

**PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA
TERHADAP KANDUNGAN ASAM HUMAT PADA
TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG
BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

Restu Yaasin Adi Putra



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP KANDUNGAN ASAM HUMAT PADA TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG BANDAR LAMPUNG

Oleh

RESTU YAASIN ADI PUTRA

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang penting perlu mendapat perhatian sungguh-sungguh agar terhindar dari kerusakan yang dapat menurunkan produktivitasnya. Kerusakan tanah dapat terjadi karena salah dalam pengolahan. Aplikasi herbisida merupakan bagian tak terpisahkan yang dilakukan pada kegiatan pengolahan tanah sistem olah tanah intensif, akan berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme tanah. Penurunan kandungan bahan organik di dalam tanah akibat praktik pengolahan tanah intensif mengakibatkan tanah menjadi tidak optimal dalam menunjang pertumbuhan tanaman dan kurang responsif terhadap pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap kandungan asam humat, (2) mengetahui pengaruh aplikasi herbisida terhadap kandungan asam humat, (3) Mengetahui kombinasi sistem olah tanah dan aplikasi herbisid terhadap ketersediaan kandungan asam humat.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Universitas Lampung pada letak $5^{\circ} 22' 10''$ LS dan $105^{\circ} 14' 38''$ BT dengan ketinggian 146 m dpl (dari permukaan laut). Analisis tanah dan jaringan tanaman dilaksanakan di

Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu : Otm = olah tanah minimum; Otm+herbisida = olah tanah minimum+ herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4- D*; Ots= olah tanah sempurna; Ots+herbisida= olah tanah sempurna+ herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4- D* dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 16 satuan percobaan. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah faktorial . Masing- masing percobaan diterapkan pada petak percobaan yang berukuran 3 m x 4 m. Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlet, aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam, perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Selanjutnya dilakukan uji korelasi variabel utama yaitu C, N, P dan K.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Perlakuan pengolahan tanah minimum memberikan pengaruh yang nyata lebih tinggi terhadap ketersediaan asam humat dibandingkan perlakuan pengolahan tanah sempurna, (2) Perlakuan herbisida tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketersediaan asam humat di dalam tanah, (3) Perlakuan pengolahan tanah minimum dan tanpa herbisida memberikan pengaruh yang nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya terhadap ketersediaan asam humat.

Kata kunci : Asam Humat, Olah tanah minimum, Olah tanah sempurna, Aplikasi Herbisida

**PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA
TERHADAP KANDUNGAN ASAM HUMAT PADA
TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG
BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

RESTU YAASIN ADI PUTRA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP KANDUNGAN ASAM HUMAT PADA TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Restu Yaasin Adi Putra**

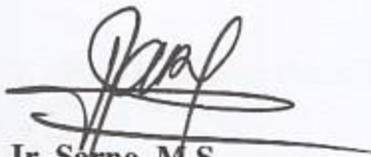
Nomor Pokok Mahasiswa : 1014121150

Jurusan : Agroteknologi

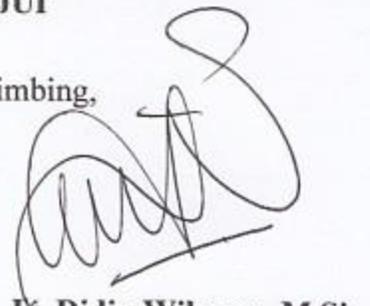
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing,



Ir. Sarno, M.S.
NIP 195707151985031003



If. Didin Wiharso, M.Si.
NIP 196107051986031005

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Ir. Sarno, M.S.**



Sekretaris : **Ir. Didin Wiharso, M.Si.**

Penguji
Bukan Pembimbing: **Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **13 Oktober 2016**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP KANDUNGAN ASAM HUMAT PADA TANAH ULTISOL GEDUNG MENENG BANDAR LAMPUNG ”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain,

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini, saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan kaidah, norma, dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini seluruhnya ataupun sebagian bukan hasil karya saya sendiri atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Desember 2016
Pembuat pernyataan,



Restu Yaasin Adi Putra
NPM .1014121150

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 30 Mei 1992 dan merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Suwirno dan Ibu Tri Suwarni. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak PTP Nusantara VII Kebun Bergen, Tanjung Bintang pada Tahun 1998, kemudian lulus di Sekolah Dasar Negeri 4 Kertosari Tanjung Bintang, Lampung Selatan pada tahun 2004. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Tanjung Bintang, Lampung Selatan pada tahun 2004 dan pada tahun 2007 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Utama 2 Bandar Lampung. Pada tahun 2010, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademis. Penulis melaksanakan Kegiatan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pinaeplle Terbanggi Besar, Lampung Tengah pada bulan Juli 2013 dengan judul “ Teknik Aplikasi Bahan Organik Terhadap Sifat Fisik, Kimia Tanah Pada Lahan Nenas (*Ananas comosus* L. Merr) Di PT Great Giant Pinaeplle Terbanggi Besar, Lampung Tengah”, kemudian pada bulan Januari 2014 penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung di Desa Keagungan Ratu, Kabupaten Tulang Bawang Udik.

Penulis pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah pada tahun 2014-2015.

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, dengan kerendahan hati sebagai wujud kasih sayang dan bakti penulis, penulis mempersembahkan kerja keras karya pertama penulis kepada Bapak Suwirno, Ibu Tri Suwarni, dan kakak-kakak penulis Indah Noviyanti, S.Pd dan Dwi Retnosari, A.Md, serta Almamater penulis tercinta Universitas Lampung.

Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu (HR. Turmidzi)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah menerima banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ir. Sarno, M.S., selaku Pembimbing Utama atas bantuan, bimbingan, motivasi, nasehat, kesabaran, dan waktu dalam membimbing penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Ir. Didin Wiharso, M.Si., selaku Pembimbing Kedua atas bantuan, bimbingan, motivasi, nasehat, dan waktu dalam membimbing penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc., selaku Penguji bukan pembimbing yang telah memberikan motivasi, pengarahan, dan saran selama penulisan skripsi.
4. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;

5. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi;
6. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dan motivasi kepada penulis selama kegiatan perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Suwirno dan Ibu Tri Suwarni atas segala kasih sayang, dukungan, doa, semangat, bantuan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
8. Kakak-kakak penulis, Indah Noviyanti, S.Pd., dan Dwi Retnosari, A.Md. atas doa, motivasi, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.
9. Retta Ramadhina Rias, S.P. atas segala waktu, perhatian, doa, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.
10. Sahabat dan teman-teman penulis atas bantuan, waktu, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah mereka berikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, November 2016

Penulis

Restu Yaasin Adi Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Kerangka Pemikiran	6
1.4 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Olah Tanah.....	9
2.2 Aplikasi Herbisida.....	10
2.3 Bahan Organik	11
2.4 Proses Pembentukan Asam Humik dan Asam Fulvik.....	13
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metodologi Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.1 <i>Petak Percobaan</i>	22
3.4.2 <i>Persiapan Lahan (Aplikasi Herbisida 1)</i>	21
3.4.3 <i>Penanaman</i>	24
3.4.4 <i>Pemeliharaan</i>	24
3.4.4.1 <i>Pemupukan</i>	24
3.4.4.2 <i>Aplikasi Herbisida II</i>	25
3.4.4.3 <i>Penyiraman</i>	25
3.4.5 <i>Pemanenan</i>	25
3.4.6 <i>Pengambilan Sampel Tanah</i>	25
3.5 Variabel Pengamatan	25
3.5.1 <i>Penetapan pH Tanah</i>	26
3.5.2 <i>Penetapan C-Organik</i>	26
3.5.3 <i>Analisis Asam Humat</i>	27
3.5.4 <i>Penetapan Larutan Standar</i>	28
3.5.5 <i>Penetapan Kadar C Asam Humik</i>	28
3.5.6 <i>Tingkat Humifikasi</i>	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida Terhadap pH Tanah Pada Tanah Ultisol.....	30
4.2 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida Terhadap Kandungan C-Organik Pada Tanah Ultisol.....	31
4.3 Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida Terhadap Kandungan Asam Humik Pada Tanah Ultisol.....	32
4.4 Tingkat Humifikasi.....	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap pH Tanah pada tanah ultisol.....	30
2. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap C-organik tanah pada tanah ultisol.....	31
3. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap Asam humik tanah pada tanah ultisol	33
4. Pengaruh interaksi sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kandungan Asam Humik pada tanah Ultisol pada bulan Agustus 2014.....	33
5. Pengaruh interaksi sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kandungan Asam Humik pada tanah Ultisol pada bulan November 2014	34
6. Pengaruh sistem olah tanah terhadap kandungan Asam Humik pada tanah Ultisol pada bulan April 2015.....	34
7. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap tingkat humifikasi tanah pada tanah ultisol.....	36
8. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap pH tanah pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014.....	42
9. Uji Homogenitas pH tanah pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014.....	42
10. Analisis Ragam pH tanah pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014.....	43
11. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap pH tanah pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan November 2014	43

Tabel (Lanjutan)	Halaman
12. Uji Homogenitas pH tanah pada pengambilan sampel bulan November 2014.	44
13. Analisis Ragam pH tanah pada pengambilan sampel bulan November 2014.....	44
14. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap pH tanah pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan April 2015	45
15. Homogenitas pH tanah pada pengambilan sampel bulan April 2015	45
16. Analisis Ragam pH tanah pada pengambilan sampel bulan April 2015	46
17. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap C-organik tanah pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014.....	46
18. Uji Homogenitas C-organik tanah pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014.....	47
19. Analisis Ragam C-organik tanah pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014.....	47
20. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap C-organik tanah pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan November 2014.....	48
21. Uji Homogenitas C-organik tanah pada pengambilan sampel bulan November 2014.....	48
22. Analisis Ragam C-organik tanah pada pengambilan sampel bulan November 2014.....	49
23. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap C-organik tanah pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan April 2015	49
24. Uji Homogenitas C-organik tanah pada pengambilan sampel bulan April 2015.	50
25. Analisis Ragam C-organik tanah pada pengambilan sampel bulan april 2015.....	50

Tabel (Lanjutan)	Halaman
26. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kandungan Asam Humik pada tanah Ultisol pada pengambilan sample bulan Agustus 2014.....	51
27. Uji Homogenitas kandungan Asam Humik pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014	51
28. Analisis Ragam kandungan Asam Humik pada pengambilan sampel bulan Agustus 2014	52
29. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kandungan Asam Humik pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan November 2014.....	52
30. Uji Homogenitas kandungan Asam Humik pada pengambilan Sample bulan November 2014.....	53
31. Analisis Ragam kandungan Asam Humik pada pengambilan sampel bulan November 2014.....	53
32. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap kandungan Asam Humik pada tanah Ultisol pada pengambilan sampel bulan April 2015	54
33. Uji Homogenitas kandungan Asam Humik pada pengambilan sampel bulan April 2015	54
34. Analisis Ragam kandungan Asam Humik pada pengambilan sampel Bulan April 2015	55
35. Tingkat Humifikasi Asam Humik pada bulan Agustus 2014	55
36. Tingkat Humifikasi Asam Humik pada bulan November 2014...	56
37. Tingkat Humifikasi Asam Humik pada bulan April 2015.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema fraksinasi dari bahan humat	13
2. Lintasan-lintasan pembentukan humat di dalam tanah selama proses pelapukan bahan organik.....	14
3. Diagram klasifikasi tipe asam humik	18
4. Tata Letak Percobaan Pengaruh sistem olah tanah terhadap pertumbuhan, serapan hara dan produksi tanaman ubikayu pada periode tanam ke 2 di gedung meneng.....	23
5. Tata letak pengambilan sampel tanah.....	26

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang penting perlu mendapat perhatian sungguh-sungguh agar terhindar dari kerusakan yang dapat menurunkan produktivitasnya. Kerusakan tanah dapat terjadi karena salah dalam pengolaannya. Banyak usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan produktivitas tanah, salah satu diantaranya adalah melalui modifikasi cara olah tanah dan intensitas pengolahan tanah. Pengolahan tanah ialah kegiatan manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Berbagai sistem pengolahan tanah akan berpengaruh terhadap pemadatan tanah dan kandungan kadar bahan organik tanah (Fuady, 2010).

Pemadatan tanah harus dihindari agar tanah dapat memenuhi syarat untuk menjadi tempat pertumbuhan dan perkembangan biologi tanah dan akar tanaman. Salah satu cara mengurangi pemadatan tanah adalah dengan pengolahan tanah.

Pengolahan tanah mencakup pemindahan, pembalikan, dan pencampuran tanah.

Pengolahan tanah dapat dilakukan dengan beberapa metode tergantung tingkat kepadatan tanah dan tingkat porositas tanah yang diinginkan (Salam, 2012).

Pengolahan tanah dapat dilakukan dengan beberapa metode tergantung tingkat kepadatan tanah dan porositas tanah yang diinginkan. Pengolahan yang biasa dilakukan adalah olah tanah maksimum (konvensional), olah tanah minimum (OTM), dan tanpa olah tanah (TOT). Olah tanah minimum dan tanpa olah tanah biasanya dikelompokkan ke dalam olah tanah konservasi (OTK) (Salam, 2012).

Pengolahan tanah dibutuhkan agar diperoleh aerasi tanah yang baik untuk perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman. Pada umumnya dalam usaha tani tanaman pangan di lahan kering dilakukan olah tanah intensif pada awal tanam tanpa memanfaatkan sisa tanaman, yang disebut juga pengolahan tanah konvensional. Selain membutuhkan waktu dan tenaga yang besar, pengolahan tanah konvensional dapat mempercepat kerusakan struktur dan komposisi bahan organik tanah, yang pada gilirannya akan meningkatkan laju erosi, terutama di lahan berlereng (Arsyad, 2001).

Perkembangan Olah Tanah Intensif (OTI) pada mulanya berdampak sangat positif dalam meningkatkan produksi pertanian. Namun di daerah tropis seperti Indonesia, pengolahan tanah secara berlebihan dan terus-menerus justru akan memacu erosi tanah dan emisi gas CO₂ secara signifikan. Selain itu, OTI jangka panjang juga dapat memacu pemadatan tanah pada lapisan dalam tanah dan menurunkan kesuburan tanah (Utomo, 2004).

Olah tanah minimum (OTM) merupakan kegiatan olah tanah konservasi yang menggunakan sistem olah tanah secukupnya dengan mempertahankan sisa tanaman terdahulu masih ada di atas permukaan lahan tersebut (Prasetyo, 2014).

Aplikasi herbisida merupakan bagian tak terpisahkan yang dilakukan pada kegiatan pengolahan tanah sistem olah tanah intensif, akan berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme tanah terutama jika campuran persenyawaan-persenyawaan itu diaplikasikan berulang kali selama bertahun-tahun. Menurut Dermiyati (1997) sebagian besar herbisida yang diaplikasikan ke tanaman akhirnya akan jatuh ke tanah, kemudian mengalami perubahan dan dalam waktu tertentu akan terperap oleh fraksi liat dan bahan organik dalam tanah, yang secara umum dikenal sebagai residu herbisida. Residu herbisida beracun dalam tanah dapat membunuh mikroba tanah, yang sebenarnya bukan targetnya (*non target microorganism*) sehingga mengganggu aktivitas mikroorganisme tanah yang pada akhirnya dapat mempengaruhi siklus hara di dalam tanah.

Penurunan kandungan bahan organik di dalam tanah akibat praktek pengolahan tanah intensif mengakibatkan tanah menjadi tidak optimal dalam menunjang pertumbuhan tanaman dan kurang tanggap terhadap pemupukan. Pengembalian sisa tanaman untuk meningkatkan kadar bahan organik tanah masih jarang dilakukan oleh sebagian besar petani. Sementara itu, dosis pupuk organik yang dibutuhkan cukup besar, umumnya mencapai kisaran ton per hektar. Hal tersebut dianggap kurang praktis bagi petani dalam mencari sumber pupuk organik dalam jumlah banyak maupun saat pemberiannya di lapang.

Bahan organik tanah sering dipisahkan menjadi bahan terhumifikasi dan tak terhumifikasi. Bahan-bahan tidak terhumifikasi adalah senyawa-senyawa dalam tanaman dan organisme lain. Senyawa-senyawa ini biasanya terkena reaksi-reaksi degradasi dan dekomposisi. Namun kadang kala mereka dapat dijerap oleh

komponen inorganik tanah, seperti lempung atau dalam keadaan anaerobik. Di dalam kondisi seperti ini senyawa tersebut lebih terlindungi dari dekomposisi. Fraksi terhumifikasi dikenal sebagai humus atau sekarang disebut sebagai senyawa humat dan dianggap sebagai hasil akhir dekomposisi bahan tanam di dalam tanah (Tan, 1982).

Bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah. Bahan organik tanah melalui fraksi-fraksinya mempunyai pengaruh nyata terhadap pergerakan dan pencucian hara. Asam fulvat berkorelasi positif dan nyata dengan kadar dan jumlah ion yang tercuci, sedangkan asam humat berkorelasi negatif dengan kadar dan jumlah ion yang tercuci (Prasetyo *et al.* 2006).

Bahan organik tanah memiliki peran yang sangat penting dalam mempengaruhi status kesuburan tanah. Bahan organik dibagi menjadi bahan humat dan bahan non humat. Bahan humat adalah senyawa organik yang memiliki bobot molekul relatif tinggi, berwarna coklat sampai kehitaman, merupakan hasil pelapukan oleh mikroorganisme, dan bersifat stabil di dalam tanah. Bahan humat dibedakan berdasarkan kelarutannya yaitu asam humat yang larut dalam basa dan tidak larut dalam asam, asam fulvat larut dalam asam maupun basa, dan humin yang tidak larut dalam asam maupun basa. Bahan humat ini dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara melalui resistensi anion dan kation, meningkatkan

kemantapan agregat, meningkatkan kapasitas tanah menahan air, dan menurunkan jerapan P oleh tanah (Tan,1982).

Bahan humat menempati 70-80% dari bahan organik dalam hampir semua tanah mineral dan terbentuk dari hasil pelapukan sisa tanaman dan hewan dari aktivitas sintetik mikroorganisme. Sisanya yang 20-30% dari bahan organik mengandung terutama bahan-bahan mirip protein, polisakarida, asam lemak, dan alkana.

Salah satu karakteristik yang paling khusus dari bahan humat adalah kemampuannya untuk berinteraksi dengan ion logam, oksida, hidroksida, mineral, dan organik, pencemaran beracun, untuk membentuk asosiasi, baik yang larut dalam air maupun tidak larut air dari berbagai stabilitas kimia dan biologi yang berbeda. Intraksi ini telah dijabarkan sebagai reaksi pertukaran ion, jerapan permukaan, pengkelatan, peptisasi, dan koagulasi. Sehingga bahan humat mempengaruhi banyak reaksi yang terjadi dalam tanah dan air (Goenadi, 1997).

Konsentrasi asam humat pada seluruh tanah secara relatif lebih tinggi daripada yang tercatat untuk asam organik yang belum terhumifikasi. Dengan demikian bahan humat merupakan komponen utama dari bahan organik tanah. Alasannya ini karena senyawa tersebut dianggap secara umum lebih penting dalam degradasi mineral tanah dari pada asam organik yang belum terhumifikasi (Goenadi, 1997).

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap kandungan asam humat.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi herbisida terhadap kandungan asam humat.

3. Mengatahui kombinasi sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap ketersediaan kandungan asam humat.

1.3 Kerangka Pemikiran

Olah tanah konservasi (OTK) merupakan suatu sistem olah tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman namun tetap memperhatikan sifat konservasi tanah dan air. Salah satu teknik olah tanah yang termasuk ke dalam OTK adalah olah tanah minimum (OTM) (Burhannudin, 2015).

Pada olah tanah minimum (OTM) tanah diolah seperlunya (ringan). Apabila gulma tidak begitu banyak, pengendaliannya dilakukan secara manual (dibesik), tetapi jika kurang berhasil, pengendaliannya dapat dilakukan dengan menggunakan herbisida layak lingkungan. Mulsa gulma atau tanaman sebelumnya juga diperlukan untuk menutupi permukaan lahan (Utomo, 2012)

Menurut Gregorich dkk. (2011) yang dikutip oleh Salam (2012) pemadatan tanah mempengaruhi hampir seluruh sifat dan fungsi tanah sehingga mempengaruhi pertumbuhan, distribusi, dan fungsi akar, serta produksi tanaman.

Saat ini penggunaan herbisida tidak dapat dipisahkan dari aktivitas pertanian khususnya pada kegiatan persiapan lahan. Herbisida berperan dalam mematikan gulma maupun sisa tanaman yang masih hidup, yang selanjutnya gulma tersebut dapat dimanfaatkan sebagai mulsa dan bahan organik sehingga mampu meningkatkan kesuburan pada tanah. Menurut Muklis (2004) dalam Burhannudin (2015), persiapan lahan dengan menggunakan herbisida mampu mengurangi

secara nyata lapisan top soil sekaligus menciptakan iklim mikro yang kondusif bagi pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah.

Laju dekomposisi bahan organik dan pembentukan humus bergantung pada faktor iklim dan lingkungan seperti suhu, kelembaban, tekstur tanah, dan ketersediaan hara. Jika dalam keadaan yang baik, seperti temperatur dan kelembaban, maka proses dekomposisi terhadap bahan organik akan konstan. Sehingga pembentukan asam humat dan asam fulvat dapat berlangsung baik jika ketersediaan air di dalam tanah mencukupi.

Asam humat dan asam fulvat akan terbentuk selama proses dekomposisi sisa tanaman yang mengandung senyawa phenolik dari lignin dan flavonoid sebagai unit struktur yang paling penting untuk sintesis bahan humat (Martin dan Heider, 1986). Pemberian bahan berkualitas tinggi (C/N rendah) akan cepat menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, tetapi sedikit atau bahkan tidak menyumbangkan pembentukan bahan humat tanah. Pada pemberian bahan berkualitas rendah (C/N tinggi) akan lambat melepaskan unsur hara, tetapi akan cukup banyak menyumbangkan bahan humat ke dalam tanah (Sarno, 2004).

Hasil penelitian Sarno *et al.*, (1998) menunjukkan bahwa pada sistem olah tanah minimum dan tanpa olah tanah dimana mulsa dikembalikan ke tanah secara nyata mampu meningkatkan kandungan asam humat sebesar 46% dan asam fulvat 26% dibandingkan dengan sistem olah tanah intensif.

1.4 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh sistem olah tanah terhadap kandungan asam humat.
2. Terdapat pengaruh aplikasi herbisida terhadap kandungan asam humat.
3. Terdapat kombinasi sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap ketersediaan kandungan asam humat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Olah Tanah

Olah tanah ialah tindakan pembalikan, pemotongan, penghancuran dan perataan tanah. Olah tanah juga bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah untuk irigasi permukaan dan pengendalian hama serta menghilangkan sisa-sisa tanaman yang mengganggu pertumbuhan tanaman (Hakim *et al.*, 1986).

Penerapan sistem olah tanah intensif (OTI) akan berdampak memacu pemadatan tanah pada lapisan dalam tanah dan menurunkan kesuburan tanah. Sehingga diperlukan penerapan sistem TOT yang akan memberikan dampak terpeliharanya bahan organik tanah. Pada sistem TOT akan mengakibatkan terciptanya iklim mikroyang dapat menghambat kecepatan dekomposisi bahan organik tanah, berkurangnya pasokan oksigen dalam tanah sebagai dampak tidak dilakukannya pembalikan tanah, sehingga menghambat aktivitas mikroorganisme dalam dekomposisi bahan organik (Utomo, 1995).

Pengolahan tanah dapat dilakukan dengan beberapa metode tergantung tingkat kepadatan tanah dan tingkat porositas tanah yang diinginkan. Pengolahan tanah yang biasa dilakukan adalah : Olah Tanah Maksimum (Konvensional), Olah Tanah Minimum (OTM), dan Tanpa Olah Tanah (TOT).Olah tanah minimum dan

tanpa olah tanah biasanya dikelompokkan kedalam Olah Tanah Konservasi (OTK) (Salam, 2012).

Pada sistem olah tanah intensif (OTI), permukaan tanah harus dibersihkan hingga bersih dan gembur dengan cara dibajak beberapa kali baik dengan menggunakan alat tradisional cangkul maupun dengan bajak singkal. Bahkan demi efisiensi sisa-sisa tanaman perlu dibakar atau dibuang. Pengolahan tanah secara berlebihan dan terus menerus justru akan memacu erosi tanah dan emisi gas CO₂ secara signifikan. Selain itu, OTI jangka panjang juga memacu pemadatan tanah pada lapisan dalam tanah (Utomo, 2012).

Olah tanah minimal atau olah tanah terbatas ialah olah tanah secukupnya dengan mempertahankan sisa tanaman terdahulu masih ada di atas permukaan lahan tersebut. Olah tanah maksimal adalah pelaksanaan olah tanah semaksimal mungkin dengan mengadakan pembajakan dua kali, penggaruan dua kali, serta pencangkulan pada pojok-pojok yang tidak dilalui bajak (Prasetyo, 2014).

2.2 Aplikasi Herbisida

Herbisida merupakan bagian tak terpisahkan dari sistem budidaya OTK seperti meningkatkan indeks pertanaman, membantu persiapan lahan dalam skala luas, menhemat biaya produksi, dan akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani. Penggunaan herbisida yang meningkat secara signifikan akhir-akhir ini tidak lepas dari usaha memenuhi permintaan dunia akan pangan, pakan, dan energi utama biji-bijian. Peningkatan penggunaan herbisida tersebut diikuti dengan makin

meningkatnya sistem persiapan lahan yang mengacu terhadap sistem Olah Tanah Konservasi (Faqihhudin,2014).

Penggunaan herbisida tidak dapat dipisahkan dalam menyiapkan lahan sistem olah tanah. Gulma yang tumbuh diatas permukaan tanah yang biasanya dikendalikan dengan cangkul, traktor, atau alat mekanisasi lainnya digantikan dengan penyemprotan herbisida untuk mematikan gulma maupun sisa tanaman yang masih hidup, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai mulsa dan bahan organik (Adnan *et al.*, 2012).

Glifosat merupakan salah satu bahan aktif herbisida yang paling banyak digunakan oleh petani terutama dalam budidaya jagung dengan sistem olah tanah. Glifosat bersifat sistemik dan non-selektif terhadap pengendalian gulma. Penggunaan herbisida secara berulang-ulang dalam periode yang lama pada suatu areal dapat menimbulkan dua kemungkinan yaitu terjadinya dominasi populasi gulma resisten herbisida dan terjadi dominasi gulma toleran herbisida (Faqihhudin, 2014).

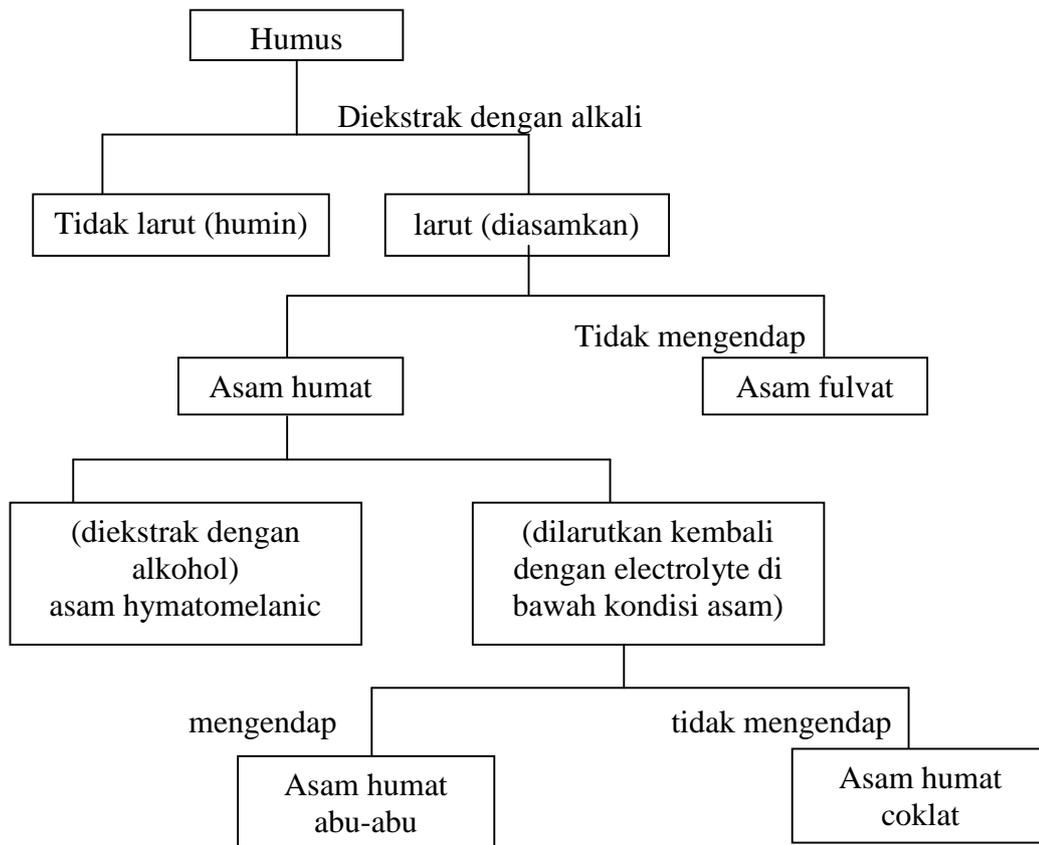
2.3 Bahan Organik

Bahan organik tanah (humus) adalah senyawa kompleks agak resisten pelapukan, berwarna coklat, amorfus, bersifat koloidal dan berasal dari jaringan tanaman dan hewan yang telah dimodifikasikan atau disintesisakan oleh berbagai jasad mikro (Hakim *et al.*, 1986). Sedangkan menurut Stevenson (1982) humus adalah total senyawa organik yang merupakan campuran dari hasil dekomposisi bahan tanaman dan hewan yang terpisah yang belum terlapuk.

Bahan humat (humus) merupakan produk akhir dari dekomposisi bahan organik, dan biasanya berisi jumlah besar unsur mikro. Berisi hingga 5000 kalori per gram, memberikan energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Bahan humat ini meningkatkan kapasitas air tanah, sehingga hal ini membantu tanaman melawan kekeringan dan menghasilkan panen yang lebih baik dalam kondisi air berkurang. Bahan humat sangat berpengaruh dalam proses geokimia dan lingkungan hidup di tanah. Sebagai komponen utama dari bahan organik tanah, cara kerja bahan humat dalam interaksi dengan logam dalam tanah tidak diragukan lagi. Namun hal tersebut tergantung pada parameter geokimia, bahan humat dapat bertindak sebagai penghambat proses geokimia atau bahkan kebalikannya, yaitu mempengaruhi migrasi non logam. Sebuah aspek penting dalam memahami proses-proses ini adalah sifat konformasi bahan humat. Pada kondisi tertentu, bahan humat dapat membentuk koloid, mengendap melalui agregasi atau tetap dalam larutan sebagai kompleks yang bermuatan negatif. Untuk itu, efek ukuran dan bentuk molekul dari bahan humat harus diperhitungkan (Tan,1982).

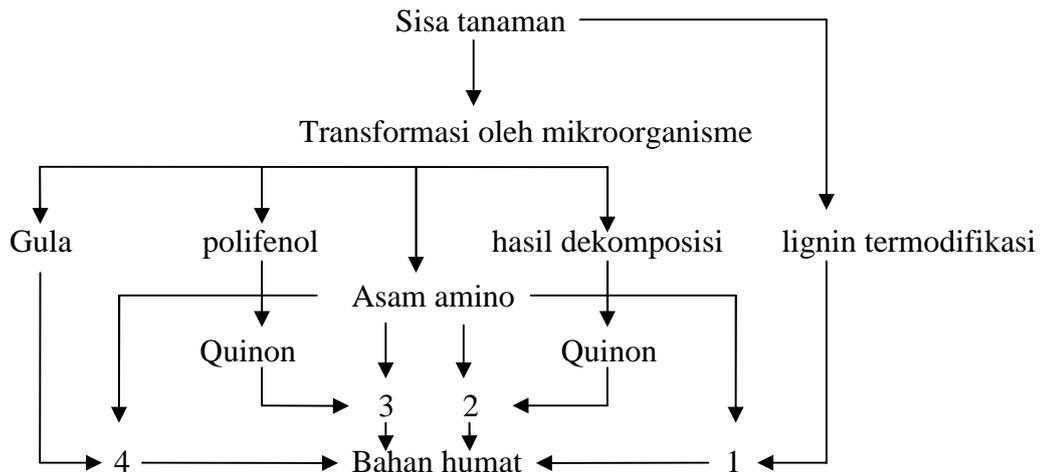
2.4 Proses Pembentukan Asam Humat dan Asam Fulvik

Terbentuknya bahan humat ini sebagian besar terjadi melalui reaksi biokimia secara enzimatik dan sebagian lagi terbentuk melalui reaksi kimia non-enzimatik (Konova dikutip oleh Sarno, 2000).



Gambar 1. Skema fraksinasi dari bahan humat (Stevenson, 1982).

Dalam proses dekomposisi ternyata lignin yang telah dirombak oleh mikroorganisme merupakan awal pembentukan humus, oleh karena itu bentuk lignin sangat mempengaruhi kualitas humus. Menurut Stevenson (1982), pola pembentukan bahan humat selama pelapukan sisa-sisa tanaman dan hewan dalam tanah selama proses pelapukan bahan organik pada gambar 2.



Gambar 2. Lintasan-lintasan pembentukan humat di dalam tanah selama proses pelapukan bahan organik

Senyawa-senyawa humat terbentuk melalui modifikasi lignin (lintasan 1), tetapi akhir-akhir ini sebagian besar peneliti menunjukkan mekanisme yang menyangkut quinon (lintasan 2 dan 3). Dan lintasan 4 menunjukkan teori gula amine non-enzimatik.

Sesuai dengan teori lignin (lintasan 1), lignin dimanfaatkan oleh mikroorganisme secara tidak lengkap dan residunya menjadi bagian dari humus. Modifikasi lignin meliputi hilangnya gugus metoksi (OCH_3) dan menghasilkan hidroksil fenol serta oksidasi rantai samping alifatik membentuk gugus COOH . Bahan-bahan termodifikasi ini selanjutnya mengalami perubahan-perubahan dan pertama menghasilkan asam humat dan selanjutnya asam fulvat.

Dalam lintasan 2, lignin masih memainkan peranan penting dalam sintesis humus tapi caranya berbeda. Dalam hal ini asam-asam dan aldehid fenolik lepas dari lignin selama serangan mikroba, dan mengalami polimerisasi, baik ada maupun tidak ada senyawa asam amino, membentuk mikromolekul yaitu bahan humat.

Lintasan 3 dalam beberapa hal sama dengan lintasan 2 kecuali bahwa polifenol disintesis oleh mikroba dari sumber C non lignin (seperti selulosa). Polifenol selanjutnya secara enzimatik dioksidasi menjadi quinon dan diubah menjadi bahan humat.

Selain itu humus dapat dibentuk dari gula (lintasan 4). Sesuai dengan konsep ini gula reduksi dan asam amino yang terbentuk sebagai hasil samping metabolisme mikroba, melalui polimerisasi non-enzimatik membentuk polimer yang mengandung unsur nitrogen berwarna coklat.

Teori pembentukan humus di atas menunjukkan bahwa asam humat dan asam fulvat dibentuk melalui berbagai tingkatan proses seperti: (1) dekomposisi semua komponen-komponen tanaman, termasuk lignin ke dalam monomer-monomer lebih kecil atau sederhana, (2) metabolisme monomer-monomer sangat erat hubungannya dengan peningkatan biomassa tanah, (3) recycling yang berulang-ulang dari biomassa C dan N, dan (4) polimerisasi monomer-monomer relatif ke dalam polimer bobot molekul tinggi (Aiken dikutip oleh Suharmono, 2005).

Asam fulvat mempunyai bobot molekul lebih rendah tetapi lebih teroksidasi dengan asam humat. Asam fulvat mengandung sejumlah metabolit mikrobia dan bahan-bahan muda yang berasosiasi dengan koloid tanah. Banyak komponen yang terkandung dalam fraksi ini menjadi subjek asimilasi cepat mikroba atau dimineralisasi sehingga memberikan unsur hara tanaman. Unsur utama yang menyusun asam humat dan asam fulvat adalah C dan O. Kadar C dan O dari asam

humat berkisar antara 50 - 60%, dan O berkisar 44 - 50%. Presentase kadar H, N, dan S berbeda-beda masing-masing 4 - 6%, 2 - 6%, dan 0 - 2% (Stevenson, 1982).

Pemanfaatan lahan dengan sistem olah tanah konservasi yaitu dengan lahan tanah minimum dan tanpa olah tanah, serta pemupukan N dalam jangka panjang dapat meningkatkan fraksi asam humat dan asam fulvat serta tingkat humifikasi. Pada sistem olah tanah konservasi, sisa-sisa tanaman sebelumnya merupakan sumber bahan utama bahan humus tanah. Tingginya populasi mikroorganisme tanah pada sistem olah tanah konservasi mencerminkan semakin tingginya aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi dan mensintesis kembali senyawa organik menjadi bahan humus tanah, akibatnya fraksi asam humat dan fulvat dan tingkat humifikasi pada sistem olah tanah konservasi meningkat. Karena sisa-sisa tanaman hanya dikembalikan pada permukaan saja dan aktivitas mikroorganisme lebih banyak terjadi pada permukaan, maka fraksi asam humat dan asam fulvat lebih banyak terakumulasi di permukaan tanah dan menurun menurut kedalaman (Sarno *et al.*, 1998).

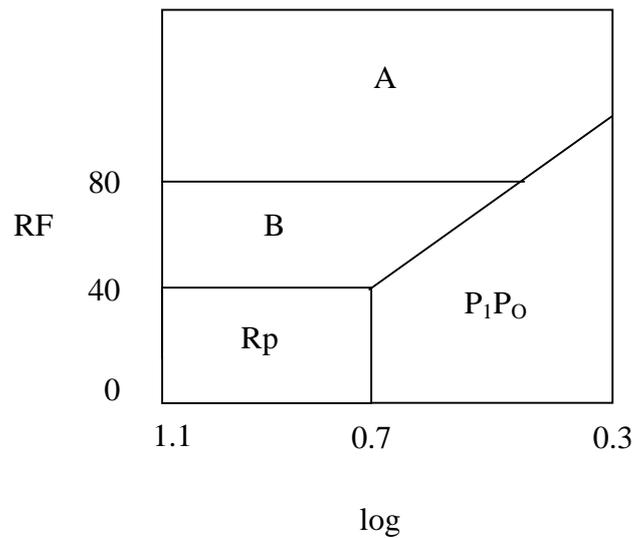
Tingkat humifikasi dinyatakan sebagai nilai $\log K$ dan RF. Tingkat humifikasi dikatakan meningkat bila nilai $\log K$ meningkat atau nilai RF menurun (Kumada, 1987).

Menurut Kumada (1987) humifikasi mengandung arti tidak hanya pembentukan dari bahan amorf yang berwarna coklat di dalam tanah, tetapi juga terjadi peningkatan sifat warna coklat atau kehitaman dari bahan yang dapat diamati oleh mata, yaitu dari coklat kekuningan berubah menjadi coklat, coklat gelap, kemudian hitam. Peningkatan perubahan warna coklat kemudian dinyatakan

sebagai kemajuan humifikasi. Kenyataan ini menunjukkan bahwa konfigurasi kimia yang bertanggung jawab terhadap serapan cahaya yang sama dalam kualitas, tetapi berbeda dalam jumlahnya diantara berbagai asam humat. Selanjutnya tingkat humifikasi dinyatakan dalam nilai $\log K$ dan RF.

Nilai RF didefinisikan sebagai kerapatan optik AH per unit konsentrasi pada 600 nm. Sehingga, tidak hanya menggambarkan tingkat humifikasi komponen yang terhumifikasi, tetapi juga komposisi dalam fraksi AH yang berwarna maupun tidak. Nilai $\log K$ mewakili kecenderungan absorpsi kurva dalam jarak yang masih dapat dilihat, karena itu, tidak dipengaruhi oleh adanya bahan-bahan yang tidak berwarna (Kumada, 1987).

Tingkat humifikasi dikatakan meningkat bila $\log K$ menurun atau RF meningkat. Nilai $\log K$ adalah selisih dari $\log K_{400}$ dengan $\log K_{600}$, dimana K adalah absorban pada panjang gelombang 400 dan 600 nm. Nilai RF adalah $K_{600} \times 15$ dibagi c , dimana c adalah konsentrasi larutan karbon c sampel dalam mg/l. Nilai RF dan $\log K$ dipakai sebagai dasar penentuan klasifikasi tipe asam humat pada gambar berikut:



Gambar 3. Diagram klasifikasi tipe asam humat (Kumada, 1987).

Menurut Tan (1991) Terdapat empat tipe asam humat yang telah dikenal, yaitu :

- (1) Asam humat tipe-A, ditemukan dalam horizon A tanah abu vulkanik dengan nilai $\log K$ berkisar $< 0,6$.
- (2) Asam humat tipe-B, ditemukan dalam tanah hutan coklat, tanah merah kuning, dan tanah sawah dengan nilai $\log K$ berkisar 0,6 sampai 0,8.
- (3) Asam humat tipe-Rp, ditemukan dalam tanah gambut, rumput yang terlapuk, pupuk kandang stabil dengan nilai $\log K$ berkisar 0,8 sampai 1,1.
- (4) Asam humat tipe-P, ditemukan dalam pita serapan di dekat 616, 517, dan 540 nm terutama ditemukan dalam podzol (Spodosol). Tipe asam humat ini dapat dibedakan ke dalam fraksi asam humat P_g (hijau) dan P_b (coklat-kemerahan).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu, Universitas Lampung pada letak $5^{\circ} 22' 10''$ LS dan $105^{\circ} 14' 38''$ BT dengan ketinggian 146 m dpl (dari permukaan laut). Analisis tanah dan jaringan tanaman dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lahan yang digunakan sebelumnya merupakan lahan penelitian tanaman jagung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2014 – Agustus 2015.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik, sekop, ayakan 2 mm, tabung film, spektrofotometer, sentrifius, alat pengaduk, dan alat-alat gelas untuk analisis tanah. Bahan – bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4- D*, sampel tanah, pupuk Urea, SP- 36, KCl dan pupuk Organonitrofos masing- masing dengan dosis 200 kg, 300 kg, 400 kg dan 10.000 kg per hektar, mulsa dari serasah jagung dan bahan- bahan kimia untuk analisis tanah.

3.3 Metodologi Penelitian

Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu : Otm = olah tanah minimum; Otm+herbisida = olah tanah minimum+ herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4- D*; Ots= olah tanah sempurna; Ots+herbisida= olah tanah sempurna+ herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4- D* dan masing- masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 16 satuan percobaan.

Perlakuan yang diaplikasikan dalam penelitian yaitu :

1. Olah tanah minimum + Tanpa herbisida (T0+H0).

Gulma dibesik sedekat mungkin dengan permukaan tanah dan dijadikan sebagai mulsa. Setelah itu dibuat lubang tanam untuk menanam setek ubikayu. Pada petak olah tanah minimum tidak dilakukan penyemprotan dengan menggunakan herbisida untuk mengendalikan gulma. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara dibesik dengan menggunakan cangkul dan sisa gulma dikembalikan lagi ke dalam petak percobaan dan dijadikan sebagai mulsa. Pada pertanaman sebelumnya yaitu tanaman jagung petak ini digunakan untuk perlakuan yang sama.

2. Olah tanah minimum + Herbisida (T0+H1).

Gulma dibesik sedekat mungkin dengan permukaan tanah dan dijadikan sebagai mulsa. Setelah itu dibuat lubang tanam untuk menanam setek ubikayu. Pada petak olah tanah minimum + herbisida dilakukan penyemprotan dengan menggunakan herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4- D* untuk mengendalikan gulma. Penyemprotan herbisida dilakukan dua kali yaitu dilakukan 1 minggu

setelah penanaman ubikayu dan 3 minggu sebelum pemupukan kedua. Pada pertanaman sebelumnya yaitu tanaman jagung petak ini digunakan untuk perlakuan yang sama.

3. Olah tanah sempurna + Tanpa herbisida (T1+H0).

Gulma dibabat hingga bersih dan dibawa keluar dari petak percobaan, lalu petak percobaan dicangkul sampai keadaan tanah gembur dengan kedalaman 0-20 cm. Pada saat penyiangan pertama, tanaman ubikayu langsung dibumbun.

Pembumbunan berfungsi untuk menggemburkan tanah, memperbaiki struktur tanah dan drainase tanah sehingga tanaman ubikayu tidak mudah rebah. Pada petak olah tanah sempurna tidak dilakukan penyemprotan dengan menggunakan herbisida untuk mengendalikan gulma. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara dibesik dengan menggunakan cangkul dan sisa gulma dibawa keluar dari petak percobaan. Pada pertanaman sebelumnya yaitu tanaman jagung petak ini digunakan untuk perlakuan yang sama.

4. Olah tanah sempurna + Herbisida (T1+H1).

Gulma dibabat hingga bersih dan dibawa keluar dari petak percobaan, lalu petak percobaan dicangkul sampai keadaan tanah gembur dengan kedalaman 0-20 cm. Pada saat penyemprotan herbisida, tanaman ubikayu tidak langsung dibumbun. Pembumbunan dilakukan 1 minggu setelah penyemprotan herbisida dan pembumbunan berfungsi untuk menggemburkan tanah, memperbaiki struktur tanah dan drainase tanah sehingga tanaman ubikayu tidak mudah rebah. Pada petak olah tanah sempurna dilakukan penyemprotan dengan menggunakan herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4- D* untuk mengendalikan gulma. Pada

pertanaman sebelumnya yaitu tanaman jagung petak ini digunakan untuk perlakuan yang sama. Penyemprotan herbisida dilakukan dua kali yaitu dilakukan 1 minggu setelah penanaman ubikayu dan 3 minggu sebelum pemupukan kedua. Pada pertanaman sebelumnya yaitu tanaman jagung petak ini digunakan untuk perlakuan yang sama.

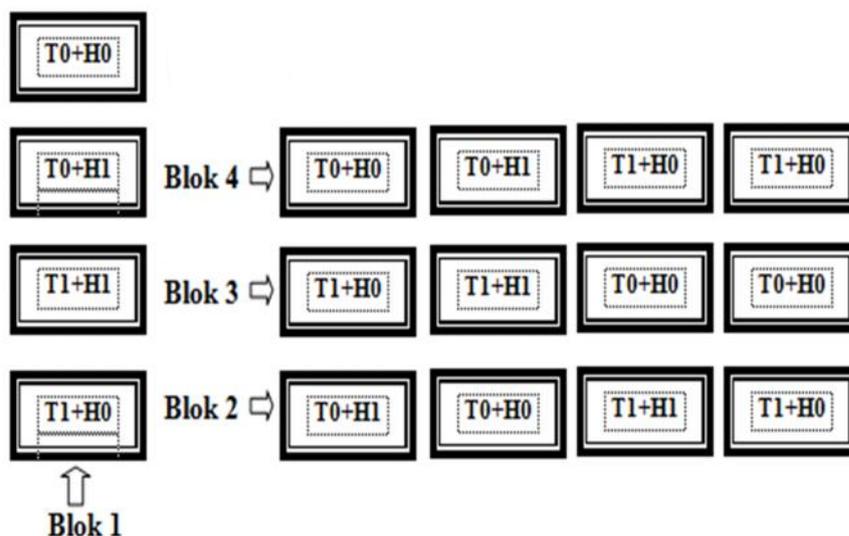
Rancangan perlakuan yang digunakan adalah faktorial . Masing- masing percobaan diterapkan pada petak percobaan yang berukuran 3 m x 4 m. Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett, aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam, perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Petak Percobaan

Petak percobaan pernah ditanami jagung dengan perlakuan yang sama pada bulan Maret – Juli 2014. Setelah itu, pada bulan juli 2014 ditanami dengan Ubi kayu (penelitian ini). Petak percobaan dibuat secara berkelompok yaitu empat perlakuan pengolahan tanah dan pemberian herbisida. Lahan penelitian dibagi menjadi 16 petak dengan ukuran setiap petaknya 3m x 4m yang ditanami oleh tanamam ubi kayu dengan jarak tanam 90 x 50 cm. Tanaman ubi kayu ini dipupuk dengan pupuk Urea200kg ha⁻¹, SP-36 300kg ha⁻¹, KCl 300kg ha⁻¹ dan Organonitrofos 10.000kg ha⁻¹. Pupuk urea diberikan dua kali yaitu setengah dosis pada saat tanaman ubi kayu berumur satu minggu dan selanjutnya diberikan pada

saat tanaman berumur 6 bulan. Adapun gambar letak petak perlakuan pada Gambar 4.



Keterangan :

T_0 = Olah Tanah Minimum H_1 = Herbisida

T_1 = Olah Tanah Sempurna H_0 = Tanpa herbisida

Gambar 4. Tata Letak Percobaan Pengaruh sistem olah tanah terhadap pertumbuhan, serapan hara dan produksi tanaman ubikayu pada periode tanam ke 2 di gedung meneng.

3.4.2 Persiapan Lahan (Aplikasi Herbisida 1)

Lahan penelitian dibersihkan terlebih dahulu dengan menyiangi seperlunya gulma yang berada di atas lahan penelitian dengan menggunakan cangkul atau sabit selama 2 hari untuk mempermudah pembuatan plot. Kemudian lahan di plot menjadi 16 petak percobaan dengan menggunakan patok dari kayu dan plastik dengan ukuran petak sebesar 3m x 4m. Aplikasi herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4-D* pada tahap I dilakukan pada petak percobaan yang mendapatkan perlakuan herbisida. Sedangkan, pengolahan tanah sempurna dilakukan pada petak percobaan yang mendapatkan perlakuan olah tanah sempurna dengan

menggunakan cangkul dan gulma disingkirkan ke luar petak percobaan.

Pembesikan gulma dilakukan pada petak percobaan yang mendapatkan olah tanah minimum dengan menggunakan arit dan gulma yang dibesik dan dijadikan sebagai mulsa organik.

3.4.3 Penanaman

Penanaman ubikayu menggunakan setek dengan jarak tanam 70 cm x 40 cm.

Setiap petak percobaan terdiri dari 4 baris tanam dengan setiap baris tanam berisi 10 setek ubikayu, sehingga 1 petak percobaan terdapat 40 setek. Penanaman setek dilakukan dengan cara tegak lurus dengan kedalaman 5- 10 cm. Penanaman setek ubikayu dilakukan pada tanggal 20 Juni 2014.

3.4.4 Pemeliharaan

3.4.4.1 Pemupukan

Pemupukan dengan pupuk Organonitrofos dilakukan pada saat tanaman ubikayu berumur satu minggu setelah tanam dengan dosis 10.000 kg ha⁻¹ yang dilakukan dengan cara disebar merata pada baris tanam. Setelah itu, pemupukan dengan pupuk anorganik dilakukan dengan cara membuat lubang tanam dengan jarak 10 cm. Dosis pupuk yang digunakan yaitu Urea dengan dosis 200 kg ha⁻¹, SP- 36 dengan dosis 300 kg ha⁻¹, dan KCl dengan dosis 400 kg ha⁻¹. Pupuk urea diberikan dua kali yaitu setengah dosis pada saat tanaman ubikayu berumur satu minggu yaitu pada tanggal 19 Juni 2014 dan setengahnya lagi diberikan pada saat tanaman berumur 6 bulan yaitu pada tanggal 26 Desember 2014.

3.4.4.2 Aplikasi Herbisida II

Penyemprotan herbisida yang berbahan aktif *Glifosat 2,4 -D* pada tahap ke II dilakukan 3 minggu sebelum pemupukan ke II yaitu pada tanggal 8 Desember 2014.

3.4.4.3 Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada petak tanaman ubikayu apabila tidak turun hujan. Sedangkan pada musim hujan penyiraman tidak dilakukan untuk mencegah busuknya umbi pada tanaman ubikayu.

3.4.5 Pemanenan

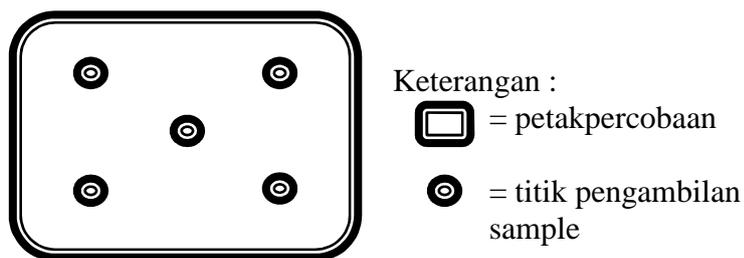
Pemanenan tanaman ubikayu ditandai dengan pertumbuhan daun mulai berkurang, warna daun sudah menguning dan banyak daun yang gugur serta umur tanaman sudah mencapai 9 bulan.

3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lahan yang sebelumnya telah ditanami tanaman jagung dengan perlakuan pengolahan tanah dan aplikasi herbisida.

Sampel tanah diambil menggunakan sekop dari 5 titik pada masing-masing plot percobaan dengan kedalaman 20 cm dan kemudian dikompositkan (Gambar 5).

Pengambilan contoh awal dilakukan sebelum aplikasi herbisida yaitu pada tanggal 4 september 2014. Pengambilan contoh tanah kedua dilakukan pada 3 minggu setelah aplikasi herbisida.



Gambar 5. Tata letak pengambilan sample tanah.

3.5 Variabel Pengamatan

Adapun variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.5.1 Penetapan pH Tanah

Tanah lolos ayakan 2 mm dimasukkan kedalam botol plastik sebanyak 10 g, kemudian ditambahkan 25 ml aquades ke dalam botol plastik tersebut. Botol plastik tersebut diguncang menggunakan shaker selama 30 menit. Setelah itu dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan pH meter. Yang sebelumnya telah dilakukan kalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan penyangga standar.

3.5.2 Analisis C-Organik

Sampel tanah yang lolos ayakan 2 mm ditimbang sebanyak 0,5 g, kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer. Larutan $K_2Cr_2O_7$ ditambahkan kedalam erlenmeyer sebanyak 5 ml yang berisi sampel tanah sehingga terjadi perubahan warna menjadi merah bata. Larutan H_2SO_4 sebanyak 10 ml ditambahkan kedalam erlenmeyer berisi larutan, kemudian erlenmeyer diguncangkan secara

perlahan hingga terjadi reaksi yang menimbulkan bau menyengat dan kenaikan suhu. Diamkan reaksi tersebut hingga suhunya menurun, setelah itu ditambahkan aquades sebanyak 100 ml kedalam erlenmeyer. Larutan H_3PO_4 sebanyak 5 ml dan Naf sebanyak 2,5 ml ditambahkan kedalam erlenmeyer, setelah itu teteskan indikator *diphenylamine* kedalam larutan sebanyak 3 tetes (warna berubah menjadi hijau pekat). Larutan tersebut dititrasi menggunakan *ammonium ferro sulfat* hingga warna berubah menjadi hijau muda, dicatat banyaknya ml peniter yang digunakan. Sebelum mengukur larutan sampel sebaiknya membuat sampel blanko dengan perlakuan yang sama tetapi tidak menggunakan sampel tanah.

3.5.3 Analisis Asam Humat

Sampel tanah yang mengandung sekitar 100 mg C dimasukkan kedalam tabung sentrifius, kemudian ditambahkan 40 ml 0,1 N NaOH kedalam tabung sentrifius tersebut. Gas N_2 dialirkan kedalam tabung sentrifius yang berisi sampel tanah selama 3 menit, tabung sentrifius ditutup rapat dan dibiarkan selama 48 jam. tabung sentrifius diguncangkan secara perlahan selama 3 menit dengan selang waktu 3 jam. Setelah 48 jam larutan disentrifius pada kecepatan 9000 rpm selama 15 menit. Larutan bening dipisahkan dari endapannya menggunakan kertas saring whatman 42, larutan bening dituangkan kedalam labu ukur 100 ml. Kemudian sisa endapan diekstraksi kembali dengan cara yang sama seperti sebelumnya. Larutan bening hasil ekstraksi kedua disatukan dengan larutan bening hasil ekstraksi pertama.

Larutan bening hasil ekstraksi yang sudah tercampur diasamkan menggunakan HCl 6 N pekat hingga mencapai $pH < 2,0$. Larutan bening tersebut dibiarkan

berkoagulasi dengan HCl 6 N selama 24 jam hingga terdapat endapannya. Larutan yang telah berkoagulasi disentrifius pada kecepatan 9000 rpm selama 20 menit. Larutan yang telah terpisahkan dengan endapannya dipisahkan, kemudian ditambahkan 20 ml NaOH 0,1 N kedalam tabung sentrifius yang berisi endapan tersebut. Larutan tersebut kembali diasamkan dengan menambahkan HCl 6 N hingga pH menjadi $< 2,0$. Larutan dibiarkan berkoagulasi selama 24 jam, setelah itu disentrifius kembali larutan tersebut pada kecepatan 9000 rpm selama 20 menit. Setelah selesai sentrifius dibuang larutan tersebut sehingga menyisakan endapan, kemudian endapan tersebut dilarutkan dengan 0,1 N NaOH didalam labu ukur 25 ml.

3.5.4 Penetapan Larutan Standar

Sukrosa sebanyak 437,5 mg dilarutkan kedalam labu ukur 50 ml menggunakan air suling. Siapkan 6 buah labu ukur 25 ml, kemudian sebanyak 0, 1, 2, 3, 4, dan 5 ml sukrosa yang telah dilarutkan tersebut dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml. Konsentrasi larutan standar yang digunakan 0, 140, 280, 420, 560, dan 700 ppm C.

3.5.5 Penetapan Kadar C Asam Humik

Larutan sampel tanah dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 2 ml, kemudian ditambahkan 4 ml larutan K_2CrO_7 pekat dan segera diaduk rata menggunakan alat pengaduk. Setelah temperatur turun hingga mencapai suhu kamar, diukur absorbance sampel pada panjang gelombang 645 nm.

Sebelum larutan sampel diukur sebaiknya kalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan standar sukrosa.

3.5.6 Tingkat Humifikasi

Tingkat humifikasi ditentukan dari nilai $\log K$ dan RF (Kumada, 1987). Untuk penetapannya dilakukan dengan mengukur absorban larutan asam humik pada :

$$\log K = \log K_{400} - \log K_{600}$$

K adalah kerapatan optik pada panjang gelombang 400 dan 600 nm.

$$RF = \text{Absorban pada } K_{600}/c \times 15$$

c konsentrasi larutan karbon dalam mg/ml.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan pengolahan tanah minimum memberikan pengaruh yang nyata lebih tinggi terhadap ketersediaan asam humat dibandingkan perlakuan pengolahan tanah sempurna.
2. Perlakuan herbisida tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketersediaan asam humat di dalam tanah.
3. Perlakuan pengolahan tanah minimum dan tanpa herbisida memberikan pengaruh yang nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya terhadap ketersediaan asam humat.

5.2 Saran

Penelitian ini perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam periode berikutnya agar dapat mengetahui peningkatan atau penurunan kandungan asam humat di dalam tanah.

PUSTAKA ACUAN

- Adnan, Hasanuddin, dan Manfarizah. 2012. Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat dan Paraquat Pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) Serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah, Karakteristik Gulma dan Hasil Kedelai. *J. Agrista* 16 (3) : 135-145.
- Arsyad. A.R. 2001. Pengaruh Olah Tanah Konservasi dan Olah Tanam Terhadap Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Hasil Jagung. *J. Agronomi* 8(2):111-116.
- Burhannudin. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Herbisida Terhadap Kehilangan Unsur Hara dan Bahan Organik Akibat Erosi di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *J. Teknik Pertanian Lampung*. 3 (3) : 275-282.
- Dermiyati. 1997. Pengaruh Mulsa terhadap Aktivitas Mikroorganisme Tanah dan Produksi Jagung Hibrida C-1. *J. Tanah Trop.* 5: 63-68.
- Faqihuddin. M.D., Haryadi, dan H. Purnamawati. 2014. Penggunaan Herbisida IPA-Glifosat terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Residu pada Jagung. *J. Ilmu Pertanian* 17 (1) : 1-12.
- Fuady. Z. 2010. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Residu Tanaman Terhadap Laju Mineralisasi Nitrogen Tanah. *J. Ilmiah Sains dan Teknologi* 10 (1) : 94-101.
- Goenadi, D. H. 1997. *Interaksi Mineral Tanah Dengan Bahan Organik Alami dan Mikroba*. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 496 hlm.
- Goenadi, D. H., dan B. Radjagukguk. 1998. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 295 hlm.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho M.R. Saul, M.A. Diha, Go, B.H., dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung. 488 hlm.
- Kumada, K. 1987. *Chemistry of Soil Organic Matter*. Japan Sci. Soc. Press Tokyo. 241 p.

- Martin, J.P. dan K. Haider. 1986. *Pengaruh Koloid Mineral terhadap Laju Pengembalian Karbon Organik Tanah. Dalam: Interaksi Mineral Tanah Dengan Bahan Organik Alami dan Mikroba*. Diterjemahkan Oleh Didiek H. Goenadi, 1997. Gadjah Mada University Press.
- Prasetyo. B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2): 39-46
- Prasetyo dkk. 2014. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Berbagai Mulsa Organik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max(L.) Merr.*) Var. Grobogan. *J. Produksi Tanaman*. 1(6) : 486-495.
- Salam. A.K. 2012. *Ilmu Tanah Fundamental*. Penerbit Global Madani Press. Bandar Lampung. 362 hlm.
- Sarno, S. Yusnaini, Dermiyati, dan M. Utomo. 1998. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Kandungan Asam Humik dan Fulvik. *J. Tanah Tropika*. 7: 35-42.
- Sarno. 2004. *Peranan Bahan Organik dalam Meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanaman*. Disampaikan pada acara : Pelatihan Petugas Pemandu Lapang 1 (PL 1) Pengembangan Agribisnis Hortikultura Tahun Anggaran 2004. Bandar Lampung. 9 hlm.
- Tan, K.H. 1982. *Principles of soil Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York. Diterjemahkan oleh Didiek Hadjar Goenadi dan Bostang Radjagukguk. 1998. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 295 hlm.
- Utomo, M. 1995. *Reorientasi Kebijakan Olah Tanah*. Prosiding Seminar Nasional V Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung. Hal 1-7.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Penerbit Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 107 hlm.