tanahnya akan kasar.

d. Penggandengan

Alat pengolahan tanah seperti *rotary plow* agar dapat ditarik traktor juga harus dilengkapi dengan lubang atau titik gandeng, sehingga memungkinkan *rotary plow* dapat bekerja dengan cara harus ditarik oleh tenaga dari luar yaitu traktor. Berdasarkan titik gandengnya, maka penggandengan *rotary plow* juga dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- 1) Penggandengan satu titik gandeng (*Trailing*)
- 2) Penggandengan dua titik gandeng (*Semi mounted*)
- 3) Penggandengan tiga titik gandeng (*Mounted*)



Gambar 26. *Rotary Plow* dengan Titik-Titik Gandengnya

e. Cara mengolah tanah dengan *Rotary Plow*

Anonim (1983) menyatakan bahwa pada pengolahan dengan bajak putar (*Rotary tiller = rotovator*) tidak ada pembalikan dan pelemparan tanah namun hanya pemotongan/pencacahan tanah saja. Pisau *rotary* terpasang pada poros, dan poros berputar dengan arah gerakan traktor menyebabkan pisaunyunipun ikut berputar, sehingga tanah akan tercacah. Semakin cepat berputarnya poros, maka akan semakin sempurna pemotongan tanahnya.



Gambar 27. Pengolahan Tanah dengan Rotary Plow

<https://id.images.search.yahoo.com>

3. Rangkuman

Rotary plow adalah alat pengolahan tanah yang dirancang untuk mengolah tanah dalam satu kali kerja. Bajak putar sangat baik digunakan pada lahan kering, cukup kering atau basah sama sekali dan menghasilkan tanah yang gembur.

Berdasarkan pada pengambilan daya untuk menggerakkan rotor dan pisau pada bajak putar, maka bajak putar dibagi menjadi a). Bajak putar yang sumber tenaganya berasal dari mesin sendiri, dan b). Bajak putar dengan sumber tenaganya berasal dari PTO.

Bagian-bagian *rotary plow* adalah sebagai berikut a) Pisau, b) Poros putar, c) Rotor, d) Penutup belakang (*Rear shield*) dan e) Roda lahan (*Land wheel*)

Kapasitas Kerja *rotary plow* sangat dipengaruhi oleh a) Sistem pemasangan pisau, b) Jumlah pisau c) Tipe tanahnya dan d) Kecepatan perputaran pisau dan kecempatan majunya serta e) Posisi penutupnya (*Rear shield*) dan f) Kandungan air tanahnya.

Penggandengan *rotary plow* dapat dilakukan melalui tiga cara penggandengan yaitu a) Penggandengan satu titik gandeng (***Trailing***), b) Penggandengan dua titik gandeng (***Semi mounted***), dan c) Penggandengan tiga titik gandeng (***Mounted***).

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya Benar atau lingkari huruf S jika pernyataannya Salah.

- B S 1. Kegiatan pengolahan tanah dengan rotary dimaksudkan untuk beberapa kali kerja.
- B S 2. Pengolahan tanah dengan rotary yang utama adalah adanya pembalikan tanah.
- B S 3. Pengolahan tanah dengan rotary biasanya menggunakan 3 titik gandeng.
- B S 4. Bagian penutup pada rotary disebut *Rear shield*.
- B S 5. Kecepatan putaran pisau tidak dapat disetel.
- B S 6. Yang termasuk penyebab kerja bajak putar tidak optimal adalah faktor pisau pada bajak putar tersebut.
- B S 7. Pisau pada bajak putar berfungsi untuk memotong tanah.
- B S 8. Bajak putar dapat dibagi berdasarkan sumber perolehan dayanya.
- B S 9. Dalam melakukan pengolahan tanah dengan bajak putar peluang terjadinya *over lapping* sangat besar.
- B S 10. Bajak putar sangat baik digunakan pada lahan kering, lahan setengah kering, atau lahan basah.

Tugas Praktik

Amati traktor dengan rotary yang digandengnya, kemudian lakukan :

- a. Gambar bajak putarnya, dan sebutkan bagian-bagian bajak putarnya.
- b. Hitung jumlah pisaunya.
- c. Gambar arah dan bentuk pisaunya.
- d. Lakukan pengolahan tanah dengan bajak putar.
- e. Hitung kapasitas kerja lapangannya.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. S | 6. B |
| 2. S | 7. B |
| 3. B | 8. B |
| 4. B | 9. B |
| 5. S | 10. B |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. 1983. Mekanisasi Pertanian. Kerjasama Teknik Badan Pendidikan , Latihan dan Penyuluhan Pertanian (BPLPP) dengan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA). Jakarta : Pusdiklat, BPLPP

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

<https://id.images.search.yahoo.com>. Diunggah pada tanggal 1 Juni 2018

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan rotari untuk pengolahan tanah berdasarkan hasil Kapasitas Kerja Lapangan (KKL).

- KKL >70% dari nilai KKT Skor 40
- KKL 50-70% dari nilai KKT skor 30
- KKL <50% dari nilai KKT Skor 20

Kegiatan Pembelajaran 10 :

Pengolahan Tanah Pada Lahan Sawah (*Paddy Fields*)

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang pengolahan tanah pada tanah sawah, yang menggunakan peralatan (*implement*) pengolahan tanah, yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah pada tanah sawah dengan baik dalam kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan tentang apa itu pengolahan tanah pada tanah sawah, apa saja bagian-bagian peralatan pengolahan tanah yang digunakan dan bagaimana mengoperasikan peralatan pengolahan tanah pada tanah sawah dalam budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi peralatan pengolahan tanah pada tanah sawah, kapasitas kerja lapangannya dengan melakukan observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah memperoleh materi ini, manfaat yang diharapkan adalah :

- a. Mahasiswa memiliki pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah pada lahan sawah.
- b. Mahasiswa dapat mendeskripsikan lahan sawah.

- c. Mahasiswa dapat melakukan proses pengolahan tanah pada lahan sawah secara baik, benar dan aman untuk pencapaian persyaratan pengolahan tanah yang baik.

2. Uraian Materi

a. Definisi Lahan Sawah

Menurut Hardjowigeno dan Luthfi, 2005 (*dalam* Tjatoertikha, 2011) Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus menerus sepanjang tahun, maupun bergiliran dengan palawija. Semua jenis tanah dapat dijadikan sawah sepanjang tersedia air yang cukup, disamping itu, sawah juga ditemukan pada berbagai tipe iklim, yang jauh lebih beragam dibandingkan dengan jenis tanaman lain. Dengan demikian sifat tanah sawah sangat beragam tergantung pada sifat tanah asalnya. Menurut Kyuma, 2004 (*dalam* Tjatoertikha, 2011) tanah sawah (*Paddy soil*) adalah tanah yang digunakan atau berpotensi digunakan untuk menanam padi sawah. Termasuk semua tanah yang terdapat dalam zona iklim dengan rezim temperatur yang sesuai untuk menanam padi, paling tidak sebanyak satu kali dalam satu tahun.

Sebagai media tumbuh yang penting, tanah harus mendapat perhatian, khususnya dalam budidaya padi sawah, agar mampu menyediakan faktor tumbuh yang optimum, sehingga tanah sawah harus subur. Hal yang perlu diperhatikan adalah pengelolaan tanah sawah yang baik agar tidak terjadi hambatan dalam pertumbuhan padi. Pengelolaan tanah sawah adalah semua jenis pekerjaan terhadap sawah, mulai pengolahan tanah sawah, penanaman, pemberian kapur dan pengairan baik secara teknis atau dengan tadah hujan. Arsyad (1989) menyatakan bahwa pengelolaan tanah meliputi kegiatan penyusunan rencana penggunaan tanah, konservasi tanah, pengolahan tanah dan pemupukan serta di lapangan dimulai dengan pembukaan lahan, semak dan rumput.

Salah satu aspek yang penting adalah melakukan tindakan pengolahan tanah, yang merupakan usaha mekanis terhadap tanah yang dilakukan untuk menyediakan media tumbuh yang sesuai bagi perakaran tanaman padi. Pengolahan tanah juga dilakukan untuk menyiapkan persemaian (*Seed bed*),

pemberantasan gulma dan memperbaiki infiltrasi air dan udara tanah serta menyiapkan tanah untuk irigasi permukaan.

b. Jenis Lahan Sawah

Istilah sawah merupakan istilah yang umum seperti hutan. Lahan sawah merupakan lahan buatan manusia yang dapat berasal dari lahan kering yang diairi atau lahan rawa yang dikeringkan.

Beberapa jenis sawah yaitu :

- 1) Sawah irigasi yaitu sawah yang airnya berasal dari air irigasi.

Menurut Hadiutomo (2012) berdasarkan pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dikelompokkan menjadi a) jaringan irigasi sederhana, b) jaringan irigasi semi teknis dan c) Irigasi teknis.

- 2) Sawah lebak yaitu Sawah yang diusahakan di daerah rawa dengan air yang naik dan turun secara alami dan tidak ada saluran air.
- 3) Sawah intensifikasi yaitu lahan sawah yang dikelola intensif dengan teknologi aplikasi secara intensif dan memperoleh irigasi teknis.

c. Karakteristik Lahan Sawah

Lahan sawah memiliki beberapa karakteristik yaitu :

- 1) Memiliki lapisan olah tanah

Lapisan olah tanah adalah lapisan atas tanah dengan ketebalan sekitar 20 cm yang digunakan untuk perkembangan akar tanaman semusim/padi.

- 2) Memiliki lapisan tapak bajak

Lapisan tapak bajak adalah lapisan tanah di bawah lapisan olah yang memiliki karakteristik memadat, bobot isi agak tinggi dan terjadi akibat pengolahan dengan bajak/alat lain dalam keadaan tergenang, atau tekanan kaki manusia/binatang, serta tereduksi.

3) Cara pengolahan tanahnya dilumpurkan (*Puddling*)

Cara pengolahan tanah untuk mendapatkan kondisi tanah jadi lumpur yang merupakan cara spesifik pengolahan tanah sawah.

Penggenangan dan pengolahan tanah menyebabkan terjadinya perubahan sifat tanah baik morfologi yaitu adanya lapisan tapak bajak, perubahan fisika, perubahan kimia dengan adanya perubahan ferro menjadi ferri, maupun perubahan mikrobiologinya.

d. Cara Mengolah Tanah pada Lahan Sawah



Gambar 28 : Pengolahan Tanah pada Lahan Sawah

Sumber : Dasar pertanian.blogspot.com, diunggah tgl 23 Mei 2018

1) Tahapan Pengolahan Lahan Sawah

Tahapan pengolahan tanah sawah adalah sebagai berikut :

a) Pembersihan jerami dan rumput, segera setelah panen

Proses pengolahan lahan sawah diawali dengan cara melakukan pemisahan jerami, sisa-sisa panen yang tidak terangkat, rumput dan tanaman gulma lainnya. Jerami dan sisa-sisa tanaman lainnya sebaiknya jangan dibakar, dan untuk memudahkan proses pengolahan lahan, jerami dipisahkan dan dikumpulkan di sekitar pematang (pinggiran petakan).

b) Penggenangan lahan selama sekitar 4-5 bulan

Penggenangan diberikan sedalam 5-10 cm, sehingga tanah akan tereduksi. Pada lahan basah (sawah), tujuan pengolahan tanah adalah lumpur yang halus (*puddling*), yang sesuai untuk perkecambahan benih padi dan perkembangan akar tanaman padi.

c) Pembersihan pematang

Pengolahan pada tanah sawah, meliputi juga perbaikan dan pengaturan pematang sawah serta selokan. Pematang sawah (galengan) sawah diupayakan agar tetap baik untuk mempermudah pengaturan irigasi sehingga tidak boros air dan mempermudah perawatan tanaman. Oleh karena itu apabila tanah sawah dikeringkan untuk ditanami palawija, maka tanah harus diolah kembali.

d) Pengolahan tanah sawah dengan alat dan mesin pertanian

Pengolahan tanah dimaksudkan agar lapisan tanah atas (*top soil layer*) yang tebalnya sekitar 35 cm dapat terjaga kesuburannya dan tidak tererosi. Prinsip pengolahan tanah adalah tindakan memotong tanah, membalik tanah, menghancurkan dan meratakan tanah.

2) Proses Pengolahan Lahan Sawah

Tanah sawah sesuai kondisinya, biasanya diolah dalam keadaan jenuh air dengan cara dua kali dibajak dan dua kali digaru, namun pada kondisi tanah agak gembur, tanah sawah cukup sekali dibajak dan sekali digaru dan pada kondisi tanah gembur cukup dirotary. Dengan pengolahan tanah tersebut, maka struktur tanah sawah akan menjadi hancur dan menjadi halus dan karena bercampur air, maka tanah menjadi lumpur yang cocok bagi tanaman padi.

3) Pencegahan Erosi

Pengolahan tanah sawah, dilakukan dalam keadaan berlumpur sehingga perlu dilakukan pencegahan erosi dan penggunaan air yang efisien, walaupun pada tanah sawah erosi biasanya tidak menjadi masalah, karena pengelolaan lahan sawah menggunakan tanggul agar dapat mengurangi kecepatan aliran permukaan (*run-off*) dan pengawetan air hujan, sehingga pengikisan dan penghanyutan tanah menjadi minim dan bahkan dapat tercegah.

Menurut Kartasapoetra (1989), usaha pengawetan tanah dan air dalam tanah, harus menjangkau beberapa prinsip, yaitu :

- Mengusahakan agar kapasitas infiltrasi air dalam tanah tetap besar, dengan demikian jumlah aliran permukaan dapat diturunkan (diredusir).
- Mengusahakan agar kecepatan aliran permukaan (*run-off*) dapat dikurangi, sehingga daya kikis terhadap permukaan tanah dapat diperkecil.
- Mengusahakan agar resistensi atau daya tahan tanah terhadap daya tumbuk penghancuran agregat-agregat tanah oleh butir-butir air hujan tetap ada, sehingga partikel tanah yang terhanyut dapat diperkecil.
- Mengusahakan bagian-bagian tanah tertentu dapat menjadi penghambat atau penahan terhadap partikel-partikel tanah yang terangkut oleh aliran air permukaan, sehingga pengendapan yang terjadi tidak jauh dari tempat terjadinya pengikisan.

4) Irigasi

Irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan sawah. Model irigasi yang dilakukan manusia sangat bervariasi, namun untuk lahan sawah biasanya menggunakan metode *Irigasi Permukaan* yaitu merupakan sistem irigasi yang menyadap air langsung dari sungai melalui bangunan bendung kemudian maupun melalui bangunan pengambilan bebas (*free intake*) dan air irigasi dialirkan secara gravitasi melalui saluran sampai ke lahan sawah. Pada sistem irigasi permukaan dikenal saluran primer, sekunder, dan tersier, dan pengaturan airnya dilakukan dengan pintu air.

3. Rangkuman

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus menerus sepanjang tahun, maupun bergiliran dengan palawija. Sawah sebagai media tanam padi dan komoditas lainnya, memerlukan pengelolaan tanah sawah yaitu semua jenis pekerjaan yang dilakukan terhadap sawah, mulai dari pengolahan tanah sawah, penanaman, pemberian kapur dan pengairan baik secara teknis atau dengan tadah hujan.

Tahapan pengolahan tanah sawah adalah sebagai berikut :

- a. Pembersihan jerami dan rumput, segera setelah panen.
- b. Penggenangan lahan selama sekitar 4-5 bulan.
- c. Pembersihan pematang.
- d. Pengolahan tanah sawah dengan alat dan mesin pertanian.

Proses pengolahan lahan sawah, biasanya dilakukan sesuai dengan kondisi lahannya. Sawah biasanya diolah dalam keadaan jenuh air dengan cara dua kali dibajak dan dua kali digaru, namun pada kondisi tanah agak gembur, tanah sawah cukup sekali dibajak dan sekali digaru dan pada kondisi tanah gembur cukup dirotary.

Pada lahan sawah, erosinya tidak menjadi masalah, karena pengelolaan lahan sawah menggunakan tanggul agar dapat mengurangi kecepatan aliran permukaan (*run-off*) dan pengawetan air hujan, sehingga pengikisan dan penghanyutan tanah menjadi minim dan bahkan dapat tercegah.

Usaha pengawetan tanah dan air dalam tanah, meliputi beberapa prinsip, yaitu :

- Mengusahakan agar kapasitas infiltrasi air dalam tanah tetap besar,
- Mengusahakan agar kecepatan aliran permukaan (*run-off*) dapat dikurangi,
- Mengusahakan agar resistensi atau daya tahan tanah terhadap daya tumbuk penghancuran agregat-agregat tanah oleh butir-butir air hujan tetap ada,
- Mengusahakan bagian-bagian tanah tertentu dapat menjadi penghambat atau penahan terhadap partikel-partikel tanah yang terangkut oleh aliran air permukaan.

Irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan sawah. Model irigasi yang dilakukan manusia sangat bervariasi, namun untuk lahan sawah biasanya menggunakan metode *Irigasi Permukaan* yaitu merupakan sistem irigasi yang menyadap air langsung dari sungai melalui bangunan bendung kemudian maupun melalui bangunan pengambilan bebas (*free intake*) dan air irigasi dialirkan secara gravitasi melalui saluran sampai ke lahan sawah.

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya Benar atau lingkari huruf S jika pernyataannya Salah.

- B S 1. Tanah sawah adalah tanah yang ditanami palawija sepanjang tahun.
- B S 2. Tahapan pengolahan tanah sawah yang pertama adalah pembersihan jerami.
- B S 3. Salah satu ciri pengolahan tanah sawah adalah adanya penggenangan selama sekitar 4 bulan.
- B S 4. Pengolahan tanah sawah dilakukan pada kondisi air macak- macak.
- B S 5. Cara pengolahan tanah sawah adalah dua kali bajak dan dua kali garu.
- B S 6. Bila kondisinya memungkinkan, maka tanah sawah dapat langsung dirotary.
- B S 7. Terkait dengan masalah air, maka pada tanah sawah diupayakan infiltrasi tetap besar.
- B S 8. Waktu pengolahan tanah pintu pembuangan harus tertutup agar tidak terjadi erosi.
- B S 9. Aliran permukaan yang membawa hara ke tempat lain disebut run off.
- B S 10. Irigasi yang dilakukan pada tanah sawah biasanya adalah irigasi permukaan.

Tugas Praktik

Cermati beberapa peralatan dan mesin pengolahan tanah yang tersedia untuk pengolahan tanah sawah.

- a. Lakukan pengukuran luas lahan, dengan mengukur panjang dan lebar
- b. Lakukan pengukuran waktu total, untuk pengolahan tanah sawah
- c. Lakukan perhitungan kapasitas kerja lapangannya
- d. Lakukan analisis terhadap hasil pengolahan tanah sawahnya
- e. Lakukan analisis faktor-faktor penghambat dalam pengolahan tanah sawah.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. S | 6. B |
| 2. B | 7. S |
| 3. B | 8. B |
| 4. S | 9. B |
| 5. B | 10. B |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1985. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

https://www.blogger.com./profile/tjatoertikha_PENGELOLAAN_LAHAN_SAWAH.html. 2011. diunggah tanggal 26 Mei 2018.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan bajak singkal, rotari, dan garu untuk pengolahan lahan sawah berdasarkan hasil Kapasitas Kerja Lapangan (KKL).

- KKL >70% dari nilai KKT Skor 40
- KKL 50-70% dari nilai KKT skor 30
- KKL <50% dari nilai KKT Skor 20

Kegiatan Pembelajaran 11 :

11. Pengolahan Tanah Pada Lahan Kering (*Dry Land*)

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang pengolahan pada tanah kering, yang menggunakan beberapa peralatan (*implement*) pengolahan tanah, yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah pada tanah kering dengan baik dalam kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan tentang apa itu pengolahan pada tanah kering, apasaja peralatan pentingnya dan bagaimana mengoperasikan peralatan pengolahan tanah pada tanah kering dalam budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran materi dalam kegiatan pembelajaran ini ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi peralatan yang digunakan untuk pengolahan pada tanah kering, ukuran dan kapasitas kerja lapangannya melalui observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran materi pengolahan tanah pada lahan kering adalah agar mahasiswa mampu :

- a. Memiliki pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan pengolahan tanah pada lahan kering.
- b. Mendeskripsikan lahan kering.
- c. Melakukan proses pengolahan tanah pada lahan kering secara baik, benar dan aman untuk pencapaian persyaratan pengolahan tanah yang baik.

2. Uraian Materi

- a. Definisi Lahan kering

Lahan pertanian adalah lahan yang dapat ditanami (*Arable land*). Di Indonesia, luas lahan pertaniannya adalah sekitar 30% dari total luas lahan pertanian yang ada. Berdasarkan perkiraan maka dari total lahan pertanian, sekitar 87% adalah merupakan lahan kering, sedangkan sisanya 13 % berupa lahan sawah.

Lahan kering merupakan sumberdaya lahan yang memiliki potensi besar untuk menunjang pembangunan pertanian. Berdasarkan data yang ada (BPS, 2001) luas lahan kering di Indonesia mencapai 140 juta hektar, namun baru sekitar 56 juta hektar yang telah dimanfaatkan untuk lahan pertanian, di luar Papua dan Maluku. Dari lahan kering yang telah dimanfaatkan ternyata menurut Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (dalam Dariah dkk.2004) terdapat sekitar 10.94 juta ha, yang mengalami kerusakan sehingga menjadi lahan kritis.

Pengertian Lahan Kering menurut Dariah, A., Achmad Rachman dan Undang Kurnia (2004) adalah “hamparan lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air pada sebagian besar waktu dalam setahun atau sepanjang waktu”.

Sebelum dilakukan pengolahan tanah, maka menurut Hadiutomo (2012) perlu dilakukan pembersihan lahan yaitu dengan melakukan penumpukan batang dan cabang-cabang sisa panen yang disusun dengan jarak tumpukan antara 50-100 cm. Penyiapan lahan secara mekanis dilakukan dengan menggunakan traktor dengan bajak singkal, bajak piringan dan rotary untuk pengolahan tanahnya.

Pengolahan tanah kering merupakan kegiatan manipulasi mekanik terhadap tanah kering tersebut dan menurut Gill and Van den Berg (1967) tujuannya adalah untuk mencampur, menggemburkan tanah, mengontrol tanaman pengganggu, mencampur sisa tanaman dengan tanah, dan menciptakan kondisi kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar.

b. Jenis Lahan Kering

Salah satu lahan pertanian di Indonesia yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan adalah lahan kering. Pada lahan kering, tanaman yang biasanya ditanam adalah tanaman hortikultura, karena tanaman ini tidak memerlukan banyak air .

Jenis Lahan kering sangat banyak yaitu :

- 1) Lahan Kebun
- 2) Ladang
- 3) Huma (*Shifting Cultivation*)

- 4) Perkebunan
- 5) Semak Belukar
- 6) Pepohonan
- 7) Pekarangan
- 8) Lahan Tadah Hujan
- 9) Lahan yang Belum Dimanfaatkan (BERA)

Lahan yang belum dimanfaatkan di Indonesia masih sangat banyak, dan terdapat juga lahan yang pernah diolah kemudian tidak dimanfaatkan, lahan seperti itu disebut dengan lahan tidur atau lahan terlantar. Seiring dengan bertambahnya penduduk maka lahan yang belum dimanfaatkan kemudian dibuka untuk dimanfaatkan, sehingga jumlah semua jenis lahan kering meningkat sekitar 2% per tahun, kecuali Huma.

Di bidang pertanian tanaman pangan, ladang atau istilah lain tegalan, di samping lahan tadah hujan, merupakan sumberdaya yang memegang peranan yang sangat penting dalam pengembangan usaha pertanian.

c. Karakteristik Lahan Kering

Berdasarkan letaknya, maka lahan kering yang terdapat pada ketinggian lebih dari 700 m di atas permukaan laut, disebut dengan Dataran Tinggi. Lahan kering yang letaknya, terdapat pada ketinggian kurang dari 700 m di atas permukaan laut, disebut dengan Dataran Rendah. Penetapan 700 m di atas permukaan laut, karena didasarkan pada ketinggian tersebut terdapat suhu udara yang sejuk, yang jika dihitung dengan rumus Brook akan diperoleh suhu 22 °C. Pada suhu tersebut diperoleh keadaan yang sesuai untuk pertumbuhan optimum berbagai jenis tumbuhan dataran tinggi termasuk sayuran.



Gambar 29. Pengolahan Tanah pada Lahan Kering

Karakteristik lahan kering secara umum adalah :

- 1) Lahan kering sangat tergantung iklim/curah hujan.
- 2) Pertanaman pada lahan kering sering mendapat serangan Hama dan Penyakit, dan cenderung sulit dikontrol.
- 3) Potensi produktivitas tanamannya sangat rendah, sehingga produksinya cenderung rendah.

Apabila pada lahan kering tanahnya tidak subur, maka produktivitasnya tanamannya akan rendah, apalagi jika dikelola secara intensif, lahan akan semakin terkuras, sehingga semakin tidak subur. Dengan demikian fenomena degradasi lahan sangat mengancam kelestarian pada pertanian lahan kering. Oleh karena itu, secara umum hal-hal penting yang terkait dengan pengelolaan lahan kering adalah sebagai berikut :

- 1) Lahan kering merupakan lahan yang peka erosi
- 2) Menghilangkan erosi merupakan hal yang tak mungkin
- 3) Budidaya sayuran dataran tinggi sangat unik
- 4) Pengolahan tanah perlu dilakukan secara hati-hati
- 5) Net conversion

- 6) Pada saat ini kondisi lahan kering semakin terdesak ke lahan marginal atau lereng - lereng bukit

Berdasarkan hal tersebut maka pengelolaan lahan kering harus dilakukan secara efisien dan lestari untuk masa sekarang dan yang akan datang.

d. Cara Pengolahan Tanah pada Lahan Kering

Tanah sebagai media pertumbuhan tanaman berfungsi sebagai tempat berkembangnya akar, penyediaan unsur hara, sirkulasi udara, dan penyimpanan air bagi tanaman. Tanah yang semula padat diubah menjadi remah dan gembur, sehingga sesuai bagi perkecambahan benih dan perkembangan akar tanaman. Smith dan Lambert (1990) menyatakan bahwa pengolahan tanah adalah penyiapan tanah untuk penanaman dan proses mempertahankannya dalam keadaan remah dan bebas dari gulma selama pertumbuhan tanaman budidaya. 3 Fase pengolahan tanah yaitu :

- 1) Mempersiapkan bedengan benih yang sesuai,
- 2) Memberantas gulma pesaing, dan
- 3) Meningkatkan kondisi fisik tanah.

Peralatan yang digunakan petani untuk memecah dan meremahkan tanah sampai kedalaman 15.2 cm sampai 91.4 cm, yaitu alat pengolah tanah primer yang mencakup bajak singkal, bajak piringan, bajak putar, bajak pahat dan bajak tanah bawah. Setelah itu barulah digunakan alat pengolah tanah kedua.

Lahan kering di dataran rendah pengolahan tanahnya dapat dilakukan dengan berbagai cara tanpa perlu harus khawatir terjadi kerusakan tanah. Namun untuk lahan kering dataran tinggi, di mana menurut Hidayat dan Mulyani (2002), sebagian besar lahan kering di Indonesia mempunyai kemiringan lebih dari 3% dengan bentuk wilayah berombak, bergelombang, berbukit dan bergunung yang meliputi 77,4 % dari seluruh daratan. Berdasarkan hal tersebut paling tidak terdapat 2 (dua) hal yang perlu mendapat perhatian yaitu :

- 1) Degradasi lahan umumnya disebabkan oleh erosi air hujan, oleh karena itu pengolahan tanahnya harus diusahakan sekecil mungkin menimbulkan erosi

- 2) Dalam melakukan pengolahan tanah harus memperhatikan aspek keamanan, oleh karena itu pengolahan tanahnya harus memperhatikan aspek kemiringan, sehingga traktornya tidak terbalik.

Pengolahan tanah merupakan komponen penting dalam kegiatan usahatani, khususnya usahatani tanaman semusim. Pengolahan tanah utamanya ditujukan untuk menyiapkan media tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman dapat berproduksi secara optimum. Pada saat ini, petani sudah sangat tergantung pada alat dan mesin pertanian, sehingga untuk pengolahan tanah kering beberapa hal perlu menjadi pertimbangan yaitu :

1) Jenis alat pengolahan tanah

Petani dapat menggunakan berbagai jenis alat pengolahan tanah pada lahan kering, mulai dari alat pengolahan tanah pertama dan kedua. Pertimbangan yang perlu dilakukan yaitu penggunaan bahan bakar dan *operator*-nya. Tanah yang terus menerus diolah dengan peralatan mekanis akan menurun produktivitasnya sehingga perlu dilakukan pemupukan secara berimbang.

Tanah yang diolah berlebihan biasanya akan menjadi lebih cepat kering, lebih halus (*Powdery*), strukturnya buruk, dan kadar bahan organiknya rendah. Tingkat perubahan yang terjadi sangat ditentukan oleh jenis alat pengolahan tanah yang digunakan.

Penggunaan tenaga cultivator dapat meningkatkan kapasitas kerja dan hasil, karena pengolahan yang lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan hewan. Cara kerja mesin *cultivator* adalah dengan mencacah tanah dan mengaduknya sehingga tanah menjadi hancur dan gembur. Peralatan (*Implement*) yang dapat digunakan yaitu :

- a) Rotary/rotor berfungsi untuk menghancurkan tanah dan menarik atau mengangkat gulma dan rumput. Jenis rotor bisa bermacam-macam tergantung tekstur tanah dan jenis tanaman yang akan ditanam, seperti misalnya :
 - *Main Blade Type B* untuk lahan liat/lempung, dengan kedalaman maksimal 20 cm, dan lebarkerja 75,5 cm.

- *Main Blade Type S* untuk lahan lunak/gembur, dengan kedalaman maksimal 20 cm, dan lebar kerja bisa 37, 58, atau 80 cm.
 - *Main Blade Type J* untuk lahan lunak/gembur mampu membongkar bekas (tunggak) tanaman jagung, dengan kedalaman maksimal 30 cm, dan lebar kerja 114 cm.
- b) Ridger untuk pembuatan parit.
- c) RTH untuk pembuatan guludan dan penyiangan.
- d) Implement pada Cakar Baja Quick :
- *Ridger* berfungsi untuk membuat paritan atau guludan.
 - Dengan penggunaan mesin cultivator, selain mempercepat pekerjaan dan meningkatkan hasil pekerjaan juga akan menghemat biaya tenaga kerja.

2) Metode Pengolahan Tanah Konservasi

Pengolahan tanah pada lahan kering harus mempertimbangkan aspek konservasi tanah dan airnya karena beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah secara berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, di antaranya terjadinya penghancuran struktur tanah (Dariah dkk, 2004). Olah tanah konservasi merupakan suatu metode pengolahan tanah dengan tetap memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah, sehingga dampak negatif dari dapat ditekan sekecil mungkin.

Oleh karena itu, perlu tidaknya tanah diolah secara Olah Tanah Konservasi (OTK) menurut Rachman, dkk (2004) dapat dilihat dari kepadatan tanah, kekuatan tanah dan aerasi tanah. Batasan di mana tanah sudah memerlukan pengolahan tanah konservasi yakni sebagai berikut :

- a) Hambatan mekanik : kekuatan tanah ditentukan dari ketahanan tanah terhadap penetrasi penetrometer, yaitu bila kekuatan tanah telah mencapai 1.5 MPa sudah diperlukan pengolahan tanah.
- b) Keadaan pori aerasi : pengolahan tanah diperlukan bila pori aerasi udara < 12 % volume

- c) Kekerasan agregat : di mana tanah memerlukan pengolahan tanah bila kekerasan agregat > 0.01 MPa.

Berdasarkan cara penyiapannya, pengolahan tanah konservasi dapat dibagi menjadi beberapa metode yaitu :

- a) Tanpa Olah tanah (*Zero Tillage*)

Metode ini tidak memerlukan penyiapan lahan, hanya perlu membuat lubang kecil untuk peletakkan benih yang ditanam. Metode ini otomatis tidak memerlukan alat dan mesin pertanian yang bermacam.

- b) Olah tanah seperlunya (*Reduced Tillage*)

Pengolahan tanah dengan metode ini dilakukan dengan mengurangi frekuensi pengolahan dengan mengolah setahun sekali atau dua tahun sekali. Pengolahan tanahnya dapat dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin pertanian.

- c) Olah tanah strip (*Strip Tillage*)

Olah tanah Strip dilakukan dengan cara mengolah tanah hanya pada strip-strip atau alur-alur yang akan ditanami. Strip-strip tersebut dibuat mengikuti kontur.

Penerapan OTK, pada kondisi tertentu berpengaruh positif terhadap sifat-sifat tanah seperti peningkatan kadar bahan organik tanah, penurunan jumlah tanah yang tererosi, peningkatan mikrobiologi tanah, hasil tanaman, efisiensi usahatani dan indeks pertanaman.

3) Metode Pengolahan Tanah

Penggunaan mesin-mesin pengolahan lahan merupakan hal yang sangat penting untuk peningkatan produktivitas. Dalam kegiatan pengolahan tanah menggunakan tenaga traktor, menurut Anonim (1983) ada beberapa metode pengolahan tanahnya yaitu :

- a) Metode satu jalur kerja

Metode pengolahan tanah seperti ini cukup efisien dan sederhana, sehingga petani mudah menerapkan cara ini.

b) Metode pengolahan tanah menutup

Metode ini, karena semua lahan diolah, maka diperlukan tingkat keterampilan yang tinggi. Dalam hal semua lahan harus terolah, maka jangan menerapkan metode pengolahan tanah secara zig-zag, karena efisiensinya sangat rendah.

c) Metode bersangkutan

Metode ini sebenarnya adalah metode berputar, di mana pengolahan tanah dilakukan dengan cara berputar mengikuti pematang, sehingga tanah bagian tengah yang paling akhir akan terolah.

Hal yang penting untuk diperhatikan adalah bila lahannya memiliki kemiringan yang cukup curam, maka yang harus dilakukan adalah :

- a) Pada saat traktor harus menaiki lereng, traktor harus maju ke atas, sebaliknya saat menuruni lereng traktor harus berjalan mundur, jika saat menuruni lereng dilakukan dengan maju maka traktor dapat terbalik.
- b) pengolahan tanah sebaiknya dilakukan dengan arah memotong kemiringan lahan, bukan dari atas ke bawah atau sebaliknya dari atas ke bawah. Pengolahan seperti ini yang disebut dengan pengolahan tanah menurut kontur, sedangkan pengolahan tanah yang dari atas ke bawah atau dari bawah ke atas, disebut dengan pengolahan tanah sesuai kemiringan lereng. Bila dilakukan pengolahan tanah sesuai kemiringan lereng, maka bila terjadi hujan, jumlah tanah yang tererosi akan sangat banyak.

3. Rangkuman

Lahan Kering adalah hamparan lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air pada sebagian besar waktu dalam setahun atau sepanjang waktu. Jenis Lahan kering sangat banyak yaitu Lahan Kebun, Ladang, Huma (*Shifting Cultivation*), Perkebunan, Semak Belukar, Pepohonan, Pekarangan, Lahan Tadah Hujan dan Lahan yang Belum Dimanfaatkan (BERA).

Berdasarkan letaknya, maka lahan kering pada ketinggian lebih dari 700 m di atas permukaan laut, disebut dengan Dataran Tinggi, termasuk lahan yang peka erosi. Karakteristik lahan kering secara umum adalah 1) Lahannya sangat

tergantung iklim /curah hujan, 2) Pertanamannya sering diserang H/P, 3) potensi produktivitasnya rendah.

Berdasarkan cara penyiapannya, pengolahan tanah konservasi dapat dibagi menjadi beberapa 3 metode yaitu 1) Tanpa Olah tanah (*Zero Tillage*), 2) Olah tanah seperlunya (*Reduced Tillage*), 3) Olah tanah strip (*Strip Tillage*).

Metode Pengolahan Tanah pada lahan kering ada beberapa yaitu :

- a. Metode satu jalur kerja, yaitu metode pengolahan tanah yang cukup efisien dan sederhana, sehingga petani mudah menerapkan cara ini.
- b. Metode pengolahan tanah menutup. Metode ini, memerlukan tingkat keterampilan yang tinggi.
- c. Metode bersangkutan yaitu metode berputar, di mana pengolahan tanah dilakukan dengan cara berputar mengikuti pematang.

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan di bawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya Benar atau lingkari huruf S jika pernyataannya Salah.

- B S 1. Lahan kering adalah lahan yang tak pernah tergenang selama satu tahun penuh.
- B S 2. Lahan tadah hujan termasuk lahan kering.
- B S 3. Lahan kering dataran tinggi adalah lahan kering yang sangat peka erosi karena terletak lebih dari 1000 m dpl.
- B S 4. Karakteristik lahan kering salah satunya adalah tergantung pada curah hujan.
- B S 5. Produktivitas lahan kering sangat tinggi karena tanahnya kering dan hancur.
- B S 6. Olah tanah strip adalah pengolahan lahan kering hanya dengan membuat lubang tanam.
- B S 7. Saat traktor berjalan menurun, maka cara berjalannya harus mundur.

- B S 8. Metode yang sering dan mudah diterapkan oleh petani adalah metode satu jalur kerja.
- B S 9. Pengolahan tanah yang memerlukan keterampilan operator yang tinggi adalah dengan cara menutup.
- B S 10. Metode pengolahan tanah berputar, merupakan cara pengolahan tanah yang berputar mengikuti pematang.

Tugas Praktik

- Cermati beberapa peralatan dan mesin pengolahan tanah yang tersedia untuk pengolahan tanah kering.
- Lakukan pengukuran luas lahan, dengan mengukur panjang dan lebar.
- Lakukan pengukuran waktu total, untuk pengolahan tanah.
- Lakukan perhitungan kapasitas kerja lapangannya.
- Lakukan analisis terhadap hasil pengolahan tanahnya.
- Lakukan analisis faktor-faktor penghambat dalam pengolahan kering.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. B |
| 2. B | 7. B |
| 3. B | 8. B |
| 4. B | 9. B |
| 5. S | 10. B |

6. Sumber Informasi dan Referensi

Dariah, A., Achmad Rachman dan Undang Kurnia. Editor. 2004. Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, BPPP. Departemen Pertanian.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono, Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universitas Terbuka.

Smith, Harris P., dan Lambert H Wilkes. 1990. Mesin dan Peralatan Usahatani. Terjemahan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan rotari dan ridger untuk pengolahan lahan kering berdasarkan hasil Kapasitas Kerja Lapangan (KKL).

- KKL >70% dari nilai KKT Skor 40
- KKL 50-70% dari nilai KKT skor 30
- KKL <50% dari nilai KKT Skor 20

Kegiatan Pembelajaran 12 :

12. Kerja Lapangan (*Field Operation*)

A. Deskripsi

Pada kegiatan pembelajaran ini dibahas tentang kerja lapangan, yang menggunakan beberapa peralatan (*implement*) pengolahan tanah, yang diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan dan sayuran. Dengan memberikan materi ini diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan dasar sebagai bekal untuk melakukan kegiatan perhitungan kapasitas kerja lapangan dalam kegiatan budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran ini mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan tentang apa itu kerja lapangan, kapasitas kerja lapangan, efisiensi kerja lapangan, kapasitas kerja teoritis, dan bagaimana mengoperasikan peralatan pengolahan tanah dalam budidaya tanaman pangan dan sayuran.

Pembelajaran materi dalam kegiatan pembelajaran ini dilakukan secara klasikal (teori) di kelas, yang didukung dengan diskusi dan tanya jawab, tugas terstruktur dan tugas mandiri yang diperkaya dengan penelusuran pustaka baik dalam bentuk laporan hasil penelitian, majalah, jurnal dan lain-lain. Dalam pembelajaran ini juga dilakukan praktikum dengan melakukan identifikasi peralatan yang digunakan untuk pengolahan tanah, melakukan pengukuran dan perhitungan kapasitas kerja lapangan, efisiensi, dan kapasitas kerja teoritis observasi di lapangan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi kerja lapangan pada bab ini mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan untuk :

- a. Menjelaskan tentang kerja lapangan, kapasitas kerja lapangan, efisiensi kerja, kapasitas kerja teoritis.
- b. Menghitung efisiensi kerja suatu peralatan pengolahan tanah.
- c. Melakukan penghitungan kapasitas kerja lapangan.
- d. Mengambil keputusan bahwa suatu peralatan lebih efisien dibanding dengan peralatan lainnya.
- e. Mengambil keputusan bahwa suatu alat pengolahan tanah memiliki kapasitas kerja lapangan yang lebih besar/luas jika dibandingkan dengan alat pengolahan tanah lainnya.

2. Uraian Materi

a. Definisi Kapasitas Kerja Lapang

Untuk memahami pengertian Kapasitas Kerja Lapangan (KKL) secara menyeluruh suatu Alat dan mesin pertanian (Alsintan) perlu memahami beberapa pengertian yaitu:

- 1) Menurut Smith dan Lambert (1990) *Kapasitas* suatu mesin pertanian adalah laju mesin tersebut untuk mengerjakan lahan sesuai dengan fungsi yang dimaksud atau manfaat pekerjaannya. Biasanya, kapasitas ini dinyatakan dengan luas dalam acre yang dapat dikerjakan oleh mesin per jam.

Kapasitas kerja dan kebutuhan bahan bakar dari berbagai cara dan alat panen sebagaimana disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar dari Berbagai Cara Dan Alat Panen

Cara/Alat Panen	Kebutuhan Jam total (Jam/Ha)	Bahan Bakar (Liter/jam)
Manual (Sabit-gebot)	252	-
Stripper buatan IRRI dan Thresher TH6 mod.	19	2.1 0.9
Stripper buatan Surabaya dan Thresher TH6 mod.	17	1.9 0.9
Reaper dan Thresher TH6 mod.	17	1.5 1.5
Combine Harvester Kubota	5.05	1.3
Combine Harvester Kubota Nongyou Tipe Jalan	20.17	1.4

Sumber : Purwadaria, et.al., 1994 dalam BPPP (2012)

- 2) Kerja Lapangan (*Field Operation*) adalah yaitu :
“penggunaan berbagai macam daya dan alat atau mesin pertanian yang berhubungan dengan *field* (lapangan)”.
- 3) Kapasitas Kerja Lapangan (KKL) Alsintan menurut Daywin dkk (2008) adalah:
“kemampuan Alsintan untuk menghasilkan suatu produk per satuan waktu (misal : Ha/jam)”.
- 4) Kapasitas kerja lapangan Teoritis (Ct) yaitu :
“kemampuan kerja suatu alat dalam suatu bidang tanah dengan kecepatan berjalan 100% dan lebar kerja 100%”.
- 5) Kapasitas kerja lapangan Efektif/Aktual (Ce) yaitu :
“rata-rata dari kemampuan kerja alat di lapangan untuk menyelesaikan suatu bidang tanah”.
- 6) Efisiensi Kerja Lapangan (E) adalah :
“perbandingan dari kapasitas lapangan efektif dengan kapasitas kerja lapangan teoritis yang dinyatakan dalam persen”.

b. Kapasitas Kerja Lapangan (C)

Field operation (Kerja lapangan) meliputi berbagai macam pekerjaan yaitu :

- 1) Pembukaan lahan (*Land clearing*)
- 2) Pengolahan tanah
- 3) Penanaman
- 4) Pengairan
- 5) Penyiangan
- 6) Pemupukan
- 7) Pengendalian hama dan penyakit
- 8) Panen, dll.

Dalam melaksanakan *field operation*, selain faktor kehati-hatian, harus juga dipertimbangkan aspek teknis, karena aspek teknis akan berdampak pada aspek ekonomis. Aspek teknis yang sangat penting adalah kapasitas dan efisiensi kerja lapangan yang besarnya dipengaruhi oleh keterampilan *driver* atau *operator*, kondisi tanah, kondisi alat dan mesin pertanian itu sendiri.

Kapasitas kerja Alsintan dapat dikonversikan menjadi satuan produk per kW per jam, apabila Alsintan tersebut menggunakan daya penggerak motor. Misalnya kapasitas kerja traktor tangan saat pengolahan tanah sawah sebanyak dua kali dengan bajak singkal adalah 0.0073 Ha/kW.Jam, sedangkan menggunakan pisau putar/rotary 0.0093 Ha/kW.Jam. (Daywin *dkk*, 2008).

1) Kapasitas kerja lapangan Teoritis (Ct)

Kapasitas kerja lapangan Teoritis dapat dihitung dengan rumus :

$$C_t = W \times S \text{ (Ha/Jam)}$$

Dimana :

W = lebar kerja (m)

S = kecepatan kerja (Km/jam)

2) Kapasitas lapangan efektif/actual (Ce)

Kapasitas kerja lapangan efektif/aktual dihitung dengan rumus :

$$Ce = W \times S \times E \text{ (Ha/Jam)}$$

Dimana :

E = Efisiensi kerja (%)

W = lebar kerja (m)

S = kecepatan kerja (Km/jam)

Menurut Purwadi (1999), Kapasitas kerja lapangan aktual (Ce) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Ce = A/T \text{ (Ha/Jam)}$$

Dimana

A = Total luas tanah yang dapat diolah (Ha)

T = Total waktu yang digunakan dalam pengolahan tanah (jam)

3) Efisiensi Kerja Lapangan (E)

Efisiensi kerja lapangan dapat dihitung dengan rumus :

$$E = (Ce/Ct) \times 100 \%$$

Kapasitas kerja pengolahan tanah dapat dinyatakan dalam hektar per jam merupakan fungsi dari faktor-faktor sebagai berikut :

- lebar kerja terukur,
- kecepatan maju,
- persentase waktu yang hilang.

c. Efisiensi Kerja Lapangan (E)

Pada waktu kita melakukan kerja di lapangan, misalnya pengolahan tanah, sesungguhnya tidak seluruh waktu digunakan untuk kerja di lapangan, namun terdapat sejumlah waktu hilang karena beberapa aktivitas yang menyebabkan tidak efisiennya alat dan mesin pertanian. Waktu yang hilang sangat sulit diukur

dan dapat terjadi karena beberapa kegiatan seperti misalnya : penyetelan alat, pelumasan, perbaikan kerusakan di lapangan, waktu belok di ujung, penambahan air radiator, penambahan biji/pupuk, pembongkaran muatan hasil panen, menunggu kendaraan pengangkut hasil panen dll.

Namun terkait dengan waktu hilang, ada beberapa kegiatan yang tidak termasuk dalam kegiatan pengukuran waktu yang hilang, yaitu untuk kegiatan pemeliharaan harian (*service* harian), penggandengan alat, penambahan bahan bakar dan air radiator saat awal, pergi pulang dari lapangan, perbaikan kerusakan-kerusakan besar di bengkel.

Waktu total adalah waktu hilang ditambah waktu efektif, yaitu waktu yang digunakan untuk bekerja di lapangan, tidak termasuk waktu untuk transpor dari garasi ke lapangan dan dari lapangan ke garasi. Aktivitas tersebut hanya dicatat untuk penentuan ongkos kerja.

Untuk menghitung Efisiensi kerja lapangan, menurut Purwadi (1999) dapat didekati dengan menganggap beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas kerja lapangan sebagai waktu yang hilang. Waktu hilang dapat disebabkan oleh karena :

1) Waktu hilang karena lebar kerja (L1)

Oleh karena dalam pengolahan tanah sering terjadi *over lapping*, yang disebabkan karena kondisi tanah, kecepatan kerja/maju mesin, dan keterampilan operator, maka lebar kerja harus sesuai dengan lebar kerja aktual di lapangan.

Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$L1 = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$$

Dimana :

W1 = lebar kerja teoritis (cm)

W2 = lebar kerja di lapangan (cm)

2) Waktu hilang karena slip (L2)

Kondisi tanah di lapangan kadang terlalu basah menyebabkan traktor sulit bergerak maju karena slip. Waktu hilang yang disebabkan karena slip dapat dihitung dengan rumus :

$$L2 = \frac{\pi D N - L}{\pi D N} \times 100\%$$

Dimana :

π = konstanta = $22/7 = 3.14$

D = diameter roda belakang (m)

N = banyaknya putaran roda belakang (kali) sepanjang L (m)

L = jarak tempuh traktor (m)

L2 = waktu hilang karena slip(%)

3) Waktu hilang karena pembelokan (L3)

Faktor *driver* atau operator sangat mempengaruhi kinerja alat yaitu hilang waktu yang disebabkan karena berbelok di ujung lapangan dihitung dengan rumus :

$$L3 = \frac{T(1)}{T} \times 100\%$$

Dimana :

T(1) = waktu total untuk berbelok di ujung lapangan (menit)

T = waktu total yang untuk bekerja di lapangan (menit)

L3 = waktu hilang karena berbelok di ujung lapangan (%)

4) Waktu hilang karena kemacetan atau kerusakan dan hal – hal lain yang menyebabkan terhambatnya pengolahan tanah (L4)

Keadaan alsintan dan keadaan tanah yang berbatu-batu dapat menyebabkan kerusakan-kerusakan kecil yang dapat ditanggulangi sendiri oleh *driver* atau *operator*. Upaya menangani kerusakan–kerusakan kecil itu merupakan waktu yang hilang yang besarnya dapat dihitung dengan rumus:

$$L4 = \frac{T(2)}{T} \times 100\%$$

Dimana :

T(2) = waktu total untuk perbaikan kerusakan kecil yang terjadi saat di lapangan (menit)

T = waktu total untuk bekerja di lapangan (menit)

L4 = waktu hilang karena kerusakan–kerusakan kecil (%)

5) Efisiensi Kerja Lapangan Alsintan (E)

Sehubungan dengan dapat dihitungnya waktu hilang karena berbagai kegiatan maka efisiensi kerja lapangan Alsintan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$E = (1 - L1) (1 - L2) (1 - L3) (1 - L4) \times 100\%$$

Efisiensi Kerja Lapangan Alsintan (E) juga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$E = \frac{C_e}{C_t} \times 100\%$$

Dimana :

C_e = Kapasitas Kerja Lapangan efektif (Ha/jam)

C_t = Kapasitas Kerja Lapangan teoritis (Ha/jam)

Kapasitas kerja lapangan optimum Alsintan sangat tergantung pada aspek-aspek yaitu jumlah hari kering untuk bekerja, kecepatan kerja, dan waktu yang tersedia untuk operasi lapangan serta persentase keuntungan yang akan diperoleh.

Efisiensi kerja yang tinggi dapat diperoleh apabila dilakukan beberapa tindakan sebagai berikut :

- Pemeliharaan alsintan dengan seksama,
- Pemilihan *operator* yang cakap dan berpengalaman, dan
- Pengerjaan tanah dilakukan pada saat tanah dalam keadaan kapasitas lapang.

3. Rangkuman

Kerja lapangan (*Field operation*) adalah penggunaan berbagai macam daya dan alat atau mesin pertanian yang berhubungan dengan *field* (lapangan). *Field operation* meliputi berbagai macam pekerjaan seperti Pembukaan lahan (*Land clearing*), Pengolahan tanah, Penanaman, Pengairan, Penyiangan, Pemupukan, Pengendalian hama dan penyakit dan Panen. Setiap Alsintan memiliki kemampuan untuk menghasilkan suatu produk per satuan waktu (misal : Ha/jam) yang berbeda-beda yang disebut dengan Kapasitas kerja lapangan (KKL). Kapasitas kerja lapangan mencakup kapasitas kerja lapangan teoritis dan efektif. Kapasitas kerja lapangan Teoritis yaitu kemampuan kerja suatu alat dalam suatu bidang tanah dengan kecepatan berjalan 100% dan lebar kerja 100%, sedangkan Kapasitas kerja lapangan Efektif/Aktual yaitu rata-rata dari kemampuan kerja alat di lapangan untuk menyelesaikan suatu bidang tanah.

Pada waktu kita melakukan kerja di lapangan, misalnya pengolahan tanah, terdapat sejumlah waktu hilang karena beberapa aktivitas yang menyebabkan tidak efisiennya alat dan mesin pertanian.

Waktu yang hilang tersebut meliputi :

- a. Waktu hilang karena lebar kerja, disebabkan karena dalam pengolahan tanah sering terjadi *over lapping*, karena kondisi tanahnya, kecepatan kerja/maju mesin, dan keterampilan operator.
- b. Waktu hilang karena slip, disebabkan karena kondisi tanah di lapangan kadang terlalu basah menyebabkan traktor sulit bergerak maju karena slip.
- c. Waktu hilang karena pembelokan, yang disebabkan faktor *driver* atau *operator* yang sangat mempengaruhi kinerja alat yaitu saat berbelok di ujung lapangan.
- d. Waktu hilang karena kemacetan atau kerusakan dan hal – hal lain yang menyebabkan terhambatnya pengolahan tanah. Beberapa kegiatan yang tidak termasuk dalam kegiatan pengukuran waktu yang hilang, yaitu untuk kegiatan pemeliharaan harian (*service* harian), penggantian alat, penambahan bahan bakar dan air radiator saat awal, pergi pulang dari lapangan, perbaikan kerusakan-kerusakan besar di bengkel. Waktu total adalah waktu hilang

ditambah waktu efektif, yaitu waktu yang digunakan untuk bekerja di lapangan, tidak termasuk waktu untuk transpor dari garasi ke lapangan dan dari lapangan ke garasi. Aktivitas tersebut hanya dicatat untuk penentuan ongkos kerja.

Efisiensi Kerja Lapangan merupakan perbandingan dari kapasitas lapangan efektif dengan kapasitas kerja lapangan teoritis yang dinyatakan dalam persen.

Efisiensi kerja lapangan Alsintan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$E = (1 - L1) (1 - L2) (1 - L3) (1 - L4) \times 100\%$$

4. Soal Latihan

Cermati pernyataan dibawah ini, kemudian lingkari huruf B jika pernyataannya Benar atau lingkari huruf S jika pernyataannya Salah.

- B S 1. Kegiatan pengolahan hasil pertanian, walaupun menggunakan alsintan namun tidak termasuk ke dalam *Field operation*.
- B S 2. Kapasitas kerja lapangan walaupun dipengaruhi oleh kondisi tanah dan keterampilan operator, namun tidak dipengaruhi oleh alat dan mesin pertanian itu sendiri.
- B S 3. Kapasitas optimum Alsintan sangat tergantung pada aspek-aspek jumlah hari kering untuk bekerja, kecepatan kerja, dan waktu yang tersedia untuk operasi lapangan serta persentase keuntungan yang akan diperoleh.
- B S 4. Efisiensi kerja yang tinggi dapat diperoleh bila manajer melakukan upaya- upaya : a) memelihara alsintan dengan cermat dan rajin, b) melaksanakan pemilihan operator yang cakap , berpengalaman, serta c) pengerjaan tanah dilakukan berdasarkan keadaan areal lapangan.
- B S 5. Waktu yang terjadi saat operator membawa traktor dari garasi ke lapangan adalah waktu hilang yang harus diperhitungkan dalam menghitung kapasitas kerja lapangan.

- B S 6. Yang termasuk kerusakan yang diperhitungkan dalam perhitungan kapasitas kerja lapangan adalah kerusakan yang terjadi di lapangan namun operator tidak dapat menangani, sehingga operator harus membawanya ke bengkel besar.
- B S 7. Slip dapat terjadi apabila panjang putaran roda belakang melebihi jarak tempuh traktor saat traktor tersebut bekerja.
- B S 8. Waktu total adalah waktu yang diperlukan untuk berbelok di ujung lapangan
- B S 9. Efisiensi kerja lapangan dapat dihitung dengan rumus :

$$E = (L1)(L2)(L3)(L4)$$
- B S 10. Faktor utama yang sering mempengaruhi rendahnya efisiensi, adalah keterampilan operator atau driver.

Tugas Praktik

- a. Cermati beberapa peralatan dan mesin pengolahan tanah yang tersedia.
- b. Lakukan pengukuran luas lahan, dengan mengukur panjang kali lebar.
- c. Lakukan pengukuran waktu total, waktu belok, waktu perbaikan.
- d. Lakukan pengukuran lebar kerja teoritis, lebar kerja di lapangan.
- e. Lakukan pengukuran diameter roda belakang, putaran roda sepanjang 20 meter.
- f. Lakukan perhitungan kapasitas kerja lapangannya.
- g. Lakukan perhitungan efisiensi kerjanya.
- h. Lakukan perhitungan kapasitas kerja teoritisnya.
- i. Lakukan perhitungan apabila lahan kelompok tanahnya seluas 30 Ha, berapa lama waktu yang digunakan untuk pengolahan tanahnya.

5. Kunci Jawaban

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. S |
| 2. S | 7. B |
| 3. S | 8. S |
| 4. B | 9. S |
| 5. S | 10. B |

6. Sumber Informasi dan Referensi

[BPPPP] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2012. Mekanisasi Pasca Panen Padi di Indonesia. Tinjauan dari Aspek Teknis dan Budidaya. Jakarta: Badan Litbang.

Daywin, Frans Jusuf, adja Godfried Sitompul, Imam Hidayat. 2008. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Yogyakarta-Bogor : Graha Ilmu bekerjasama dengan CREATA-LPPM-IPB.

Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.

Hardjosentono,Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1978. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.

[KEMTAN] Kementerian Pertanian. 2010. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2010-2014. Jakarta : Kementan

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

Smith, Harris P, Lambert H. Wilkes. 1990. Mesin dan Peralatan Usahatani. Terjemahan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

C. Penilaian

1. Sikap

Pengamatan sikap mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (perkuliahan teori, diskusi, dan praktikum) menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Aspek Sikap yang Dinilai						
		Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Gotong Royong	Santun	Percaya Diri	Jumlah
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(g)	(h)	(i)	(j)
1								
2								

Keterangan : Kolom aspek yang dinilai (c-i) diisi dengan angka : 1=sangat kurang, 2=kurang; 3=cukup; 4=baik; 5=sangat baik

2. Pengetahuan (Skor 30)

Memberikan nilai terhadap mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan soal latihan yang disediakan menggunakan form sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	Keterangan Jawaban Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												

Keterangan : Kolom keterangan jawaban pertanyaan diisi dengan angka : 1=salah, 3=betul;

3. Keterampilan

Menilai kemampuan mahasiswa dalam melakukan perhitungan pada kasus pengolahan tanah

- Tiga perhitungan rumus (KKT, KKL, dan Efisiensi) dihitung dengan benar Skor 40
- Dua perhitungan rumus dihitung dengan benar Skor 30
- Satu perhitungan rumus dihitung dengan benar Skor 20

BAB III.

PENUTUP

Bahan ajar ini disusun untuk salah satu bahan acuan mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran di program studi teknologi mekanisasi pertanian Politeknik Pembangunan Pertanian.

Bahan ajar ini dilengkapi dengan soal latihan untuk mereview pemahaman teori serta tugas praktik yang harus dilakukan untuk mengimplementasikan materi. Selanjutnya tugas praktik dipandu tersendiri dengan buku petunjuk praktikum pada buku lainnya.

Materi yang disajikan terbatas pada silabus yang telah disusun di kurikulum program studi teknologi mekanisasi pertanian. Untuk memperkaya pengetahuan dan wawasan mahasiswa diperlukan membaca buku referensi lain baik yang dikutip dalam bahan ajar ini maupun buku lainnya yang relevan.

Terimakasih disampaikan kepada Pusat Pendidikan Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian yang telah memfasilitasi proses penyusunan bahan ajar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1983. Mekanisasi Pertanian. Kerjasama Teknik Badan Pendidikan , Latihan dan Penyuluhan Pertanian (BPLPP) dengan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA). Jakarta : Pusdiklat, BPLPP.
- Anonim. Tillage System for Soil and Water Conservation. Food and Agriculture Organization of the United Nations Buletin.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2012. Mekanisasi Pasca Panen Padi di Indonesia. Tinjauan dari Aspek Teknis dan Budidaya. Jakarta: Badan Litbang.
- Dariah, A., Achmad Rachman dan Undang Kurnia. Editor. 2004. Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, BPPP. Departemen Pertanian.
- Daywin, Frans Jusuf, adja Godfried Sitompul, Imam Hidayat. 2008. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Yogyakarta-Bogor : Graha Ilmu bekerjasama dengan CREATA-LPPM-IPB.
- Hadiutomo, Kusno. 2012. Mekanisasi Pertanian. Bogor : IPB Press.
- Hardjosentono,Mulyoto, Wijanto, Elon Rachlan, I.W. Badra, R. Dadang Tarmana. 1985. Mesin-Mesin Pertanian. Jakarta: C.V. Yasaguna.
- <https://id.images.search.yahoo.com> diunggah pada tanggal 21 Mei 2018
- [https : //www.blogger.com. /profile/tjatoertikha_ PENGELOLAAN LAHAN SAWAH.](https://www.blogger.com./profile/tjatoertikha_PENGELOLAAN_LAHAN_SAWAH.html) html. 2011.diunggah tanggal 26 Mei 2018.
- <https://redysprasdianata.blog.com> diunggah pada tanggal 30 Mei 2018
- <https://id.images.search.yahoo.com>. Diunggah pada tanggal 1 Juni 2018
- Kementerian Pertanian. 2010. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2010-2014. Jakarta : Kementan
- Lal, R. 2018. Tillage sistem in tropic manajemen. Manajemen System and Sustainability. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Purwadi, Tri. 1999. Mekanisasi Pertanian. Materi Pokok. LUHT4348/3SKS/MODUL 1-9. Jakarta : Universita Terbuka.

Smith, Harris P, dan Wilkes, Lambert H. 1990. Mesin dan Peralatan Usaha Tani . Terjemahan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

