



BUKU AJAR

PERSIAPAN LAHAN PERKEBUNAN

- Arie Hapsani Hasan Basri, SP.,MP
- Tience Elizabet Pakpahan, SP.,M.Si

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian
KEMENTERIAN PERTANIAN

2018



PERSIAPAN LAHAN PERKEBUNAN

- Arie Hapsani Hasan Basri, SP.,MP
- Tience Elizabet Pakpahan, SP.,M.Si

PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian

KEMENTERIAN PERTANIAN

2018

BUKU AJAR

POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN

ISBN : 978-602-6367-35-8

PENANGGUNG JAWAB

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

PENYUSUN

Persiapan Lahan Perkebunan

- Arie Hapsani Hasan Basri, SP.,MP
- Tience Elizabet Pakpahan, SP.,M.Si

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 Persiapan Lahan Perkebunan 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 Arie Hapsani Hasan Basri, SP., MP dan Tience Elizabet Pakpahan, SP., M.Si selaku Dosen Politeknik Pembangunan Pertanian Medan yang telah menyusun buku ajar ini serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaiannya. Materi buku ajar ini merupakan Mata kuliah persiapan lahan merupakan mata kuliah yang dilaksanakan pada semester II Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan yang menjadi matakuliah teknis dasar bagi mahasiswa perkebunan. Buku ajar ini membahas tentang inventarisasi lahan, survey lahan, evaluasi kesesuaian lahan, pembukaan lahan, merancang pembuatan prasarana kebun, pemilihan dan penyiapan lahan siap tanam untuk tanaman perkebunan (Kelapa sawit, kopi, kakao, karet dan Tebu). Buku teks ini merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai sebelum mempelajari budidaya lima komoditi perkebunan yaitu Kelapa sawit, kopi, kakao, karet dan Tebu serta mata pelajaran lain di bidang perkebunan. Adapun manfaat dari penguasaan kompetensi ini di bidang perkebunan adalah mampu merencanakan dan melakukan Persiapan Lahan dengan metode Survey dengan menggunakan mekanisasi pertanian, GPS, dan *soft ware Geography Information System (GIS)* untuk menentukan areal yang tepat bagi tanaman kelapa sawit, kopi, kakao, tebu, karet serta dapat melakukan pembukaan lahan yang baik dengan tahapan yang ramah lingkungan sehingga pertumbuhan tanaman perkebunan dapat tumbuh dengan optimal.

Isi buku ajar ini mencakup materi tentang 1. Inventarisasi Lahan; 2. Survey Lahan; 3. Evaluasi Kesesuaian Lahan; 4. Pembukaan Lahan; 5. Merancang

Pembuatan Prasarana Kebun; 6. Penyiapan Lahan Siap Tanam. 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

Puji Syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan Karunia-Nya sehingga Bahan Ajar “**Persiapan Lahan Perkebunan**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Bahan ajar ini diperuntukkan bagi mahasiswa Politeknik Pembangunan Pertanian di Lingkup Pusat Pendidikan Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian, Kementerian Pertanian.

Isi bahan ajar ini disesuaikan dengan dengan capaian pembelajaran Mata Kuliah Persiapan Lahan sebagai berikut yakni : 1) Menginventarisasi potensi lahan melalui data dan keadaan lapangan dengan GPS melalui survey lahan, 2) Menganalisis potensi lahan melalui data dan keadaan lapangan dengan GPS melalui evaluasi lahan, 3) Melakukan analisis kesesuaian lahan untuk penggunaan tertentu dengan menggunakan GIS, 4) Mampu menginterpretasikan hasil pemetaan dalam pemilihan lokasi kebun, 5) Mengukur batas areal dan melakukan pemancangan, 6) Merancang pembuatan prasarana kebun, 7) Menyiapkan Lahan Siap Tanam.

Bahan Ajar ini adalah bahan proses pembelajaran yang bersifat praktis, sehingga untuk lebih mendalaminya pokok-pokok bahasan dalam bahan ajar ini diperlukan referensi dari buku-buku teks yang lain.

Akhirnya penyusun berharap semoga bahan ajar ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa Politeknik Pembangunan Pertanian pada khususnya dan petani/ masyarakat pada umumnya. Terimakasih.

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
PETA KOMPETENSI	x
GLOSARIUM	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Manfaat Pembelajaran	1
D. Capaian Pembelajaran	2
E. Petunjuk Pembelajaran	2
F. Cek Kemampuan Awal (<i>Pre Test</i>)	3
BAB II. PEMBELAJARAN	4
Kegiatan Pembelajaran 1 :	
1. INVENTARISASI LAHAN	4
A. Deskripsi	4
B. Kegiatan Pembelajaran	4
1. Tujuan Pembelajaran	4
2. Uraian Materi	5
3. Rangkuman	22
4. Soal latihan	22
5. Kunci Jawaban	22
6. Sumber Informasi dan Referensi	23
C. Penilaian	24
1. Sikap	24
2. Pengetahuan	25
3. Keterampilan	25

Kegiatan Pembelajaran 2 :

2. SURVEY LAHAN	25
A. Deskripsi	25
B. Kegiatan Pembelajaran	25
1. Tujuan Pembelajaran	25
2. Uraian Materi	26
3. Rangkuman	38
4. Soal latihan	38
5. Kunci Jawaban	38
6. Sumber Informasi dan Referensi	39
C. Penilaian	40
1. Sikap	40
2. Pengetahuan	40
3. Keterampilan	40

Kegiatan Pembelajaran 3:

3. EVALUASI KESESUAIAN LAHAN	40
A. Deskripsi	40
B. Kegiatan Pembelajaran	41
1. Tujuan Pembelajaran	41
2. Uraian Materi	41
3. Rangkuman	63
4. Soal latihan	64
5. Kunci Jawaban	65
6. Sumber Informasi dan Referensi	65
C. Penilaian	66
1. Sikap	66
2. Pengetahuan	66
3. Keterampilan	66

Kegiatan Pembelajaran 4 :

4. PEMBUKAAN LAHAN	67
A. Deskripsi	67

B. Kegiatan Pembelajaran	67
1. Tujuan Pembelajaran	67
2. Uraian Materi	67
3. Rangkuman	83
4. Soal latihan	84
5. Kunci Jawaban	84
6. Sumber Informasi dan Referensi	85
C. Penilaian	86
1. Sikap	86
2. Pengetahuan	86
3. Keterampilan	86
Kegiatan Pembelajaran 5 :	
5. MERANCANG PEMBUATAN PRASARANA KEBUN	87
A. Deskripsi	87
B. Kegiatan Pembelajaran	87
1. Tujuan Pembelajaran	87
2. Uraian Materi	88
3. Rangkuman	98
4. Soal latihan	99
5. Kunci Jawaban	99
6. Sumber Informasi dan Referensi	99
C. Penilaian	100
1. Sikap	100
2. Pengetahuan	101
3. Keterampilan	101
Kegiatan Pembelajaran 6 :	
6. PENYIAPAN LAHAN SIAP TANAM	101
A. Deskripsi	101
B. Kegiatan Pembelajaran	101
1. Tujuan Pembelajaran	101
2. Uraian Materi	101

3. Rangkuman	117
4. Soal latihan	118
5. Kunci Jawaban	118
6. Sumber Informasi dan Referensi	119
C. Penilaian	120
1. Sikap	120
2. Pengetahuan	120
3. Keterampilan	120
BAB III. PENUTUP	121
DAFTAR PUSTAKA	122

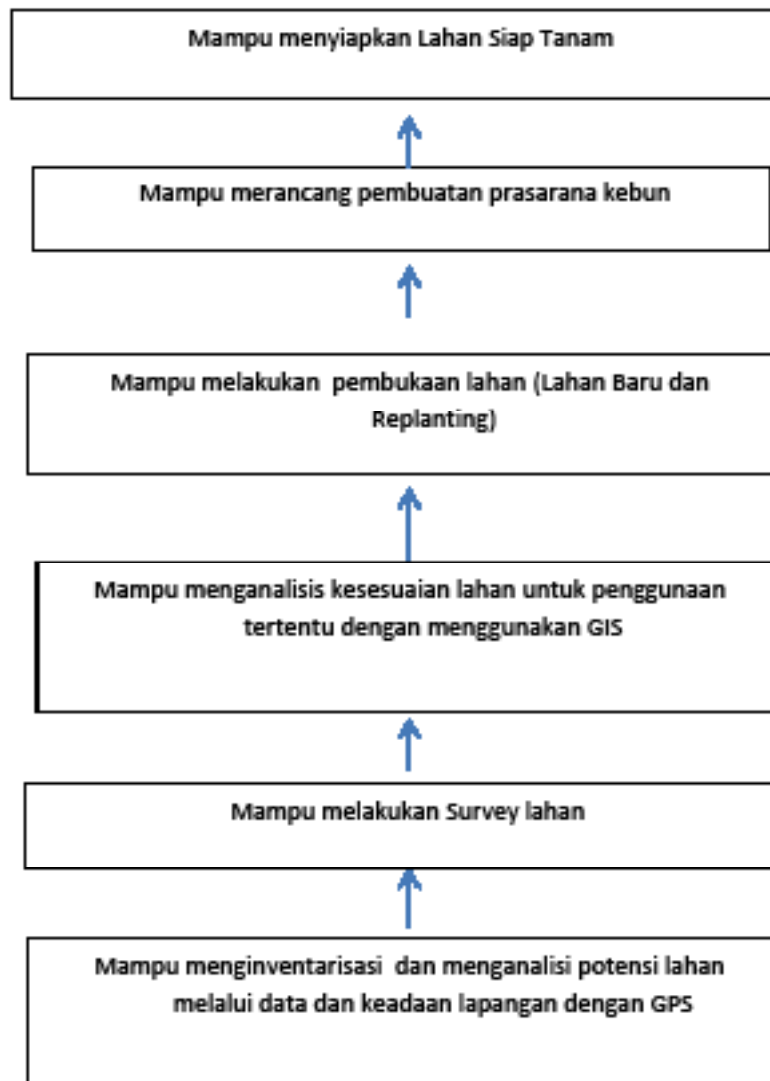
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hubungan Antara Skala Survey dan Jumlah Titik Sampel Pengamatan	7
2. Kode dan Klasifikasi Bentuk Lahan	8
3. Klasifikasi Kelas Kelerengan, Panjang Lereng dan Bentuk Lereng	9
4. Deskripsi Kondisi Tanah Untuk Penentuan Kondisi Drainase	10
5. Presentase Batuan Permukaan dan Singkapan	12
6. Klasifikasi dan Kode Kedalaman Tanah	15
7. Kode Tekstur dan Struktur Tanah	16
8. Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Kimia Tanah	18
9. Kode Untuk Jenis dan Tingkat Erosi	19
10. Kerangka Klasifikasi Kesesuaian Lahan	50
11. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Kelapa Sawit pada Tanah Mineral	51
12. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Kelapa Sawit pada Tanah Gambut ...	52
13. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Ketersediaan Oksigen Bagi Tanaman	55
14. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Ketersediaan Unsur Hara Tanaman	55
15. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Ketersediaan Air Bagi Tanaman	56
16. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Kedalaman Efektif Tanah	56
17. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Kemudahan Untuk Diolah	56
18. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Kemudahan Untuk Dipanen ..	56
19. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Kemungkinan Adanya Banjir ..	56
20. Pemberian Angka Untuk Kualitas Lahan Ketahanan Terhadap Erosi	56
21. Matching Antara Kualitas lahan VS Persyaratan TPL	57
22. Diameter dan Tinggi Tanggul Maksimum	72
23. Metode Pembukaan Lahan	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Kompetensi	vii
2. Pembagian Wilayah Hujan dengan Metode Poligon Thiessen	21
3. Garis Besar Kegiatan Survei Tanah	37
4. Pentahapan Dalam Evaluasi Lahan Secara Tidak Langsung	43
5. Bagan Evaluasi Kesesuaian Lahan	55
6. Skema Penyiapan Lahan Tanpa Bakar	79
7. Alur Pembukaan Lahan dan Penanaman Tebu	81
8. Layout dan Desain Blok Perkebunan	93
9. Contoh Tata Tanam Empat Klon Kopi Robusta dengan Jarak Tanam Pagar Ganda 2,5 m x 2,5 m	94
10. Teras Bangku dan Teras Individual pada Tanaman Kelapa Sawit	106
11. Skema Bentuk Teras Bangku	107
12. Pengajiran pada Lahan Datar dan Gelombang	107
13. Alur Proses Pengolahan Tanah	110
14. Pembentukan Teras Pada Tanaman Karet	115

PETA KOMPETENSI



Gambar 1. Peta Kompetensi

GLOSARIUM

Agro-ekosistem adalah ekosistem pertanian yang dikelola untuk menghasilkan tanaman tertentu.

Data adalah Gambaran dari sekumpulan fakta, konsep atau instruksi yang tersusun dalam suatu cara atau bentuk yang formal sehingga sesuai untuk komunikasi, interpretasi atau pemrosesan secara manual atau otomatis;

Data adalah keterangan atau bahan nyata yang dapat dijadikan dasar kajian (analisis atau kesimpulan)

Drainase adalah sistem pembuangan air.

Erosi adalah berpindahnya partikel-partikel tanah atau unsur hara dari satu tempat ke tempat lain karena percikan air, aliran permukaan atau karena angin.

Gulma adalah tumbuhan pada suatu areal tanaman yang mengganggu tanaman utama dan kehadirannya tidak dikehendaki.

Herbisida adalah pestisida yang digunakan untuk memusnahkan tumbuhan pengganggu dan mempunyai daya basmi yang spesifik terhadap jenis gulma ter

Infiltrasi adalah peristiwa masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah.

Informasi adalah Data yang telah diproses/diolah dan mengandung arti bagi penerima untuk pengambilan keputusan pada suatu saat tertentu dan kebutuhan tertentu.

Inventarisasi sumber daya lahan adalah inventarisasi informasi fisik tentang faktor-faktor yang berkaitan dengan pengelolaan lahan dan konservasi tanah.

Kemampuan penggunaan lahan adalah suatu sistematika dari berbagai penggunaan lahan berdasarkan sifat-sifat yang menentukan potensi lahan untuk berproduksi secara lestari. Lahan diklasifikasikan atas dasar penghambat fisik.

Klasifikasi lahan merupakan *pengembangan sistem logika* berbagai macam lahan berdasar sifat lahan yang dapat diamati secara langsung atau sifat yang ditetapkan karena penyidikan (Kesuburan tanah).

Lahan adalah Suatu lingkungan fisik yang terdiri dari iklim, tanah, hidrologi dan vegetasi, dimana sampai batas tertentu mempengaruhi penggunaan lahan.

Macam Penggunaan Lahan (MPL/*kind of land use*): pembagian penggunaan lahan terutama di pedesaan secara kasar.

Perbaikan Lahan adalah Segala kegiatan yang mengakibatkan perubahan-perubahan kualitas lahan sehingga sifatnya menjadi menguntungkan untuk penggunaan lahan tertentu.

Run off adalah air hujan atau irigasi yang kembali ke sungai sebagai aliran permukaan.

Satuan Peta Lahan adalah suatu lahan yang dipetakan berdasar sifat-sifat tertentu. Dipetakan berdasar survei sumberdaya lahan.

Sifat Lahan adalah Suatu sifat dari lahan yang biasanya dapat diukur atau ditaksir. CH, slope, tekstur, kapasitas menahan air.

Skala adalah Perbandingan antara jarak di peta dengan jarak datar di lapangan.

Sumberdaya Lahan (*land resources*) sebagai lingkungan fisik terdiri dari iklim, relief, tanah, air dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan.

Tipe Penggunaan Lahan (TPL/*land utilization type*): penggunaan lahan yang diuraikan/dijelaskan secara lebih rinci dibanding MPL.

BAB I.

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Mata kuliah persiapan lahan merupakan mata kuliah yang dilaksanakan pada semester II Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan yang menjadi matakuliah teknis dasar bagi mahasiswa perkebunan. Buku ajar ini membahas tentang inventarisasi lahan, survey lahan, evaluasi kesesuaian lahan, pembukaan lahan, merancang pembuatan prasarana kebun, pemilihan dan penyiapan lahan siap tanam untuk tanaman perkebunan (Kelapa sawit, kopi, kakao, karet dan Tebu).

Buku teks ini merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai sebelum mempelajari budidaya lima komoditi perkebunan yaitu Kelapa sawit, kopi, kakao, karet dan Tebu serta mata pelajaran lain di bidang perkebunan. Adapun manfaat dari penguasaan kompetensi ini di bidang perkebunan adalah mampu merencanakan dan melakukan Persiapan Lahan dengan metode Survey dengan menggunakan mekanisasi pertanian, GPS, dan soft ware Geography Information System (GIS) untuk menentukan areal yang tepat bagi tanaman kelapa sawit, kopi, kakao, tebu, karet serta dapat melakukan pembukaan lahan yang baik dengan tahapan yang ramah lingkungan sehingga pertumbuhan tanaman perkebunan dapat tumbuh dengan optimal.

B. Prasyarat

Matakuliah ini diikuti oleh semua mahasiswa Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan yang telah lulus semester I.

C. Manfaat Pembelajaran

Setelah mempelajari matakuliah ini mahasiswa dapat memahami dan mengaplikasikan tahapan persiapan lahan untuk tanaman perkebunan (Kelapa sawit, kopi, kakao, karet dan Tebu).

D. Capaian Pembelajaran

Setelah mendapatkan mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu merencanakan dan melakukan Persiapan Lahan yang baik bagi tanaman kelapa sawit, kopi, kakao, tebu, karet yang meliputi kemampuan :

1. Menginventarisasi potensi lahan melalui data dan keadaan lapangan dengan GPS melalui survey lahan
2. Menganalisis potensi lahan melalui data dan keadaan lapangan dengan GPS melalui evaluasi lahan
3. Melakukan analisis kesesuaian lahan untuk penggunaan tertentu dengan menggunakan GIS
4. Mampu menginterpretasikan hasil pemetaan dalam pemilihan lokasi kebun
5. Mengukur batas areal dan melakukan pemancangan
6. Merancang pembuatan prasarana kebun
7. Menyiapkan Lahan Siap Tanam

E. Petunjuk Pembelajaran

Mata kuliah ini terdiri dari 4 sks dimana 1 sks teori dan 4 sks praktek. Berdasarkan jumlah sks maka perkuliahan persiapan lahan di laksanakan secara klasikal di kelas dan praktek secara langsung di laboratorium Lapangan dan laboratorium pemetaan lahan.

Buku ajar ini agar dapat diikuti dengan baik, harus memperhatikan hal-hal berikut :

1. Buku ini dirancang sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa
2. Penggunaan buku ini dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya.
3. Pembelajaran untuk pembentukan sikap spiritual dan sosial dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran kognitif dan psikomotorik
4. Bacalah buku teks ini dengan mendalam. Apabila pertanyaan yang belum terjawab, maka anda dipersilahkan untuk mempelajari sumber belajar lainnya yang relevan.

5. Untuk menambah wawasan dan memperkaya kedalaman materi yang anda kuasai bacalah buku lain atau dari sumber belajar lain seperti internet, jurnal, prosiding, majalah atau yang sejenisnya.

F. Cek Kemampuan Awal (Pre Test)

1. Jelaskan Pengertian dari Persiapan lahan !
2. Sebutkan alat-lat yang digunakan dalam Pembukaan Lahan !
3. Apa yang dimaksud dengan pembukaan lahan dengan *zero Burning* ?
4. Jelaskan fungsi dilakukannya inventarisasi lahan !
5. Sebutkan kelas kesesuaian lahan pada persiapan lahan tanaman perkebunan!

BAB II.

PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1 :

1. INVENTARISASI LAHAN

A. Deskripsi

Sumberdaya lahan merupakan sumberdaya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia karena diperlukan dalam setiap kegiatan manusia, seperti untuk pertanian, daerah industri, daerah pemukiman, jalan untuk transportasi, daerah rekreasi atau daerah-daerah yang dipelihara kondisi alamnya untuk tujuan ilmiah. Sitorus (2001) mendefinisikan sumberdaya lahan (*land resources*) sebagai lingkungan fisik terdiri dari iklim, relief, tanah, air dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan. Oleh karena itu sumberdaya lahan dapat dikatakan sebagai ekosistem karena adanya hubungan yang dinamis antara organisme yang ada di atas lahan tersebut dengan lingkungannya (Mather, 1986).

Aktivitas inventarisasi sumber daya lahan adalah suatu kegiatan pengumpulan data-data mati, artinya data yang terkumpul ada yang tidak saling mengkait dan tidak ada telaah lebih jauh dari data tersebut. Permasalahan lapangan kemungkinan masih bisa digunakan terutama data-data karakteristik tanah dan lahan yang sifatnya permanen. Data tersebut sebetulnya merupakan suatu data dari kegiatan inventarisasi sumber daya lahan, tetapi selama ini data lahan hanya digunakan untuk menyajikan gambaran umum lokasi.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa dapat menginventarisasi potensi lahan melalui data dan keadaan lapangan dengan GPS.

2. Uraian Materi

Inventarisasi sumber daya lahan adalah inventarisasi informasi fisik tentang faktor-faktor yang berkaitan dengan pengelolaan lahan dan konservasi tanah. Tindakan pengelolaan dan konservasi merupakan penafsiran foto udara dan peta dasar serta peta tematik yang ada.

Secara umum faktor-faktor yang dikumpulkan dapat dikelompokkan menjadi dua grup yaitu faktor yang bersifat permanen (misalnya bentuk lahan, tipe batuan, jenis tanah dsb) dan faktor yang bersifat dinamis (misalnya kondisi vegetasi, erosi dsb). Faktor-faktor tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti peta-peta, hasil penelitian terdahulu, survei lapangan yang dibantu dengan penafsiran foto udara dan klasifikasi citra satelit.

Bahan dan Alat Inventarisasi Lahan

Bahan dan alat yang dibutuhkan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk kegiatan inventarisasi sumber daya lahan terdiri dari peta dan foto udara, perangkat penafsiran foto udara, perangkat pengelola data.

Bahan:

- Peta topografi atau rupa bumi 1 : 50 000 sebagai peta dasar Foto udara skala 1 : 50 000 atau lebih besar.

Alat:

- Peralatan tulis dan untuk penafsiran foto, Peralatan lapangan untuk survei tanah.
- Peralatan penafsiran foto udara: stereoskop cermin dan saku, zoom transferscope.
- Perangkat pengelola data: terdiri dari perangkat keras (komputer, printer dan plotter)

Batasan Unit Lahan

Pembatasan unit lahan dilakukan melalui penafsiran citra, baik foto maupun citra satelit. Penafsiran foto udara atau klasifikasi citra satelit pada tahap persiapan dititik beratkan untuk membatasi satuan lahan yang mempunyai karakteristik fisik yang sama. Dalam hal ini digunakan satuan bentuk lahan (landform). Hasil dari tahap ini akan menjadi masukan data yang berupa data grafis pada SIG. Satuan lahan ini selanjutnya dapat untuk referensi batas petak, sehingga setiap petak akan mempunyai karakteristik fisik yang sama. Dengan demikian, disarankan batas petak menggunakan batas alam.

Survei Inventarisasi Sumber Daya Lahan

Setelah mengetahui parameter fisik lahan yang akan dirisalah di lapangan dan keterkaitan antar parameter tersebut, langkah berikutnya adalah menetapkan langkah-langkah yang diperlukan bagi pelaksanaan identifikasi dan penilaian parameter fisik lahan tersebut di lapangan. Proses identifikasi dan penilaian parameter fisik lahan tersebut disebut evaluasi lahan. Dengan demikian evaluasi lahan dapat dilakukan melalui inventarisasi sumber daya lahan di setiap unit lahan yang telah dibatasi pada tahap pembatasan unit lahan. Dalam pelaksanaan evaluasi lahan sangat dibutuhkan penafsiran atau interpretasi foto udara. Untuk itu dibutuhkan pengetahuan tentang medan yang akan di survei dan latar belakang pengetahuan tentang parameter yang akan diidentifikasi dari foto udara.

Penafsiran foto udara pada hakekatnya adalah usaha mendapatkan informasi melalui foto udara sehingga dapat memudahkan dan menyederhanakan pemantauan perubahan di lapangan. Jadi penafsiran foto udara tidak dapat menggantikan kegiatan survei lapangan namun harus dilakukan untuk memudahkan kegiatan risalah tersebut. Hasil dari kegiatan penafsiran foto udara dan evaluasi lahan dilapangan merupakan data terbaru yang perlu dikelola dan ditata untuk proses lebih lanjut. Dengan demikian maka kegiatan penafsiran foto udara, survei inventarisasi sumber daya lahan dan pengelolaan data dasar hasil survei merupakan suatu satuan rangkaian kegiatan.

Survei inventarisasi sumberdaya lahan dilaksanakan dengan mendiskripsikan setiap unit lahan di lapangan dan memanfaatkan bahan informasi yang diperoleh dari penafsiran foto udara. Jumlah titik atau tempat yang didiskripsikan di setiap unit lahan tergantung pada skala surveinya. Hubungan antara skala survei dan jumlah titik sampel pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan Antara Skala Survei Dan Jumlah Titik Sampel Pengamatan

Unsur Survei	Tingkat Survei			
	Tinjau	T. Mendalam	Semi Detil	Detil
Peta Dasar	1 : 50 000	1 : 20 000	1 : 5 000	1 : 2 000
	1 : 100 000	1 : 50 000	1 : 20 000	1 : 5 000
Jumlah Observasi (Unit/100 ha)	2-4	4-8	8-16	16-32
Peta Laporan	1 : 100 000	1 : 50 000	1 : 20 000	1 : 5 000
	1 : 500 000	1 : 100 000	1 : 50 000	1 : 10 000
Ketelitian	75	75-90	90	97
Kecepatan survei (ha/hari)	800-1000	300-600	100-300	< 100

Sumber: Modifikasi dari Arsyad (1989)

Penafsiran Parameter

Parameter fisik yang dikumpulkan dalam inventarisasi sumber daya lahan terdiri dari:

1. Aspek Lahan terdiri dari
 - a. Bentuk Lahan

Bentuk lahan (*landform*) menguraikan tentang jenis-jenis terrain khusus dan menempatkan satuan peta inventarisasi ke dalam bentang lahan (*landscape*). Cara yang mudah untuk identifikasi di foto udara menggunakan bentang lahan dan kelerengan (topografi). Klasifikasi bentuk lahan dapat diperoleh dari Katalog Bentuk Lahan (Desaunettes, 1977) dan Kucera (1988). Disarankan untuk menggunakan klasifikasi Kucera (1988) karena lebih sederhana tetapi lengkap.

Bentuk lahan memberikan gambaran pada kita tentang kondisi lokasi secara umum. Melalui informasi bentuk lahan juga dapat diperoleh gambaran karakteristik lahan yang lain, misalnya bentuk lahan yang bergunung akan

mempunyai jenis-jenis tanah tertentu, biasanya kelerengannya curam dan solum tanahnya relatif dangkal. Sebaliknya bentuk lahan aluvium akan memberi gambaran tentang kondisi yang datar dengan drainase yang kurang baik, teksturnya halus dan solum tanahnya dalam.

Penilaian parameter bentuk lahan akan disesuaikan dengan skala surveinya. Pada skala detil misalnya, bentuk lahan bukit (hill) dapat dirinci menjadi puncak bukit, lereng atas, lereng tengah atau lereng bawah. Sedangkan skala tinjau cukup disajikan bukit saja. Klasifikasi bentuk lahan yang digunakan untuk penilaian kemampuan dan kesesuaian lahan di adopsi dari Katalog Bentuk Lahan (Desaunettes, 1977) dan Kucera (1988) seperti pada Tabel berikut.

Tabel 2. Kode dan Klasifikasi Bentuk Lahan.

Kode	Sub Sistem	Sistem
A21	Narrow River Valley	Alluvial
A22	Broad River Valley	
A23	Meander Belt	
A25	Recent Terraces	
A29	Floodplain	
A35	Alluvial Colluvial Fan	
A36	Colluvial Fan	Alluvial
A42	Closed Basin	
P30	River Terrace	Plain
P60	Piedmont Plain	
H1	Issolated Hillock	Hill
H3	Hill Slope	
H7	Escarpment	
H9	Summit Area	
M1	Plateau	Mountains
M2	Montain Slope	
M6	Talus Slopes/Fans	
K54	Reservoir	Miscellaneous
K73	Gorge	

Sumber : Siswanto, 2006

b. Kemiringan dan Arah Lereng,

Informasi kemiringan dan arah lereng sangat diperlukan bagi pengelolaan lahan. Parameter kelerengan juga digunakan untuk klasifikasi beberapa keperluan, misalnya untuk penentuan fungsi lindung dan budidaya.

Keterkaitan kelerengan lahan dengan parameter lain cukup dominan. Biasanya pada topografi yang berbeda, yang berarti kemiringan lerengnya berbeda, maka perkembangan tanahnya juga berbeda. Perbedaan perkembangan tanah juga berarti ada perbedaan karakteristiknya. Perkembangan tanah juga dipengaruhi oleh arah lereng, karena perbedaan lereng akan mempengaruhi kecepatan pelapukan batuan menjadi tanah. Kemiringan lereng biasanya mengandung konsekuensi perbedaan tekstur tanah, kondisi drainase, jenis tanaman dan kedalaman tanah.

Untuk survei sumber daya lahan tingkat detil, informasi tambahan tentang lereng perlu dicatat, misalnya panjang lereng dan bentuk lereng. Klasifikasi kemiringan lereng dalam buku ini di runut dari klasifikasi menurut Direktorat Jenderal RRL Departemen Kehutanan seperti tabel berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Kelas Kelerengan, Panjang Lereng dan Bentuk Lereng

Klasifikasi Kelerengan	Klasifikasi Panjang Lereng	Klasifikasi Bentuk Lereng
0 - 8 % = 1	Sangat pendek (<50m)	Cembung
8 - 15% = 2	Pendek (50 - 100 m)	Cekung
15 - 25 % = 3	Cukup panjang (100-200m)	Lurus
25% - 45% = 4	Panjang (200 - 500 m)	Kompleks
> 45 % = 5	Sangat panjang (> 500 m)	

Sumber : Siswanto, 2006

c. Kondisi Drainase

Parameter kondisi drainase perlu dicatat untuk penentuan klasifikasi baik kemampuan maupun kesesuaian lahan. Parameter ini dibutuhkan mengingat pengaruhnya yang besar pada pertumbuhan tanaman. Keterkaitan parameter ini dengan parameter fisik lainnya cukup besar. Pada daerah aluvial biasanya mempunyai drainase yang relatif jelek daripada pada daerah miring. Namun

demikian pada lereng bukit yang bentuknya kompleks, dimungkinkan adanya cekungan atau dataran di sepanjang lereng tersebut, sehingga kondisi drainase di cekungan maupun dataran di lereng akan berbeda dengan kondisi drainase umum di lereng tersebut. Kondisi drainase pada lahan dengan batuan induk kapur akan berbeda dengan batuan vulkanik, karena kapur dapat meloloskan air, sedangkan batuan induk vulkanik umumnya didominasi oleh tekstur halus yang sulit dilalui air.

Klasifikasi kondisi drainase dinyatakan dalam suatu keadaan yang nisbi, karena sulit untuk dibuat kuantitatif. Jadi klasifikasi akan didasarkan pada deskripsi penciri yang ada. Kondisi drainase jelek, misalnya, dicirikan oleh adanya bercak-bercak (*moding*) di profil tanah. Makin banyak bercak dan makin dekat posisinya ke permukaan, maka kondisi drainasenya makin buruk. Kriteria penilaian kondisi drainase dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Deskripsi Kondisi Tanah untuk Penentuan Kondisi Drainase

Deskripsi Kondisi Tanah	Kondisi Drainase (Permeabilitas)	Kelas
Air tanah berada di permukaan tanah > 5 bulan per tahun. Bercak dan horizon reduksi sampai dekat permukaan tanah	Sangat jelek (sangat lambat)	1
Air tanah berada dekat tetapi tidak di atas permukaan tanah > 3 bulan pertahun. Bercak-bercak ada pada horizon A bagian bawah atau di bawah horizon A	Drainase jelek (lambat)	2
Profil tanah basah untuk periode yang cukup lama dan terjadi kekeringan tetapi sebentar. Sering ada bercak pada horizon A bagian bawah.	Drainase agak jelek (agak lambat)	3
Profil tanah hanya basah sedikit tetapi dalam periode yang cukup lama, terdapat bercak-bercak pada horizon B.	Drainase sedang (sedang)	4
Air mudah hilang, tetapi tidak cepat dan terjadi bercak pada horizon C.	Drainase agak baik (agak cepat)	5
Air cepat hilang dari tanah, solum tanah bebas dari bercak.	Drainase baik (Cepat)	6

Sumber : Siswanto, 2006

d. Kondisi Permukaan

Kondisi permukaan lahan dinyatakan dalam persentase batuan singkapan (*badrock*) dan adanya batu di permukaan (*rockness*) terhadap luas unit lahan. Informasi kondisi permukaan lahan yang menyangkut batuan singkapan dan bebatuan di permukaan sangat diperlukan dalam kaitannya dengan kemungkinan untuk penerapan tumpangsari tanaman semusim. Pada kondisi tanah yang berbatu atau tersingkap, tidak mungkin dilaksanakan pengolahan tanah yang baik karena adanya gangguan tersebut. Disamping itu, persentase batuan tersingkap yang cukup luas mengurangi jumlah tanaman per satuan luas karena pada bebatuan tersebut tidak mungkin dilaksanakan penanaman.

Terjadinya kondisi tanah yang berbatu dan tersingkap dapat disebabkan oleh dua tenaga yang berbeda. Apabila batuan permukaan dan singkapan batuan tersebut terjadi pada daerah datar, maka dapat diidentifikasi bahwa daerah tersebut terjadi karena pengangkatan oleh tenaga endogen. Sedangkan bila kondisi tersebut terjadi pada lereng bukit dimungkinkan fenomena tersebut terjadi karena tenaga eksogen, hal ini adalah erosi dan pengikisan. Dengan demikian apabila suatu lokasi mempunyai kelerengan yang terjal dan persentase singkapan batuan besar maka dapat dikatakan tingkat erosi yang terjadi juga tinggi.

Bagi pengelola perkebunan, informasi kondisi permukaan ini sangat diperlukan karena persentase singkapan dan batuan permukaan yang besar terhadap unit lahan, mengandung arti luasan lahan tidak produktif. Perhitungan luasan lahan tidak produktif atau terdegradasi sangat penting karena mempengaruhi efisiensi produksi. Persentase batuan di permukaan dan atau singkapan batuan dinyatakan dari banyaknya batuan atau singkapan dalam luasan areal tertentu. Klasifikasi batuan di permukaan dan atau singkapan batuan dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 5. Presentase Batuan Permukaan dan Singkapan

Prosentase Batuan	Prosentase Singkapan	Kelas
0	0	0
1 - 10	1 - 10	1
10 - 20	10 - 20	2
20 - 40	20 - 40	3
40 - 60	40 - 60	4
60 - 80	60 - 80	5
	> 80	6

Sumber : Siswanto, 2006

2. Aspek Tanah terdiri dari :

a. Jenis Tanah

Jenis tanah akan sangat dipengaruhi oleh jenis batuan induk, iklim, vegetasinya, Klasifikasi tanah yang umum dilaksanakan menggunakan *US Soil Taxonomy* atau klasifikasi Indonesia. Apapun metode klasifikasi yang digunakan jenis tanah akan selalu berkaitan dengan karakteristik fisik lahannya. Cara klasifikasi tanah yang umum digunakan akan diuraikan tersendiri. Dengan demikian apabila suatu lahan mempunyai jenis tanah Entisol, maka kedalaman tanah tersebut umumnya dangkal, sedangkan Vertisol hanya bisa terjadi pada daerah dataran dan atau berkapur.

Informasi jenis tanah biasanya dapat diperoleh dari peta tanah yang tersedia. Pada umumnya peta tanah yang ada mempunyai skala kecil (1:100 000 atau 1:250 000) hanya lokasi-lokasi tertentu saja yang dipetakan secara detail. Hal ini disebabkan adanya proyek khusus yang besar. Namun demikian informasi yang diperoleh dari peta tetap bisa dimanfaatkan terutama diskripsi profil tanahnya. Dengan berbekal pengetahuan dari diskripsi profil tanah pada peta tanah, maka akan dapat diidentifikasi jenis-jenis tanah di lapangan. Adapun pembeda antara peta tanah dengan hasil survei yaitu batas tiap jenis tanah. Kode great Group Tanah Menurut *US Soil Taxonomi* seperti dalam tabel berikut.

b. Tipe batuan dan kedalaman regolith

Tipe batuan penting untuk diketahui karena menentukan parameter yang lain. Adanya perbedaan tipe batuan pembeda tanah akan membedakan cara pengelolaan tanah tersebut. Pengelolaan tanah yang berkembang dari batu kapur, misalnya, akan berbeda dengan pengelolaan tanah yang berkembang dari batuan vulkanik. Oleh karena itu tipe batuan sering digunakan untuk kriteria klasifikasi kemampuan lahan pada tingkat Unit.

Secara umum tipe batuan dibagi menjadi tiga, yaitu batuan beku, batuan sedimen dan batuan malihan (metamorf). Batuan beku/vulkanik (*igneous rocks*) adalah batuan yang terbentuk dari magma yang mengeras atau membeku. Batuan sedimen (*sedimentary rocks*) adalah sedimen yang mengalami konsolidasi dari hasil erosi yang terangkut dari batuan endapan, batuan beku atau batuan metamorf. Sedangkan batuan malihan/metamorf (*metamorphic rocks*) adalah batuan yang telah mengalami perubahan struktur kimia atau mineral sebagai akibat dari perubahan temperatur, tekanan, tegangan geser atau lingkungan kimiawi. Masing-masing tipe batuan mempunyai watak sendiri-sendiri sehingga parameter yang dipengaruhi oleh tipe batuan tertentu akan mempunyai watak yang berbeda terhadap parameter yang dipengaruhi oleh tipe batuan lain.

Tipe batuan akan menentukan bentuk lahannya. Jenis tanah juga sangat ditentukan oleh tipe batuan karena tanah terbentuk dari pelapukan batuan. Pengaruh lebih jauh adalah kepekaan tanah terhadap erosi. Tanah yang terbentuk dari batuan kapur akan mempunyai kepekaan terhadap erosi yang berbeda dibandingkan dengan tanah yang berkembang dari batuan vulkanik.

Untuk mempermudah Identifikasi tipe batuan di lapangan, dapat digunakan Peta Geologi. Peta tersebut dapat diperoleh di Museum Geologi Bandung dan untuk wilayah Jawa telah tersedia dengan skala 1 : 250 000. Informasi yang diperoleh dari peta ini masih bersifat global, sehingga perlu dirinci pada saat survei lapangan.

Kedalaman regolit agak sulit diperkirakan di foto udara, sehingga di selidiki dan diukur di lapangan. Pengukuran kedalaman regolit diukan mulai dari permukaan lahan sampai suatu kedalaman tanah dimana batuan dasar setempat mulai berada. Pada prakteknya, kedalaman regolit diukur sampai pada kedalaman dimana struktur masa batuan menunjukkan perbedaan yang nyata.

Informasi kedalaman regolit diperlukan untuk pertimbangan perlakuan lahan, misalnya penterasan. Disamping itu kedalaman regolit sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada kedalaman regolit dangkal dari 50 cm dipertimbangkan sebagai pembatas ekstrim untuk sebagian besar spesies pohon-pohonan. Selain berpengaruh pada praktek konservasi tanah dan pertumbuhan tanaman, kedalaman regolit juga mempengaruhi kondisi drainase tanah.

c. Kedalaman tanah

Kedalaman tanah sangat menentukan pertumbuhan tanaman. Tanah dangkal akan terbatas kemampuannya dalam menyediakan air dan unsur hara lainnya. Disamping itu kedalaman tanah sangat menentukan lahan bisa diolah atau tidak. Pada tanah yang dangkal, pengelolaan tanah justru akan membalik sub soil ke atas yang berakibat terganggunya pertumbuhan tanaman. Pada klasifikasi kemampuan dan kesesuaian lahan, faktor kedalaman tanah sangat diperhitungkan dan menentukan.

Pada satu unit lahan, kedalaman tanah mempunyai pola umum. Dibukit biasanya mempunyai kedalaman tanah terbesar dibandingkan lereng tengah. Demikian pula tanah di lereng atas umumnya lebih dangkal dibandingkan dengan lereng tengah. Dengan mengikuti pola umum tersebut, maka kedalaman tanah dapat diidentifikasi dengan penaksiran foto udara.

Keterkaitan kedalaman tanah dengan parameter lain, misalnya drainase, jenis tanah dan kemiringan lereng telah disinggung terdahulu. Seperti halnya kondisi permukaan, kedalaman tanah juga dapat berubah karena tenaga endogen dan tenaga eksogen. Pada daerah dengan tingkat pelapukan yang rendah, maka pembentukan tanahnya lambat. Dilai pihak kedalaman tanah juga dapat berubah

karena adanya pengikisan atau erosi. Jadi parameter ini juga bisa dikatakan parameter yang dinamis, walaupun perubahannya tidak secepat parameter erosi. Klasifikasi kedalaman tanah seperti tabel dibawah.

Tabel 6. Klasifikasi dan Kode Kedalaman Tanah

Deskripsi kedalaman Tanah	Kedalaman Tanah	Kelas
Sangat dangkal	< 10 cm	1
Dangkal	10 - 15 cm	2
Agak dangkal	15 - 30 cm	3
Sedang	30 - 60 cm	4
Agak dalam	60 - 90 cm	5
Dalam	> 90 cm	6

Sumber : Siswanto, 2006

d. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah yang penting untuk pengelolaan lahan dan dideskripsikan di lapangan mencakup tekstur tanah dan struktur tanah. Tekstur tanah dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara fraksi tanah (pasir, debu dan lempung/ *Sand, silt dan clay*) sedangkan struktur tanah adalah bentuk spesifik dari agregat tanah. Tekstur tanah relatif tidak berubah tetapi struktur tanah mudah berubah terutama apabila ada pengolahan tanah. Parameter ini sangat berkaitan dengan parameter lainnya antara lain, kemiringan lereng, kondisi drainase, tipe batuan dan bentuk lahan.

Pada lereng yang terjal tekstur tanah biasanya lebih kasar dibandingkan dengan daerah yang datar karena partikel halus telah terkikis dan diendapkan di daerah yang datar. Akibat lebih jauh, drainase daerah miring akan lebih baik dibandingkan dengan daerah datar. Tipe batuan akan mempengaruhi komposisi fraksi tanah yang pada akhirnya akan berpengaruh pada tekstur tanah, sedangkan bentuk lahan akan mempengaruhi tenaga eksogen yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap sifat fisik tanah.

Penentuan tekstur tanah dapat dilakukan secara teliti di laboratorium tetapi dalam ISDL ini tekstur tanah dapat dinilai di lapangan melalui metode **Sidik Cepat Ciri tanah di Lapang**. Ketelitian penentuan tekstur di lapangan tergantung

pengalaman surveyor, tetapi pada prinsipnya sulit untuk dilaksanakan. Penilaian struktur tanah hanya bisa dilaksanakan di lapangan. Cara penilaian sifat-sifat fisik tanah tersebut dilapangan akan diuraikan lebih jauh pada petunjuk praktek lapangan. Klasifikasi tekstur dan struktur tanah diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Kode Tekstur dan Struktur Tanah

Tekstur Tanah	Kode		Struktur Tanah	Kode
Pasir	3	S	Columnar	Col
Pasir Berlempung	2	LS	Prismatik	Pris
Lempung Berpasir	1	SL	Blocky	Blk
Lempung	0	L	Nutty	Nutt
Lempung Berdebu	0	SiL	Platty	Plat
Debu	2	Si	Crumb	Cr
Lempung Liat Berpasir	1	SCL	Granular	Gr
Lempung Berliat	1	CL		
Lempung Liat Berdebu	1	SiCL		
Liat Berpasir	2	SC		
Liat	2	C		
Liat Berdebu	2	SiC		

Sumber : Siswanto, 2006

e. Keasaman Tanah (pH Tanah).

Bahan penting yang diabsorpsi tanaman dan dipindahkan dari tanah adalah air dan unsur hara. Tanaman dapat mengalami kekurangan (defisiensi) unsur hara bila unsur tersebut tidak terdapat dalam tanah atau unsur tersebut terdapat dalam jumlah cukup tetapi sangat sedikit terlarut atau tidak tersedia untuk menopang kebutuhan tanaman. Tanaman tahunan relatif lebih tahan terhadap defisiensi unsur hara. Dampak kekurangan unsur hara terhadap pertumbuhan tanaman juga berlangsung dalam jangka panjang dibandingkan dengan tanaman semusim. Oleh karena itu sifat kimia tanah hanya digunakan dalam penentuan kesesuaian lahan pada tanaman semusim.

Kondisi kesuburan tanah ditunjukkan oleh kandungan unsur hara tanah. Unsur hara tanah yang diukur di sini adalah merupakan unsur hara esensial yang terdiri dari unsur makro dan mikro. Dalam kegiatan ini yang diukur adalah unsur hara makro saja. Unsur-unsur makro tersebut adalah Nitrogen (N total), Phosphor (P205 tersedia) dan Kalium (K20 tersedia), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg).

Unsur N merupakan penyusun semua protein, klorophyl di dalam koensim dan asam-asam nukleat. Unsur P berperan dalam transfer energi sebagai bagian dari adenosin tripospat, beberapa penyusun protein, koensim, asam nukleat dan substrat metabolisme. Unsur K meskipun penting tetapi hanya sedikit peranannya sebagai penyusun komponen tanaman. Fungsi utama adalah untuk pengaturan mekanisme seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesa protein dan lain-lain.

Keasaman tanah yang dinyatakan dalam Eksponen Hidrogen (pH) merupakan aspek kimia tanah yang tetap diperlukan dalam kegiatan ini. Hal ini disebabkan karena pengaruh pH yang sangat besar terhadap kesesuaian lahan dan pertumbuhan tanaman. pH tanah berhubungan erat dengan Jumlah kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Ca dan Mg ini merupakan salah satu dari unsur hara makro. Ca merupakan komponen dinding sel, berperan dalam struktur dan permeabilitas membran, sedangkan Mg merupakan penyusun klorophyl dan enzim aktivator. Pengukuran pH dilakukan pada horison A maupun B dengan menggunakan alat-alat testing lapangan sederhana pada ketelitian 0,1 satuan. Meskipun parameter pH merupakan faktor yang dinamis, tetapi tetap diperlukan dalam kaitannya dengan pengelolaan lahan.

Kapasitas tukar kation (KTK) menggambarkan jumlah/ besarnya kation yang dapat dipertukarkan, sehingga semakin besar nilai KTK maka akan semakin banyak kation yang dapat diper dipertukarkan sehingga ketersediaan hara tanaman akan semakin meningkat. Sedangkan bahan organik (BO/C-org) menunjukkan besarnya kandungan bahan organik tanah. Semakin banyak BO maka struktur tanah akan semakin baik dan akan mempengaruhi KTK. Hasil penilaian Sifat Sifat tanah dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 8. Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Kimia Tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
C (%)	< 1.00	1.00-2.00	2.01 -3.00	3.01-5.00	> 5.00	
N (%)	< 0.10	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51-0.75	> 0.75	
C/N	< 5	5 -10	11 -15	16 - 25	> 25	
P ₂ O ₅ HCl (mg/100 g)	< 10	21 - 40	21 - 40	41 - 60	> 60	
P ₂ O ₅ Bray I (ppm)	< 10	10 -15	16 - 25	26 - 35	> 35	
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	< 10	10 - 25	26 - 45	46 - 60	> 60	
K ₂ O HCl 25 % (mg/100 g)	< 10	10 - 20	21 - 40	41 - 60	> 60	
KTK (mg/ 100 g)	< 5	5 -16	17 - 24	25 - 40	> 40	
<i>Susunan Kation</i>						
K (me/ 100 g)	< 0.1	0.1 - 0.2	0.3 - 0.5	0.6 - 1.0	> 1.0	
Na (me/100 g)	< 0.1	0.1 - 0.3	0.4 - 0.7	0.8 - 1.0	> 1.0	
Mg (me/ 100 g)	< 0.4	0.4 - 1.0	1.1 - 2.0	2.1 - 8.0	> 8.0	
Ca (me/ 100 g)	< 2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	> 20	
Kejenuhan Basa (%)	< 20	20-35	36-50	51 - 70	> 70	
Kejenuhan Al (%)	< 10	10-20	21 -30	31 -60	> 60	
pH H ₂ O	S.Masam	Masam	A.Masam	Netral	A. alkalis	Alkalis
	< 4.5	4.5-5.5	5.6-6.5	6.6-7.5	7.6-8.5	> 8.5

Sumber : Puslittanak,1997

3. Kondisi Erosi terdiri dari : Jenis dan Tingkat Erosi, Persentase Lahan Tererosi Dalam Satu Satuan Lahan.

Erosi merupakan pembatas utama dari penggunaan lahan yang berkelanjutan. Identifikasi erosi di lahan hutan diperlukan untuk mengetahui jenis dan tingkat erosi serta persentase luasan tererosi pada satuan peta sehingga upaya konservasi tanah yang efektif dapat direncanakan. Pengalaman lapangan menunjukkan bahwa erosi biasanya terjadi cukup besar pada saat awal penebangan atau pembukaan lahan sampai tanaman berumur 2 tahun.

Parameter ini sangat dinamis, karena kondisi erosi bisa berubah drastis setiap waktu. Oleh karena itu perlu dicatat bahwa informasi jenis dan tingkat erosi hasil permasalahan adalah kondisi pada saat dilakukan survei lapangan. Pembaruan (updating) data parameter ini perlu sering dilakukan mengingat cepatnya perkembangan tanah tererosi.

Erosi yang dibahas dalam disini adalah erosi yang disebabkan karena air. Sedangkan erosi angin, walaupun ada, tidak begitu banyak terjadi di Indonesia. Secara umum dikenal empat jenis erosi tanah oleh air, yaitu erosi permukaan/

lembar(sheet erosion), erosi parit (*rill erosion*), jurang (*gully erosion*), erosi tebing sungai (*streambank erosion*) dan longsor (*landslide erosion*). Pembagian tingkat erosi dilakukan secara kualitatif, yaitu diabaikan, ringan, sedang dan berat.

Pada umumnya erosi tanah banyak terjadi di lahan miring daripada dilahan datar. Dalam kaitannya dengan aspek tanaman, erosi juga akan banyak terjadi di lahan yang terbuka setelah penebangan sebelum adanya semak. Perlu dicatat pula bahwa penanaman sistem tumpangsari juga mempunyai resiko tinggi terhadap terjadinya erosi, akibat adanya pengolahan tanah. Pada dasarnya setiap tanah mempunyai tingkat kepekaan yang berbeda terhadap erosi, tergantung dari sifat fisik dan batuan pembentuknya. Dengan demikian maka kondisi erosi selain terkait dengan bentuk lahan juga terkait dengan sifat tanah dan tipe batuan. Klasifikasi jenis dan tingkat erosi diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 9. Kode untuk Jenis dan Tingkat Erosi

Jenis Erosi	Kode	Tingkat erosi	Kode	Kelas
Erosi Permukaan	Sh	Diabaikan	SR	0
Erosi Parit	Rl	Ringan	R	1
Erosi Jurang	Gl	Sedang	S	2
Erosi Tebing Sungai	St	Berat	B	3
		Sangat Berat	SB	4

Sumber : Siswanto, 2006

4. Sifat Geomorfologi

a. Aspek Tanaman

Inventarisasi parameter tanaman dilakukan karena kinerja tanaman yang ada merupakan pencerminan kondisi lahan, sehingga identifikasi kondisi tanaman bisa digunakan sebagai indikator kondisi lahan saat itu. Informasi ini penting terutama bagi lokasi baru yang akan dibuka untuk tanaman.

Bagi areal hutan tanaman yang sudah beroperasi, informasi kinerja tanaman juga sangat penting sebagai sarana pemantauan di tiap petak atau anak petak. Dengan demikian maka penanganan areal yang bermasalah yang ditandai dengan buruknya kinerja tanaman dapat segera direncanakan berdasarkan informasi ini.

- b. Aspek iklim terdiri dari rata-rata hujan setahun (dari rekaman data 10 tahun terakhir), jumlah bulan basah dalam setahun, jumlah bulan kering dalam setahun.

Iklim yang dibahas dalam kesempatan ini hanya curah hujan, karena terbatasnya stasiun meteorologi. Mengingat bahwa areal hutan banyak terletak di pegunungan, maka sangat dimungkinkan terpengaruh hujan orografis. Akibatnya pola hujan dan distribusi hujan antar petak sangat berlainan. Oleh karena itu diperlukan beberapa stasiun hujan pada satu bagian hutan agar rekaman hujan dapat mencerminkan kondisi realistis. Pengalaman lapangan menunjukkan bahwa antar petak dalam satu bagian bisa mempunyai pola dan curah hujan yang berbeda tergantung elevasi dan arah lerengnya.

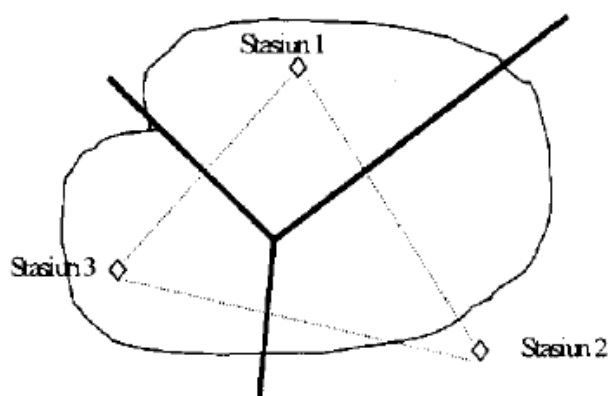
Fenomena perbedaan pola, hujan antar petak juga, merupakan bukti keterkaitan iklim mikro, dalam hal ini curah hujan, dengan kondisi fisik lahan terutama bentuk lahan, kemiringan lereng dan arah lereng. Dengan demikian informasi hujan dapat dikaitkan dengan parameter yang lain. Informasi hujan yang diperlukan dalam, kegiatan ini adalah: rata-rata curah hujan setahun dari data 10 tahun terakhir, jumlah bulan basah, jumlah bulan kering dan jumlah hari hujan setiap bulannya.

Secara alamiah pertumbuhan tanaman tergantung pada kondisi tanah, lahan dan iklim. Oleh karena itu kegiatan ISDL juga perlu mengumpulkan informasi tentang iklim. Berbeda dengan parameter lain yang bisa dikumpulkan langsung di lapangan, parameter iklim memerlukan pencatatan data dalam kurun waktu yang relatif panjang, sehingga kegiatan ini lebih banyak mengumpulkan data sekunder. Parameter iklim yang penting dalam klasifikasi ini adalah suhu, temperatur dan curah hujan. Data tentang suhu dan temperatur biasanya agak sulit dijumpai, tetapi data curah hujan biasanya tersedia. Data curah hujan yang penting untuk klasifikasi kemampuan dan kesesuaian lahan mencakup data hujan setahun (dalam mm), dan banyaknya bulan basah dan bulan kering selama setahun.

Terdapat beberapa metode penentuan bulan basah dan bulan kering, tergantung pada dasar penentuannya. Bulan basah dan bulan kering yang digunakan untuk klasifikasi kemampuan lahan ditentukan berdasarkan kebutuhan air untuk tanaman pangan. Dalam hal ini bulan kering adalah curah hujan < 100 mm per bulan; bulan lembab antara 100 - 200 mm sebulan, sedangkan bulan basah adalah curah hujan > 200 mm. Di lain pihak penentuan bulan kering pada klasifikasi kesesuaian lahan didasarkan pada kebutuhan air tanaman keras. Dalam hal ini bulan kering adalah curah hujan < 75 mm dan bulan basah > 75 mm per bulan.

Khusus tentang penakar hujan, biasanya terdapat beberapa penakar hujan pada suatu wilayah yang disurvei. Untuk menentukan hujan rata-rata diareal yang diwakili oleh masing-masing penakar hujan, maka dapat digunakan metode poligon Thiessen (Gambar 2).

Gambar 2. Pembagian Wilayah Hujan dengan Metode Poligon Thiessen



Sumber : Siswanto, 2006

Hujan rata-rata seluruh daerah aliran sungai dapat dihitung dengan persamaan berikut: $PR = (P1.A1 + P2.A2 + P3.A3) / (A1 + A2 + A3)$

Keterangan:

PR = Tinggi hujan rata-rata DAS

P1,2,3 = Tinggi hujan di stasiun 1, 2, 3

A1,2,3 = Luas daerah yang diwakili di stasiun 1, 2 3 (Faktor Pembobot).

3. Rangkuman

Inventarisasi sumber daya lahan adalah inventarisasi informasi fisik tentang faktor-faktor yang berkaitan dengan pengelolaan lahan dan konservasi tanah. Faktor-faktor yang dikumpulkan dapat dikelompokkan menjadi dua grup yaitu faktor yang bersifat permanen (misalnya bentuk lahan, tipe batuan, jenis tanah dsb) dan faktor yang bersifat dinamis (misalnya kondisi vegetasi, erosi dsb). Tindakan pengelolaan dan konservasi merupakan penafsiran foto udara dan peta dasar serta peta tematik yang ada.

Survei inventarisasi sumberdaya lahan dilaksanakan dengan mendiskripsikan setiap unit lahan di lapangan dan memanfaatkan bahan informasi yang diperoleh dari penafsiran foto udara. Jumlah titik atau tempat yang didiskripsikan di setiap unit lahan tergantung pada skala surveinya.

Parameter fisik yang dikumpulkan dalam inventarisasi sumber daya lahan terdiri dari: 1) Aspek Lahan, 2) Aspek tanah, 3) Kondisi erosi dan 4) Sifat geomorfologi.

4. Soal latihan

- a. Apa yang dimaksud dengan Inventarisasi sumber daya lahan ?
- b. Sebutkan Parameter fisik yang dibutuhkan atau dikumpulkan dalam inventarisasi sumber daya lahan !
- c. Sebutkan tiga tipe batuan dan jelaskan perbedaannya !
- d. Bentuk lahan memberikan gambaran tentang kondisi lokasi secara umum dalam inventarisasi sumber daya lahan. Jelaskan maksud kalimat tersebut !

5. Kunci Jawaban

- a. Inventarisasi Sumber daya lahan adalah inventarisasi informasi fisik tentang faktor-faktor yang berkaitan dengan pengelolaan lahan dan konservasi tanah.
- b. Parameter fisik yang dikumpulkan dalam inventarisasi sumber daya lahan terdiri dari: 1) Aspek Lahan, 2) Aspek tanah, 3) Kondisi erosi dan 4) Sifat geomorfologi.

- c. Tipe batuan dibagi menjadi tiga, yaitu batuan beku, batuan sedimen dan batuan malihan (metamorf). Batuan beku/vulkanik (*igneous rocks*) adalah batuan yang terbentuk dari magma yang mengeras atau membeku. Batuan sedimen (*sedimentary rocks*) adalah sedimen yang mengalami konsolidasi dari hasil erosi yang terangkut dari batuan endapan, batuan beku atau batuan metamorf. Sedangkan batuan malihan/metamorf (*metamorphic rocks*) adalah batuan yang telah mengalami perubahan struktur kimia atau mineral sebagai akibat dari perubahan temperatur, tekanan, tegangan geser atau lingkungan kimiawi.
- d. Bentuk lahan dalam inventarisasi sumber daya lahan memberikan informasi tentang gambaran karakteristik lahan yang diamati, misalnya bentuk lahan yang bergunung akan mempunyai jenis-jenis tanah tertentu, biasanya kelerengannya curam dan solum tanahnya relatif dangkal. Sebaliknya bentuk lahan aluvium akan memberi gambaran tentang kondisi yang datar dengan drainase yang kurang baik, teksturnya halus dan solum tanahnya dalam.

6. Sumber Informasi dan Referensi

- David Allorerung, D., M. Syakir, Z. Poeloengan, Syafaruddin, Widi Rumini. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M. Syakir, Widi Rumini. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Hardjowigeno, S., Widiatmaka dan A. S. Yogaswara. 1999. Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.
- Karmawati, E.; Z. Mahmud; M. Syakir; S. J. Munarso; I Ketut A.; Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Mawardi, Surif. 2014 Pedoman Teknis Budidaya Kopi (Good Agriculture Practices on Coffe). Kementerian Pertanian.
- Nining Wahyuningsih. 2003. Pedoman Teknis Klasifikasi Kemampuan Lahan dan Kesesuaian Lahan. PPPH dan Konservasi Alam.

Notohadiprawiro, T. 2006. Konsep dan Kegunaan Evaluasi dan Inventarisasi Harkat Sumber Daya Lahan Dengan Uraian Khusus Mengenai Gatra Tanah. Repository Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Onrizal. 2005. Pembukaan lahan Dengan dan Tanpa Bakar. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

Siswanto. 2006. Evaluasi Sumber Daya Lahan. Penerbit UPN Press. Surabaya.

Sitorus RPJ. 1978. Survei Sumberdaya Lahan.

Siregar, U. J. 2006. Modul Pelatihan : Budidaya Tanaman Karet. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian sikap di lihat dari sikap rasa ingin tahu, sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama

No	Nama Siswa	Ingin tahu	Jujur	disiplin	Tanggung jawab	Bekerja sama	Jumlah skor	Skor rata	Kode nilai
1	Maulidan	4	4	3	3	4	18	3,6	SB
2	Sakinah	4	4	3	3	3	17	3,4	SB
3	Dst								

Keterangan:

1. Rentang skor masing-masing sikap = 1,00 s.d. 4,00
2. Jumlah skor = jumlah skor seluruh criteria
3. skor sikap = rata-rata dari skor sikap
4. Kode nilai/Predikat:
 - 3.25 - 4.00 = SB (Sangat baik)
 - 2.50 – 3.24 = B (Baik)
 - 1.75 – 2.49 = C (Cukup)
 - 1.00 – 1.74 = K (Kurang)

2. Pengetahuan

Nilai pengetahuan di peroleh dari nilai UAS, MID, Tugas /Quis

3. Keterampilan

Nilai Keterampilan di peroleh dari nilai Praktikum, persentasi/seminar

Kegiatan Pembelajaran 2 :

2. SURVEY LAHAN

A. Deskripsi

Survei lahan merupakan pekerjaan yang sangat kompleks karena menyangkut aspek fisik (potensi sumberdaya lahan), ekonomi-sosial (keuntungan dan tata kehidupan masyarakat) dan politik (rencana tata ruang wilayah). Pekerjaan survei lahan diperlukan untuk menyusun rencana tataguna lahan di suatu wilayah. Perencanaan tataguna lahan yang tepat akan sangat bermanfaat didalam rangka pengembangan wilayah, sekaligus dalam usaha pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan. Evaluasi lahan merupakan suatu pendekatan atau cara untuk menilai potensi sumber daya lahan. Hasil survei lahan akan memberikan informasi dan/ atau arahan penggunaan lahan yang diperlukan, dan akhirnya nilai harapan produksi yang kemungkinan akan diperoleh. Didalam pelaksanaan survei lahan diperlukan data dan informasi tentang kondisi lahan dan persyaratan penggunaan lahan (*land use requirement*).

Pemanfaatan lahan sebaiknya sesuai dengan potensi lahan yang dimiliki. Setiap lahan memiliki karakteristik yang berbeda – beda, sehingga perlu pemahaman yang lebih mendalam tentang kajian potensi lahan untuk pemanfaatan lahan. Pemanfaatan lahan pada lahan yang memiliki potensi lahan tinggi, tentu berdampak positif terhadap hasil pemanfaatan lahan tersebut.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa dapat melakukan survei lahan perkebunan.

2. Uraian Materi

Komoditas perkebunan (kelapa sawit, kakao, kopi, karet dan tebu) merupakan komoditas berbasis lahan yang produktivitasnya sangat ditentukan oleh kualitas, karakteristik, penggunaan dan cara pengelolaan lahan. Oleh karena itu, dalam perencanaan dan operasional perkebunan sangat memerlukan informasi dasar mengenai lahan yang secara umum dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu kondisi tanah, air dan iklim.

Beberapa stakeholder perkebunan, informasi Survey tanah dan topografi untuk perencanaan lokasi dalam pelaksanaan penanaman baru adalah hal yang penting dimana hasil dari kegiatan ini selanjutnya dapat digunakan dalam menentukan tindakan operasional perkebunan. Pekerjaan perencanaan dan persiapan Survey dalam suatu pembukaan lahan, Survey termasuk ke dalam kategori prioritas utama

Pada tahap kegiatan lapangan, ada dua kegiatan utama, yaitu pra Survey dan Survey utama. Pra Survey dimaksudkan untuk menentukan langkah-langkah yang perlu dilakukan pada Survey utama. Di dalam kegiatan ini dikumpulkan data pendukung seperti data sosial ekonomi, peta desa, dan data yang terkait dengan lahan lainnya, konsultasi dengan instansi terkait maupun perizinan, sampai penentuan letak basecamp, sarana transportasi, tenaga pendamping dan sebagainya. Pada tahap Survey utama dilakukan pengamatan tanah dan lingkungan termasuk data dan kondisi iklim dan hidrologi yang belum sempat terekam pada pra Survey.

Sifat-sifat lahan cukup banyak, namun tidak semua sifat-sifat lahan tersebut digunakan dalam pekerjaan survey lahan, melainkan hanya sifat-sifat lahan yang sangat erat berhubungan dengan bentuk suatu penggunaan lahan tertentu saja (kualitas lahan) yang digunakan. survei lahan dapat dilaksanakan secara manual ataupun secara komputerisasi. Secara komputerisasi, penilaian dan pengolahan data dalam jumlah besar dapat dilaksanakan dengan cepat, dimana ketepatan penilaiannya sangat ditentukan oleh kualitas data yang tersedia serta ketepatan asumsi-asumsi yang digunakan.

Survei Tanah

Survei tanah adalah mendeskripsikan karakteristik tanah-tanah di suatu daerah, mengklasifikasikannya menurut sistem klasifikasi baku, memplot batas tanah pada peta dan membuat prediksi tentang sifat tanah. Perbedaan penggunaan tanah dan bagaimana tanggapan pengelolaan mempengaruhi tanah itulah yang terutama perlu diperhatikan (dalam merencanakan dan melakukan survei tanah). Informasi yang dikumpulkan dalam survei tanah membantu pengembangan rencana penggunaan lahan dan sekaligus mengevaluasi dan memprediksi pengaruh penggunaan lahan terhadap lingkungan.

Adapun tujuan dari survei tanah itu sendiri adalah untuk memberikan atau menyediakan informasi kepada pemakai tentang tanah, bentuk wilayah dan keadaan lain yang perlu diperhatikan, Untuk menyediakan informasi yang akan membantu pengambilan keputusan tentang penggunaan lahan dan rencana pengembangan wilayah yang disurvei.

Terdapat 3 metode survei, yaitu metode grid (menggunakan prinsip pendekatan sintetik), metode fisiografi dengan bantuan interpretasi foto udara (menggunakan prinsip analitik), dan metode grid bebas yang merupakan penerapan gabungan dari kedua metode survey. Biasanya dalam metode grid bebas, pemeta 'bebas' memilih lokasi titik pengamatan dalam mengkonfirmasi secara sistematis menarik batas dan menentukan komposisi satuan peta.

- 5 (lima) kegiatan dalam survei Tanah/lahan :
 - a. Penyiapan peta kerja
 - b. Deskripsi dan pencirian tanah
 - c. Klasifikasi tanah
 - d. Pemetaan tanah/ penentuan batas Satuan Peta Tanah (SPT).
 - e. Interpretasi Data Survei Tanah
 - f. Laporan survei tanah

Metode Survei Tanah

Survei tanah adalah proses mempelajari dan memetakan permukaan bumi dalam pola unit yang disebut tipe tanah (Foth, 1994 dalam Anggoro, 2016). Sedangkan menurut Hardjowigeno (1987) dalam Anggoro (2016), tujuan dari survei tanah adalah mengklasifikasi, menganalisis dan memetakan tanah dan mengelompokkan tanah - tanah yang sama atau hampir sama sifatnya ke dalam satuan peta tanah tertentu. Sifat - sifat dari masing-masing satuan peta secara singkat dicantumkan dalam legenda, sedang uraian lebih detail dicantumkan dalam laporan survei tanah yang selalu menyertai peta tanah tersebut. Disamping itu dilakukan interpretasi kemampuan tanah dari masing - masing satuan peta tanah untuk penggunaan - penggunaan tanah tertentu.

Cara survei tanah terinci sebagai kategori terendah merupakan dasar untuk mengetahui survei tanah. Untuk kategori lebih kasar. Dari hasil survei tanah terinci dapat dibuat peta dari tanah kategori lebih tinggi, tetapi sebaliknya tidak mungkin survei tanah tinjau membuat peta tanah terinci, karena akan memasukkan dan menambah kesalahan. Meskipun demikian survei tanah kategori tinggipun tidak mungkin dikerjakan oleh orang yang sama sekali baru (Darmawijaya, 1990 dalam Anggoro, 2016).

Di dalam kegiatan survei tanah ada dua macam teknik inventarisasi data, yaitu : (a) secara langsung dan (b) secara tidak langsung. Teknik inventarisasi data secara langsung, yaitu dengan pengamatan visual dan insitu, yang meliputi tiga metode:

- direkam, kemudian ditranskrip
- ditulis secara rinci dalam buku catatan
- dicatat langsung pada kartu lembar deskripsi yang tersedia

Sedangkan cara tidak langsung adalah melalui teknik interpretasi (penafsiran) dari foto udara atau foto satelit (Landsat). Adapun data yang perlu diinventarisasi adalah situasi dan kondisi geologi, topografi, morfologi, vegetasi, tataguna lahan, serta sistem aliran sungai dan pengelolaan lahan, tanah dan air. Dalam pelaksanaan survey tanah, informasi tentang situasi dan kondisi daerah survey harus dicari

selengkap-lengkapnya sesuai dengan tujuan survey tanah. Hal ini amat penting karena informasi tersebut akan berguna untuk bahan pertimbangan pembuatan laporan survey. Diharapkan perencanaan pengambilan data yang cukup akurat dan baik dapat menjadikan penyelenggaraan survey tanah akan lebih efektif dan efisien.

1) Lahan

Menurut Hardjowigeno (1987) *dalam* Anggoro (2016) lahan adalah suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi, dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya.

a) Tanah

Tanah adalah akumulasi tubuh alam bebas, menduduki sebagian besar permukaan planet bumi, yang mampu menumbuhkan tanaman, dan memiliki sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan jasad hidup yang bertindak terhadap bahan induk dalam keadaan relief tertentu dalam jangka waktu tertentu pula (Darmawijaya, 1990 *dalam* Anggoro, 2016).

Tanah merupakan sumber daya alam yang digunakan untuk pertanian, tanah mempunyai dua fungsi utama yaitu sebagai sumber unsur hara bagi tumbuhan, dan sebagai pendukung tanaman, atau matrik tempat akar tumbuhan berjangkar sehingga tumbuhan tetap bisa tumbuh keatas, dan air tanah tersimpan, dan tempat unsur-unsur hara dan air ditambahkan. Kedua fungsi tersebut dapat menurun atau hilang yang disebut kerusakan tanah atau degradasi tanah, hilangnya fungsi pertama masih dapat diperbaiki dengan cara pemupukan. Tetapi hilangnya fungsi kedua tidak mudah diperbaiki karena diperlukan waktu yang panjang (Suripin, 2001 *dalam* Anggoro, 2016).

b) Iklim

Dengan mempertimbangkan iklim sebagai salah satu elemen penting dari sumber daya bumi, harus diakui bahwa dibandingkan dengan suhu dan curah hujan, tekanan udara dan angin kurang penting sebagai elemen iklim. Semua bentuk

kehidupan di bumi mendapat pengaruh dari adanya iklim tersebut (Lakitan, 1994 dalam Anggoro, 2016).

Komponen iklim yang paling berpengaruh terhadap kemampuan lahan adalah suhu dan curah hujan. Suhu yang rendah berpengaruh terhadap jenis dan pertumbuhan tanaman. Di daerah tropis, suhu udara dipengaruhi oleh ketinggian suatu tempat terhadap permukaan laut. Secara umum, makin tinggi letak suatu tempat makin rendah suhu udaranya dengan laju penurunan 1° C setiap kenaikan 100 m dari permukaan laut (Suripin, 2001 dalam Anggoro, 2016).

Beberapa faktor berperan menentukan perbedaan iklim antara wilayah yang satu dengan wilayah lainnya di muka bumi. Faktor-faktor yang dominan peranannya dalam menentukan perbedaan iklim adalah :

- Posisi relatif terhadap garis edar matahari (posisi lintang)
- Keberadaan lautan atau permukaan air lainnya
- Pola arah angin
- Rupa permukaan daratan bumi
- Kerapatan dan jenis vegetasi

Schmidt dan Ferguson menentukan jenis iklim di Indonesia berdasarkan perhitungan jumlah bulan kering dan bulan basah. Mereka memperoleh delapan jenis iklim dari iklim basah sampai iklim kering. Kemudian Oldeman juga memakai unsur iklim curah hujan sebagai dasar klasifikasi iklim di Indonesia. Metode Oldeman lebih menekankan pada bidang pertanian, karenanya sering disebut klasifikasi iklim pertanian (*agro-climatic classification*) (Tjasyono, 2004 dalam Anggoro, 2016).

c) Topografi

Pada dasarnya bentuk wilayah dikenal wilayah datar, berombak, bergelombang, dan bergunung. Perbedaan wilayah di suatu daerah menyebabkan adanya perbedaan gerakan air tanah bebas dan jenis - jenis tumbuhan di atasnya (di

permukaan tanah). Hal ini menyebabkan pengaruh yang berbeda dalam proses pembentukan tanah (Sutopo, 1997 *dalam* Anggoro, 2016).

Topografi atau relief bentuk wilayah menurut Harjadi, 1993 *dalam* Anggoro, 2016 dapat mempengaruhi proses pembentukan tanah dengan cara :

- Mempengaruhi jumlah air hujan yang meresap atau ditahan masa tanah
- Mempengaruhi dalamnya air tanah
- Mempengaruhi besarnya erosi
- Mengarahkan gerakan air serta bahan yang larut di dalamnya

Faktor topografi umumnya dinyatakan ke dalam kemiringan dan panjang lereng. Kecuraman, panjang, dan bentuk lereng (cembung atau cekung) semuanya mempengaruhi laju aliran permukaan dan erosi. Kecuraman lereng dapat diketahui dari peta tanah, namun keduanya sering dapat menjadi petunjuk jenis tanah tertentu, dan pengaruhnya pada penggunaan dan pengolahan tanah dapat dievaluasi sebagai bagian satuan peta (Suripin, 2001 *dalam* Anggoro, 2016).

Ketinggian di atas muka laut, panjang dan derajat kemiringan lereng, posisi pada bentangan lahan, mudah diukur dan nilai sangat penting dalam evaluasi lahan. Faktor-faktor topografi dapat berpengaruh tidak langsung terhadap kualitas tanah. Faktor ini berpengaruh terhadap kemungkinan bahaya erosi atau mudah tidaknya diusahakan, demikian juga di program mekanisasi pertanian. Data topografi ini hampir selalu digunakan setiap sistem evaluasi lahan, terutama dalam kaitannya dengan nilai-nilai kriteria kemiringan lereng atau ketinggian (*altitude*) (Sitorus, 1985 *dalam* Anggoro, 2016).

d) Vegetasi

Vegetasi merupakan lapisan pelindung atau penyangga antara atmosfer dan tanah. Suatu vegetasi penutup tanah yang baik seperti rumput yang tebal atau rimba yang lebat akan menghilangkan pengaruh hujan dan topografi terhadap erosi. Oleh karena kebutuhan manusia akan pangan, sandang dan pemukiman,

semua tanah tidak dapat dibiarkan tertutup hujan dan padang rumput. Namun demikian, dalam usaha pertanian, jenis tanaman yang diusahakan mempunyai peranan penting dalam pencegahan erosi (Arsyad, S., 2010 *dalam* Anggoro, 2016).

Vegetasi mempunyai pengaruh yang bersifat melawan terhadap pengaruh faktor-faktor lain yang erosif seperti hujan, topografi, dan karakteristik tanah. Pengaruh vegetasi dalam memperkecil laju erosi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Vegetasi mampu menangkap (intersepsi) butir air hujan sehingga energi kinetiknya terserap oleh tanaman dan tidak langsung menghantam tanah.
- Tanaman penutup mengurangi energi aliran, meningkatkan kekasaran sehingga mengurangi kecepatan aliran permukaan.
- Perakaran tanaman meningkatkan stabilitas tanah dengan meningkatkan kekuatan tanah, granularitas dan porositas.
- Aktivitas biologi yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman memberikan dampak positif pada poristas tanah.
- Tanaman mendorong transpirasi air, sehingga lapisan tanah atas menjadi kering dan memadatkan lapisan di bawahnya.

2) Kemampuan Lahan

Kemampuan Lahan adalah penilaian tanah secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaan secara lestari (Sartohadi dkk., 2012 *dalam* Anggoro, 2016).

Kelas kemampuan lahan merupakan tingkat kecocokan pola penggunaan lahan. Berdasarkan kelas kemampuannya, lahan dikelompokkan dalam delapan kelas. Lahan kelas I sampai IV merupakan lahan yang sesuai bagi usaha pertanian, sedangkan lahan kelas V sampai VIII merupakan lahan yang tidak sesuai untuk usaha pertanian. Ketidaksesuaian ini bisa jadi karena biaya pengolahannya lebih

tinggi dibandingkan hasil yang bisa dicapai (Arsyad, S., 2010 *dalam* Anggoro, 2016).

Secara lebih terperinci, kelas – kelas kemampuan lahan menurut Rayes (2006) *dalam* Anggoro, 2016 dapat dideskripsikan sebagai berikut :

- a) **Kelas I**, Merupakan lahan dengan ciri tanah datar, butiran tanah agak halus, mudah diolah, sangat responsif terhadap pemupukan, dan memiliki sistem pengairan air yang baik. Tanah kelas I sesuai untuk semua jenis penggunaan pertanian tanpa memerlukan usaha pengawetan tanah. Untuk meningkatkan kesuburannya dapat dilakukan pemupukan.
- b) **Kelas II**, Merupakan lahan dengan ciri lereng landai, butiran tanahnya halus **sampai** agak kasar. Tanah kelas II agak peka terhadap erosi. Tanah ini sesuai untuk usaha pertanian dengan tindakan pengawetan tanah yang ringan, seperti pengolahan tanah berdasarkan garis ketinggian dan penggunaan pupuk hijau.
- c) **Kelas III**, Merupakan lahan dengan ciri tanah terletak di daerah yang agak miring dengan **sistem** pengairan air yang kurang baik. Tanah kelas III sesuai untuk segala jenis usaha pertanian dengan tindakan pengawetan tanah yang khusus seperti pembuatan terasering, pergiliran tanaman, dan sistem penanaman berjalur. Untuk mempertahankan kesuburan tanah perlu pemupukan.
- d) **Kelas IV**, Merupakan lahan dengan ciri tanah terletak pada wilayah yang miring sekitar 12-30% dengan sistem pengairan yang buruk. Tanah kelas IV ini masih dapat dijadikan lahan pertanian dengan tingkatan pengawetan tanah yang lebih khusus dan lebih berat.
- e) **Kelas V**, Merupakan lahan dengan ciri terletak di wilayah yang datar atau agak cekung, namun permukaannya banyak mengandung batu dan tanah liat. Karena terdapat di daerah yang cekung tanah ini seringkali tergenang air sehingga tingkat keasaman tanahnya tinggi. Tanah ini tidak cocok untuk dijadikan lahan pertanian, tetapi inipun lebih sesuai untuk dijadikan padang rumput atau dihutankan.

- f) Kelas VI, Merupakan lahan dengan ciri ketebalan tanahnya tipis dan terletak di daerah yang agak curam dengan kemiringan lahan sekitar 30- 45 %. Lahan kelas VI ini mudah sekali tererosi, sehingga lahan inipun lebih sesuai untuk dijadikan padang rumput atau dihutankan.
- g) **Kelas VII**, Merupakan lahan dengan ciri terletak di wilayah yang sangat curam dengan kemiringan antara 45-65 % dan tanahnya sudah mengalami erosi berat. Tanah ini sama sekali tidak sesuai untuk dijadikan lahan pertanian, namun lebih sesuai ditanami tanaman tahunan (tanaman keras).
- h) Kelas VIII, Merupakan lahan dengan ciri terletak di daerah dengan kemiringan di atas 65 %, butiran tanah kasar, dan mudah lepas dari induknya. Tanah ini sangat rawan terhadap kerusakan, karena itu lahan kelas VIII harus dibiarkan secara alamiah tanpa campur tangan manusia atau dibuat cagar alam

3) Konservasi Tanah

Konservasi tanah merupakan upaya untuk mencegah kerusakan tanah oleh erosi dan memperbaiki tanah yang rusak oleh erosi. Upaya konservasi tanah ditujukan untuk : (1) mencegah erosi, (2) memperbaiki tanah yang rusak, dan (3) memelihara serta meningkatkan produktivitas tanah agar tanah dapat digunakan secara berkelanjutan (lestari). Konservasi tanah menyesuaikan macam dan cara penggunaan tanah dengan kemampuan tanah serta memberikan perlakuan sesuai dengan syarat yang diperlukan agar tidak rusak dan dapat berfungsi secara berkelanjutan.

Konservasi tanah dapat dilakukan dengan 3 metode yaitu :

a) Metode Vegetatif

Metode Vegetatif adalah memanfaatkan vegetasi untuk membantu menurunkan erosi lahan. Metode vegetatif ini merupakan usaha untuk melindungi tanah. Cara vegetatif atau cara memanfaatkan peranan tanaman dalam usaha pengendalian erosi dan atau pengawetan tanah dalam pelaksanaannya dapat meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut : (a) penghutanan kembali (reboisasi) dan penghijauan, (b) penanaman dengan makanan ternak, (c) Penutupan tanah

permanen, (d) strip cropping, (e) penanamantanaman secara bergilir dengan pupuk hijau atau penutup tanah, (f) Penggunaan sisa-sisa tanaman dan (g) Penanaman saluran pembuangan dengan rumput.

b) Metode Mekanik

Metode mekanis atau fisik adalah konservasi yang berkonsentrasi pada penyiapan tanah supaya dapat ditumbuhi vegetasi yang lebat, dan cara memanipulasi topografi mikro untuk mengendalikan aliran air dan angin. Metode mekanis ini merupakan usaha untuk mengendalikan energi aliran permukaan yang erosif.

Adapun usaha konservasi tanah yang termasuk dalam metode mekanis antara lain meliputi :

- Pengolahan tanah
- Pengolahan tanah menurut garis kontur
- Galengan dan saluran menurut kontur
- Teras
- Pembuatan saluran air (*waterways*)
- Pembuatan dam pengendali, waduk, tanggul dan sebagainya.

c) Metode Kimia

Metode ini dilakukan dengan menggunakan bahan kimia untuk memperbaiki struktu tanah, yaitu meningkatkan kemantapan agregat (struktur tanah). Tanah dengan struktur yang mantap tidak mudah hancur oleh pukulan air hujan, sehingga air infiltrasi tetap besar dan run off kecil. Beberapa jenis bahan kimia yang sering digunakan untuk tujuan ini antara lain *bitumen* dan *krilium*. Emulsi dari bahan kimia tersebut dicampur dengan air, misalnya dengan perbandingan 1 : 3, Kemudian dicampurkan dengan tanah.

Penggunaan bahan kimia untuk pengawetan tanah belum banyak dilakukan. Walaupun cukup efektif tetapi biayanya mahal. Pada waktu sekarang ini umumnya masih dalam tingkat percobaan-percobaan.

4) Struktur Tanah

Struktur Tanah adalah bagian dari sifat fisik tanah yang membahas sekelompok partikel tanah yang mengalami koagulasi karena adanya koloid lempung dan organik. Penggumpalan partikel-partikel tanah membentuk pori sekunder yang perannya di dalam pengaturan keseimbangan air dan udara lebih penting daripada keberadaan pori primer. Pori primer adalah rongga yang terbentuk antara partikel-partikel tanah secara tunggal. Bangun struktur tanah berbeda-beda tergantung dari proporsi lempung dan organik sebagai pengikat yang ada di dalam tanah. Tipe-tipe struktur tanah :

- a) Granular, yaitu struktur tanah yang berbentuk granul, bulat, dan porous, struktur ini terdapat pada horison A
- b) Lempeng (platy), yaitu struktur tanah dengan sumbu vertikal lebih kecil dari sumbu horisontal, tanah yang kaya akan bahan organik.
- c) Gumpal (Blocky), yaitu struktur tanah yang berbentuk gumpal membulat dan bersudut tajam, terdapat horison B. Struktur ini mencirikan tanah yang terbentuk pada wilayah dengan perbedaan musim kering dan basah yang tegas.

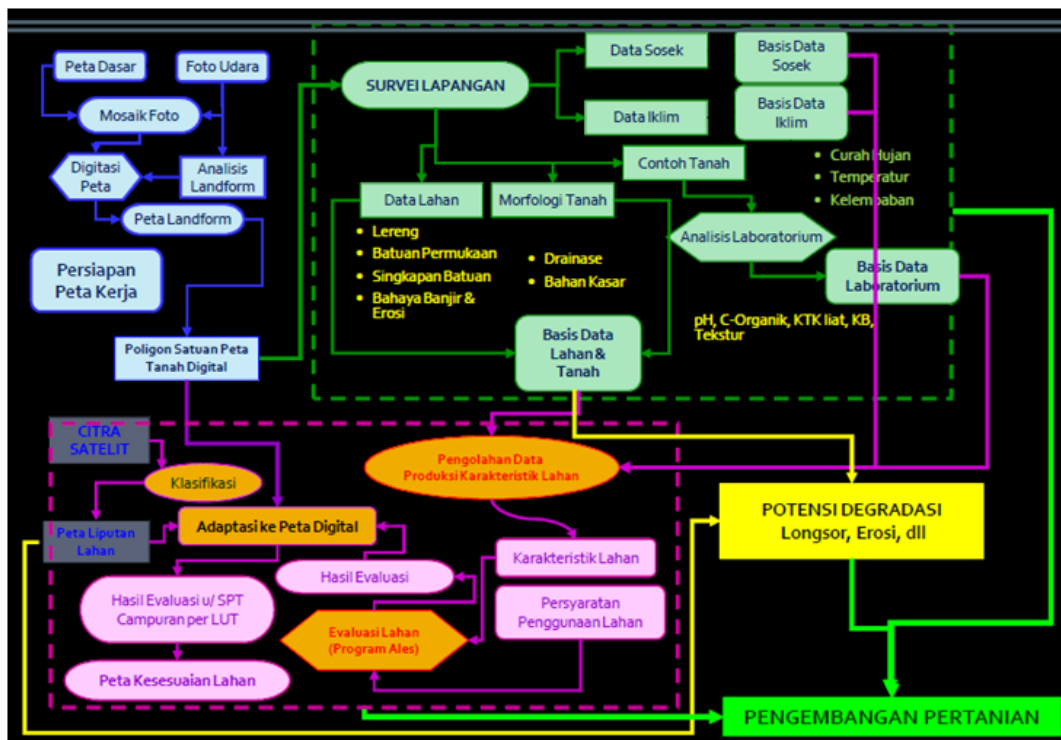
Penentuan tipe dan derajat struktur tanah dilakukan secara kualitatif di lapangan. Pengamatan laboratorium dengan menggunakan binokuler cenderung untuk menguatkan pengamatan yang dilakukan di lapangan.

Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau *catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaat sumber daya alam (Asdak, 2010 dalam Anggoro, 2016).

DAS dapat dipandang sebagai suatu sistem ekologi yang terdiri dari komponen-komponen biotik dan abiotik yang saling berintegrasi dalam suatu kesatuan. Hubungan antar komponen berlangsung dinamis untuk memperoleh keseimbangan secara alami. Dinamika keseimbangan tersebut bisa menuju kearah baik atau kearah buruk, yang kondisinya sangat dipengaruhi oleh besarnya intervensi manusia terhadap sumberdayaalam dan proses interaksi alam sendiri. Sub-Das Aliran Sungai adalah bagian Daerah Aliran Sungai (DAS) yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai utama. Daerah Aliran Sungai (DAS) terbagi habis ke dalam sub – Daerah Aliran Sungai (DAS). Daerah Tangkapan Air (DTA) adalah suatu wilayah daratan yang menerima air hujan, menampung dan mengalirkannya melalui satu outlet atau tempat peruntukannya (Menteri Kehutanan, 2009).

Gambar 3. Garis Besar Kegiatan Survei Tanah



Sumber : Siswanto, 2006, Rayes dan Sudarmanto, 2013

3. **Rangkuman**

Survei lahan merupakan pekerjaan yang sangat kompleks karena menyangkut aspek fisik (potensi sumberdaya lahan), ekonomi-sosial (keuntungan dan tata kehidupan masyarakat) dan politik (rencana tata ruang wilayah). Pekerjaan survei lahan diperlukan untuk menyusun rencana tataguna lahan di suatu wilayah. Perencanaan tataguna lahan yang tepat akan sangat bermanfaat didalam rangka pengembangan wilayah, sekaligus dalam usaha pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan evaluasi lahan merupakan suatu pendekatan atau cara untuk menilai potensi sumber daya lahan.

Adapun data yang perlu diinventarisasi pada saat survei lahan adalah situasi dan kondisi geologi, topografi, morfologi, vegetasi, tataguna lahan, serta sistem alian sungai dan pengelolaan lahan, tanah dan air. Dalam pelaksanaan survey tanah, informasi tentang situasi dan kondisi daerah survey harus dicari selengkap-lengkapny sesuai dengan tujuan survey tanah. Hal ini amat penting karena informasi tersebut akan berguna untuk bahan pertimbangan pembuatan laporan survey. Diharapkan perencanaan pengambilan data yang cukup akurat dan baik dapat menjadikan penyelenggaraan survey tanah akan lebih efektif dan efisien.

4. **Soal Latihan**

- a. Jelaskan mengapa perlunya dilakukan survei lahan !
- b. Jelaskan tujuan survei tanah !
- c. Sebutkan tiga metode survei tanah !
- d. Sebutkan Data yang perlu diinventarisasi pada saat survei lahan !

5. **Kunci jawaban**

- a. Pekerjaan survei lahan diperlukan untuk menyusun rencana tataguna lahan di suatu wilayah, dimana perencanaan tataguna lahan yang tepat akan sangat bermanfaat didalam rangka pengembangan wilayah, sekaligus dalam usaha pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan. Hasil survei lahan akan memberikan informasi dan/atau arahan penggunaan lahan yang diperlukan, dan akhirnya nilai harapan produksi yang kemungkinan akan diperoleh.

- b. Adapun tujuan dari survei tanah adalah untuk memberikan atau menyediakan informasi kepada pemakai tentang tanah, bentuk wilayah dan keadaan lain yang perlu diperhatikan, Untuk menyediakan informasi yang akan membantu pengambilan keputusan tentang penggunaan lahan dan rencana pengembangan wilayah yang disurvei.
- c. Terdapat 3 metode survei, yaitu metode grid (menggunakan prinsip pendekatan sintetik), metode fisiografi dengan bantuan interpretasi foto udara (menggunakan prinsip analitik), dan metode grid bebas yang merupakan penerapan gabungan dari kedua metode survey. Biasanya dalam metode grid bebas, pemeta 'bebas' memilih lokasi titik pengamatan dalam mengkonfirmasi secara sistematis menarik batas dan menentukan komposisi satuan peta.
- d. Adapun data yang perlu diinventarisasi pada saat survei lahan adalah situasi dan kondisi geologi, topografi, morfologi, vegetasi, tataguna lahan, serta sistem aliran sungai dan pengelolaan lahan, tanah dan air.

6. **Sumber Informasi dan Referensi**

Anggoro, H. D. 2016. Kemampuan Lahan Di Sub Daerah Aliran Sungai Logawa Kabupaten Banyumas. FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwakarta.

Anonimus. 2012. Panduan Praktikum Survey Tanah dan Evaluasi Lahan (Pedoman Lapangan). Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.

Rayes, M. L, dan Sudarto. 2013. Survei Tanah dan Evaluasi Lahan. Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Jurusan Tanah, Fak. Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Suprpto. 2016. Survey Kesesuaian Lahan. Diklat Teknis Perencanaan Irigasi Tingkat Dasar. Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi. Bandung.

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian sikap di lihat dari sikap rasa ingin tahu, sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama

No	Nama Siswa	Ingin tahu	Jujur	disiplin	Tanggung jawab	Bekerja sama	Jumlah skor	Skor rata	Kode nilai
1	Maulidan	4	4	3	3	4	18	3,6	SB
2	Sakinah	4	4	3	3	3	17	3,4	SB
3	Dst								

Keterangan:

1. Rentang skor masing-masing sikap = 1,00 s.d. 4,00
2. Jumlah skor = jumlah skor seluruh criteria
3. skor sikap = rata-rata dari skor sikap
4. Kode nilai/Predikat:
 - 3.25 - 4.00 = SB (Sangat baik)
 - 2.50 – 3.24 = B (Baik)
 - 1.75 – 2.49 = C (Cukup)
 - 1.00 – 1.74 = K (Kurang)

2. Pengetahuan

Nilai pengetahuan di peroleh dari nilai UAS, MID, Tugas /Quis

3. Keterampilan

Nilai Keterampilan di peroleh dari nilai Praktikum, persentasi/seminar

Kegiatan Pembelajaran 3 :

3. EVALUASI KESESUAIAN LAHAN

A. Deskripsi

Evaluasi lahan pada dasarnya merupakan proses pendugaan potensi lahan untuk berbagai jenis penggunaan, karena itu dibutuhkan informasi dari tiga sumber,

yaitu lahan, penggunaan lahan dan ekonomi. Evaluasi lahan bertujuan untuk menentukan potensi lahan untuk tujuan tertentu, oleh karena itu evaluasi lahan lebih berhubungan dengan potensi lahan sekarang. Seringkali, kemungkinan perubahan dan akibat-akibat yang akan terjadi karena perubahan pada lahan itu sendiri harus dilihat (FAO,1976). Evaluasi lahan juga bertujuan memperhitungkan dampak penggunaan lahan, merumuskan alternatif penggunaan lahan dan mendapatkan cara pengelolaan yang lebih baik (Sys *et al.*1991).

Ciri dasar evaluasi lahan adalah membandingkan persyaratan yang diperlukan untuk penggunaan lahan tertentu dengan potensi lahan. Penggunaan lahan yang berbeda membutuhkan persyaratan yang berbeda pula. Oleh karena itu untuk melakukan evaluasi lahan diperlukan keterangan tentang lahan yang menyangkut berbagai aspek sesuai dengan rencana yang sedang dipertimbangkan.

Untuk melakukan evaluasi lahan diperlukan sifat-sifat fisik lingkungan suatu wilayah yang dirinci ke dalam kualitas lahan. Setiap kualitas lahan biasanya terdiri dari satu atau lebih karakteristik lahan. Kualitas lahan adalah sifat-sifat lahan yang kompleks sedangkan karakteristik lahan adalah sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa dapat menganalisis potensi lahan melalui data dan keadaan lapangan dengan GPS melalui evaluasi kesesuaian lahan perkebunan.

2. Uraian Materi

Menurut FAO (1976) beberapa kualitas lahan yang berhubungan dan berpengaruh terhadap hasil atau produksi tanaman adalah: ketersediaan hara, ketersediaan oksigen di dalam zona perakaran, media untuk perkembangan akar, salinitas, toksisitas, resistensi, bahaya banjir, rejim temperatur, energi radiasi, bahaya unsur iklim, kelembaban, dan varietas tanaman dan hama penyakit. Sedangkan yang menentukan dan berpengaruh terhadap manajemen dan

masukan yang diperlukan adalah terrain, ukuran dari unit potensial, dan lokasi.

Proses evaluasi lahan tidak menentukan perubahan penggunaan yang harus dilaksanakan, tetapi menyediakan data/informasi dengan dasar mana keputusan-keputusan dapat diambil. Dengan demikian keluaran dari evaluasi lahan biasanya memberikan informasi dua atau lebih bentuk penggunaan lahan yang potensial bagi suatu lahan termasuk konsekuensi, keuntungan dan kerugian bagi masing-masing (FAO, 1976).

Prinsip-prinsip dasar yang digunakan dalam evaluasi adalah: (1) kesesuaian lahan dinilai dan diklasifikasikan berdasarkan macam penggunaan yang spesifik, (2) evaluasi lahan memerlukan pembandingan antara keuntungan yang diperlukan, (3) pendekatan multidisiplin, (4) evaluasi dilakukan sesuai dengan kondisi fisik, ekonomi, dan sosial dari wilayah yang bersangkutan, (5) kesesuaian didasarkan atas penggunaan lahan yang lestari, (6) evaluasi melibatkan pembandingan lebih dari satu macam penggunaan (FAO,1976).

Evaluasi lahan memerlukan keterangan-keterangan lahan, penggunaan lahan, dan aspek ekonomi. Lahan mencakup semua unsur-unsur lingkungan fisik yang mempengaruhi penggunaan lahan secara potensial. Dengan demikian lahan tidak hanya menunjukkan tanah, tetapi juga meliputi ciri-ciri geologi, landform, iklim, dan hidrologi, vegetasi dan fauna.

Evaluasi kesesuaian lahan melibatkan hubungan antara satuan peta lahan untuk penggunaan yang spesifik. Tipe penggunaan yang dipertimbangkan dibatasi hanya pada yang relevan dengan keadaan fisik, ekonomi, sosial secara menonjol di daerah yang bersangkutan (FAO,1976).

Penggunaan lahan dinilai secara spesifik dari seperangkat spesifikasi teknis pada keadaan fisik, ekonomi, dan sosial tertentu. Hal ini dapat merupakan keadaan sekarang atau keadaan yang akan datang setelah dilakukan perubahan. Penggunaan lahan secara spesifik ini dilakukan dalam evaluasi pada tingkat detail secara kuantitatif. Jenis penggunaan lahan secara spesifik tidak hanya terdiri dari satu atau lebih jenis tanaman pada suatu areal lahan tertentu (FAO,1976).

Berbeda dengan klasifikasi kemampuan lahan yang merupakan klasifikasi tentang potensi lahan untuk penggunaan secara umum, kesesuaian Lahan lebih menekankan pada kesesuaian lahan untuk jenis tanaman tertentu. Dengan demikian klasifikasi kemampuan dan kesesuaian lahan akan saling melengkapi dan memberikan informasi yang menyeluruh tentang potensi lahan.

Ada beberapa metoda yang dapat digunakan untuk pelaksanaan klasifikasi kesesuaian lahan, misalnya metode FAO (1976) yang dikembangkan di Indonesia oleh Puslittanak (1997) dalam Siswanto (2006), metode Plantgro yang digunakan dalam penyusunan Rencana Induk Nasional HTI (Hacket,1991 dan National Masterplan Forest Plantation/NMFP, 1994 dalam Siswanto 2006) dan metode Webb (1984). Masing-masing mempunyai penekanan sendiri dan kriteria yang dipakai juga berlainan. Metoda FAO lebih menekankan pada pemilihan jenis tanaman semusim, sedangkan Plantgro dan Webb lebih pada, tanaman keras.

Gambar 4. Pentahapan dalam Evaluasi Lahan Secara Tidak langsung



Gambar 3.2. Pentahapan dlm Evaluasi Lahan secara Tidak Langsung (Burnham, 1981)

Sumber : Burnham, 1981 dalam Siswanto 2006

PENGERTIAN DASAR EVALUASI KESESUAIAN LAHAN

Lahan : Suatu lingkungan fisik yang terdiri dr iklim, tanah, hidrologi dan vegetasi, dimana smp batas ttn mempengaruhi penggunaan lahan.

Satuan Peta Lahan: suatu lahan yang dipetakan berdasar sifat-sifat tertentu. Dipetakan berdasar survei sumberdaya lahan.

Macam Penggunaan Lahan (MPL/*kind of land use*): pembagian penggunaan lahan terutama di pedesaan secara kasar.

Tipe Penggunaan Lahan (TPL/*land utilization type*): penggunaan lahan yang diuraikan/dijelaskan secara lebih rinci dibanding MPL. Tipe Penggunaan Lahan mempunyai beberapa unsur pokok:

1. Hasil: bentuk barang atau bentuk lain.
2. Pasar (market oriented). Untuk mencukupi kebutuhan sendiri dan untuk komersial.
3. Intensitas modal
4. Intensitas tenaga kerja
5. Sumber tenaga, manusia, hewan atau mesin
6. Tingkat Kemampuan Teknologi & Sikap Mental Pemakai Lahan, tingkat pendidikan, keterampilan dll.
7. Tingkat Teknologi yang Tersedia, alat & mesin, pupuk, bibit.
8. Kebutuhan Infra Struktur, pabrik, pasar, konsultan dll.
9. Luas dan Pemilikan Lahan, ? Luas lahan per petani, lokasi terpisah atau menyatu.
10. Sistem Pemilikan Lahan, perseorangan, kelompok dll.
11. Tingkat Pendapatan, perkapita, per produksi, per luas.

Sifat Lahan : Suatu sifat dr lahan yang biasanya dapat diukur atau ditaksir. CH, slope, tekstur, kapasitas menahan air.

Kualitas Lahan: Kumpulan atau gabungan bbrp sifat lahan yang sangat berpengaruh thd lahan apabila diterapkan suatu TPL pada lahan tsb. Ketersediaan air, ketahanan erosi, dll.

Kriteria Pengenal: Suatu variabel yang berpengaruh thd masukan kepada suatu TPL atau thd keluaran (hasil) dari TPL yang bersangkutan. Variabel dapat berupa kualitas lahan atau sifat lahan atau gabungannya.

Persyaratan Penggunaan Lahan: Sekelompok kualitas lahan yang menentukan tingkat produksi dan kondisi pengelolaan untuk macam penggunaan lahan yang dimaksud.

Pembatas (*limitations*) : kualitas lahan yang dinyatakan sebagai kriteria pengenal yang memberi pengaruh negatif thd suatu macam penggunaan lahan. Contoh Kebutuhan oksigen dll.

Perbaikan Lahan: Segala kegiatan yang mengakibatkan perubahan-perubahan kualitas lahan sehingga sifatnya menjadi menguntungkan untuk penggunaan lahan tertentu.

1. **Perbaikan skala besar :** perbaikan menyeluruh secara permanen thd suatu kualitas lahan sehingga mempengaruhi penggunaan lahan. Perbaikan ini membutuhkan masukan besar yang bersifat tidak kembali, dilakukan sekali, perubahan yang terjadi dirasakan dalam waktu relatif lama. Jaringan irigasi, reklamasi tanah dll.
2. **Perbaikan skala sedang :** perbaikan dilakukan pada kualitas lahan pembatas yang sifatnya ringan, tanpa pengeluaran biaya yang cukup tinggi. Pemupukan, penambahan BO dll.
3. **Perbaikan skala kecil:** perbaikan yang mempunyai pengaruh kecil atau tidak permanen atau kedua-duanya, atau dikatakan sebagai perbaikan lahan yang mungkin dilakukan pemakai lahan secara perorangan. Pemberantasan gulma, pembuatan saluran drainase dll.

KESESUAIAN LAHAN

Pada prinsipnya klasifikasi kesesuaian lahan dilaksanakan dengan cara memadukan antara kebutuhan tanaman atau persyaratan tumbuh tanaman dengan karakteristik lahan. Oleh karena, itu klasifikasi ini sering juga disebut *species matching*.

Klasifikasi kesesuaian lahan dibagi dalam tingkat order, kelas, subkelas, dan unit dengan tingkat dan jumlah faktor pembatasnya. Evaluasi kuantitatif ialah penetapan kesesuaian lahan secara kuantitatif dengan mempertimbangkan aspek ekonominya, yaitu dari produksi atau keuntungan lain yang diharapkan dari penggunaan lahan tersebut (FAO, 1976).

Sistem klasifikasi kesesuaian lahan menurut FAO (1976) terdiri dari empat kategori, yaitu: order, klas, subklas, dan unit. Kategori order menunjukkan apakah suatu lahan sesuai (S) atau tidak sesuai (N) untuk penggunaan tertentu. Kategori klas di dalam order S adalah S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (hampir sesuai), dan di dalam N adalah N1 (tidak sesuai saat ini), N2 (tidak sesuai selamanya). Tiap kelas dapat terdiri dari satu atau lebih subklas, tergantung dari jenis pembatas yang ada. Kesesuaian lahan pada kategori unit menunjukkan perbedaan-perbedaan kecil yang berpengaruh dalam pengelolaan subklas.

Kesesuaian lahan pada kategori subklas mencerminkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan di antara kelas. Sub Klas pada klasifikasi kesesuaian lahan ini juga mencerminkan jenis penghambat. Faktor-faktor pembatas dalam evaluasi lahan dibedakan atas faktor pembatas yang bersifat permanen dan non permanen. Faktor pembatas yang bersifat permanen merupakan pembatas yang tidak memungkinkan untuk diperbaiki dan walaupun dapat diperbaiki, secara ekonomis sangat tidak menguntungkan. Faktor pembatas yang dapat diperbaiki merupakan pembatas yang mudah diperbaiki dan secara ekonomis masih dapat memberikan keuntungan dengan masukan teknologi yang tepat. Ada tujuh jenis penghambat yang dikenal, yaitu e (erosi), w (drainase), s (tanah), a (keasaman), g (kelerengan) sd (kedalaman tanah) dan

c (Iklim). Pada klasifikasi kesesuaian lahan tidak dikenal prioritas penghambat. Dengan demikian seluruh hambatan yang ada pada suatu unit lahan akan disebutkan semuanya. Akan tetapi dapat dimengerti bahwa dari hambatan yang disebutkan ada jenis hambatan yang mudah (seperti a, w, e, g dan sd) atau sebaliknya. hambatan yang sulit untuk ditangani (c dan s). Dengan demikian maka hasil akhir dari klasifikasi ditetapkan berdasarkan kelas terjelek dengan memberikan seluruh hambatan yang ada. Perubahan klasifikasi menjadi setingkat lebih baik dimungkinkan terjadi apabila seluruh hambatan yang ada pada unit lahan tersebut dapat diperbaiki. Untuk itu maka unit lahan yang mempunyai faktor penghambat c atau s sulit untuk diperbaiki keadaannya.

Struktur Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Klasifikasi kesesuaian lahan dilakukan dengan melalui sortasi data karakteristik lahan berdasarkan kriteria kesesuaian lahan untuk setiap jenis tanaman. Struktur klasifikasi kesesuaian lahan dikenal 4 kategori yaitu dari yang paling tinggi sampai yang paling rendah. Terdapat empat kategori, yaitu:

1. Ordo : Mencerminkan macam kesesuaian
2. Kelas : Mencerminkan tingkat kesesuaian dalam ordo
3. Sub kelas : Mencerminkan macam pembatas/macam perbaikan yang perlu
4. Unit : Mencerminkan perbedaan kecil dalam pengelolaan pada sub kelas

Ordo : Menggambarkan apakah lahan sesuai atau Tidak sesuai untuk penggunaan lahan yang dipilih. Terdapat dua ordo yaitu:

1. Sesuai (S) : Lahan dapat digunakan secara lestari untuk suatu tujuan penggunaan tertentu tanpa atau dengan sedikit kerusakan thd sumberdaya alamnya, keuntungan memuaskan stl diper-hitungkan masukan yang diberikan.
2. Tidak Sesuai (N) : Lahan memiliki pembatas sedemikian rupa sehingga mencegah penggunaannya untuk tujuan tertentu. Pertimbangan yang dipakai:
 - a. Penggunaan lahan secara teknis tidak memungkinkan (irigasi, lereng)
 - b. Ekonomis, input yang diberikan jauh lebih besar dibanding output.

Kelas : Pembagian lebih lanjut dari ordo dan menggambarkan tingkat kesesuaiannya. Kelas diberi simbol nomor urut dibelakang simbol ordo. Ordo kesesuaian lahan dikelompokkan menjadi 5 kelas yaitu:

1. S1 (*Sangat Sesuai/Highly Suitable*) : Lahan tidak mempunyai pembatas yang serius untuk penggunaan lahan lestari atau hanya mempunyai pembatas yang Tidak berarti bagi produksi dan tidak menaikkan input.
2. S2 (*Cukup Sesuai/Moderately Suitable*) : Lahan mempunyai pembatas yang agak serius untuk penggunaan secara lestari, pembatas berpengaruh pada output, dan menambah input. Dapat juga di definisikan bahwa lahan dengan faktor-faktor pembatas yang apabila bekerjasama akan menghambat dukungan pertumbuhan tanaman tertentu. Penghambat tersebut akan mengurangi produktivitas atau keuntungan dan meningkatkan masukan yang diperlukan sehingga ada keuntungan keseluruhan yang diperoleh dari penggunaan tersebut.
3. S3 (*Sesuai marginal/Marginally Suitable*) : Lahan mempunyai pembatas serius untuk penggunaan lestari. Pembatas mengurangi output dan meningkatkan input. Penjelasan lebih rinci menunjukkan bahwa faktor-faktor pembatas yang apabila bekerjasama akan sangat menghambat dukungan terhadap pertumbuhan tanaman tertentu. Penghambat tersebut sangat mempengaruhi produktivitas atau keuntungan dan meningkatkan masukan yang diperlukan sehingga keuntungan keseluruhan yang diperoleh dari penggunaan sangat rendah, bahkan tidak untung. Pemakain lahan kelas ini dipertimbangkan marginal (membutuhkan input besar untuk memperoleh hasil cukup sehingga keuntungan terbatas). Sub kelas mencerminkan jenis faktor pembatas atau perbaikan yang diperlukan dalam kelas (Anonim, 1976). Sub kelas dinyatakan dengan symbol huruf kecil yang menyatakan peringatan adanya pembatas tertentu.
4. N1 (*Tidak Sesuai Saat ini /Currently Not Suitable*) : Lahan mempunyai pembatas yang lebih serius tapi ada kemungkinan untuk diatasi, sehingga Tidak memungkinkan penggunaan lestari. Pembatas Tidak dapat diperbaiki dng pengelolaan dan modal normal.

-
5. N2 (Tidak Sesuai Selamanya/*Permanently Not Suitable*) : Lahan mempunyai yang bersifat permanen, sehingga mencegah segala kemungkinan penggunaan lestari.

Sub Kelas Kesesuaian mencerminkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan dalam kelas. Misalnya Kekurangan air, bahaya erosi dan lain-lain. Terdapat 2 pedoman untuk menentukan sub kelas, yaitu:

- a. Pembagian menjadi sub kelas hendaknya dipertahankan sesedikit mungkin, asal dapat membedakan secara nyata kebutuhan pengelolaan untuk memperbaiki lahan akibat adanya pembatas yang bermacam-macam.
- b. Pembatas untuk setiap subkelas hendaknya dipilih yang paling menentukan sehingga jumlah pembatas dalam suatu subkelas juga dipertahankan minimum. Satu pembatas yang menyebabkan lahan masuk dalam kelas tertentu, sebaiknya dipilih menjadi kriteria penentu sub kelas. Bila dijumpai dua pembatas yang sama serius, maka dapat dipakai bersama sama.

Jenis pembatas ditunjukkan oleh simbol huruf kecil yang ditulis setelah simbol kelas, misalnya :

S2n : Kelas S2 dengan faktor pembatas ketersediaan hara

S2ne : Kelas S2 dengan faktor pembatas ketersediaan hara dan bahaya erosi

Simbol yang ditulis didepan menggambarkan pembatas yang lebih dominan

Tingkat unit : merupakan pembagian lebih lanjut dari subkelas. Unit dalam satu subkelas mempunyai kesesuaian yang sama dan mempunyai tingkat pembatas yang sama dalam subkelas dan hanya berbeda dalam produksi atau input pada pengelolaan. Unit diberi simbol angka yang ditulis dibelakang simbol subkelas. S2n-1, S2n-2, S3n-1, S3n-2, S3n-3 dan lain-lain.

Tabel 10. Kerangka Klasifikasi Kesesuaian Lahan

K A T E G O R I			
Ordo	Kelas	Sub Kelas	Unit
Sesuai (S)	Sangat Sesuai (S1)	-	-
	Sukup Sesuai (S2)	S2e, S2w	S2e-1, S2e-2
	Sesuai Marginal (S3)	S3t	S3n-1, S3n-2 dll
Tidak Sesuai (N)	Tidak Sesuai Saat Ini (N1)	N1e, N1n	-
	Tidak Sesuai Selamanya (N2)	N2t, N2w	-

Sumber : Siswanto, 2006

Penilaian kesesuaian lahan dapat dilakukan berdasarkan keadaan lahan sekarang atau berdasarkan keadaan lahan setelah dilakukan perbaikan besar-besaran, yang mengubah ciri-ciri lahan dengan sangat tetap dan cukup tetap yang hasil pengubahannya. Kesesuaian Lahan aktual merupakan kesesuaian lahan saat dilakukan evaluasi lahan, tanpa ada perbaikan yang berarti dan tingkat pengelolaan yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala atau faktor pembatas yang ada dalam suatu lahan. Dalam evaluasi lahan, kesesuaian lahan aktual yang memiliki kelas kesesuaian yang rendah dapat diperbaiki menjadi kelas kesesuaian yang lebih tinggi (potensial). Namun tidak semua kualitas lahan atau karakteristik lahan dapat diperbaiki dengan teknologi yang ada saat ini atau diperlukan tingkat pengelolaan yang tinggi untuk dapat diperbaiki.

Kesesuaian lahan potensial merupakan kesesuaian terhadap penggunaan lahan yang ditentukan dari satuan lahan dalam keadaan yang akan dicapai, setelah diadakan usaha-usaha perbaikan tertentu yang diperlukan, terhadap faktor-faktor pembatasnya. Jenis usaha perbaikan karakteristik kualitas lahan yang akan dilakukan disesuaikan dengan tingkat pengelolaan yang akan diterapkan. Pada tingkat pengelolaan rendah, pengelolaan yang dilakukan oleh petani dengan biaya relatif rendah. Pada tingkat pengelolaan sedang, memerlukan modal yang cukup besar dan teknik pertanian sedang. Pada tingkat pengelolaan tinggi, melalukan pengelolaan hanya dapat dilakukan dengan modal yang relatif besar (FAO, 1976).

Karakteristik Lahan

Karakteristik lahan merupakan dasar dalam penentuan layak tidaknya suatu areal untuk perkebunan kelapa sawit, dan tinggi atau rendahnya intensitas factor penentu suatu areal. Penilaian kesesuaian lahan ditujukan terhadap setiap satuan peta tanah (SPT) yang ditemukan pada suatu areal. Untuk keperluan evaluasi lahan maka sifat fisik lingkungan suatu wilayah dirinci ke dalam suatu kualitas lahan dan setiap kualitas lahan biasanya terdiri dari satu atau lebih karakteristik lahan. Dalam karakteristik fisik lahan dideskripsi pada saat survey tanah dengan tingkat pemetaan tanah tertentu.

Tabel 11. Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa sawit pada tanah mineral

No	Karakteristik Lahan	Simbol	Intensitas Faktor Pembatas			
			Tanpa (0)	Ringan (1)	Sedang (2)	Berat (3)
1	Curah Hujan (mm)	h	1 . 7 5 0 – 3.000	1.750 – 1.500 >3.000	1.500 – 1.250	<1.250
2	Bulan Kering (bln)	k	<1	1 – 2	2 – 3	>3
3	Ketinggian di atas permukaan laut (m)	l	0 – 200	200 – 300	300 – 400	>400
4	Bentuk wilayah / kemiringan lereng (%)	w	Data – berombak <8	Berombak – bergelombang 8 – 15	Bergelombang – berbukit 15 – 30	Berbukit – Bergunung >30
5	Batuan di permukaan dan di dalam tanah (% – volume)	b		3 – 15	15 – 40	>40
6	Kedalaman efektif (cm)	s	>100	100 – 75	75 – 50	<50

No	Karakteristik Lahan	Simbol	Intensitas Faktor Pembatas			
			Tanpa (0)	Ringan (1)	Sedang (2)	Berat (3)
7	Tekstur tanah	t	Lempung berdebu; lempung liat berpasir; lempung liat berdebu; lempung berliat	Liat; liat berpasir; lempung berpasir; lempung	Pasir berlempung; debu	Liat berat; pasir
8	Kelas drainase	d	Baik; sedang	Agak terhambat	Cepat; terhambat	Sangat cepat; sangat terhambat; tergenang
9	Kemasaman tanah (pH)	a	5,0 – 6,0	4,0 – 5,0 6,0 – 6,5	3,5 – 4,0 6,5 – 7,0	7,5

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 12. Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa sawit pada tanah gambut

No	Karakteristik Lahan	Sim-bol	Intensitas Faktor Pembatas			
			Tanpa (0)	Ringan (1)	Sedang (2)	Berat (3)
1	Curah Hujan (mm)	h	1.750 – 3.000	1.750 – 1.500 >3.000	1.500 – 1.250	<1.250
2	Bulan Kering (bln)	k	<1	1 – 2	2 – 3	>3
3	Ketinggian di atas permukaan laut (m)	l	0 – 200	200 – 300	300 – 400	>400
4	Kandungan bahan kasar (% – vol)	b		3 – 15	15 – 40	>40
6	Kedalaman gambut (cm)	s	0 – 60	60 – 150	150 – 300	>300

No	Karakteristik Lahan	Sim-bol	Intensitas Faktor Pembatas			
			Tanpa (0)	Ringan (1)	Sedang (2)	Berat (3)
7	Tingkat kelapukan	t	Saprik	Hemosaprik; Saprohemik	Hemik; Fibrohemik; Hemofibrik	Fibrik
8	Kelas drainase	d	–	–	Terhambat	Sangat terhambat; tergenang
9	Kemasaman tanah (pH)	a	5,0 – 6,0	4,0 – 5,0	3,5 – 4,0	<3,5

Sumber : Siswanto, 2006

Kriteria kesesuaian lahan bersifat semi kuantitatif dengan menggunakan nilai batas terhadap sifat fisik tanah / lahan. Penilaian terhadap sifat fisik tanah lebih ditekankan dibandingkan sifat kimianya, karena sifat kimia tanah lebih memungkinkan untuk diperbaiki.

PROSEDUR EVALUASI LAHAN

Prosedur evaluasi lahan meliputi beberapa tahap yaitu:

1. Konsultasi awal, menjabarkan tujuan evaluasi, data yang tersedia sebagai dasar evaluasi.
 - Apa tujuan evaluasi
 - Data dan asumsi yang dipakai sebagai dasar evaluasi
 - Luas dan batas daerah yang dievaluasi
 - Macam penggunaan yang direncanakan
 - Pendekatan yang digunakan
 - Jenis klasifikasi yang digunakan
 - Intensitas dan skala penelitian
 - Pentahapan proses evaluasi

2. Penggunaan lahan (persyaratan dan pembatas), mengin-ventarisir persyaratan penggunaan lahan yang telah ditetapkan dan mengidentifikasi pembatas penggunaan lahan yang ada.
3. Satuan lahan dan kualitas lahan, pada tahap ini ditentukan satuan lahan yang akan digunakan sebagai batas satuan evaluasi. Satuan lahan ditentukan berdasarkan karakteristik tanah, produksi, penggunaan saat ini dll. Setelah itu baru diikuti dengan perincian sifat dan kualitas lahan masing-masing satuan evaluasi (kualitas lahan dan persyaratan penggunaan lahan harus dalam intensitas atau skala yang sama).
4. Perbandingan Penggunaan Lahan dan Kualitas Lahan, evaluasi lahan pada dasarnya adalah penggabungan dan perbandingan berbagai data yang terkumpul dengan persyaratan penggunaan untuk menghasilkan klasifikasi kesesuaian lahan. Data yang digabungkan adalah:
 - Penggunaan lahan, persyaratan dan pembatasnya,
 - Satuan lahan dan kualitas lahan
 - Kondisi sosial dan ekonominya

Cara perbandingan adalah membandingkan masukan dan keluaran yaitu:

- a. Secara langsung (percobaan Lapangan)
 - b. Metode simulasi (menggunakan model matematik yang membuat hubungan antara keuntungan dengan kriteria evaluasi)
 - c. Penaksiran empiris (dengan asumsiada hubungan antara keuntungan dengan kriteria evaluasi)
5. Penutup, dalam prosedur ini yang dilakukan adalah:
 - a. Analisa sosial ekonomi (perhitungan sistem usaha tani/studi kelayakan)
 - b. Klasifikasi kesesuaian lahan
 - c. Penyusunan laporan

Gambar 5. Bagan Evaluasi Kesesuaian Lahan



Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 13. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Ketersediaan Oksigen Bagi Tanaman

Land Quality	Tekstur	Struktur	Drainase
1	Kasar, sedang-halus	Porous & gembur	Baik-sedikit S. cepat
2	Sedang-halus	Sedang	Agal baik/S. Cepat
3	Sedang-halus	Keras & sdt kompak	Terhambat

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 14. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Ketersediaan Unsur Hara Tanaman

Tingkat	Tekstru	% BO	KTK	% KB	% CaCO	Fiksasi	pH
1	Ksr, sdg, his	Sdg-rdh	Sdg	tinggi	0 - 25	T. Ada	Netral-A.Masam
2	Ksr	Sdg	Sdg	tinggi	25-50	T. Ada	Masam-A.Alkalis
3	Ksr	Rdh	Rdh		> 50	Ada	S.Masam & Alkalis

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 15. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Ketersediaan Air Bagi Tanaman

Land Quality	Tekstur	% BO	Solum
1	Sedang-halus	Tinggi	Dalam (>50cm)
2	Kasar	Sedang	Dalam (>50cm)
3	Kasar	Rendah	Sedang (25-50)

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 16. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Kedalaman Efektif Tanah

Land Quality	Jeluk Mempan (cm)
1	Dlam (> 50 cm)
2	Sedang (20-50 cm)
3	Dangkal (> 20 cm)

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 17. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Kemudahan Untuk Diolah

Land Quality	Tekstur	Keterangan (%)	Batuan di permukaan
1	Kasar - sedang	0 - 8	Tidak ada
2	Sedang - halus	0 - 16	ada
3	Halus	> 16	ada

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 18. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Kemudahan untuk dipanen

Land Quality	Tekstur	Konsistensi
1	Kasar - Sedang	Tidak lekat (basah) Gembur & halus (kering)
2	Sedang - Halus	Agak lekat (basah) Agak keras (kering)
3	Halus	Lekat (basah) Keras (kering)

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 19. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Kemungkinan Adanya Banjir

Land Quality	Frekuensi Banjir
1	Tidak Pernah
2	Kadangkala terjadi banjir (1 x dalam 5 th, berlangsung singkat)
3	Agak sering sampai selalu terjadi

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 20. Pemberian Angka untuk Kualitas Lahan Ketahanan Terhadap Erosi

Land Quality	Struktur Lapisan Atas	Keterangan (%)
1	Kuat dan stabil	0 - 8
2	Sedang	0 - 16
3	Lemah	> 16

Sumber : Siswanto, 2006

Tabel 21. Matching Antara Kualitas Lahan VS Persyaratan TPL

Kualitas Lahan	Simbol	TPL 1	TPL 2	TPL 3	TPL 4	TPL 5	TPL n
Ketersedia Oksigen	o	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersedia Hara	n	N2	N1	N1	S1	S1	S1
Ketersedia Air	m	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Jeruk	s	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Kemudah diolah	p	S2	S2	S2	S2	S3	S1
Kemudah Panen	h	S1	S1	S1	S2	S2	S2
Bahaya banjir	f	S1	S1	S1	S1	S1	S3
Ketahan Erosi	e	N1	N1	N1	S2	S2	S2
Kls Kesesuaian		N2. n	N1.en	N1.en	S2.eph	S3.p	S3.r

Sumber : Siswanto, 2006

PERSYARATAN PENGGUNAAN LAHAN TANAMAN PERKEBUNAN

a. Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
- Temperatur rerata (°C)	25-28	20-25/28-32	32-35	<20 / >35
Ketersediaan air (w)				
- Curah Hujan (mm)	1500-2500	2500-3000	1250-1500/3000-4000	<1250 / >4000
- Bulan kering (bln)	1-2	2-3	3-4	> 4
Kelembaban udara (%)	40-65	35-40 / 65-75	30-35 / 75-85	< 30 / > 85
Ketersediaan oksigen (o)				
- Drainase	b, at	s	t	st
Media perakaran (r)				
- Tekstur	h, ah	s	ak	k
- Bahan. kasar (%)	< 15	15-35	35-55	> 55
- Kedalaman tanah (cm)	> 150	100-150	50-100	< 50
Retensi hara (n)				
- KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16	td	td
- Kejenuhan Basa (%)	> 35	20-35	< 20	td
- pH H ₂ O	6.0-7.0	5.5-6.0/7.0-7.6	< 5.5 / > 7.6	td
- N-Total	td	td	td	td
- K ₂ O	td	td	td	td
- P ₂ O ₅	td	td	td	td
- C-organik	> 1.5	0.8-1.5	< 0.8	td
Toksisitas(xc)				
- Salinitas (dS/m)	< 1.1	1.1-1.8	1.8-2.2	> 2.2
Sodositas (xn)				
- Alkalinitas/ESP	td	td	td	td
Bahaya erosi (e)				
- Lereng (%)	< 8	8-16	16-30	> 30
- Bahaya erosi	sr	r, s	b	sb
Bahaya banjir (f)				
- Genangan	f0	td	td	> f1
Penyiapan Lahan (lp)				
- Batuan di permukaan (%)	< 5	5-15	15-40	>40
- Singkapan batuan (%)	< 5	5-15	15-25	>25

st = sangat tinggi, t = tinggi, s = sedang, r = rendah, sr = sangat rendah, td = tidak ada data, k = kasar, ak = agak kasar, ah = agak halus, h = halus.

b. Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
- Temperatur rerata (°C)	25-28	22-25 / 28-32	20-22/32-35	< 20 / > 35
Ketersediaan air (w)				
- Curah Hujan (mm)	1700-2500	1450-1700/2500-3500	1250-1450/3500-4000	<1250 / >4000
- Bulan kering (bln)	< 2	2-3	3-4	> 4
Kelembaban udara (%)	td	td	td	td
Ketersediaan oksigen (o)				
- Drainase	b, ab	at	s, t	st, c
Media perakaran (r)				
- Tekstur	h, s	ah	ak	k
- Bahan. kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
- Kedalaman tanah (cm)	> 100	50-100	25-50	< 25
Retensi hara (n)				
- KTK liat (cmol)	> 16	≤16	-	-
- Kejenuhan Basa (%)	> 20	≤ 20		
- pH H ₂ O	5.0-6.5	4.2-5.0 / 6.5-7.0	< 4,2 / > 7.0	
- N-Total	t - st	r	sr	td
- K ₂ O	st, t, s	r - sr	td	td
- P ₂ O ₅	st	t - s	r	sr
- C-organik	> 0.8	≤ 0.8		
Toksisitas(xc)				
- Salinitas (dS/m)	< 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Sodositas (xn)				
- Alkalinitas/ESP	td	td	td	td
Bahaya erosi (e)				
- Loreng (%) .	< 8	8 - 16	16-30	>30
- Bahaya erosi	sr	r-s	b	sb
Bahaya banjir (f)				
- Genangan	f0	f1	f2	> F3
Penyiapan Lahan (lp)				
- Batuan di permukaan(%)	< 5	5 - 15	15 - 40	>40
- Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	>25

st = sangat tinggi, t = tinggi, s = sedang, r = rendah, sr = sangat rendah,
td = tidak ada data, k = kasar, ak = agak kasar, ah = agak halus, h = halus.

c. Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
- Temperatur rerata (°C)	16-22	15-16 / 22-24	14-15 / 24-26	< 14 / > 26
Ketersediaan air (w)				
- Curah Hujan (mm)	700-1600	600-700 / 1600-1750	100-600/1750-2000	< 100 / > 2000
- Bulan Kering (bln)	1-4	< 1 / 4-5	5-6	> 6
Kelembaban udara (%)	40-70	30-40 / 70-80	20-30 / 80-90	< 20 / > 90
Ketersediaan oksigen (o)				
- Drainase	b	s	at	t, c
Media perakaran (r)				
- Tekstur	h, s	ah	ak	k
- Bahan. kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
- Kedalaman tanah (cm)	> 150	100-150	50-100	< 50
Retensi hara (n)				
- KTK liat (cmol)	> 16	≤16	-	-
- Kejenuhan Basa (%)	> 35	20 - 35	< 20	
- pH H ₂ O	5.6-6.6	6.6-7.3	< 5.5 / 7.4	
- N-Total	t - st	r - s	sr	td
- K ₂ O	st, t, s	r - sr	td	td
- P ₂ O ₅	st	t - s	r	sr
- C-organik	> 1,2	0,8 - 1,2	< 0,8	
Toksisitas(xc)				
- Salinitas (dS/m)	< 0.5	td	0.5-2.0	> 2.0
Sodositas (xn)				
- Alkalinitas/ESP	td	td	td	td
Bahaya erosi (e)				
- Loreng (%) .	< 8	8 - 16	16-30 / 16-50	>30 / > 50
- Bahaya erosi	sr	r-s	b	sb
Bahaya banjir (f)				
- Genangan	f0	f0	f0	> f1
Penyiapan Lahan (lp)				
- Batuan di permukaan(%)	< 5	5 - 15	15 - 40	>40
- Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	>25

it = sangat tinggi, t = tinggi, s = sedang, r = rendah, sr = sangat rendah, d = tidak ada data, k = kasar, ak = agak kasar, ah = agak halus, h = halus.

d. Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
- Temperatur rerata (°C)	22-25	25-28	19-22 / 28-32	<19 / >32
Ketersediaan air (w)				
- Curah Hujan (mm)	2000-3000	1750-2000/3000-3500	1500-1750/3500-4000	<1500 / >4000
- Bulan Kering (bln)	2-3	3-5	5-6	> 6
Kelembaban udara (%)	45-80	35-45 / 80-90	30-35 / > 90	< 30
Ketersediaan oksigen (o)				
- Drainase	b	s	at	t, c
Media perakaran (r)				
- Tekstur	h, ah	s	ak	k
- Bahan. kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
- Kedalaman tanah (cm)	> 100	75-100	50-75	< 50
Retensi hara (n)				
- KTK liat (cmol)	> 18	≤18	-	-
- Kejenuhan Basa (%)	> 20	≤ 20		
- pH H ₂ O	5.3-6.0	5.0-5.3 / 6.0-6.5	< 5.3 / > 6.5	
- N-Total	t - st	r - s	sr	td
- K ₂ O	st, t, s	r - sr	td	td
- P ₂ O ₅	st	t - s	r	sr
- C-organik	> 0.8	≤ 0.8		
Toksisitas(xc)				
- Salinitas (dS/m)	< 1	td	1-2	> 2.0
Sodositas (xn)				
- Alkalinitas/ESP	td	td	td	td
Bahaya erosi (e)				
- Loreng (%) .	< 8	8 - 16	16-30 / 16-50	>30 / > 50
- Bahaya erosi	sr	r-s	b	sb
Bahaya banjir (f)				
- Genangan	f0	f0	f1	> f2
Penyiapan Lahan (lp)				
- Batuan di permukaan(%)	< 5	5 - 15	15 - 40	>40
- Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	>25

st = sangat tinggi, t = tinggi, s = sedang, r = rendah, sr = sangat rendah, td = tidak ada data, k = kasar, ak = agak kasar, ah = agak halus, h = halus.

e. Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
- Temperatur rerata (°C)	26-30	24-26 /30-34	22-24	<22/>34
Ketersediaan air (w)				
- Curah Hujan (mm)	2500-3000	2000-2500/3000-3500	1500-2000/3500-4000	<150 />4000
- Bulan kering (bln)	1-2	2-3	3-4	> 4
Kelembaban udara (%)	td	td	td	td
Ketersediaan oksigen (o)				
- Drainase	b	s	at	t, c
Media perakaran (r)				
- Tekstur	h, ah	s	ak	k
- Bahan. kasar (%)	< 15	15-35	35-60	> 60
- Kedalaman tanah (cm)	> 150	100-150	50-100	< 50
Retensi hara (n)				
- KTK liat (cmol)	td	td	td	td
- Kejenuhan Basa (%)	< 35	35-50	> 50	td
- pH H ₂ O	5.0-6.0	4.5-5.0 / 6.0-6.5	< 4.5 / > 6.5	td
- N-Total	st, t, s	r	sr	td
- K ₂ O	st, t, s	r	sr	td
- P ₂ O ₅	st, t	s	r	sr
- C-organik	> 0.8	≤ 0.8	td	td
Toksisitas(xc)				
- Salinitas (dS/m)	< 0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	> 2.0
Sodositas (xn)				
- Alkalinitas/ESP	td	td	td	td
Bahaya erosi (e)				
- Lereng (%) .	< 8	8 - 16	16-30	>30
- Bahaya erosi	sr	r, s	b	sb
Bahaya banjir (f)				
- Genangan	f0	-	f1	> f2
Penyiapan Lahan (lp)				
- Batuan di permukaan(%)	< 5	5 - 15	15 - 40	>40
- Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	>25

st = sangat tinggi, t = tinggi, s = sedang, r = rendah, sr = sangat rendah,
td = tidak ada data, k = kasar, ak = agak kasar, ah = agak halus, h = halus.

f. Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
- Temperatur rerata (°C)	24-30	22-24 / 30-32	21-22/32-34	<21 / >34
Ketersediaan air (w)				
- CH harian (mm)	> 60	50-60 / > 70	30-50	< 30
- Sinar MT (jam/th)	> 1800	1400-1800	1200-1400	< 1200
Kelembaban udara (%)	≤ 70	> 70		
Ketersediaan oksigen (o)				
- Drainase	b, ab	at	s, t	st, c
Media perakaran (r)				
- Tekstur	h, s	ah	ak	k
- Bahan. kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
- Kedalaman tanah (cm)	> 75	50-75	25-50	< 25
Retensi hara (n)				
- KTK liat (cmol)	> 16	≤16	-	-
- Kejenuhan Basa (%)	> 50	35-50	< 35	
- pH H ₂ O	5.5-7.5	5.0-5.5/7.0-8.0	<5.5 / >8.0	
- N-Total	t - st	r - s	sr	td
- K ₂ O	st, t, s	r - sr	td	td
- P ₂ O ₅	st	t - s	r	sr
- C-organik	> 0.4	≤ 0.4		
Toksisitas(xc)				
- Salinitas (dS/m)	< 5	5-8	8-10	> 10
Sodositas (xn)				
- Alkalinitas/ESP	< 10	Oct-09	15-20	> 20
Bahaya erosi (e)				
- Loreng (%) .	< 8	8 - 16	16-30	>30
- Bahaya erosi	sr	r-s	b	sb
Bahaya banjir (f)				
- Genangan	f0	td	f1	> f2
Penyiapan Lahan (lp)				
- Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	>40
- Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	>25

sangat tinggi, t = tinggi, s = sedang, r = rendah, sr = sangat rendah, tidak ada data, k = kasar, ak = agak kasar, ah = agak halus, h = halus.

3. Rangkuman

Evaluasi kesesuaian lahan melibatkan hubungan antara satuan peta lahan untuk penggunaan yang spesifik. Tipe penggunaan yang dipertimbangkan dibatasi hanya pada yang relevan dengan keadaan fisik, ekonomi, sosial secara menonjol di daerah yang bersangkutan (FAO,1976).

Sistem klasifikasi kesesuaian lahan menurut FAO (1976) terdiri dari empat kategori, yaitu: order, klas, subklas, dan unit. Kategori order menunjukkan apakah suatu lahan sesuai (S) atau tidak sesuai (N) untuk penggunaan tertentu. Kategori klas di dalam order S adalah S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (hampir sesuai), dan di dalam N adalah N1 (tidak sesuai saat ini), N2 (tidak sesuai selamanya). Tiap kelas dapat terdiri dari satu atau lebih subklas, tergantung dari jenis pembatas yang ada. Kesesuaian lahan pada kategori unit menunjukkan perbedaan-perbedaan kecil yang berpengaruh dalam pengelolaan subklas.

Faktor-faktor pembatas dalam evaluasi lahan dibedakan atas faktor pembatas yang bersifat permanen dan non permanen. Faktor pembatas yang bersifat permanen merupakan pembatas yang tidak memungkinkan untuk diperbaiki dan walaupun dapat diperbaiki, secara ekonomis sangat tidak menguntungkan. Ada tujuh jenis penghambat yang dikenal, yaitu e (erosi), w (drainase), s (tanah), a (keasaman), g (kelerengan) sd (kedalaman tanah) dan c (Iklim).

4. Soal Latihan

- a. Sebutkan prinsip-prinsip dasar yang digunakan dalam evaluasi lahan !
- b. Sebutkan tujuh jenis penghambat dalam sub kelas kesesuaian lahan !
- c. Jelaskan apa yang dimaksud dengan S1 dan S3 dalam kelas kesesuaian lahan ?

5. Kunci Jawaban

- a. Prinsip-prinsip dasar yang digunakan dalam evaluasi adalah: (1) kesesuaian lahan dinilai dan diklasifikasikan berdasarkan macam penggunaan yang spesifik, (2) evaluasi lahan memerlukan pembandingan antara keuntungan yang diperlukan, (3) pendekatan multidisiplin, (4) evaluasi dilakukan sesuai dengan kondisi fisik, ekonomi, dan sosial dari wilayah yang bersangkutan, (5) kesesuaian didasarkan atas penggunaan lahan yang lestari, (6) evaluasi melibatkan pembandingan lebih dari satu macam penggunaan

-
- b. Ada tujuh jenis penghambat yang dikenal, yaitu e (erosi), w (drainase), s (tanah), a (keasaman), g (kelerengan) sd (kedalaman tanah) dan c (Iklim).
 - c. S1 artinya Sangat Sesuai/*Highly Suitable* : Lahan tidak mempunyai pembatas yang serius untuk penggunaan lahan lestari atau hanya mempunyai pembatas yang Tidak berarti bagi produksi dan tidak menaikkan input.

S3 artinya Sesuai marginal/*Marginally Suitable*) : Lahan mempunyai pembatas serius untuk penggunaan lestari. Pembatas mengurangi output dan meningkatkan input. Penjelasan lebih rinci menunjukkan bahwa faktor-faktor pembatas yang apabila bekerjasama akan sangat menghambat dukungan terhadap pertumbuhan tanaman tertentu. Penghambat tersebut sangat mempengaruhi produktivitas atau keuntungan dan meningkatkan masukan yang diperlukan sehingga keuntungan keseluruhan yang diperoleh dari penggunaan sangat rendah, bahkan tidak untung.

6. Sumber Informasi dan Referensi

- Anonim. 2009. Teknis Budidaya Tanaman Karet. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- FAO. 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin 32. Soil Resources Development and Conservation Services, Land and Water Development Division. Rome.
- Hadi, H. B. Hudoro, M. Novariyanthy, I. I. Tanjung, Mutowil, M. I. Soedjanan, I. Mulyono. 2014. Pedoman teknis Budidaya Kopi Yang Baik (GAP on Coffee). Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Hardjowigeno, S., Widiatmaka dan A. S. Yogaswara. 1999. Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.
- Nining Wahyuningsih. 2003. Pedoman Teknis Klasifikasi Kemampuan Lahan dan Kesesuaian Lahan. PPPH dan Konservasi Alam.
- Siswanto. 2006. Evaluasi Sumber Daya Lahan. Penerbit UPN Press. Surabaya.

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian sikap di lihat dari sikap rasa ingin tahu, sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama

No	Nama Siswa	Ingin tahu	Jujur	disiplin	Tanggung jawab	Bekerja sama	Jumlah skor	Skor rata	Kode nilai
1	Maulidan	4	4	3	3	4	18	3,6	SB
2	Sakinah	4	4	3	3	3	17	3,4	SB
3	Dst								

Keterangan:

1. Rentang skor masing-masing sikap = 1,00 s.d. 4,00
2. Jumlah skor = jumlah skor seluruh criteria
3. skor sikap = rata-rata dari skor sikap
4. Kode nilai/Predikat:
 - 3.25 - 4.00 = SB (Sangat baik)
 - 2.50 – 3.24 = B (Baik)
 - 1.75 – 2.49 = C (Cukup)
 - 1.00 – 1.74 = K (Kurang)

2. Pengetahuan

Nilai pengetahuan di peroleh dari nilai UAS, MID, Tugas /Quis

3. Keterampilan

Nilai Keterampilan di peroleh dari nilai Praktikum, persentasi/seminar

Kegiatan Pembelajaran 4 :**4. PEMBUKAAN LAHAN****A. Deskripsi**

Penerapan budidaya tanaman perkebunan yang baik bertujuan untuk meningkatkan produksi dari tanaman perkebunan. Budidaya yang baik meliputi persiapan lahan, persiapan tanam, penggunaan bahan tanam yang baik dan benar, pemupukan, penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT), dan Panen dan pasca panen yang baik.

Persiapan lahan dalam budidaya tanaman perkebunan merupakan salah satu point penting untuk keberhasilan budidaya. Pembukaan lahan pada prinsipnya membebaskan lahan dari tumbuhan pengganggu atau komponen lainnya dengan maksud untuk memberikan ruang tumbuh kepada tanaman yang akan dibudidayakan. Persiapan lahan untuk tanaman perkebunan umumnya didahului dengan pembukaan lahan secara manual, manual-mekanis, dan mekanis. Untuk setiap tanaman perkebunan membutuhkan persiapan lahan yang berbeda-beda tergantung dari komoditi yang akan diusahakan. Adapun materi yang dibahas dalam pembelajaran ini yaitu pembukaan lahan baik pembukaan lahan baru, kebun tua, areal alang-alang dan areal konversi, teknik pembukaan lahan dan tahapannya baik pembukaan lahan tanpa bakar secara manual maupun mekanis, dan pembukaan lahan untuk 5 komoditi yaitu komoditi kopi, kakao, kelapa sawit, karet dan tebu.

B. Kegiatan Pembelajaran**1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa dapat melakukan pembukaan lahan perkebunan.

2. Uraian Materi**Pembukaan Lahan**

Pembukaan dan pembersihan lahan tanaman perkebunan disesuaikan dengan vegetasi awal sebelum lahan dibuka, sifat toleransi jenis tanaman pokok dan

kemiringan lahan. Pembukaan dan pembersihan lahan tanaman perkebunan terdiri atas :

a. Vegetasi Awal Hutan Sekunder atau Semak

Pembersihan lahan dilakukan secara manual dengan menyingkirkan limbah dari jalur tanam ke jalur konservasi (jenis semi toleran), atau secara mekanis dengan menggunakan buldozer mendorong limbah yang tidak dimanfaatkan, dikumpulkan pada tempat yang tidak ditanami. Pada areal yang kemiringannya lebih dari 15 %, dibuat jalur tumpukan limbah sejajar garis kontur.

b. Vegetasi Awal Alang-alang

Pembersihan lahan di areal yang kemiringannya kurang dari 15% dilakukan dengan menginjak alang-alang menggunakan traktor atau buldozer. Apabila kemiringan lahan antara 16 sampai 20% dilakukan secara jalur, tetapi di areal yang kemiringannya lebih dari 20% dimana resiko erosi tanah cukup besar, dapat disemprot herbisida dua kali dengan selisih waktu 3 sampai 4 minggu. Bahan kimia yang digunakan untuk memberantas alang-alang berbahan aktif glyphosate, sedangkan untuk memberantas tumbuhan bawah berdaun lebar berbahan aktif imazaphyr. Takaran/dosisnya disesuaikan dengan aturan. Larutan herbisida disemprotkan dengan menggunakan sprayer bernozzle polizet dengan lebar semprotan 1,5 meter.

c. Kebun tua

Pembukaan lahan kebun tua dilaksanakan dengan manual maupun mekanis. Pelaksanaannya sama dengan pembukaan lahan lainnya hanya saja pada lahan bekas kebun tua atau replanting, akar harus lebih bersih untuk mengurangi penyakit akar tanaman perkebunan.

d. *New planting* (bukaan baru), yaitu penanaman karet dilakukan pada lahan atau areal yang sebelumnya tidak diusahakan ada tanaman karet. Bukaan baru dilaksanakan pada tanah hutan, lading, dsb.

e. *Replanting* (bukaan ulang), yaitu penanaman tanaman dilakukan pada lahan yang sebelumnya telah ditanami tanaman yang sama.

- f. *Konversi*, yaitu penanaman karet pada lahan yang sebelumnya ditanami jenis tanaman keras/perkebunan lain. Misalnya kopi kemudian diganti karet.

Teknik Pembukaan Lahan

Dalam pengembangan perkebunan, dapat dibangun di daerah yang memiliki tofografi yang berbeda, baik berupa vegetasi tumbuhan kayu, semak belukar, areal konversi untuk peremajaan kebun dan pada lahan gambut. Urutan pekerjaan dan alat yang digunakan serta teknis pelaksanaan dalam pembukaan lahan sangat tergantung pada keadaan lahan tersebut. Disamping itu juga tergantung kepada kerapatan vegetasi dan metode/cara pembukaan lahan yang digunakan.

Pembukaan lahan untuk pengembangan perkebunan tidak diperkenankan adanya kegiatan pembakaran walaupun cara ini relatif lebih mudah, cepat dan murah. Pembukaan lahan dengan cara membakar bertentangan dengan Undang undang Nomor 18 Tahun 2004 tentang Perkebunan pada pasal 26 yang berbunyi "Setiap pelaku usaha perkebunan dilarang membuka dan/atau mengolah lahan dengan cara pembakaran yang berakibat terjadinya pencemaran dan kerusakan fungsi lingkungan hidup".

Pelaksanaan pembukaan lahan tanpa bakar untuk pengembangan perkebunan disesuaikan dengan kondisi vegetasi yang akan dibuka, yang perlu diperhatikan adalah tetap terjaga lapisan olah tanah, urutan pekerjaan, alat yang digunakan dan teknik pelaksanaannya. Urutan dan jenis pembukaan lahan tanpa pembakaran meliputi kegiatan menebang, menebas, dan merumpuk/memerun pada jalur antara tanaman.

a. **Pembukaan Lahan Tanpa Bakar (*Zero Burning*)**

Udara bersih yang bebas dari pencemaran asap merupakan manfaat utama dari pembukaan hutan dengan teknik tanpa bakar, disamping adanya peningkatan kandungan bahan organik dan anorganik sebagai akibat pembusukan kayu secara alami. Dengan peningkatan kandungan bahan organik dan anorganik tanah, maka akan meningkatkan kesuburan fisik dan kimia tanah, misalnya perbaikan struktur tanah, meningkatnya kapasitas penahanan air dan kapasitas tukar kation,

menurunkan plastisitas tanah dan kohesi tanah serta meningkatkan kandungan hara.

1) Pembukaan Lahan Tanpa Bakar Secara Mekanik

Pembukaan lahan diwajibkan tanpa bakar (*zero burning*) dengan cara mekanis menumbang, merencek dan merumpuk dilakukan dengan menggunakan *bulldozer*. Pembukaan lahan yang masih memiliki semak belukar dan/atau pohon kecil kecil (*under brushing*) dengan diameter kurang dari 2,5 cm dilakukan secara manual.

Tahapan pembukaan lahan: pengukuran dan penataan blok, penumbangan pohon, pemancangan jalur penumpukan kayu, pemotongan kayu besar, perumpukan kayu, pembuatan jalan dan parit, pembuatan teras, dan penanaman kacang penutup tanah.

a) Penumbangan Pohon

Penumbangan pohon merupakan pekerjaan pemotongan semua pohon. Semua ukuran pohon dirumpuk dengan *bulldozer*.

b) Pengukuran dan Penataaan Blok

Pelaksanaan pengukuran dan penataaan blok dimulai dengan penentuan batas areal. Setelah itu dibuat rintisan untuk jalur pengukuran dan pemasangan patok. Patok yang dicat putih dipasang setiap jarak 25 m dan patok merah dipasang di setiap sudut blok.

c) Pemancangan Jalur Perumpukan Kayu

Pemancangan jalur perumpukan kayu merupakan pekerjaan mengukur dan memasang patok jalur perumpukan kayu. Patok jalur perumpukan kayu ini dibuat untuk memudahkan pekerjaan merumpuk kayu ke tempat yang ditentukan. Alat dan bahan yang digunakan yaitu : *Theodolit*, parang dan patok serta cat. Pekerjaan dilakukan dengan tahapan dan ketentuan sebagai berikut:

- Penentuan posisi jalur perumpukan yang sejajar dengan jalur tanam;
- Jalur perumpukan kayu dibuat selang dua baris tanaman;

- Jalur perumpukan kayu berada diantara jalur tanam;
- Pemasangan patok dengan tinggi 3 m setiap 25 m dan dicat kuning.

d) Perumpukan Kayu

Perumpukan kayu merupakan pekerjaan mendorong dan menimbun kayu yang telah tumbang ke jalur penimbunan. Pekerjaan ini dimaksudkan untuk membuka lahan diantara dua jalur perumpukan yang masih ditutupi kayu dan tunggul yang telah ditumbang. Semua kayu tumbangan dan tunggul di antara jalur perumpukan digusur dan ditimbun dengan *bulldozer* ke jalur perumpukan. Rumpukan kayu disusun sama tingginya. Hasil pekerjaan adalah lahan tempat penanaman yang terbuka dan bersih karena jalur tanam sudah bebas kayu dan tunggul.

e) Pembuatan Jalan dan Parit

Pembuatan jalan dan parit merupakan pekerjaan membangun jalan dan jalan blok serta parit di setiap sisi blok. Jalan di setiap sisi blok dengan lebar 5-6 m dibuat dengan menggunakan *bulldozer*. Parit dibuat bersamaan dengan pembuatan jalan. Hasil pekerjaan adalah setiap blok memiliki jalan dan jalan blok yang tetap.

f) Pembuatan Teras

Pembuatan teras merupakan pekerjaan membangun teras tapak kuda pada areal yang bertopografi berombak dan bergelombang. Teras sangat diperlukan untuk tindakan konservasi tanah sekaligus sebagai tempat tanam. Teras dibuat dengan diameter 4,8 m dengan posisi miring kearah dinding bukit bangunan teras kontur dibuat dengan lebar 4 m pada areal yang bertopografi berbukit menggunakan *bulldozer* membentuk sudut minimal $8 - 10^\circ$ menggunakan *bulldozer*.

2) Pembukaan Lahan Hutan Tanpa Bakar Secara Semi Mekanik

Pembukaan lahan diwajibkan tanpa bakar dengan cara mekanis dan semi mekanis. Pekerjaan penumbangan semi mekanis dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan kampak yang dapat didistribusi dengan chainsaw, sedangkan merumpuk tetap menggunakan *bulldozer*. Menumbang dan merencek

dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan kampak/*chainsaw*, sedangkan merumpuknya menggunakan *bulldozer*.

Dalam pelaksanaannya dapat dilakukan sebagai berikut :

- a) Pemetongan kayu dilakukan menggunakan *chainsaw*, dengan cara arah penumbangan pohon mengikuti arah yang sudah ditentukan serta tidak melintang sungai dan jalan. Tinggi tunggul maksimum penumbangan tanaman tergantung dengan diameter pohon sebagai berikut :

Tabel 22. Diameter dan Tinggi Tunggul Maksimum

Diameter batang (cm)	Tinggi Tunggul (cm)
10 – 20	40
21 – 30	60
31 – 75	100
> 75	150

Sumber : Astuti dkk, 2014

- b) Cabang dan ranting yang relatif kecil dipotong dan dicincang (direncek), sedangkan batang dan cabang besar dipotong dalam ukuran 2 (dua) sampai dengan 3 (tiga) meter (diperun).
- c) Batang, cabang, dan ranting yang telah dipotong dikumpulkan mengikuti jalur rumpukan, yaitu pada selang 2 (dua) jalur tanam dengan arah sejajar dengan jalur tanam tersebut.
- d) Tunggul kayu bekas penebangan ini kemudian dibongkar pada saat tahapan pekerjaan perumpukan dan penimbunan kayu ke jalur penimbunan dengan menggunakan *bulldozer*. Pekerjaan pertama yang dilakukan adalah menumbang, merencek dan merumpuk antara lain dengan menggunakan *bulldozer*.

b. Pembukaan Lahan Areal Alang-alang**1) Pembukaan areal alang-alang dan semak cara kimia.**

Pembukaan areal dengan cara kimia dapat dilakukan, dengan catatan kebutuhan herbisida, alat penyemprot dan tenaga kerja selalu tersedia pada waktu rotasi tiba. Untuk daerah yang curah hujannya tinggi, cara ini kurang efektif. Dalam penyemprotan herbisida perlu pertimbangan dan pedoman sebagai berikut :

- a) Luas areal yang disemprot dibatasi berdasarkan alat yang akan digunakan serta kemampuan yang tersedia karena waktunya sangat singkat yaitu hanya beberapa bulan saja pada musim kemarau;
- b) Ketersediaan dan mutu air perlu pertimbangan yang baik;
- c) Semak belukar yang tumbuh diantara alang-alang hendaknya dibongkar atau didongkel;
- d) Untuk areal yang alang-alangnya sangat padat perlu dibabat dulu untuk mengurangi pemakaian racun alang-alang dan 2 – 3 minggu kemudian setelah alang-alang tumbuh kembali dan mencapai tinggi + 30 cm baru dilakukan penyemprotan (herbisida). Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada stadium pertumbuhan vegetatif. Sebaiknya penyemprot dibagi atas tim yang terdiri atas beberapa orang tergantung alat yang dipakai dan memiliki ancak sendiri;
- e) Setelah penyemprotan, potensi bahaya api perlu diwaspadai;
- f) Rotasi penyemprotan pertama dan kedua diikuti dengan wiping perlu dijaga sebaik-baiknya.

2) Alat Semprot

Ada dua macam alat semprot yang dapat dipakai yaitu alat semprot gendong (*knapsack sprayer*) dan alat semprot bermesin (*power sprayer*). Perbedaan keduanya yaitu :

- a) Alat semprot gendong
 - Pemakaian air lebih sedikit;
 - Pemilihan lokasi lebih mudah

- Pemakaian tenaga kerja lebih banyak sehingga untuk daerah yang langka tenaga kerja kurang efisien dan lebih lambat.

b) Alat semprot bermesin

- Pemakaian tenaga lebih sedikit, kapasitas lebih tinggi dan pengaturannya lebih mudah
- Membutuhkan air lebih banyak, kurang merata, sehingga akan lebih banyak menggunakan *spot spraying*.

Satu tim penyemprot gendong biasanya merupakan 1 mandor dan 12 orang penyemprot, 6 pemukul air dan 2 pencampur, pengisi dan pemindah drum, dapat menyelesaikan 2,5 – 3 ha/hari. Satu tim penyemprot bermesin terdiri dari 1 orang pengawas mesin, 2 orang penyemprot dan 4 pemindah pipa (selang), dapat menyelesaikan minimal 3 ha/hari.

Untuk pekerjaan ini maka perlu disediakan drum tempat air dan pompa pengisap air yang kecil kapasitasnya. Herbisida yang digunakan tergantung pada ketersediannya. Pilihan herbisida yang bersifat sistemik agar akar rimpang alang-alang juga mati.

c. Pembukaan Lahan Areal Konversi

1) Peremajaan

Pembukaan areal yang sebelumnya diusahakan dengan cara penumbangan pohon, pemanfaatan pohon yang bernilai ekonomi seperti karet atau pencacahan pohon yang kurang bernilai ekonomi, pemancangan rumpukan, perumpukan pohon dan pengolahan tanah. Khusus untuk lahan bekas tanaman kelapa sawit, umumnya disebut peremajaan. Peremajaan kelapa sawit dengan teknik konvensional maupun *underplanting* secara rinci terlampir.

2) Pembangunan Kacangan Penutup Tanah;

Kacangan penutup tanah ditanam pada lahan yang sudah terbuka diantara jalur penimbunan kayu. Bahan yang digunakan yaitu beberapa jenis benih kacang dengan daya tumbuh minimal 90%. Kacangan ditanam 2-3 baris diantara jalur

tanam. Setelah 3 bulan, lahan tertutup oleh kacang dengan tingkat penutupan + 75%.

Kegiatan yang dilakukan untuk pembukaan lahan dapat dilakukan dengan cara manual dan cara mekanis.

1) Cara manual

a) Membuat rintisan dan mengimas

Vegetasi yang berdiameter hingga 10 cm dipotong dan dibabat, untuk memudahkan penebangan pohon yang berdiameter lebih dari 10 cm. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan parang atau kapak.

b) Menebang dan merencek

Pohon kayu yang besar di areal tersebut ditebang kemudian dicincang direncek). Alat yang digunakan parang dan kapak atau gergaji rantai (*chainsaw*).

c) Membuat pancang jalur tanam/pancang kepala

Jalur tanam dibuat menurut jarak antar barisan tanaman (gawang). Hal ini untuk memudahkan pembersihan jalur tanam.

d) Membersihkan jalur tanam

2) Cara mekanis

Teknik pembukaan lahan tanpa bakar dengan cara mekanis dapat dilakukan pada lahan yang mempunyai topografi datar hingga berombak. Dalam cara mekanis ini umumnya penumbangan dapat dilakukan dengan traktor.

a) Membabat pendahuluan dan mengimas

Jenis vegetasi semak dan atau pohon berkayu ditebas dan menyisakan tunggul dengan tinggi maksimum 40 cm.

b) Menumbang.

Pohon yang berukuran relatif besar maupun kecil ditumbang dengan menggunakan traktor atau menggunakan gergaji rantai. Penumbangan sebaiknya dilakukan sedemikian rupa agar seluruh sistem perakarannya ikut terangkat ke permukaan tanah. Arah kerja dimulai dari pinggir ke arah tengah, dan pohon ditumbang ke arah luar agar tidak menghalangi jalannya traktor.

c) Merumpuk

Semua kayu yang masih dapat dimanfaatkan dipotong sepanjang 3-5 m, kemudian dikeluarkan dari areal dan sisanya dirumpuk pada daerah rendahan dengan menggunakan traktor rantai .

d) Pemberantasan alang-alang

Pada tempat-tempat tertentu sering dijumpai alang-alang secara berkelompok. Pemberantasan dilakukan menggunakan herbisida.

e) Membuat pancang jalur tanam

Jalur tanam dibuat menurut jarak antar barisan tanaman.

f) Membersihkan jalur tanam

Hasil renekan yang masih tersisa ditempatkan di antara jalur tanaman, dengan jarak 1 m di sebelah kiri-kanan pancang. Dengan demikian akan diperoleh jalur lebar 2 m yang bebas dari potongan-potongan kayu atau ranting.

Tahapan Penyiapan Lahan

Tahapan penyiapan lahan tanaman perkebunan meliputi :

1) Persiapan

Pelaksanaan persiapan dilakukan pada awal musim kemarau, tujuannya untuk menciptakan prakondisi agar kegiatan penyiapan lahan berjalan dengan lancar.

Beberapa kegiatan yang perlu dilakukan:

- a) Pemilihan jenis tanaman pokok, tanaman sela, tanaman unggulan setempat, sekat bakar dan pembibitannya.
- b) Penatagunaan areal untuk kawasan produksi, konservasi dan pohon-pohon yang dilindungi.
- c) Penataan batas petak dan batas blok tanaman.
- d) Pembukaan jaringan jalan untuk mendukung mempercepat dan mempermudah menyiapkan lahan.
- e) Penyiapan sarana dan prasarana termasuk tenaga kerja, peralatan manual atau mekanis, peta kerja dan rencana penyiapan lahan.

2) Penebasan, Penebangan dan Pelapukan

Cara pembukaan lahan pada hutan sekunder atau semak belukar disesuaikan dengan jenis tanaman pokok yang akan ditanam. Bagi jenis tanaman pokok yang memerlukan naungan pada waktu muda (semi toleran), pembukaan lahan dengan cara jalur.

Bagi tanaman yang memerlukan cahaya matahari penuh pada waktu muda (intoleran), pembukaan lahan secara total.

a) Penebasan

Pekerjaan ini diawali dengan membabad rintisan. Kemudian menebas semak belukar yang berdiameter batang 10 cm ke bawah. Tinggi tunggak diusahakan serendah mungkin. Batang, cabang dan ranting dipotong-potong untuk dimanfaatkan.

b) Penebangan

Pohon yang berdiameter batang lebih dari 10 cm ditebang, dipotong-potong batang, cabang dan rantingnya untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pulp, moulding, kayu gergajian dll. Tinggi tunggak serendah mungkin. Tahapan kegiatan penebasan dan penebangan untuk jenis semi toleran adalah sebagai berikut :

- membabad rintisan
- membuat jalur tanam
- menebas dalam jalur semak yang berdiameter batang kecil
- menebang dalam jalur pohon berdiameter batang besar
- memotong dan mencincang cabang dan ranting

Tahapan kegiatan penebasan dan penebangan untuk jenis intoleran adalah:

- membabad rintisan,
- menebas total semak yang berdiameter batang kecil,
- menebang pohon berdiameter batang besar,
- memotong dan mencincang cabang dan ranting.

Untuk skala perusahaan dengan luas ribuan hektar, penyiapan lahan dilakukan secara mekanis dengan alur seperti pada Gambar 6.

Gambar 6. Skema Penyiapan Lahan tanpa Bakar



Sumber : Anonim, 2013

c) Pelapukan

Apabila penyiapan lahan secara manual atau semi mekanis, tunggak pohon yang ada di lokasi penanaman dapat dilapukkan menggunakan jamur pelapuk (biodegradator). Untuk kayu keras sebelum dilapukkan disemprot arborisida triklopir 2,5% dengan dosis setiap tunggak 0,5 liter. Setelah dua minggu ditularkan pinur pelapuk jenis Tremetes sp. atau Polyporus sp. Untuk kayu lunak langsung ditularkan denganjamur Peurotus ostreatus yang badan buahnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan masyarakat.Pembuatan bibit biakan jamur pelapuk Tremetes sp. atau Polyporus sp. dilakukan dengan media serbuk gergaji, dedak kasar, gapplek halus, kapur tohor, kalsium karbonat,

urea dan jagung giling. Media tersebut disterilkan dan ditulari jamur pelapuk. Biakan jamur dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 2 kg. Setelah biakan jamur berumur 2-3 bulan di dalam kantong plastik, biakan tersebut dapat disisipkan pada takikan tunggak yang akan dilapukkan. Setiap kantong jamur 2 kg dapat digunakan untuk inokulasi 4 tunggak pohon.

Tabel 23. Metode Pembukaan Lahan

No.	Uraian	Datar-Bergelombang	Bukit Bergunung	Areal Rendahan
1.	Survei dan desain blok	√	√	√
2.	Pembuatan kontrak kerja	√	√	√
3.	Pembuatan batas blok	√	√	√
4.	Pembuatan drainase	√	√	√
5.	Pembuatan jalan MR & CR	√	√	√
6.	Imas dan Tumbang	√	√	√
7.	Pancang & pembuatan jalur tanam	√	√	√
8.	Rumpuk mekanis	√	√	√
9.	Pembuatan teresan	-	√	-
10.	Pancang level tergenang	-	-	√
11.	Pancang titik tanam	√	√	√
12.	Pembuatan tapak timbun	-	-	√
13.	Penanaman LCC	√	√	√
14.	Pembuatan lubang tanam	√	√	√
15.	Ecer dan tanam kelapa sawit	√	√	-
16.	Pengeceran dan tanam	-	√	√

Sumber : Anonim, 2006

Pembukaan Lahan dan Penanaman tebu

Pembukaan lahan adalah kegiatan pertama yang mengawali proses budidaya. Kegiatan penanaman selanjutnya dilakukan setelah proses pembukaan lahan. Beberapa kegiatan pembukaan lahan dan penanaman di wilayah PG Cepiring mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut:



Gambar 7 . Alur Pembukaan Lahan dan Penanaman Tebu

Peninjauan dan Pengukuran Lahan.

Peninjauan lahan dan pengukuran merupakan kegiatan sebelum pembukaan lahan. Beberapa tujuan diantaranya adalah mengetahui jumlah luasan yang akan ditanam, pembuatan jalan terbang, pengaturan sistem irigasi, dan menentukan biaya sewa dengan petani berdasarkan luasan yang didapat pada saat pengukuran. Pengukuran lahan dilakukan menggunakan sistem Global Positioning System (GPS). Kegiatan ini menggunakan alat GPS yang dapat menentukan koordinat suatu lokasi berdasarkan garis lintang dan bujur.

Selain alat GPS, dibutuhkan program komputer yang dapat menghitung luasan kebun berdasarkan koordinat yang didapatkan dari GPS. Program komputer tersebut juga dapat digunakan untuk menampilkan peta kebun yang diukur serta denahnya. Pengukuran lahan menggunakan GPS yaitu pertama menentukan titik-titik koordinat dari setiap petakan yang akan diukur, terutama pada bagian tepi-tepi kebun. Selanjutnya adalah memasukkan data dari masing-masing titik koordinat tersebut ke dalam GPS. Kemudian data-data yang didapat dilahan tersebut dapat diolah dengan menggunakan software komputer Map Source dan ArcView. Dari pengolahan melalui program tersebut dapat diketahui luasan serta sketsa bentuk kebun yang diukur.

Pembuatan got.

Got merupakan sistem pengaturan air di lahan tebu. Got diperlukan dalam upaya penambahan air ketika musim kemarau dan upaya drainase air ketika musim penghujan. Terdapat beberapa macam got, yaitu got keliling, got mujur, got malang, serta afur. Got keliling adalah got yang mengelilingi petakan lahan. Jika kebun memiliki luasan yang besar, biasanya got keliling akan mengelilingi petakan seluas 1 ha, atau biasa disebut geblekan. Nama lain got keliling ini adalah got besar I atau grondang. Kedalaman got ini yaitu 70 cm dan lebarnya 60 cm. Got keliling berfungsi sebagai pemasukan (*inlet*) dari sumber air, serta penampung dari got yang lain pada pengeluaran (*outlet*).

Got mujur adalah got yang searah dengan barisan tanam tebu. Got mujur dibuat bersamaan dengan pembuatan got keliling. Got ini terletak di dalam geblekan. Nama lain dari got mujur adalah got besar II atau Wengku. Kedalaman got ini yaitu 60 cm dan lebarnya 50 cm. Fungsi dari got mujur adalah menampung air dari got malang dan mengalirkannya ke saluran outlet got keliling.

Got malang adalah got yang tegak lurus dengan barisan tanam tebu. Got malang dibuat setelah pembuatan got keliling dan got mujur selesai. Jarak antara got malang sama dengan panjang juringan yaitu 8 m, karena PG Cepiring menggunakan pola bukaan lahan faktor 1200. Nama lain dari got malang adalah got kecil, karena merupakan got dengan ukuran yang paling kecil. Kedalaman got malang yaitu 50 cm dan lebar 50 cm. 26 Proses pembuatan got menggunakan alat bantu yang terdiri dari Eblek, Tonjo, Rucik, dan Mekris.

Eblek adalah alat bantu yang terbentuk bilah bambu dengan panjang 3 m dengan papan segiempat berukuran 10 cm x 5 cm yang dipasang mendatar di bagian atasnya. Eblek berfungsi sebagai patokan dalam pembuatan got agar lurus dengan patokan di ujung yang lain. Proses pencetakan got dan pemasangan alat bantu tersebut dilakukan oleh mandor dengan arahan sinder kebun.

Tonjo adalah bilah bambu sepanjang 2 m yang dipasang diantara dua eblek dengan meluruskannya pada kedua eblek di kedua sisi. Di antara dua eblek

utama, terdapat beberapa tonjo yang dipakai sebagai panduan untuk membuat got agar pembuatan got dapat lurus. Tonjo juga dipakai sebagai tanda dalam pembuatan juringan agar jumlah juringan di antara lidahan seragam dalam jumlah dan arahnya. Tonjo kelima yang dipasang biasanya ditandai menggunakan rumput yang disebut jumbul. Upaya ini bertujuan untuk mempermudah penghitungan jumlah juring atau lidahan yang akan dibuat.

Rucik adalah bilah bambu sepanjang 60 cm yang dipasang mendampingi eblek atau tonjo. Rucik berfungsi untuk menunjukkan tanah yang akan didalamkan untuk pembuatan got. Mekris adalah alat bantu yang berbentuk "+", dan ditempatkan secara vertikal pada kayu lain setinggi 1.5 m. Mekris digunakan untuk menentukan got yang tegak lurus dengan got yang telah dibuat. Alat ini digunakan untuk pembuatan got keliling dan got mujur. Pembuatan got dilakukan secara manual dengan menggunakan beberapa alat, yaitu cangkul, garpu dan golok. Prestasi kerja yang didapatkan untuk pekerjaan pembuatan got adalah 53,2 m/HOK. Sistem upah untuk pekerjaan pembuatan got adalah sistem borongan. Upah yang diterima untuk pekerjaan pembuatan got yaitu Rp 500,00/m.

3. Rangkuman

Pembukaan lahan adalah kegiatan pertama yang mengawali proses budidaya. Pembukaan lahan pada prinsipnya membebaskan lahan dari tumbuhan pengganggu atau komponen lainnya dengan maksud untuk memberikan ruang tumbuh kepada tanaman yang akan dibudidayakan. Persiapan lahan untuk tanaman perkebunan umumnya didahului dengan pembukaan lahan secara manual, manual-mekanis, dan mekanis. Untuk setiap tanaman perkebunan membutuhkan persiapan lahan yang berbeda-beda tergantung dari komoditi yang akan diusahakan.

Pembukaan lahan untuk pengembangan perkebunan tidak diperkenankan adanya kegiatan pembakaran walaupun cara ini relatif lebih mudah, cepat dan murah. Pembukaan lahan dengan cara membakar bertentangan dengan Undang undang Nomor 18 Tahun 2004 tentang Perkebunan pada pasal 26 yang berbunyi "Setiap

pelaku usaha perkebunan dilarang membuka dan/atau mengolah lahan dengan cara pembakaran yang berakibat terjadinya pencemaran dan kerusakan fungsi lingkungan hidup”.

Pelaksanaan pembukaan lahan tanpa bakar untuk pengembangan perkebunan disesuaikan dengan kondisi vegetasi yang akan dibuka, yang perlu diperhatikan adalah tetap terjaga lapisan olah tanah, urutan pekerjaan, alat yang digunakan dan teknik pelaksanaannya. Urutan dan jenis pembukaan lahan tanpa pembakaran meliputi kegiatan menebang, menebas, dan merumpuk/memerun pada jalur antara tanaman.

4. Soal latihan

- a. Apa yang dimaksud dengan pembukaan lahan?
- b. Kegiatan yang dilakukan untuk pembukaan lahan dapat dilakukan dengan cara manual dan cara mekanis. Sebutkan tahapan pembukaan lahan secara manual !
- c. Jelaskan manfaat dari pembukaan lahan tanpa bakar !

5. Kunci Jawaban

- a. Pembukaan lahan adalah kegiatan yang membebaskan lahan dari tumbuhan pengganggu atau komponen lainnya dengan maksud untuk memberikan ruang tumbuh kepada tanaman yang akan dibudidayakan.
- b. Tahapan pembukaan lahan secara manual meliputi :
 - 1) Membuat rintisan dan mengimas
 - 2) Menebang dan merencek
 - 3) Membuat pancang jalur tanam/pancang kepala
 - 4) Membersihkan jalur tanam
- c. Manfaat dari pembukaan lahan tanpa bakar yaitu terjaganya kebersihan Udara yang bebas dari pencemaran asap, adanya peningkatan kandungan bahan organik dan anorganik sebagai akibat pembusukan kayu secara alami.

Dengan peningkatan kandungan bahan organik dan anorganik tanah, maka akan meningkatkan kesuburan fisik dan kimia tanah, misalnya perbaikan struktur tanah, meningkatnya kapasitas penahanan air dan kapasitas tukar kation, menurunkan plastisitas tanah dan kohesi tanah serta meningkatkan kandungan hara.

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. 2013. Persiapan Lahan. Pundu Learning Centre. Bumitama Gunajaya Agro.

Anonim. 2017. Persiapan lahan Tanaman Perkebunan. SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG Sumber Belajar Penunjang PLPG. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Anonim. Pedoman Teknis Budidaya Kakao. Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur.

Astuti, M., Hafiza, E. Yuningsih, I. M. Nasution, D. Mustikawati, A. R. Wasingun. 2014. Pedoman Budidaya Kelapa Sawit (*Elais guineensis*) Yang Baik. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian pertanian.

David Allorerung, D., M. Syakir, Z. Poeloengan, Syafaruddin, Widi Rumini. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Hadi, H. B. Hudoro, M. Novariyanthy, I. I. Tanjung, Mutowil, M. I. Soedjanan, I. Mulyono. 2014. Pedoman teknis Budidaya Kopi Yang Baik (GAP on Coffee). Direktorat Jenderal Perkebunan.

Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M. Syakir, Widi Rumini. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Karmawati, E.; Z. Mahmud; M. Syakir; S. J. Munarso; I Ketut A.; Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Mawardi, Surif. 2014 Pedoman Teknis Budidaya Kopi (Good Agriculture Practices on Coffe). Kementerian Pertanian.

Onrizal. 2005. Pembukaan lahan Dengan dan Tanpa Bakar. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

Siregar, U. J. 2006. Modul Pelatihan : Budidaya Tanaman Karet. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian sikap di lihat dari sikap rasa ingin tahu, sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama

No	Nama Siswa	Ingin tahu	Jujur	disiplin	Tanggung jawab	Bekerja sama	Jumlah skor	Skor rata	Kode nilai
1	Maulidan	4	4	3	3	4	18	3,6	SB
2	Sakinah	4	4	3	3	3	17	3,4	SB
3	Dst								

Keterangan:

1. Rentang skor masing-masing sikap = 1,00 s.d. 4,00
2. Jumlah skor = jumlah skor seluruh criteria
3. skor sikap = rata-rata dari skor sikap
4. Kode nilai/Predikat:
 - 3.25 - 4.00 = SB (Sangat baik)
 - 2.50 – 3.24 = B (Baik)
 - 1.75 – 2.49 = C (Cukup)
 - 1.00 – 1.74 = K (Kurang)

2. Pengetahuan

Nilai pengetahuan di peroleh dari nilai UAS, MID, Tugas /Quis

3. Keterampilan

Nilai Keterampilan di peroleh dari nilai Praktikum, persentasi/seminar

Kegiatan Pembelajaran 5 :**5. MERANCANG PEMBUATAN PRASARA KEBUN****A. Deskripsi**

Penataan kebun mencakup beberapa aspek yaitu jalan, drainase, dan pencegah erosi untuk lahan berlereng relatif curam. Pembangunan jalan dimaksudkan untuk memudahkan mobilitas manusia (termasuk tenaga kerja), pengangkutan sarana produksi dan hasil panen tetapi tetap memerhatikan asas efisiensi biaya pembangunan dan pemeliharannya. Jalan yang dibangun meliputi jalan pengumpul dan jalan utama.

Untuk lahan perkebunan rakyat dengan luasan kecil (< 2 ha), tahapan penataan kebun hanya berupa pembangunan drainase, khususnya di lahan pasang surut. Pembangunan system drainase di perkebunan rakyat yang terdiri dari banyak pemilik, memerlukan kerja sama yang baik agar sistem drainase yang dibangun merupakan satu kesatuan dalam satu kawasan atau wilayah. Sangat baik jika petani dalam satu kawasan membentuk organisai seperti kelompok tani agar memudahkan koordinasi dan kerja sama penataan kebun mereka. Pembangunan jaringan drainase terutama penting untuk lahan datar (termasuk pasang surut) sedangkan di lahan yang mempunyai kemiringan cukup baik, hanya diperlukan saluran jalan antar blok yang bermuara ke saluran induk. Sistem jaringan drainase yang meliputi ukuran, intensitas dan tipe saluran yang dibangun harus memperhitungkan aspek sifat dan karakteristik tanah dan sifat hujan setempat. Di lahan pasang surut, dikenal tipe saluran mulai dari primer, sekunder, dan tertier (lapangan), serta kadang-kadang ditambah saluran cacing.

B. Kegiatan Pembelajaran**1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa dapat melakukan Perancangan prasarana kebun.

2. Uraian Materi

Perencanaan lokasi Sarana Penunjang

Untuk kelancaran dalam pembukaan lahan perkebunan kelapa sawit maka harus segera dibangun beberapa sarana penunjang antara lain: lokasi kantor, lokasi bibitan, lokasi jalan masuk, lokasi pabrik dan lokasi *emplasemen*. Untuk menentukan lokasi kantor dan tempat tinggal pengurus. Pimpinan proyek/manager kebun segera mengidentifikasi lokasi yang sesuai untuk bangunan kantor dan tempat tinggal sementara. Lokasi yang sudah ditetapkan tersebut diupayakan akan menjadi tempat pembangunan kantor permanen, Gudang dan *Emplasemen* kebun memasuki masa stabil. Penetapan lokasi harus mendapat persetujuan dari KAWIL (kepala wilayah) dan GM (general manager) *Plantation*.

Setelah penentuan lokasi untuk perkantoran, Pimpinan proyek manager kebun juga mengidentifikasi area yang akan digunakan untuk pembibitan dengan mempertimbangkan persyaratan lokasi bibitan yang ideal. Setelah lokasi bibitan disetujui oleh KAWIL (kepala wilayah) dan GM (general manager) *Plantation*, pimpinan proyek/Manager kebun segera menyusun Rencana Kerja dan Anggaran untuk pelaksanaan operasional pekerja bibitan.

Menentukan lokasi jalan masuk dengan mempertimbangkan hasil survey *semi detail*. Dalam hal ini Pimpinan proyek/manager kebun bersama-sama dengan Lahan untuk jalan masuk harus dibebaskan dari kepemilikan masyarakat minimal 50 meter dari kiri kanan jalan. Guna menjaga keamanan dari berbagai gangguan maka perlu dibuat parit 2 x 2 x 1,5 m sebagai pembatas sepanjang sisi kiri dan kanan jalan.

Kemudian untuk selanjutnya penentuan lokasi pabrik kelapa sawit (PKS) dan Emplasemen, Pimpinan Proyek/Manager kebun, GIS, dan *Engineering* melakukan survey untuk menentukan kelayakan tata letak rencana pembangunan PKS serta Emplasemen pada tempat yang ditunjuk. Berdasarkan hasil survey tersebut, manajemen memutuskan lokasi terbaik yang akan dibangun. Untuk menghindari kesalahan penanaman pada lokasi yang di rencanakan akan di bangun PKS

maupun *Emplasemen* maka harus segera dibuat tanda di lapangan dengan pemasangan papan nama sekaligus patok batas lokasinya. Pimpinan Proyek/ Manajer kebun segera menginformasikan kepada Asisten Pengembangan untuk menghindari penanaman pada lokasi yang sudah dicadangkan tersebut.

Pembuatan Prasarana Jalan, Jembatan dan Gorong-Gorong

a. Jalan

Jalan di perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan sejak dari pembukaan kebun sampai tanaman menghasilkan. Jalan pada perkebunan kelapa sawit sebaiknya dalam keadaan baik sepanjang tahun sehingga kondisi jalan tidak menjadi penghambat untuk pengangkutan TBS, pupuk, peralatan dan lain-lain. Pengerasan jalan untuk angkutan TBS harus dilaksanakan pada masa TBM, sementara pada periode TM, kegiatan untuk jalan hanya bersifat pemeliharaan saja. Pengerasan jalan pada umumnya dapat dilakukan dengan batu, pasir batu (sirtu) ataupun dengan batu-laterit. Khusus pembuatan jalan pada lahan gambut, disarankan dilakukan penimbunan dengan tanah mineral terlebih dahulu sebelum dikeraskan dengan pasir/batu.

Sistem jaringan jalan di kebun merupakan salah satu faktor yang penting dalam menunjang dan menjamin kelancaran pengangkutan terutama bahan-bahan keperluan pemeliharaan tanaman, pengumpulan/pengangkutan hasil serta pengontrolan. Perencanaan pembukaan jaringan jalan harus disesuaikan dengan topografi dan kebutuhan di lapangan.

Jalan merupakan urat nadi perkebunan karena fungsi jalan sangat vital, yakni: sebagai penghubung dari dan keluar kebun/ pabrik, jalur transportasi TBS, jalur transportasi pemupukan, karyawan, material bangunan serta sebagai pembatas blok. Putusnya jalan akan menghambat semua aktivitas sehingga dapat mengganggu. Berdasarkan fungsinya, jaringan jalan pada pertanaman kelapa sawit terdiri atas 3 jenis yaitu: jalan utama, jalan produksi dan jalan kontrol.

1) Main Road (MR)

yaitu jalan yang menghubungkan antara satu afdeling dengan afdeling lainnya maupun dari afdeling ke pabrik serta menghubungkan langsung pabrik dengan jalan luar/umum. Jalan utama dilalui kendaraan lebih sering dan lebih berat, termasuk kendaraan umum. Jalan utama biasanya dibangun secara terpadu dengan infrastruktur lain seperti perumahan, bengkel dan kantor.

MR dibangun dari Timur ke Barat dengan jarak antar jalan utama 1000M dan lebar badan jalan 9 m. Untuk areal gambut atau rawa jalan dibuat dengan sistem tanggulan dan pembuatan parit pada salah satu sisi badan jalan. Ukuran parit lebar atas 4 m, bawah 3 m, dalam 4 m.

2) Collection Road (CR) atau jalan produksi

yaitu jalan yang berfungsi sebagai sarana untuk mengangkut produksi TBS dari TPH, jalan ini terdapat diantara blok dan berhubungan dengan jalan utama. Jika jarak pengumpulan panen 200 m maka jalan produksi dibangun dengan interval 400 m (2 x 200 m), tegak lurus terhadap baris tanaman; dibangun searah utara selatan, jarak antar koleksi 300 m dan lebar badan jalan 7 m.

3) Control Road (Jalan kontrol)

yaitu jalan yang terdapat di dalam setiap blok. Jalan kontrol berfungsi untuk memudahkan pengontrolan areal pada tiap blok dan sebagai batas pemisah antar blok tanaman. Jalan ini dibangun pada areal berbukit, dibuat dengan memotong jalur kontur dgn lebar 5-7 m.

b. Jembatan dan Gorong-gorong

Pada daerah yang terdapat aliran-aliran sungai, pembuatan jaringan jalan diusahakan melalui bagian sungai yang tersempit, agar pembangunan jembatan lebih mudah dan efisien. Pada sungai kecil dan dangkal cukup dibuat gorong-gorong. Pada tempat-tempat yang rendah dan tempat penyaluran air dari parit agar dibuatkan gorong-gorong sesuai dengan ukuran parit. Jenis gorong-gorong yang umumnya digunakan yaitu gorong-gorong yang terbuat dari semen, akan

tetapi jika memungkinkan disarankan agar menggunakan gorong-gorong yang terbuat dari pipa PVC. Tanah timbunan gorong-gorong minimal harus setebal gorong-gorong, agar jangan pecah jika dilalui kendaraan.

Saluran Air

Perencanaan pembangunan saluran air didasarkan atas topografi lahan, letak sumber air, dan tinggi muka air tanah. Sistem pengeluaran air berlebih (*drainase*) dibuat berdasarkan kondisi drainase areal. Untuk lahan gambut, pengelolaan tata air sangat dominan mengingat karakteristik lahan gambut yang mengering dan mengkerut tidak balik (*irreversible shrinkage*) apabila mengalami kekeringan.

Sistem Irigasi/ Pengairan

Tujuan penerapan sistem irigasi yang tepat adalah untuk menjamin bahwa masing - masing bibit memperoleh air yang cukup setiap hari untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Adapun sistem penyiraman yang digunakan di BGA yaitu sistem pengairan berkabut atau *Mist Irrigation*. Air yang digunakan harus bersih dan baik dengan Ph minimum 4.

Pembuatan sarana irigasi harus sudah selesai sebelum dimulainya kegiatan pembibitan baik di *Pre Nursery* maupun *Main Nursery*. Ada beberapa macam sistem irigasi yang biasa digunakan dalam pembibitan kelapa sawit, diantaranya :

1. Sistem irigasi manual
2. Sistem irigasi semi manual
3. Sistem irigasi tabung dengan selang plastik berlubang (*kirico*) yang bertekanan.

Afdeling dan Blok

Luas afdeling dan blok disesuaikan dengan keadaan topografi lahan dan efisiensi pengelolaan areal yang dikaitkan dengan kemudahan perawatan tanaman dan kegiatan panen. Luas areal satu afdeling yang ideal berkisar 750 ha dan luas satu blok adalah 25 ha (500 m x 500 m) untuk topografi datar, sedangkan luas blok untuk daerah dengan topografi bergelombang atau berbukit adalah 16 ha (400 m x 400 m). Luas satu blok tersebut juga dikaitkan terhadap kepentingan penetapan kesatuan contoh daun (KCD).

Sarana dan Prasarana Kebun

Setelah pemilihan lokasi kebun dilakukan rancangan sarana dan prasarana kebun.

1. Perancangan Prasarana Kebun

Perancangan prasarana kebun meliputi perencanaan tata ruang dan tata letak lahan yang memungkinkan untuk dilakukan penanaman sesuai standar kebun yaitu :

a) Pembuatan Blok Tata Batas

Pembuatan blok tanpa batas dikenal dengan istilah "*blocking*" Blocking dikerjakan setelah selesai dilakukan survei tata bata, survei detail dan telah dilaksanakan ganti rugi lahan, luas blocking tergantung dari luas lahan yang telah dibebaskan, dan lebar jalan yang digunakan ± 4 m Pekerjaan blocking dikerjakan secara mekanis dengan menggunakan bulldozer dan jalan ini merupakan batas antara tanah masyarakat dengan dengan tanah perusahaan Setelah pekerjaan blocking, areal tersebut dibentuk menjadi blok-blok kecil dengan luas ± 50 ha dan dikerjakan dengan menggunakan bulldozer sesuai ketentuan

b) Pembuatan Drainase

Pada kondisi areal tergenang atau rendahan, maka perlu dilakukan pembuatan drainase Pembuatan drainase bertujuan untuk mengeringkan areal dengan cara membuat parit yang ukurannya disesuaikan dengan kondisi lapangan.

c) Pembuatan Jalan

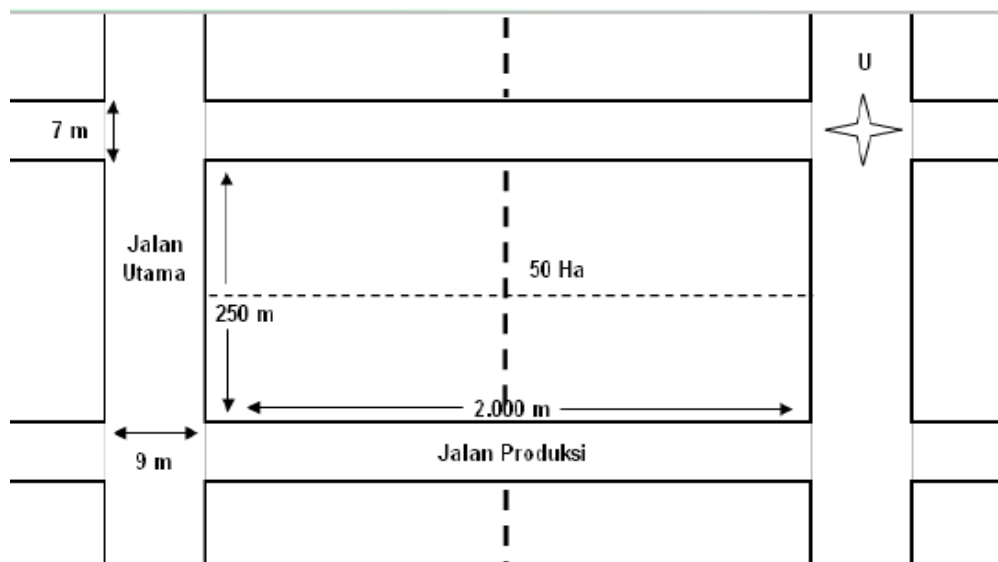
Pembuatan jalan dilakukan bersamaan dengan pembuatan blok, pembuatan jalan bertujuan untuk memudahkan aktivitas dilapangan Pembuatan jalan harus dimulai pada saat pembukaan lahan dan harus sudah selesai sebelum dilakukan penanaman.

2. Layout dan Desain Blok Tanaman Perkebunan

a) Kelapa Sawit

Luas suatu blok tanam kelapa sawit yang ideal adalah ± 50 ha (luas areal tanam-tidak termasuk jalan) Bentuk blok adalah empat persegi panjang dengan ukuran 2.000 m x 250 m Pada blok ukuran 50 ha, maka panjang jalan 2.000 m dengan arah Timur-Barat dan lebar jalan 250 m dengan arah Utara-Selatan. Desain blok seperti ini menjadikan jalan produksi selalu mendapat sinar matahari sepanjang hari. Ditengah blok dibuat jalan kontrol dengan lebar 2 m -3 m dengan arah timur-barat. Jalan ini berupa gawangan yang dibersihkan tanpa mengurangi populasi per hektar Bentuk blok dengan ukuran 2.000 m x 250 m akan mengoptimalkan efisiensi supervisi dan produktivitas karyawan, terutama didasarkan atas kemampuan rata-rata pemanen mengangkut buah dari dalam blok, hingga TPH dan operasional dengan sentralisasi kebun. Peta Blok sebagai acuan dalam menentukan arah pembangunan, perawatan, pemanenan, dan infrastruktur.

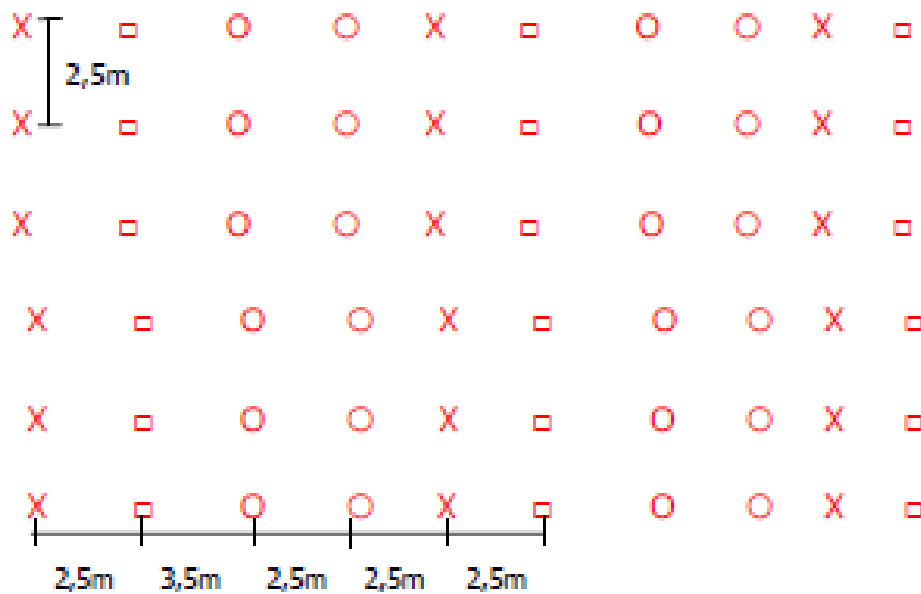
Gambar 8. Layout dan Desain Blok Perkebunan Kelapa Sawit



Sumber : Anonim, 2013

b) Kopi

Untuk lahan dengan kemiringan tanah kurang dari 15%, tiap klon ditanam dengan lajur sama, berseling dengan klon lain. Pergantian klon mengikuti arah timur barat. Apabila kemiringan tanah lebih dari 15% tiap klon diletakkan dalam satu teras, diatur dengan jarak tanam sesuai lebar teras. Hal ini untuk mengantisipasi apabila dikemudian hari dilakukan penyulaman, selain memudahkan penelusuran klon juga tidak mengubahimbangan komposisi klon (Gambar 9).



Keterangan : X = BP-409 □ = BP-42 O = BP-354 ○ = BP-359

Gambar 9. Contoh Tata Tanam Empat Klon Kopi Robusta dengan Jarak Tanam Pagar Ganda 2,5m x 2,5m

Sumber : Prastowo dkk, 2010

c) Kakao

Penataan lahan tanamana kakao di desain berdasarkan pola agroforestri dinamis dimana pohon kakao ditanam sebagai penghasil komoditi utama dengan jarak 4 m x 4 m. Jagung dan kacang-kacangan menjadi sumber pendapatan pada tahun-tahun awal. Tegakan kakao dikombinasikan dengan pohon karet, pohon penghasil buah, dan pohon penghasil kayu lokal, masing-masing ditanam dengan jarak tanam 4 m x 6 m, 8 m x 8 m, dan 16 x 16 m.

d) Karet**Penataan blok-blok.**

Lahan kebun dipetak-petak menurut satuan terkecil dan ditata ke dalam blok-blok berukuran 10 -20 ha, setiap beberapa blok disatukan menjadi satu hamparan yang mempunyai waktu tanam yang relatif sama.

Penataan Jalan-jalan

Jaringan jalan harus ditata dan dilaksanakan pada waktu pembangunan tanaman baru (tahun 0) dan dikaitkan dengan penataan lahan ke dalam blok-blok tanaman. Pembangunan jalan di areal datar dan berbukit dengan pedoman dapat menjangkau setiap areal terkecil, dengan jarak pikul maksimal sejauh 200 m. Sedapat mungkin seluruh jaringan ditumpulkan/ disambungkan, sehingga secara keseluruhan merupakan suatu pola jaringan jalan yang efektif. Lebar jalan disesuaikan dengan jenis/kelas jalan dan alat angkut yang akan digunakan.

Penataan Saluran Drainase

Setelah pemancangan jarak tanam selesai, maka pembuatan dan penataan saluran drainase (*field drain*) dilaksanakan. Luas penampang disesuaikan dengan curah hujan pada satuan waktu tertentu, dan mempertimbangkan faktor peresapan dan penguapan. Seluruh kelebihan air pada field drain dialirkan padanparit-parit penampungan untuk selanjutnya dialirkan ke saluran pembuangan (*outlet drain*).

e) Tebu

Pembuatan *lay out* di kebun tebu dilakukan untuk ukuran blok 400 m x 200 m, dimana dibuat jalan kontrol dengan lebar 2 m yang berada ditengah-tengah blok. Pembuatan jalan kontrol ini diharapkan memperlancar pengoperasian mekanisasi (baik pengolahan maupun pemeliharaan) dan mempermudah pelaksanaan tebang dan angkutan.

Pembuatan Teras

Lahan pertanian yang terletak di wilayah curah hujan dan intensitas tinggi, saluran drainase bermanfaat untuk meningkatkan produktifitas tanah.

a. Pembuatan Teras

Ada tiga jenis teras yang selama ini dikenal, yaitu teras bangku, teras gulud dan teras individu. Teras tersebut dibuat searah dengan garis kontur, agar aliran air didalam teras tidak deras. Garis kontur adalah garis yang menghubungkan titik-titik lokasi atau tempat yang memiliki ketinggian (elevasi) sama. Jenis teras yang dibuat harus disesuaikan dengan kondisi lahan, kemiringan lahan, kedalaman efektif tanah (jeluk tanah), dan kepekaan tanah terhadap erosi.

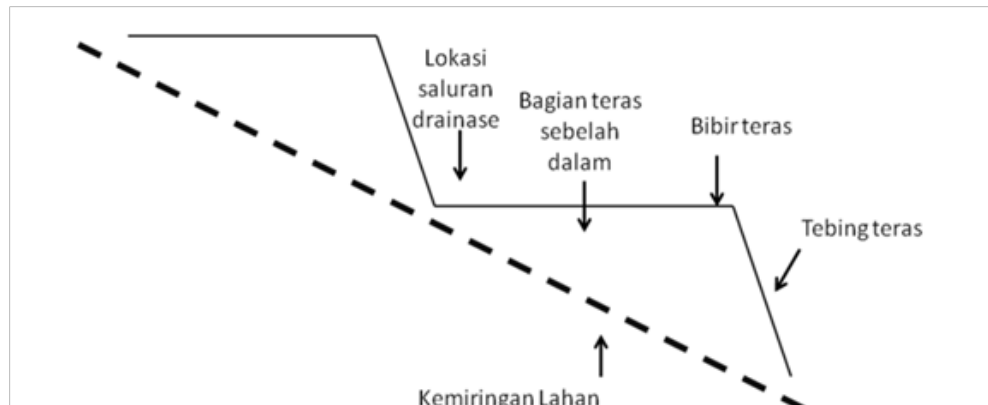
Pembuatan teras pada kedalaman tanah yang dangkal cenderung membuat kedalaman efektif tanah menjadi semakin dangkal, sehingga daerah perakaran menjadi semakin sempit. Pada kondisi tanah seperti ini, teras yang dibuat sebaiknya disesuaikan dengan kedalaman efektif yang ada. Dilahan yang miring, pergerakan air akan semakin cepat, volume air yang mengalir diatas permukaan tanah akan semakin besar sehingga kekuatan merusak semakin besar. Akibatnya, sering terjadi erosi. Untuk mengatasi keadaan ini, sebaiknya lahan dibuat teras yang secara efektif mampu menekan kecepatan aliran air sekaligus memberikan peluang peresapan air hujan kedalam tanah. Bentuk teras yang tahan terhadap kecepatan aliran yang deras dan memperbesar peresapan air kedalam tanah adalah teras bangku, kemudian disusul teras gulud dan teras individu.

Pemilihan bentuk teras harus tetap memerhatikan kesesuaian jeluk efektif yang tersisa bagi tanaman kakao. Pembuatan teras dilahan yang tanahnya peka terhadap erosi harus mempertimbangkan efektifitasnya. Penilaian Kesesuaian Lahan Budidaya Kakao Disusun oleh : Khasril Atrisiandy, SP 14 dalam menekan volume dan kecepatan aliran permukaan. Selain membuat teras, aliran permukaan lahan yang agregat tanahnya mudah hancur bisa diperkecil dengan menanam tanaman penutup tanah. Adanya tanaman penutup tanah bisa menyebabkan agregat tanah menjadi lebih stabil, tidak mudah hancur, serta tidak mudah terangkut aliran air diatas permukaan tanah (aliran permukaan).

b. Bentuk Teras

- Teras Bangku

Teras bangku adalah teras yang dibuat memotong lereng dan meratakan tanah dibagian bawah, sehingga membentuk susunan seperti tangga. Teras bangku tidak dianjurkan untuk tanah-tanah yang mudah longsor, jeluk tanahnya dangkal, atau lapisan tanah bawah mengandung unsure yang tersedia berlebihan dan dapat meracuni tanaman. Teras bangku perlu dibuat sedikit miring kedalam sehingga bibir teras sedikit lebih tinggi daripada dalam teras. Tujuannya, agar aliran permukaan memiliki peluang lebih besar untuk meresap kedalam tanah. Tebing teras dapat diperkuat dengan rerumputan atau tanaman merambat lain. Bibir teras juga dapat ditanami dengan tanaman penguat teras untuk memperkuat teras dari kemungkinan longsor. Hasil penelitian Pujiyanto et al (2001) menunjukkan tanaman penguat teras seperti *Vetiveria zizanioides* terbukti meningkatkan stabilitas teras bangku disamping dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik. Saluran drainase dilahan dengan teras bangku dibuat bukan dipinggir teras, melainkan tepat dibawah tebing teras di atasnya.



- Teras Gulud

Teras gulud dibuat dengan memotong lereng sesuai dengan kontur dan dilengkapi dengan saluran pembuangan air. Teras gulud sebaiknya dibuat dilahan yang kedalaman tanahnya dangkal dan kemiringan lahan kurang dari 15%. Dilahan yang kedalaman tanahnya dangkal tidak mungkin dibuat teras bangku karena teras bangku cenderung akan memperdangkal kedalaman efektif tanah. Akibatnya daerah perakaran minimal yang diperlukan tanaman kakao

dewasa untuk tumbuh normal tidak terpenuhi. Kedalaman efektif minimum untuk tanaman kakao dewasa adalah 60 cm. saluran drainase dilahan dengan teras gulud dibuat dipinggir teras disebelah dalam guludan.



- Teras Individu

Teras individu adalah teras yang dibuat dengan meratakan tanah disekitar pokok tanaman dengan garis tengah 1-1,5 meter. Teras individu merupakan satu-satunya teras yang dapat dibuat dilahan yang kemiringannya lebih dari 45%. Piringan teras perlu dibuat sedikit miring kedalam seperti pada teras bangku.

3. Rangkuman

Penataan kebun mencakup beberapa aspek yaitu jalan, drainase, dan pencegah erosi untuk lahan berlereng relatif curam. Pembangunan jalan dimaksudkan untuk memudahkan mobilitas manusia (termasuk tenaga kerja), pengangkutan sarana produksi dan hasil panen tetapi tetap memerhatikan asas efisiensi biaya pembangunan dan pemeliharannya. Jalan yang dibangun meliputi jalan pengumpul dan jalan utama.

Kelancaran dalam pembukaan lahan perkebunan di dukung oleh penentuan lokasi dan beberapa sarana penunjang antara lain: lokasi kantor, lokasi bibitan, lokasi jalan masuk, lokasi pabrik dan lokasi *emplasemen*. Untuk menentukan lokasi kantor dan tempat tinggal pengurus. Pimpinan proyek / manajer kebun segera mengidentifikasi lokasi yang sesuai untuk bangunan kantor dan tempat tinggal sementara. Lokasi yang sudah ditetapkan tersebut diupayakan akan menjadi tempat pembangunan kantor permanen, Gudang dan *Emplasemen* kebun memasuki masa stabil. Penetapan lokasi harus mendapat persetujuan dari KAWIL (kepala wiayah) dan GM (general manager) *Plantation*.

*Adapun tahapan yang di butuhkan dalam proses penataan dan teropersikannya kebun secara maksimal terdiri dari : **Perencanaan lokasi Sarana Penunjang**, Pembuatan Prasarana Jalan, Jembatan dan Gorong-Gorong, Saluran Air, Sistem Irigasi/ Pengairan, Afdeling dan Blok , Sarana dan Prasarana Kebun.*

4. Soal latihan

- a. Jalan kebun memegang peranan penting dalam kelengkapan prasarana kebun. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kalimat tersebut !
- b. Sebutkan tahapan yang di butuhkan dalam proses penataan dan teropersikannya kebun !
- c. Sebutkan fungsi jalan di lokasi kebun?

5. Kunci Jawaban

- a. Jalan merupakan urat nadi perkebunan karena fungsi jalan sangat vital dimana jalan dapat menghubungkan semua bagian-bagain lokasi kebun. Apabila prasara jalan tidak ada maka dapat dipastikan proses untuk pengelolaan kebun akan terhambat.
- b. *Tahapan yang di butuhkan dalam proses penataan dan teropersikannya kebun secara maksimal terdiri dari : **Perencanaan lokasi Sarana Penunjang**, Pembuatan Prasarana Jalan, Jembatan dan Gorong-Gorong, Saluran Air, Sistem Irigasi/ Pengairan, Afdeling dan Blok , Sarana dan Prasarana Kebun.*
- c. Jalan berfungsi sebagai penghubung dari dan keluar kebun/ pabrik, jalur transportasi TBS, jalur transportasi pemupukan, karyawan, material bangunan serta sebagai pembatas blok.

6. Sumber Informasi dan referensi

Anwar, C. 2006. Manajemen Dan Teknologi Budidaya Karet. Pusat Penelitian Karet. Medan.

Allorerung, D., M. Syakir, Z. Poeloengan, Syafaruddin, Widi Rumini. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M. Syakir, Widi Rumini. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Karmawati, E.; Z. Mahmud; M. Syakir; S. J. Munarso; I Ketut A.; Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Prastowo, B., E. Karmawati, Rubijo, Siswanto, C. Indrawanto, S. J. Munarso 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kopi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Milz, J., R. Brandt, N. Wijayanto, A. Afwandi, H. Terhorst. 2016. Pengelolaan Kebun Kakao Berkelanjutan. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, FORCLIME Forests and Climate Change Programme. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian sikap di lihat dari sikap rasa ingin tahu, sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama

No	Nama Siswa	Ingin tahu	Jujur	disiplin	Tanggung jawab	Bekerja sama	Jumlah skor	Skor rata	Kode nilai
1	Maulidan	4	4	3	3	4	18	3,6	SB
2	Sakinah	4	4	3	3	3	17	3,4	SB
3	Dst								

Keterangan:

1. Rentang skor masing-masing sikap = 1,00 s.d. 4,00
2. Jumlah skor = jumlah skor seluruh criteria
3. kor sikap = rata-rata dari skor sikap
4. Kode nilai/Predikat:
 - 3.25 - 4.00 = SB (Sangat baik)
 - 2.50 – 3.24 = B (Baik)
 - 1.75 – 2.49 = C (Cukup)
 - 1.00 – 1.74 = K (Kurang)

2. Pengetahuan

Nilai pengetahuan di peroleh dari nilai UAS, MID, Tugas /Quis

3. Keterampilan

Nilai Keterampilan di peroleh dari nilai Praktikum, persentasi/seminar

Kegiatan Pembelajaran 6 :

6. PENYIAPAN LAHAN SIAP TANAM

A. Deskripsi

Penyiapan lahan merupakan langkah awal yang harus dilakukan apabila akan membudidayakan suatu tanaman baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan. Keberhasilan usaha budidaya tanaman perkebunan dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor internal (sifat genetik) maupun faktor eksternal. Salah satu faktor tersebut adalah persiapan lahan. Supaya dapat menyiapkan lahan sesuai persyaratan teknis, maka materi yang harus dipelajari terdiri dari pengertian pengolahan lahan, tujuan pengolahan lahan, sistem pengolahan lahan, peralatan pengolah tanah, pelaksanaan pembukaan lahan, pelaksanaan pengajiran titik tanam dan teknik pembuatan lubang tanam.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa dapat melakukan Penyiapan lahan siap Tanaman bagi tanaman perkebunan.

2. Uraian Materi

Persiapan lahan merupakan usaha peningkatan produksi, yaitu mengubah kondisi lahan (tanah) menjadi lebih cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sasarannya adalah untuk mengkondisikan lahan pertanaman agar tanaman mampu mengekspresikan potensi. Persiapan lahan pertanaman berupa penentuan lokasi penanaman pada lahan bukaan baru dan pengolahan lahan pada area pertanaman yang sudah ada. Kondisi fisik dan reaksi tanah area bukaan baru biasanya belum optimal untuk pertumbuhan tanaman. Pada area

pertanaman yang sudah digunakan dalam jangka waktu lama kemungkinan mengalami sudah kemunduran kesuburan akibat menurunnya sifat-sifat fisik dan merosotnya ketersediaan unsur hara karena reaksi tanah yang buruk. Pada area pertanaman yang demikian perlu tindakan pembenahan tanah.

Salah satu syarat penyiapan lahan yang bagus adalah lahan bersih dari segala macam sumber pengganggu pertumbuhan yang meliputi gulma (tumbuhan pengganggu), akar-akar tanaman sebelumnya dan bahan – bahan kontaminan lain yang tidak terlihat mata (mikro organisme pengganggu). Tujuan pembersihan lahan untuk memudahkan perakaran tanaman berkembang dan menghilangkan tumbuhan inang bagi hama dan penyakit yang mungkin ada, serta memberantas/mengendalikan kontaminan mikro organisme (hama dan penyakit yang berada dalam tanah).

a. Pengertian Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan adalah mengubah keadaan lahan pertanian dengan alat tertentu hingga memperoleh susunan lahan (struktur tanah) yang dikehendaki oleh tanaman. Adapun kriteria pengolahan lahan yang baik adalah :

- 1) Terciptanya struktur tanah yang dibutuhkan untuk tempat tumbuh tanaman. Tanah yang padat diolah sampai menjadi gembur sehingga mempercepat infiltrasi air, berkemampuan baik menahan curah hujan memperbaiki aerasi dan memudahkan perkembangan akar.
- 2) Peningkatan kecepatan infiltrasi akan menurunkan run off dan mengurangi bahaya erosi.
- 3) Menghambat atau mematikan tumbuhan pengganggu.
- 4) Membenamkan tumbuhan-tumbuhan atau sampah-sampah yang ada diatas tanah kedalam tanah, sehingga menambah kesuburan tanah.
- 5) Membunuh serangga, larva, atau telur-telur serangga melalui perubahan tempat tinggal dan terik matahari.

b. Tujuan Pengolahan lahan

Tujuan dari pengolahan lahan adalah menciptakan kondisi lahan yang paling sesuai untuk pertumbuhan tanaman dengan usaha yang seminimum mungkin.

c. Sistem Pengolahan Tanah

Lahan adalah merupakan lingkungan fisis dan biotik yang berkaitan dengan daya dukungnya terhadap perikehidupan dan kesejahteraan hidup manusia. Lingkungan fisis meliputi topografi, iklim, tanah, dan air. Sedangkan lingkungan biotik meliputi hewan, tumbuhan, dan manusia. Setiap kegiatan pertanian pasti membutuhkan pengolahan lahan. Setiap upaya pengolahan lahan akan menyebabkan terjadinya perubahan sifatsifat tanah. Tingkat perubahan yang terjadi sangat ditentukan oleh cara atau metode pengolahan tanah. Perubahan sifat tanah akibat pengolahan tanah juga berhubungan dengan seringnya tanah dalam keadaan terbuka, terutama antara 2 musim tanam, sehingga menjadi lebih riskan terhadap, erosi, dan proses pencucian lapisan tanah yang selanjutnya dapat memadatkan tanah. Ada beberapa sistem pengolahan lahan yang biasa dilakukan yaitu :

1) Pengolahan Lahan Sempurna

Pengolahan lahan secara sempurna yaitu pengolahan lahan yang meliputi seluruh kegiatan pengolahan lahan. Dimulai dari awal pembukaan lahan hingga lahan siap untuk ditanami, meliputi pembajakan, pemupukan dan rotary.

2) Olah Lahan Minimum.

Pegolahan lahan dengan olah tanah minimum hanya meliputi pembajakan (tanah diolah, dibalik, kemudian tanah diratakan). Pada pengolahan tanah ini biasanya banyak dilakukan untuk lahan tanaman semusim.

3) Tanpa Olah Tanah (TOT)

Pengolahan lahan pada sistem ini hanya meliputi penyemprotan guna membunuh atau menghilangkan gulma pada lahan, kemudian ditunggu hingga gulma mati dan lahan siap untuk dibuat lubang tanam untuk ditanami.

d. Peralatan Pengolahan Tanah

1) Alat Pengolahan Tanah Pertama

Alat pengolahan tanah pertama adalah alat-alat yang pertama sekali digunakan yaitu untuk memotong, memecah dan membalik tanah. Alat-alat tersebut dikenal ada beberapa macam, yaitu :

- bajak singkal (*moldboard plow*)
- bajak piring (*disk plow*)
- bajak pisau berputar (*rotary plow*)
- bajak chisel (*chisel plow*)
- bajak raksasa (*giant plow*)

2) Alat Pengolahan Tanah Kedua

Pengolahan tanah kedua dilakukan setelah pembajakan. Dengan pengolahan tanah kedua, tanah menjadi gembur dan rata, tata air diperbaiki, sisa-sisa tanaman dan tumbuhan pengganggu dihancurkan dan dicampur dengan lapisan tanah atas, kadangkadang diberikan kepadatan tertentu pada permukaan tanah, dan mungkin juga dibuat guludan atau alur untuk pertanaman. Alat pengolah tanah kedua yang menggunakan daya traktor antara lain: 1) garu (*harrow*), 2) perata dan penggembur (*land roller dan pulverizer*), dan 3) alat-alat lainnya.

e. Faktor Penghambat Pengolahan Tanah Secara Mekanis

Faktor-faktor tersebut diantaranya, adalah:

1) Faktor teknis

Penggunaan traktor di lapangan untuk pengolahan tanah terlihat bahwa masih banyaknya sisa tunggul pada petakan olahan dapat menghambat penggunaan alat pengolahan tanah, sehingga dapat menurunkan kapasitas dan efisiensi kerja alat. Akibatnya dapat menyebabkan menurunnya pendapatan dari penggunaan traktor. Selain itu ketersediaan sukucadang juga menjadi faktor penghambat.

2) Faktor ekonomi

Kemampuan daya beli alat mesin pertanian mempengaruhi pengembangan pengolahan tanah secara mekanis khususnya para petani.

3) Faktor sumber daya manusia

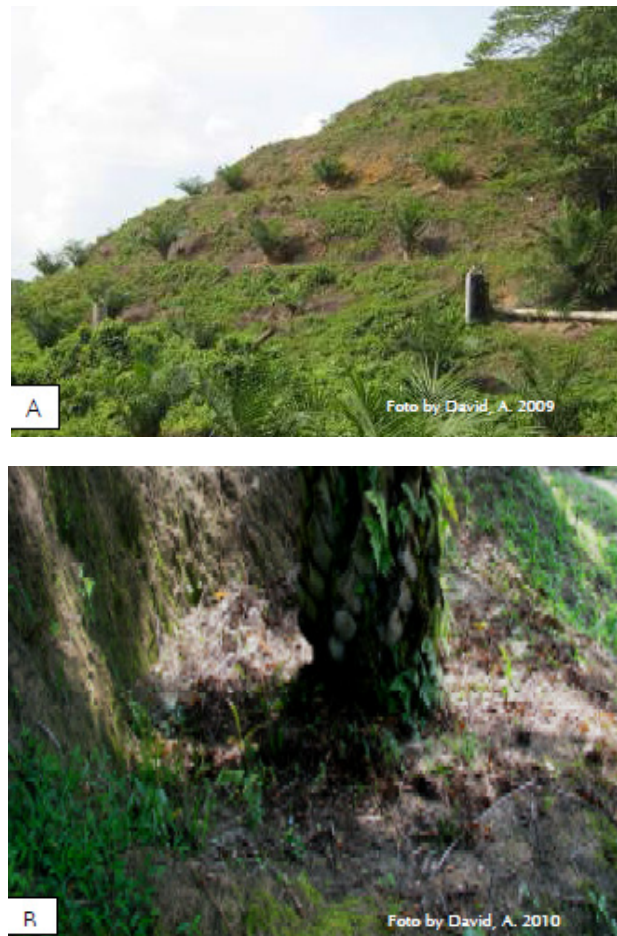
Penggunaan alat/mesin pertanian biasanya menuntut pengetahuan dan keterampilan. Begitu pula dengan penggunaan alat pengolahan tanah. Tingkat pendidikan petani di Indonesia pada umumnya masih rendah.

f. Teknik Pengajiran

Pemancangan ajir pada dasarnya adalah untuk menandai tempat lubang tanaman dengan ketentuan jarak tanaman. Ada dua cara pemancangan ajir sebagai tempat titik tanam, yaitu pertama pada areal lahan yang relatif datar/landai (kemiringan antara 0 – 8%) jarak tanam berbentuk barisan lurus mengikuti arah Timur - Barat berjarak sesuai jarak tanam. Kedua pada areal lahan bergelombang atau berbukit (kemiringan 8% - 15%) jarak tanam disesuaikan dengan lebar teras-teras yang diatur bersambung setiap 1,25 m (penanaman secara kontur).

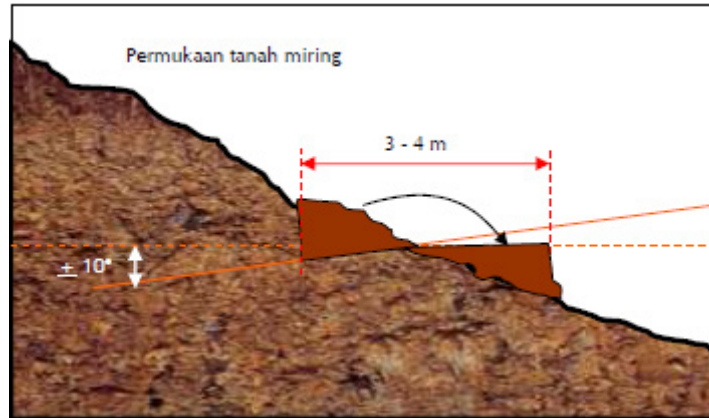
1) Tanaman Kelapa Sawit

Pengajiran dan pencegahan erosi di lahan miring, berbukit atau curam sebaiknya mengikuti garis kontur. Upaya pencegahan erosi di lahan miring harus dilakukan baik secara mekanis maupun biologis atau kombinasi keduanya. Pencegahan erosi secara mekanis berupa teras. Teras dapat berupa teras kontinu seperti teras bangku (Gambar 10A) atau teras individual (Gambar 10B).



Gambar 10. (A) Teras bangku dan (B) teras Individual pada tanaman kelapa sawit
Sumber : Prastowo dkk, 2010

Penggunaan teras bangku lebih efektif dalam mengendalikan erosi tetapi biayanya lebih mahal. Manfaat pembuatan teras sangat besar antara lain mencegah proses erosi tanah yang berlebihan, meningkatkan air hujan yang masuk ke dalam tanah, memudahkan transportasi saprodi dan hasil panen, memudahkan mobilitas tenaga kerja sehingga meningkatkan produktivitasnya, dan buah brondolan yang hilang lebih sedikit. Mengingat biayanya sangat mahal, maka untuk petani kecil dapat menerapkan teras individual atau tapak kuda saja. Teras individual dibuat pada setiap titik penanaman berbentuk empat persegi dengan lebar sekitar 3 m. Skema bentuk teras disajikan dalam Gambar 11.



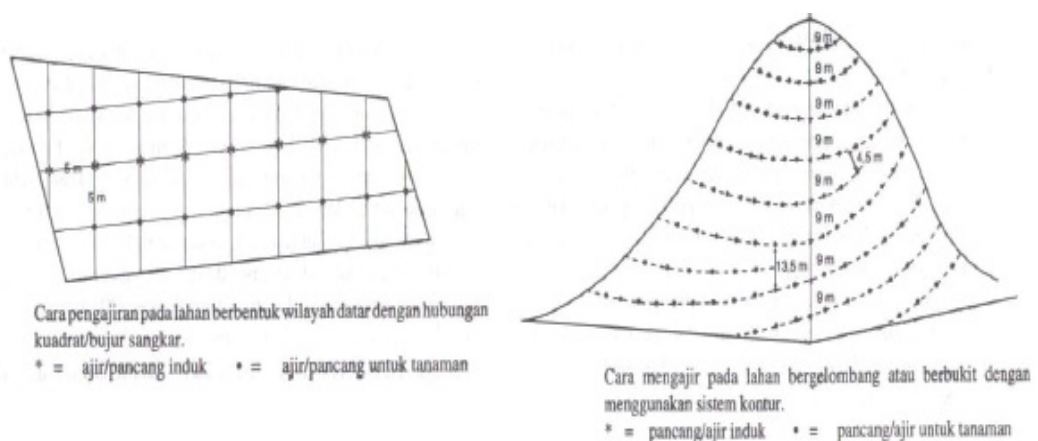
Gambar 11. Skema Bentuk Teras Bangku
 Sumber : Siswanto, 2006

2) Tanaman Karet

Pengajiran dilakukan setelah penentuan jarak tanam dan penentuan kerapatan tanaman. Tujuan pengajiran adalah untuk memperoleh barisan tanaman yang teratur sesuai dengan jarak tanam dan hubungan antar tanaman. Barisan-baisan karet yang dapat dibentuk ada dua macam, yaitu:

- barisan lurus, yaitu pada lahan-lahan yang datar atau agak miring, dan
- barisan kontur pada lahan yang bergelombang

Pada lahan yang datar dan agak miring dapat dipakai bentuk bujur sangkar, segitiga sama sisi, atau hubungan jalan.



Gambar 12. Pengajiran pada Lahan Datar dan Gelombang
 Sumber : Setyamidjaja, 1993

3) Tanaman Kakao

- Ajir dibuat dari bambu tinggi 80 - 100 cm
- Pasang ajir induk sebagai patokan dalam pengajiran selanjutnya
- Untuk meluruskan ajir gunakan tali sehingga diperoleh jarak tanam yang sama

4) Tanaman Kopi

Pengajiran dilakukan pada lahan pertanaman kopi yang disesuaikan dengan jarak tanam. Selain pengajiran, dilakukan juga penanaman tanaman penabung sementara dan penabung tetap. Pada lahan miring, penanaman mengikuti kontour/teras, sedangkan pada lahan datar-berombak (lereng kurang dari 30%) barisan tanaman mengikuti arah Utara-Selatan.

g. Pengolahan Lahan Komoditi Perkebunan

Pembersihan areal sering juga diakhiri dengan tahap pengolahan tanah. Pengolahan tanah biasanya dilaksanakan secara mekanis. Pengolahan tanah selain dinilai mahal, juga dapat mempercepat pengikisan lapisan tanah atas. Untuk mempertahankan lapisan atas tanah dan menambah kesuburan tanah, pembersihan areal terkadang diikuti dengan tahap penanaman tanaman penutup tanah. Tanaman penutup tanah biasanya adalah jenis kacang-kacangan antara lain *Centrosema pubescens*, *Colopogonium mucunoides*, *Pueraria javanica* atau *Polygonum caeruleum*. Biji dapat ditanam menurut cara larikan atau tugal, bergantung pada ketersediaan biji dan tenaga kerja.

1) Tanaman Kelapa Sawit

Pengolahan Lahan pada tanaman kelapa sawit dikategorikan menjadi dua tahapan yaitu :

a. Tanaman Baru /Tanaman Konversi

Untuk Tanaman Baru tidak dilaksanakan persiapan lahan, sedangkan untuk Tanaman Konversi, kegiatan yang dilaksanakan meliputi:

- a) Bajak I dilaksanakan setelah Land Clearing dengan arah Utara – Selatan atau Timur – Barat, dengan kedalaman bajak minimal 27 Cm. Traktor

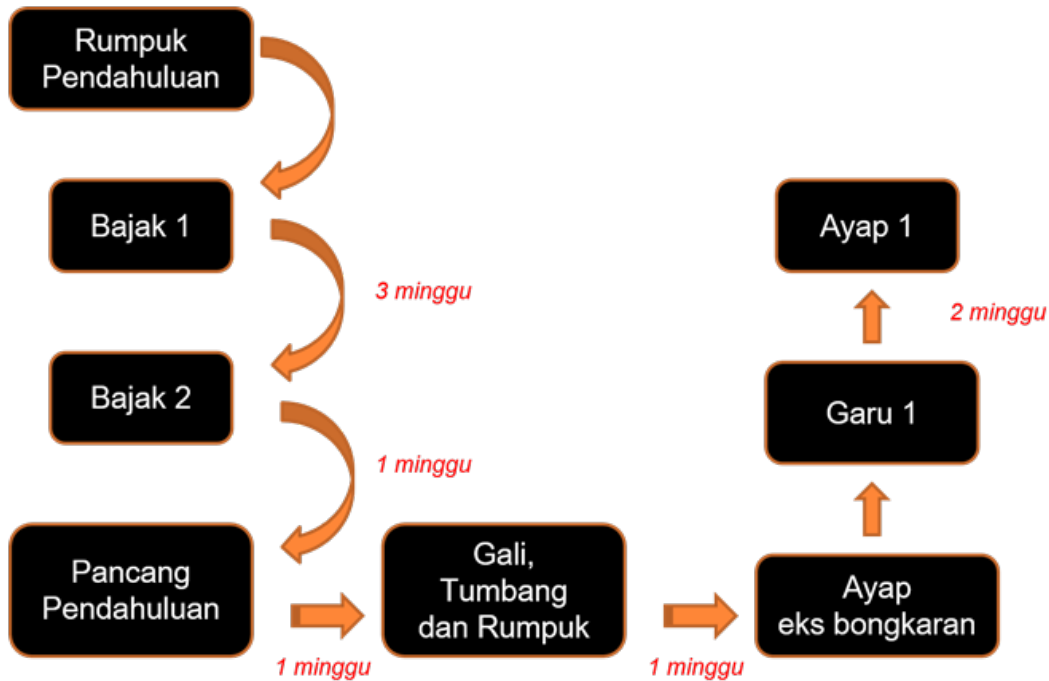
yang digunakan minimal 120 HP dengan Disc Plow minimal 32 inch.

- b) Bajak II dilaksanakan setelah bajak I dengan interval waktu minimal 2 minggu arah bajakan 45° - 60° diagonal terhadap arah bajak I. Kedalaman bajak minimal 27 cm dan traktor yang digunakan minimal 120 HP.
- c) Garu dilaksanakan setelah Bajak II dengan interval waktu minimal 2 minggu, arah Utara - Selatan menggunakan traktor minimal 120 HP dengan implemen Disc Harrow diameter 28 inch arah Utara - Selatan.

b. Tanaman Ulang

Untuk kegiatan Tanaman ulang kegiatan pengolahan tanah dengan cara sebagai berikut :

- a) Bajak I dengan arah diagonal memotong barisan tanaman sebelum pohon kelapa sawit ditumbang, dengan kedalaman bajak minimal 27 Cm. Traktor yang digunakan minimal 120 HP dengan Disc Plow minimal 32 inch.
- b) Bajak II dilaksanakan setelah tumbang dengan arah bajakan Utara – Selatan, 2 minggu setelah Bajak I. Kedalaman bajak minimal 27 cm dan traktor yang digunakan minimal 120 HP dengan Disc Plow minimal 32 inch.
- c) Garu dilaksanakan 2 minggu setelah Bajak II dengan arah Utara – Selatan dengan kedalaman 20 cm, menggunakan traktor minimal 120 HP dengan implemen Disc Harrow diameter 28 inch.



Gambar 13. Alur Proses Pengolahan Tanah

Sumber : Anonim, 2013

Setelah dilaksanakan proses pengolahan tanah, maka dilakukan ialah pengajiran. Pengajiran ini berfungsi untuk menentukan lubang tanaman pohon kelapa sawit. Hal-hal yang harus dipersiapkan.

Alat :

- Meteran
- Teodolite
- Kompas
- Seling
- Bambu/ajir ukuran 1.5 m

Teknis pelaksanaan

- Kebijakan jarak titik tanam dari pinggir jalan. Sebagai contoh jarak diijinkan 3 m dari jalan dibawah itu maka ajir nantinya di cabut.
- Arah baris tanam yaitu Barat - Timur atau Utara – Selatan

- Areal sempadan sungai atau areal tidak boleh di tanam.
- Kita anggap mulai dari sisi utara dan Barat block.
- Ukur dari main road dan collection @ 3 meter.
- Titik diukur diatas ditancapkan ajir kepala yaitu batang ajir ukuran panjang 2,5 - 3 m.
- Tarik seling ke arah Barat - Timur,
- Pastikan lurusnya ajir dengan menggunakan kompas,
- Tancap ajir di posisi titik tanam atau jarak 9,2 m
- Selanjutnya tarik seling ke arah Utara - Selatan,
- Pastikan lurusnya ajir dengan menggunakan kompas,
- Tancap ajir di posisi titik jarak baris atau 8 m,
- Untuk memastikan arah ajir telah benar gunakan ukuran segitiga siku-siku 3 m x 4 m x 5 m, seperti pada gambar, jika tepat maka arah ajir atau tembakan dengan kompas telah benar.
- Kemudian tarik seling ke arah Barat - Timur dan tancap titik baris kelapa sawit.

2) Tanaman Kakao

Pembersihan areal dilaksanakan mulai dari tahap Survey/ pengukuran sampai tahap pengendalian ilalang. Pelaksanaan Survey/pengukuran biasanya berlangsung selama satu bulan. Pada tahap ini, pelaksanaan pekerjaan meliputi pemetaan topografi, penyebaran jenis tanah, serta penetapan batas areal yang akan ditanami. Hasi Survey akan sangat penting artinya untuk tahapan pekerjaan lain, bahkan dalam hal penanaman dan pemeliharaan kakao.

Tahap selanjutnya dari pembersihan areal adalah tebas/babat. Pelaksanaan pekerjaan pada tahap ini adalah dengan membersihkan semak belukar dan kayu-kayu kecil sedapat mungkin ditebas rata dengan permukaan tanah, lama pekerjaan ini adalah 2-3 bulan baru kemudian dilanjutkan dengan tahap tebang . Tahap berikut ini dilaksanakan selama 3-4 bulan, dan merupakan

tahap yang paling lama dari semua tahap pembersihan areal. Bila semua pohon telah tumbang, tumpukan itu dibiarkan selama 1- 1,5 bulan agar daun kayu mengering. Areal yang telah bebas dari semak belukar, kayu-kayu kecil, dan pohon besar, apalagi bila baru dibakar, biasanya cepat sekali menumbuhkan ilalang.

Pembersihan areal sering juga diakhiri dengan tahap pengolahan tanah. Pengolahan tanah biasanya dilaksanakan secara mekanis. Pengolahan tanah selain dinilai mahal, juga dapat mempercepat pengikisan lapisan tanah atas.

3) Tanaman Kopi

Lahan yang digunakan untuk tanaman kopi harus bersih dari tumbuhan gulma dan tanaman lain yang mengganggu pertumbuhan kopi. Pohon yang diameternya ≤ 30 cm dapat dijadikan tanaman naungan dengan populasi 200-500 pohon/ha diusahakan dalam arah Utara-Selatan mengingat tanaman kopi tidak tahan sinar matahari secara langsung. Jika memungkinkan tanaman kayu-kayuan yang ditinggalkan sebagai penaung tetap memiliki nilai ekonomi tinggi. Pembersihan lahan, kayu-kayu ditumpuk di satu tempat di pinggir kebun. Gulma dapat dibersihkan secara manual maupun secara kimiawi menggunakan herbisida sistemik maupun kontak tergantung jenis gulmanya secara bijaksana. Selain itu, perlu dilakukan pembuatan jalan-jalan produksi (jalan setapak) dan saluran drainase. Sedangkan pembuatan teras-teras pada lahan yang memiliki kemiringan lebih dari 30%.

Pengendalian alang-alang pada Pertanaman Kopi

a. Cara Manual

- 1) Daun dan batang alang-alang yang telah direbahkan akan kering dan mati tanpa merangsang pertumbuhan tunas dari rimpang serta dapat berfungsi sebagai mulsa.
- 2) Perebahan dapat menggunakan papan, potongan kayu atau drum.
- 3) Setelah alang-alang terkendali, lahan siap untuk usahatani kopi dengan tahap-tahap seperti telah diuraikan di atas.

b. Cara Mekanis

- 1) Dilakukan dengan pengolahan tanah.
- 2) Penebasan dapat mengurangi persaingan alang-alang dengan tanaman pokok tetapi hanya bersifat temporer dan harus sering diulangi minimum sebulan sekali.
- 3) Setelah alang-alang terkendali, lahan siap untuk usahatani kopi dengan tahapan seperti telah diuraikan di atas.

c. Cara Kultur Teknis

- 1) Penggunaan tanaman penutup tanah leguminosa (PTL). Jenis-jenis PTL yang sesuai meliputi *Centrosema pubescens*, *Pueraria javanica*, *P. triloba*, *C. mucunoides*, *Mucuna sp.* dan *Stylosanthes guyanensis*.
- 2) Semprot alang-alang dengan herbisida dengan model lorong, lebar lorong 2 m dan jarak antar lorong 4 m.
- 3) Apabila alang-alang sudah kering, buat dua alur tanam sedalam 5 cm dan jarak antar alur 70 cm.
- 4) Gunakan PTL sesuai rekomendasi untuk daerah setempat, kebutuhan benih 2 kg/ha.
- 5) Benih dicampur pupuk SP-36 sebanyak 24 kg/ha kemudian ditaburkan di dalam alur.
- 6) Tutup alur dengan tanah setebal 1 cm.
- 7) Alang-alang akan mati setelah tertutup oleh tajuk PTL.

d. Pengendalian Secara Terpadu dengan Pengolahan Tanah Minimum dan Penggunaan Herbisida

- 1) Alang-alang yang sedang tumbuh aktif disemprot dengan herbisida sistemik.
- 2) Alang-alang yang sudah mati dan kering direbahkan.
- 3) Tanaman semusim tanam dengan cara tugal sebagai pre-cropping.

- 4) Bersamaan dengan itu lahan siap di tanami penangung dan tanaman kopi, dengan tahap-tahap seperti telah diuraikan di atas.

4) Tanaman Karet

Dalam mempersiapkan lahan pertanaman karet juga diperlukan pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara sistematis dapat menjamin kualitas lahan yang sesuai dengan persyaratan. Sebelumnya lahan yang akan ditanami harus dibersihkan dari pohon-pohon dan tanaman lain, tanggul, serta sisa-sisa tumbuhan. Kemudian dilakukan pengolahan tanah dengan pembajakan atau pencangkuan. Beberapa langkah tersebut antara lain :

Pemberantasan Alang-alang dan Gulma lainnya

Pada lahan yang telah selesai tebas tebang dan lahan lain yang mempunyai vegetasi alang-alang, dilakukan pemberantasan alang-alang dengan menggunakan bahan kimia antara lain Round up, Scoup, Dowpon atau Dalapon. Kegiatan ini kemudian diikuti dengan pemberantasan gulma lainnya, baik secara kimia maupun secara mekanis.

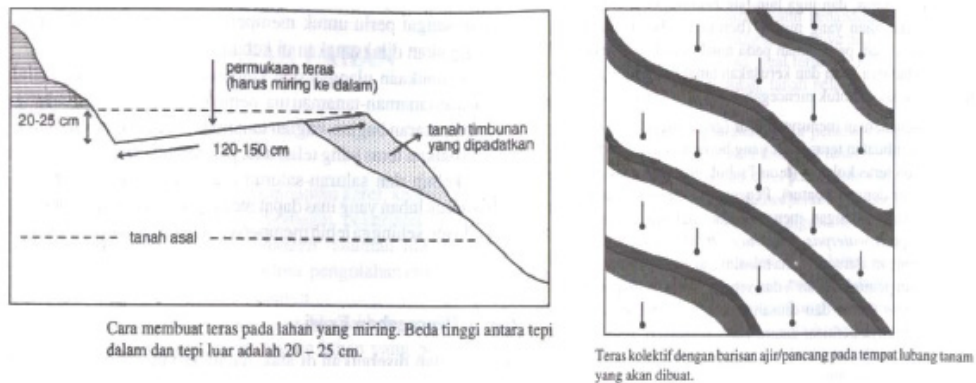
Pengolahan Tanah

Dengan tujuan efisiensi biaya, pengolahan lahan untuk pertanaman karet dapat dilaksanakan dengan sistem minimum tillage, yakni dengan membuat larikan antara barisan satu meter dengan cara mencangkul selebar 20 cm. Namun demikian pengolahan tanah secara mekanis untuk lahan tertentu dapat dipertimbangkan dengan tetap menjaga kelestarian dan kesuburan tanah.

Pembuatan teras/Petakan dan Benteng/Piket

Pada areal lahan yang memiliki kemiringan lebih dari 50 diperlukan pembuatan teras/petakan dengan sistem kontur dan kemiringan ke dalam sekitar 150. Hal ini dimaksudkan untuk menghambat kemungkinan terjadi erosi oleh air hujan. Lebar teras berkisar antara 1,25 sampai 1,50 m, tergantung pada derajat kemiringan lahan. Untuk setiap 6 - 10 pohon (tergantung derajat kemiringan tanah) dibuat benteng/piket dengan tujuan mencegah erosi pada permukaan petakan. Adapun usaha-usaha yang dilakukan untuk mencegah erosi adalah:

- a) Penanaman menurut kontur
- b) Pembuatan teras dengan lebar berkisar antara 1,5-2,5 m.
- c) Penanaman tanaman penutup tanah yang penting untuk mencegah erosi



Gambar 14. Pembentukan teras pada Tanaman Karet

Sumber : Setyamidjaja, D. (1993)

5) Tanaman Tebu

Areal pertanaman tebu dibagi per rayon dengan luas antara 2.500-3.000 ha per rayon. Setiap rayon dibagi per blok yang terdiri dari 10 petak, dengan tiap petak berukuran sekitar 200 m x 400 m (8 ha). Antar blok dibuat jalan kebun dengan lebar 12 m dan antar petak dibuat jalan produksi dengan lebar 8 m.

Kegiatan penyiapan lahan terdiri dari pembajakan pertama, pembajakan kedua, penggaruan dan pembuatan kairan. Pembajakan pertama bertujuan untuk membalik tanah serta memotong sisa-sisa kayu dan vegetasi lain yang masih tertinggal. Peralatan yang digunakan adalah Rome Harrow 20 disc berdiameter 31 inci dan Bulldozer 155 HP untuk menarik. Pembajakan dimulai dari sisi petak paling kiri. Kedalaman olah sekitar 25-30 cm dengan arah bajakan menyalang barisan tanaman tebu sekitar 45°. Kegiatan ini rata-rata membutuhkan waktu sekitar 6-7 jam untuk satu petak (8 ha).

Pembajakan kedua dilaksanakan tiga minggu setelah pembajakan pertama. Arah bajakan memotong tegak lurus hasil pembajakan pertama dengan kedalaman olah 25 cm. Peralatan yang digunakan adalah disc plow 3-4 disc berdiameter 28 inci dengan traktor 80-90 HP untuk menarik.

Penggaruan bertujuan untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah dan meratakan permukaan tanah. Penggaruan dilakukan menyilang dengan arah bajakan. Peralatan yang digunakan adalah Baldan Harrow dan traktor 140 HP untuk menarik. Kegiatan ini rata-rata membutuhkan waktu sekitar 9-10 jam untuk satu petak (8 ha).

Pembuatan kairan adalah pembuatan lubang untuk bibit yang akan ditanam. Kairan dibuat memanjang dengan jarak dari pusat ke pusat (PKP) 1,35-1,5 m, kedalaman 30-40 cm dan arah operasi membuat kemiringan maksimal 2%. Kegiatan ini rata-rata membutuhkan waktu sekitar 8 jam untuk satu petak (8 ha).

Pengolahan tanah pada pertanaman tebu lahan konversi dan lahan rotasi pola T/B bertujuan untuk menjamin perkecambahan yang tinggi :

- Untuk areal baru terlebih dahulu dilakukan pembabatan rumput kemudian rerumputan dibakar, ini dilakukan \pm 2 bulan sebelum tanam.
- Untuk areal konversi, sesudah selesai tebangan tebu ratoon (tanaman yang tumbuh setelah penebangan *plane cane*), biasanya hanya sampai ratoon III, segera dilakukan pembakaran lahan (klarasi), baru dilakukan pengolahan tanah.
- Untuk areal rotasi eks tembakau, selesai panen (kutip daun terakhir), dibersihkan lahan lalu dilakukan pengolahan tanah.

Pengolahan tanah hendaknya dilakukan dengan pembajakan, penggemburan dan pembuatan juringan. Dengan demikian perkecambahan tebu berjalan normal.

- Pembajakan (*plowing*)
 Adalah upaya pembongkaran tanah yang bertujuan untuk memperdalam batas olah tanah, membalikkan tanah agar sirkulasi udara lebih baik serta untuk menghancurkan sisa-sisa tumbuhan yang sebelumnya sudah ada (Dinas Perkebunan, 2004). Biasanya hasil pembajakan berupa tanah bongkahan yang masih cukup besar. Dilakukan dengan *implement Davis Flow* yang ditarik dengan traktor *Crawler-D5* dengan kedalaman 30-40 cm. Pembajakan untuk tanah ringan boleh ditarik dengan traktor roda ban.

- **Penggemburan (*harrowing*)**

Adalah upaya memperhalus hasil olahan tanah dari kondisi tanah besar menjadi lebih kecil. Tujuannya untuk membuat kondisi tanah berpori lebih banyak dan lebih remah sehingga permukaan tanah mudah dibentuk sesuai dengan yang diinginkan (Dinas Perkebunan, 2004). Dilakukan dengan menggunakan *implement Rome Master* dengan alat tarik *Crawler-D5*. Penggemburan untuk tanah ringan boleh ditarik dengan traktor roda ban.
- **Pembuatan juringan (*furrowing*)**

Sesudah tanah dibajak dan digembur maka pekerjaan pembuatan alur tanaman *dapat* dimulai. Alat yang digunakan adalah *furrower* dengan kedalaman juringan 25-30 cm yang ditarik dengan traktor rantai atau traktor ban. Pada satu kali jalan dibuat 2 sampai 3 alur. Jarak antar juringan adalah 135 cm (PTPN II, 2008).

Selain menggunakan *furrower*, pembuatan juringan juga dapat dilakukan secara manual. Tebalnya kasuran/bantalan tergantung pada keadaan tanah. Bila musim hujan atau tanahnya basah, maka tebalnya ± 10 cm sedangkan bila musim kemarau, maka tebal kasuran $\pm 15-20$ cm dari permukaan tanah aslinya (Sutardjo, 1994).

3. Rangkuman

Persiapan lahan merupakan usaha peningkatan produksi, yaitu mengubah kondisi lahan (tanah) menjadi lebih cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sasarannya adalah untuk mengkondisikan lahan pertanaman agar tanaman mampu mengekspresikan potensi.

Salah satu syarat persiapan lahan yang bagus adalah lahan bersih dari segala macam sumber pengganggu pertumbuhan yang meliputi gulma (tumbuhan pengganggu), akar-akar tanaman sebelumnya dan bahan – bahan kontaminan lain yang tidak terlihat mata (mikro organisme pengganggu). Tujuan pembersihan lahan untuk memudahkan perakaran tanaman berkembang dan menghilangkan tumbuhan inang bagi hama dan penyakit yang mungkin ada, serta memberantas/

mengendalikan kontaminan mikro organisme (hama dan penyakit yang berada dalam tanah).

Sistem pengolahan lahan yang biasa dilakukan yaitu : 1) Pengolahan Lahan Sempurna yang meliputi seluruh kegiatan pengolahan lahan, 2) Olah Lahan Minimum hanya meliputi pembajakan(tanah diolah, dibalik, kemudian tanah diratakan, 3) Tanpa Olah Tanah (TOT) meliputi penyemprotan guna membunuh atau menghilangkan gulma pada lahan, kemudian ditunggu hingga gulma mati dan lahan siap untuk dibuat lubang tanam untuk ditanami.

4. Soal Latihan

- a. Sebutkan fungsi dari penyiapan lahan/pengolahan lahan !
- b. Pengolahan lahan umumnya terbagi atas tiga, sebutkan dan jelaskan tiga sistem pengolahan lahan tersebut !
- c. Sebutkan faktor penghambat pengolahan lahan secara mekanis !

5. Kunci Jawaban

- a. Fungsi pengolahan lahan yang baik yaitu :
 - Terciptanya struktur tanah yang dibutuhkan untuk tempat tumbuh tanaman.
 - Peningkatan kecepatan infiltrasi akan menurunkan run off dan mengurangi bahaya erosi.
 - Menghambat atau mematikan tumbuhan pengganggu.
 - Membenamkan tumbuhan-tumbuhan atau sampah-sampah yang ada diatas tanah kedalam tanah, sehingga menambah kesuburan tanah.
 - Membunuh serangga, larva, atau telur-telur serangga melalui perubahan tempat tinggal dan terik matahari.
- b. Sistem pengolahan lahan yang biasa dilakukan yaitu : 1) Pengolahan Lahan Sempurna yang meliputi seluruh kegiatan pengolahan lahan, 2) Olah Lahan Minimum hanya meliputi pembajakan (tanah diolah, dibalik, kemudian tanah diratakan, 3) Tanpa Olah Tanah (TOT) meliputi penyemprotan guna membunuh atau menghilangkan gulma pada lahan, kemudian ditunggu hingga gulma mati

dan lahan siap untuk dibuat lubang tanam untuk ditanami.

- c. Faktor-faktor penghambat pengolahan lahan secara mekanis yaitu : 1) Faktor teknis, 2) Faktor ekonomi dan 3) Faktor sumber daya manusia.

6. Sumber Informasi dan Referensi

Anonim. 2013. Agribisnis Tanaman Perkebunan Tahunan. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah.

Anonim. 2017. Persiapan Lahan Tanaman Perkebunan. SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG Sumber Belajar Penunjang PLPG. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Anonim. Pedoman Teknis Budidaya Kakao. Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur.

Allorerung, D., M. Syakir, Z. Poeloengan, Syafaruddin, Widi Rumini. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Anwar, C. 2006. Manajemen Dan Teknologi Budidaya Karet. Pusat Penelitian Karet. Medan.

Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M. Syakir, Widi Rumini. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Karmawati, E.; Z. Mahmud; M. Syakir; S. J. Munarso; I Ketut A.; Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

Mawardi, Surif. 2014 Pedoman Teknis Budidaya Kopi (Good Agriculture Practices on Coffe). Kementerian Pertanian.

Siregar, U. J. 2006. Modul Pelatihan : Budidaya Tanaman Karet. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

C. Penilaian

1. Sikap

Penilaian sikap di lihat dari sikap rasa ingin tahu, sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama

No	Nama Siswa	Ingin tahu	Jujur	disiplin	Tanggung jawab	Bekerja sama	Jumlah skor	Skor rata	Kode nilai
1	Maulidan	4	4	3	3	4	18	3,6	SB
2	Sakinah	4	4	3	3	3	17	3,4	SB
3	Dst								

Keterangan:

1. Rentang skor masing-masing sikap = 1,00 s.d. 4,00
2. Jumlah skor = jumlah skor seluruh criteria
3. skor sikap = rata-rata dari skor sikap
4. Kode nilai/Predikat:
 - 3.25 - 4.00 = SB (Sangat baik)
 - 2.50 – 3.24 = B (Baik)
 - 1.75 – 2.49 = C (Cukup)
 - 1.00 – 1.74 = K (Kurang)

2. Pengetahuan

Nilai pengetahuan di peroleh dari nilai UAS, MID, Tugas /Quis

3. Keterampilan

Nilai Keterampilan di peroleh dari nilai Praktikum, persentasi/seminar

BAB III.

PENUTUP

Persiapan lahan merupakan mata kuliah dasar kompetensi keahlian Perkebunan. Karena merupakan ilmu dasar diharapkan peserta didik mampu mempelajarinya secara tuntas dan kompeten sehingga ilmu perkebunan lainnya yang menggunakan dasar pengukuran pemetaan seperti inventarisasi lahan, ilmu pemetaan dan sebagainya dapat diselesaikan dengan lebih mudah.

Ilmu pembukaan lahan pada komoditi perkebunan pada prinsip kegiatannya adalah sama untuk tanaman tahunan. Perubahan yang mungkin terjadi adalah apabila ada perubahan teknik pembukaan lahan yang muncul dengan adanya peralatan baru yang akan merubah pola kerjanya. Dengan adanya buku ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mata pelajaran Persiapan lahan Perkebunan khususnya dan mata pelajaran lainnya yang saling terkait.

Penyusun menyadari bahwa dalam bahan ajar ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penyusun berharap kepada pembaca untuk memberikan saran dan kritik untuk memperbaiki bahan ajar selanjutnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Allorerung, D., M. Syakir, Z. Poeloengan, Syafaruddin, Widi Rumini. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Anggoro, H. D. 2016. *Kemampuan Lahan Di Sub Daerah Aliran Sungai Logawa Kabupaten Banyumas*. FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwakarta.
- Anonim. 2009. *Teknis Budidaya Tanaman Karet*. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Anonim. 2012. *Panduan Praktikum Survey Tanah dan Evaluasi Lahan (Pedoman Lapangan)*. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.
- Anonim. 2013. *Agribisnis Tanaman Perkebunan Tahunan*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah.
- Anonim. 2016. *Pedoman Teknis Budidaya Kakao*. Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur.
- Anonim. 2017. *Persiapan lahan Tanaman Perkebunan*. SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG Sumber Belajar Penunjang PLPG. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Anwar, C. 2006. *Manajemen Dan Teknologi Budidaya Karet*. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Astuti, M., Hafiza, E. Yuningsih, I. M. Nasution, D. Mustikawati, A. R. Wasingun. 2014. *Pedoman Budidaya Kelapa Sawit (Elais guineensis) Yang Baik*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian pertanian.
- FAO. 1976. *A framework for land evaluation*. FAO Soils Bulletin 32. Soil Resources Development and Conservation Services, Land and Water Development Division. Rome.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M. Syakir, Widi Rumini. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

- Hadi, H. B. Hudoro, M. Novariyanthy, I. I. Tanjung, Mutowil, M. I. Soedjanan, I. Mulyono. 2014. Pedoman teknis Budidaya Kopi Yang Baik (GAP on Coffee). Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Hardjowigeno, S., Widiatmaka dan A. S. Yogaswara. 1999. Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.
- Karmawati, E.; Z. Mahmud; M. Syakir; S. J. Munarso; I Ketut A.; Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Mawardi, Surif. 2014 Pedoman Teknis Budidaya Kopi (Good Agriculture Practices on Coffe). Kementerian Pertanian.
- Milz, J., R. Brandt, N. Wijayanto, A. Afwandi, H. Terhorst. 2016. Pengelolaan Kebun Kakao Berkelanjutan. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, FORCLIME Forests and Climate Change Programme. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Nining Wahyuningsih. 2003. Pedoman Teknis Klasifikasi Kemampuan Lahan dan Kesesuaian Lahan. PPPH dan Konservasi Alam.
- Notohadiprawiro, T. 2006. Konsep dan Kegunaan Evaluasi dan Inventarisasi Harkat Sumber Daya Lahan Dengan Uraian Khusus Mengenai Gatra Tanah. Repository Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Onrizal. 2005. Pembukaan lahan Dengan dan Tanpa Bakar. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Prastowo, B., E. Karmawati, Rubijo, Siswanto, C. Indrawanto, S. J. Munarso 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kopi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Rayes, M. L, dan Sudarto. 2013. Survei Tanah dan Evaluasi Lahan. Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Jurusan Tanah, Fak. Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Siswanto. 2006. Evaluasi Sumber Daya Lahan. Penerbit UPN Press. Surabaya.

Sitorus RPJ. 1978. Survei Sumberdaya Lahan.

Siregar, U. J. 2006. Modul Pelatihan : Budidaya Tanaman Karet. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Suprpto. 2016. Survey Kesesuaian Lahan. Diklat Teknis Perencanaan Irigasi Tingkat Dasar. Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi. Bandung.

