

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
DAN BAHAN AJAR**

NAMA MATA KULIAH ILMU TANAH

KODE MATA KULIAH AGB 102



PROGRAM STUDI AGRIBISNIS

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SYIAH KUALA

2021/2022

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH	KODE	BOBOT (SKS)	SEMESTER
Ilmu Tanah	AGB 102	3 (2-1)	II
PROGRAM STUDI	KOORDINATOR/TIM	TAHUN AJARAN	JADWAL
Agribisnis	Koordinator mata kuliah: Yusnizar, SP., M.Si	2021/2022	
	Anggota tim pengajar : Ir, Zainabun, M.S Ir. Munawar Khalil, M.S Ir. Ilyas, M.P		AGB 01 Senin Ruang : RK.D.01.03 Jam : 14.00 – 15.40
	Dr. Ir. Muyassir, M.P Dr. Ir. Helmi, M.Agric.Sc Dr. Ir. Fikrinda, M.Si		AGB 02 Selasa Ruang : RK.D.03.04 Jam : 14.00 – 15.40
	Dr. Ir. Hifnalisa, M.Si Yusnizar, SP., M.Si Dr. Ir. Yadi Jufri, M.P		AGB 03 Rabu Ruang : RK. B.03.13 Jam : 14.00 – 15.40

I. DESKRIPSI MATA KULIAH:

Mata kuliah ini terdiri atas 3 SKS yang terbagi menjadi 2 SKS teori dan 1 SKS praktik, dan diberikan pada semester ganjil. Memberikan pengetahuan tentang: konsep tanah (kajian pedologi dan edafologi), pembentukan tanah, mineral tanah, sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, sifat biologi tanah, pengapuran tanah, kesuburan tanah dan nutrisi tanaman, pupuk dan pemupukan, konservasi tanah dan air, taksonomi dan klasifikasi tanah, pengelolaan tanah, survey dan evaluasi lahan, pengaruh pencemaran terhadap tanah dan lingkungan.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI:

A. Rumusan Sikap (S):

1. Kemampuan untuk menginternalisasikan ketakwaan kepada Tuhan YME dengan menjunjung tinggi nilai-nilai moral dan etika.
2. Kemampuan untuk berkontribusi dalam bermasyarakat, berbangsa dan bernegara dengan menghargai nilai-nilai toleransi, kepedulian dan kepekaan.

B. Rumusan Pengetahuan (P):

1. Memiliki kemampuan berfikir logis, kritis dan sistematis dalam memahami konsep dasar keilmuan dan inovasi pembangunan pertanian terpadu dan berkelanjutan.
2. Memiliki kemampuan kewirausahaan dengan menerapkan sistem manajemen teknologi informasi dan komunikasi agribisnis terpadu dan berkelanjutan.

C. Rumusan Keterampilan Umum (KU):

1. Memiliki kemampuan untuk memperluas jejaring dan mendiseminasikan hasil kajian agribisnis

berdasarkan hasil analisis informasi dan data.

- Memiliki jiwa kepemimpinan dan profesionalitas dalam operasional manajemen agribisnis yang kreatif dan inovatif.

D. Rumusan Ketrampilan Khusus (KK):

- Memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi, menganalisis, merancang dan mengalokasikan sumberdaya dan faktor produksi secara teknis dan ekonomis di bidang agribisnis.
- Memiliki kemampuan manajerial dalam menjamin mutu dan mengelola resiko sistem operasi agribisnis, serta evaluasi kinerja bisnis dan komersial.
- Memiliki kemampuan komunikasi, negosiasi, dan advokasi dalam bidang agribisnis dengan memanfaatkan teknologi informasi

III. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)

- Mampu menjelaskan mengenai konsep tanah (kajian pedologi dan edapologi), faktor-faktor pembentuk tanah, dan mineral tanah.
 - Mampu menjelaskan mengenai sifat fisika tanah, sifat kimia tanah, dan sifat biologi tanah serta perannya dalam berbagai transformasi senyawa dalam tanah dan kesuburan tanah.
 - Mampu menjelaskan mengenai kesuburan tanah dan hara tanaman, pupuk dan pemupukan serta kaitannya dalam peningkatan kesuburan tanah.
 - Mampu menjelaskan mengenai konservasi tanah dan air, taksonomi dan klasifikasi tanah, pengelolaan tanah, survey dan evaluasi lahan, pengaruh pencemaran terhadap tanah dan lingkungan.
-

IV. MATRIKS KESESUAIAN ANTARA CPL DAN CPMK

Kesesuaian antara CPMK dan CPL dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada elemen CPL yang dipenuhi oleh CPMK. Setiap CPMK dapat memenuhi satu atau lebih Capaian Pembelajaran Lulusan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Prodi*								
	S		P		KU		KK		
	1	2	1	2	1	2	1	2	3
1 Mampu menjelaskan mengenai konsep tanah (kajian pedologi dan edapologi), faktor-faktor pembentuk tanah, dan mineral tanah.	√		√		√		√		
2 Mampu menjelaskan mengenai sifat fisika tanah, sifat kimia tanah, dan sifat biologi tanah serta perannya dalam berbagai transformasi senyawa dalam tanah dan kesuburan tanah	√		√	√	√		√		
3 Mampu menjelaskan mengenai kesuburan tanah dan hara tanaman, pupuk dan pemupukan serta kaitannya dalam peningkatan kesuburan tanah.	√		√	√	√		√		
4 Mampu menjelaskan mengenai konservasi tanah dan air, taksonomi dan klasifikasi tanah, pengelolaan tanah, survey dan evaluasi lahan, pengaruh pencemaran terhadap tanah dan lingkungan.	√		√	√	√		√		

Keterangan:

* Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) / Program Learning Objective (PLO) mengacu poin II

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) mengacu poin II

V. KRITERIA DAN STANDAR PENILAIAN (DISESUAIKAN DENGAN IKU 7)

Komponen Penilaian*	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Persentase (Weight in Final Grade)	Nilai Minimal Ketercapaian Kinerja Mahasiswa	Standar Penilaian
Sikap		10 %	70	A \geq 87; 78 \leq AB $<$ 87; 69 \leq B $<$ 78; 60 \leq BC $<$ 69; 51 \leq C $<$ 60; 41 \leq D $<$ 51; E $<$ 41
Kehadiran	CPMK 1, 2, 3, 4	10 %	70	
Tugas	CPMK 2, 4	20 %	70	
Kuis	CPMK 1, 3	10 %	70	
UTS	CPMK 1, 2	25 %	70	
UAS	CPMK 3, 4	25 %	70	
Total		100 %		

VI. JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN

Minggu Ke	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mengetahui pengertian tanah sebagai media tanam sebagai sumber daya alam dan perkembangan ilmu pengetahuan.	RPS, Kontrak Kuliah. Konsep tanah 1. Pengertian tanah (pedologi dan edapologi) 2. Susunan tanah 3. Tanah sebagai sumber daya alam 4. Perkembangan ilmu tanah	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan.	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Membuat review/tugas kuliah	Tes tertulis	6,25 %
2	Memahami pembentukan tanah, golongan bahan induk, hubungan faktor pembentuk tanah, dan perkembangan profil tanah.	Pembentukan tanah 1. Penyusun tanah 2. Bahan induk tanah 3. Faktor pembentuk tanah 4. Proses pembentukam tanah	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	4. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Membuat review/tugas kuliah	Tes tertulis	6,25 %

3	Memahami sifat fisik tanah, mengetahui tekstur tanah, struktur tanah, konsistensi tanah, tata udara, suhu tanah, warna tanah, dan penilaian sifat-sifat tanah.	Sifat fisik tanah 1. Tekstur tanah 2. Struktur tanah 3. Bahan induk, berat jenis, porositas, dan kadar air 4. Konsistensi tanah 5. Udara, suhu, dan warna tanah	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Mengerjakan quiz 4. Membuat review/tugas kuliah	Tes tertulis	6,25 %
4	Memahami air tanah dan perannya bagi tanaman serta dapat menjelaskan fungsi air tanah, klasifikasi air tanah, drainase, irigasi, dan cara pengelolaannya.	Air tanah 1. Peran air tanah 2. Energi air tanah 3. Hubungan energi dan air tanah 4. Hubungan air, tanah, dan tanaman 5. Air drainase dan irigasi	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Mengerjakan quiz 4. Mengerjakan tugas kuliah	Tugas 1: Review macam macam irigasi disertai gambar	6,25 %
5	Memahami kontak pertukaran dan intersepsi nutrisi oleh akar dan mengetahui peran sifat fisik terhadap tata air dan udara tanah serta cara pengelolaan air dengan baik.	Kesuburan fisik tanah 1. Tata air dan udara tanah dan pengelolaannya	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya dan menjawab 3. Membuat review/tugas kuliah	Tes tertulis	6,25 %

6	Memahami hubungan sifat kimia tanah dengan kesuburan tanah, mengetahui dasar jerapan dan pertukaran ion, serta cara pengelolaan kesuburan tanah.	Kimia kesuburan tanah 1. KTK tanah 2. pH tanah 3. EC buffer 4. Buffer tanah 5. Tanah masam dan pengapuran 6. Tanah alkali	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya dan menjawab 3. Membuat review/tugas kuliah	Tes tertulis	6,25 %
7	Memahami nutrisi tanaman dan mengetahui macam macam nutrisi esensial tanaman, fungsi, sumber, dan ketersediaannya.	Nutrisi tanaman 1. Nutrisi makro primer 2. Nutrisi makro sekunder 3. Nutrisi mikro 4. Ketersediaan nutrisi	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Mengerjakan tugas kuliah	Tugas 2 : Review fungsi dan sumber unsur hara esensial disertai gambar jaringan tanaman yang defisiensi unsur hara tertentu.	6,25 %
8		UJIAN TENGAH SEMESTER	EVALLUASI PP DAN KU	2 x 50'			6,25 %

9	Mengklasifikasi organisme tanah dan perannya dalam tanah, sumber bahan organik, pelapukan, dan peran bahan organik dalam tanah serta mengetahui macam macam organisme, peran, dan akritivasnya dalam tanah.	Sifat biologi tanah 1. Klasifikasi organisme tanah 2. Pengaruh positif dan negatif organisme tanah 2. Peranan organisme tanah terhadap siklus hara	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Mengerjakan review/tugas tugas	Tes tertulis	6,25 %
10	Mengklasifikasikan jenis pupuk, sifat pupuk, mengetahui macam macam pupuk, dosis, dan cara pemupukan.	Pupuk dan pemupukan 1. Jenis pupuk 2. Sifat pupuk 3. Cara aplikasi pupuk 4. Dosis pupuk 5. Waktu pmkn	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Mengerjakan tugas kuliah	Tugas 3 : Perhitungan kebutuhan pupuk	6,25 %
11-12	Memahami macam macam metode konservasi tanah dan air, mengetahui keuntungan dan kelebihan masing masing metode konservasi.	Konservasi tanah dan air 1. Pengertian Konservasi tanah dan air 2. Metode konservasi tanah dan air 3. Kelebihan dan keuntungan masing masing metode KTA	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 2 x 50' BT: 2 x 60' BM: 2 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & Menjawab 3. Mengerjakan tugas kuliah	Tugas 4 : Review metode konservasi tanah dan air (sertai gambar).	12,5 %

13-14	Mengidentifikasi jenis tanah dan mendiagnosa sifat dan ciri tanah serta, selanjutnya menentukan cara pengelolaannya dan mengetahui pembentukan tanah, penamaan horizon tanah, epipedon, dan jenis-jenis tanah.	Taksonomi tanah 1. Jenis jenis tanah 2. Jenis jenis horizaon 3. Epipedon 4. Ciri fisik, kimia, dan biologi masing masing tanah	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 2 x 50' BT: 2 x 60' BM: 2 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Mengerjakan review/tugas kuliah	Tes tertulis	12,5 %
15	Menjelaskan pengertian survey, evalausi lahan, dan klasifikasi kesesuaian lahan.	Survey tanah dan evaluasi lahan 1. Pengertian survey tanah 2. Tahapan tahapan survey 3. Pembacaan peta 4. Tahapan pembuatan laporan 5. Klasifikasi keseuaian lahan	Model: pembelajaran langsung; Pendekatan: induktif; Metode: ceramah melalui aplikasi whatsapp grup, elearning USK, dan zoom; tanya jawab, penugasan	TM: 1 x 50' BT: 1 x 60' BM: 1 x 60'	1. Menyimak materi 2. Bertanya & menjawab 3. Mengerjakan tugas kuliah	Tugas 5 : Review kelas kesesuaian lahan	6,25 %
16		UJIAN AKHIR SEMESTER		2 x 50'			6,25 %

VII. Materi Praktikum (untuk mata kuliah dengan praktikum)

Minggu Ke	Kegiatan	Metode	Jumlah jam
1	Pengenalan alat analisis sifat fisik dan kimia tanah	Demonstrasi	2 x 50'
2	Penentuan tekstur tanah	Analisis di laboratorium (Titrimeter)	2 x 50'
3	Penentuan kadar air tanah	Analisis di laboratorium	2 x 50'
4	Penentuan pH tanah	Analisis di laboratorium (pH H ₂ O dan pH KCl)	2 x 50'
5	Analisis bahan organik tanah	Analisis di laboratorium	2x 50'

IX. RUBRIK PENILAIAN

CPMK	Kriteria				
	1	2	3	4	5
CPMK 1 (Bobot nilai 25%)	Tidak memahami/ Tidak dapat menjelaskan (55)	Memahami sebahagian kecil/ Penjelasan sangat sedikit dan tidak sesuai materi kuliah (65)	Cukup memahami/ dapat menjelaskan namun tidak terstruktur (75)	Memahami/dapat menjelaskan dengan baik secara terstruktur sesuai materi kuliah (85)	Sangat memahami/menjelaskan dengan detail dan terstruktur (95)
CPMK 2 (Bobot nilai 25%)	Tidak memahami/ Tidak dapat menjelaskan (55)	Memahami sebahagian kecil/ Penjelasan sangat sedikit dan tidak sesuai materi kuliah (65)	Cukup memahami/ dapat menjelaskan namun tidak terstruktur (75)	Memahami/dapat menjelaskan dengan baik secara terstruktur sesuai materi kuliah (85)	Sangat memahami/menjelaskan dengan detail dan terstruktur (95)
CPMK 3 (Bobot nilai 25%)	Tidak memahami/ Tidak dapat menjelaskan (55)	Memahami sebahagian kecil/ Penjelasan sangat sedikit dan tidak sesuai materi kuliah (65)	Cukup memahami/ dapat menjelaskan namun tidak terstruktur (75)	Memahami/dapat menjelaskan dengan baik secara terstruktur sesuai materi kuliah (85)	Sangat memahami/menjelaskan dengan detail dan terstruktur (95)
CPMK 4 (Bobot nilai 25%)	Tidak memahami/ Tidak dapat menjelaskan (55)	Memahami sebahagian kecil/ Penjelasan sangat sedikit dan tidak sesuai materi kuliah (65)	Cukup memahami/ dapat menjelaskan namun tidak terstruktur (75)	Memahami/dapat menjelaskan dengan baik secara terstruktur sesuai materi kuliah (85)	Sangat memahami/menjelaskan dengan detail dan terstruktur (95)

X. REFERENSI

1. Arsyad, S. 2000. Konsevasi Tanah dan Air. IPB Press.
2. Brady, N.C. 1985. The Nature and Properties of Soils.
3. Djunaedi A. Rahim dan Mahfud Arifin. 2011. Klasifikasi Tanah di Indonesia. Pustaka Reka Cipta, Bandung.
4. Forth, H.D. 1988. Soil Fertility and Fertilizer
5. Hillel, D. 1987. Soil Physics, Academic Press, Inc.
6. Kemas Ali Hanafiah. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
7. Marschner, H. 1986. Mineral nutrition and higher plants. Academic Press Inc.
8. Nurhayati Hakim. 1990. Dasar-dasar Ilmu Tanah. BKS Wilayah Barat. Unila Bandar Lampung.
9. Nyakpa, M. Y. dan Hasinah HAR. 1983. Pupuk dan Pemupukan. Fakultas Pertanian Unsyiah.
10. Paul, E. A and F. E. Clark. 1989. Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press. Inc
11. Rayes, M.L. 2007. Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan . Andi Yogyakarta.
12. Sarwono Hardjowigeno. 1992. Ilmu Tanah. PT. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
13. Sufardi, G. 1987. Sifat dan Ciri Tanah. Institut Pertanian Bogor.
14. White, R. E. 1987. Introduction to the principles and Practice of Soil Science.

XI. LEGALITAS

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Indra, MP
NIP. 196309071990021001

Banda Aceh, 13 Januari 2022
Koordinator Mata Kuliah



Yusnizar, SP., M.Si
NIP. 196808161997032001

LEMBAR RENCANA TUGAS MAHASISWA
PEMBUATAN TUGAS MATA KULIAH

MATA KULIAH	KODE	BOBOT (SKS)	SEMESTER
Ilmu Tanah	AGB 102	3 (2-1)	II
PROGRAM STUDI	KOORDINATOR/TIM	TAHUN AJARAN	JADWAL
Agribisnis	Koordinator mata kuliah : Yusnizar, SP., M.Si	2021/2022	
	Anggota tim pengajar : Ir. Zainabun, M.S Ir. Munawar Khalil, M.S Ir. Ilyas, M.P		AGB 01
	Dr. Ir. Muyassir, MP. Dr. Ir. Helmi, M.Agric.Sc Dr. Ir. Fikrinda, M.Si		AGB 02
	Dr. Ir. Hifnalisa, M.Si Yusnizar, SP., M.Si Dr. Ir. Yadi Jufri, M.P		AGB 03

BENTUK TUGAS

Dokumen

JUDUL TUGAS

Tugas-1: Review macam macam irigasi disertai gambar.

Tugas-2: Review fungsi dan sumber unsur hara esensial disertai gambar jaringan tanaman yang defisiensi unsur hara tertentu.

Tugas-3: Perhitungan kebutuhan pupuk

Tugas-4: Review metode konservasi tanah dan air (sertai gambar).

Tugas-5 : Review kelas kesesuaian lahan.

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mengetahui macam macam irigasi.
2. Mahasiswa mengetahui fungsi dan sumber unsur hara esensial dan gejala jaringan tanaman yang kekurangan hara esensial.
3. Mahasiswa mampu menghitung kebutuhan pupuk.

-
4. Mahasiswa mengetahui metode konservasi tanah dan air.
 5. Mahasiswa mampu mengetahui kelas kesesuaian lahan.
-

DESKRIPSI TUGAS:

Kerjakan tugas sesuai Deskripsi singkat tugas yang diberikan.

METODE Pengerjaan TUGAS:

Metode/cara pengerjaan, acuan yang digunakan

1. Membuat draft dokumen sesuai dengan judul tugas secara per orang /pribadi
 2. Mengumpulkan tugas
-

BENTUK DAN FORMAT LUARAN

a. Obyek Tugas : Dokumen dalam bentuk file word dan hard copy.

b. Bentuk Luaran:

- 1) Tugas ditulis berbentuk word
 - 2) Dikumpulkan dalam bentuk *hard copy dan soft copy*
-

INDIKATOR, KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN

a. Isi tugas (70%),

Isi tugas menguraikan inti sari dari konsep tentang materi sesuai dengan judul tugas,

b. Daftar pustaka (30%)

Penulisan daftar pustaka mengacu pada *APA style* dan daftar pustaka paling lama 10 tahun terakhir

JADWAL PELAKSANAAN

Perkuliahan, pelaporan, dan evaluasi disesuaikan dengan mengajar pada SIMKUL USK MK Ilmu Tanah (AGB 102)

LAIN-LAIN

Bobot penilaian tugas ini adalah 20% dari 100% penilaian mata kuliah ini

DAFTAR RUJUKAN

Daftar Pustaka atau literatur yang menjadi rujukan penyelesaian tugas :

1. Arsyad, S. 2000. Konsevasi Tanah dan Air. IPB Press.
 2. Brady, N.C. 1985. The Nature and Properties of Soils.
 3. Djunaedi A. Rahim dan Mahfud Arifin. 2011. Klasifikasi Tanah di Indonesia. Pustaka Reka Cipta, Bandung.
 4. Forth, H.D. 1988. Soil Fertility and Fertilizer
 5. Hillel, D. 1987. Soil Physics, Academic Press, Inc.
 6. Kemas Ali Hanafiah. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
 7. Marschner, H. 1986. Mineral nutritions and higher plants. Academic Press Inc.
 8. Nurhayati Hakim. 1990. Dasar-dasar Ilmu Tanah. BKS Wilayah Barat. Unila Bandar Lampung.
-

-
9. Nyakpa, M. Y. dan Hasinah HAR. 1983. Pupuk dan Pemupukan. Fakultas Pertanian Unsyiah.
 10. Paul, E. A and F. E. Clark. 1989. Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press. Inc
 11. Rayes, M.L. 2007. Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan . Andi Yogyakarta.
 12. Sarwono Hardjowigeno. 1992. Ilmu Tanah. PT. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
 13. Sufardi, G. 1987. Sifat dan Ciri Tanah. Institut Pertanian Bogor.
 14. White, R. E. 1987. Introduction to the principles and Practice of Soil Science.
-