

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN PUPUK
NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP KANDUNGAN ASAM
HUMAT DAN ASAM FULVAT PADA LAHAN PERTANAMAN JAGUNG
(*Zea mays* L.) TAHUN KE-34 DI POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

Bunga Kartini
1854181009



**JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN PUPUK NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP KANDUNGAN ASAM HUMAT DAN ASAM FULVAT PADA LAHAN PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) TAHUN KE-34 DI POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG

Oleh

Bunga Kartini

Asam humat adalah komponen terpenting dari senyawa humus karena membantu mengemburkan tanah, dan membantu transfer nutrisi dari tanah ke tanaman, serta meningkatkan retensi kandungan air, dan memacu pertumbuhan mikroba di dalam tanah. Asam fulvat berperan dalam melarutkan sisa-sisa pupuk kimia, memperbaiki tanah dan mengatur aktivitas mikroorganisme tanah. Olah tanah konservasi (OTK) merupakan cara penyiapan lahan yang dapat mengurangi kehilangan tanah dan air karena erosi dan penguapan dibandingkan dengan cara-cara penyiapan lahan secara konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah dan pemberian pupuk nitrogen jangka panjang pada pertanaman jagung terhadap kandungan asam humat dan asam fulvat tanah, serta mengetahui interaksi antar sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap asam humat dan asam fulvat tanah. Faktor pertama adalah sistem olah tanah yaitu T1= olah tanah intensif, T2= olah tanah minimum, T3= tanpa olah tanah, dan faktor kedua adalah pemupukan nitrogen yaitu N0= tanpa pemupukan dan N2= pemupukan 200 kg N/ha. Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan aditifitasnya diuji dengan uji Tukey dan dilakukan analisis ragam kemudian dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa olah tanah minimum berpengaruh nyata mampu meningkatkan kadar asam humat dibandingkan pada tanpa olah tanah intensif, sedangkan sistem olah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar asam fulvat tanah pada kedalaman tanah 0-5 cm, 5-10 cm, dan >10 cm. Pemberian pupuk nitrogen (N) mampu meningkatkan kadar asam humat dan asam fulvat di dalam tanah, dibandingkan tanpa pemberian pupuk nitrogen. Pada sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen memiliki interaksi pada kedalaman 0-5 cm, dan 5-10 cm. Pada kedalaman 0-5 cm dan 5-10 cm olah tanah minimum dengan tanpa pemupukan nitrogen nyata meningkatkan kadar asam humat, sedangkan pada tanpa olah tanah dengan pemupukan nitrogen nyata meningkatkan kadar asam humat.

Kata kunci : Asam humat, asam fulvat, sistem olah tanah, pemupukan nitrogen

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOIL CULTIVATION SYSTEM AND LONG-TERM NITROGEN FERTILIZER ON HUMIC AND FULVIC ACID CONTENT IN 34TH YEAR OF CORN (*Zea mays* L.) PLANTATION AT POLYTECHNIC STATE OF LAMPUNG

Bunga Kartini

Humic acid is the most important component of humus compounds because it helps loosen the soil, and helps transfer nutrients from the soil to the plants, as well as increases the retention of water content, and stimulates the growth of microbes in the soil. Fulvic acid plays a role in dissolving the remains of chemical fertilizers, improves soil and regulates the activity of soil microorganisms. Conservation tillage (OTK) is a land preparation method that can reduce soil and water loss due to erosion and evaporation compared to conventional land preparation methods. This study aims to determine the effect of tillage system and long-term application of nitrogen fertilizer in corn plantations on soil humic acid and fulvic acid content, and to determine the interaction between tillage system and long-term nitrogen fertilization on soil humic acid and fulvic acid. The first factor is the tillage system, namely T1 = intensive tillage, T2 = minimum tillage, T3 = no tillage, and the second factor is nitrogen fertilization, namely N0 = no fertilization and N2 = 200 kg N/ha fertilization. The data obtained was tested for homogeneity with the Bartlett test and its activity was tested with the Tukey test and an analysis of variance was carried out then continued with the BNJ test at 5% level. The results showed that minimum tillage had a significant effect on increasing humic acid levels compared to no intensive tillage, while the tillage system had no significant effect on soil fulvic acid levels at soil depths of 0-5 cm, 5-10 cm and -10 cm. Application of nitrogen (N) fertilizer can increase the level of humic acid in the soil, compared to no application of nitrogen fertilizer. The application of nitrogen (N) fertilizers is also able to increase the levels of fulvic acid in the soil than without nitrogen fertilization. In tillage systems and nitrogen fertilization interactions occur at a depth of 0-5 cm, and 5-10 cm. At a depth of 0-5 cm and 5-10 cm minimum tillage without nitrogen fertilization significantly increased humic acid levels, whereas at no tillage with nitrogen fertilization significantly increased humic acid levels. In the nitrogen fertilization of the tillage system significantly increased levels of humic acid compared to without nitrogen fertilization.

Keywords : Humic acid, fulvic acid, tillage system, nitrogen fertilization

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN PUPUK
NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP KANDUNGAN ASAM
HUMAT DAN ASAM FULVAT PADA LAHAN PERTANAMAN JAGUNG
(*Zea mays* L.) TAHUN KE-34 DI POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

Oleh

Bunga Kartini

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

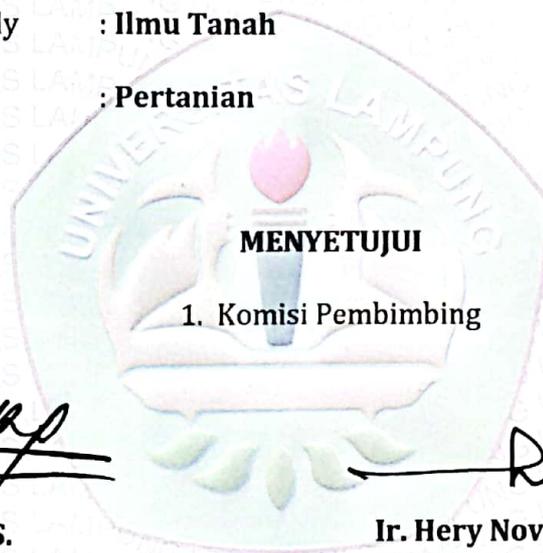
Judul Skripsi : **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN PUPUK NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP KANDUNGAN ASAM HUMAT DAN ASAM FULVAT PADA LAHAN PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) TAHUN KE-34 DI POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Bunga Kartini**

NPM : **1854181009**

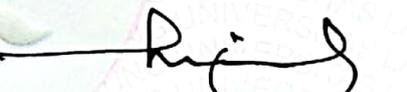
Program Study : **Ilmu Tanah**

Fakultas : **Pertanian**

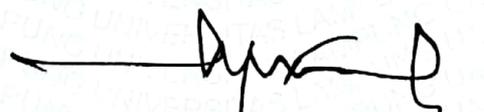


1. Komisi Pembimbing


Ir. Sarno, M.S.
NIP 195707151986031003


Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP 196611151990101001

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah


Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP 196611151990101001

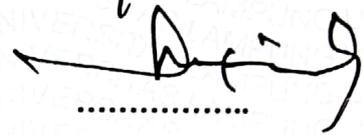
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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



Sekretaris : **Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Supriatin, S.P., M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **08 Agustus 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Pupuk Nitrogen Jangka Panjang terhadap Kandungan Asam Humat dan Asam Fulvat Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L*) Tahun Ke-34 di Politeknik Negeri Lampung”** merupakan hasil karya saya sendiri, bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari Lembaga Penelitian dan Pengembangan kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung, sumber dan penelitian ini dari DIFA FP Universitas Lampung tahun 2021 yang dilakukan Bersama dengan dosen Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc.
2. Nur Afni Afrianti, S.P.,M.Sc.
3. Ir. Sarno, M.S.
4. Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2023

Penulis,



Bunga Kartini

NPM 1854181009

RIWAYAT HIDUP

Bunga Kartini lahir di Desa Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur pada tanggal 17 April 2000. Penulis lahir dari pasangan Nuriman dan Milhana Juita merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara yakni, Risky Darmawan dan Rina Kartika. Penulis memulai pendidikan formal di Taman Kanak-kanak (TK) Pertiwi Labuhan Ratu pada tahun 2006, Sekolah Dasar pada tahun 2006-2012, SMPN 1 Labuhan Ratu pada tahun 2012-2015, dan selanjutnya menempuh Sekolah di SMAN 1 Labuhan Ratu pada tahun 2015-2018.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2018. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan organisasi yaitu menjadi anggota bidang Komukasi dan Informasi Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah (GAMATALA) periode 2019-2020 dan periode 2020-2021, menjadi staf aktif kementrian Kajian Strategis Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Lampung periode 2019-2020, menjadi sekretaris Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2021. Selain menjadi mahasiswa aktif organisasi penulis juga pernah menjadi asisten dosen praktikum Kimia Dasar II Jurusan Kehutanan angkatan 2019.

Pada bulan Februari hingga Maret 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Labuhan Ratu V, Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur. Pada bulan Agustus-September 2021, penulis melaksanakan kegiatan Praktikum Lapang (PU) di Unit Produksi Benih (UPB) Tanaman Buah Pekalongan Lampung Timur dengan judul topik “Perbanyak Tanaman Jeruk Siam Banjar di Unit Produksi Benih (UPB) Tanaman Buah dengan Teknik Okulasi, Pekalongan Lampung Timur”.

Alhamdulillah

*Kupersembahkan sebuah karya sederhana untuk kedua
orang tuaku tercinta yang telah selalu mendukung, memberi
semangat serta menyayangi dengan penuh cinta,
Ayahandaku tercinta Nuriman
Ibunda tercinta Milhana Juita
Kakak tersayang Rizky Darmawan dan Rina Kartika*

*Serta
Almamater Tercinta
Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung*

SANWACANA

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Pupuk Nitrogen Jangka Panjang terhadap Kandungan Asam Humat dan Asam Fulvat Tanah pada Lahan Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*) Tahun Ke-34 di Politeknik Negeri Lampung”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan penelitian maupun dalam proses penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung, yang telah memberikan arahan, saran, dan nasihat.
3. Bapak Ir. Henrie Buchari, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberi saran dan masukan serta bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Sarno, M.S., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, saran dan kritik serta nasehat kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Hery Novriansyah, M.Si., selaku dosen pembimbing kedua dan dosen pembimbing percepatan skripsi yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam melaksanakan penelitian hingga penulisan skripsi.
6. Ibu Dr. Supriatin, S.P., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan

arahan, saran dan kritik yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.

7. Bapak Nuriman dan Ibu Milhana Juita selaku orang tua penulis serta kakak-kakak penulis yaitu Rizky Darmawan, Rosma Dewi Resfa Yanti, Rina Kartika, dan Dhoris Afdal yang telah memberikan doa, dukungan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Universitas Lampung.
8. Vivi Putri Handayani, dan Sinta Nara Bella *partner* selama masa perkuliahan yang senantiasa menjadi tempat keluh kesah dan saling memberi semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Kawan-kawan KKN seperjuangan Dera Anggraini, Dania Safitri, A. Nizam Syahiib, Alim Fadila Rahman, dan Novita Nur Hasanah yang memberikan semangat, kebersamaan, kekeluargaan, motivasi hingga sekarang.
10. Rekan seperjuangan penelitian TOT, Yanda Yonathan, Rafidahaziz Azzahra, Inka Aprilia Sakinah, Arbi Aditya Pradana, Oktha Dwi Adriana, dan Ina Wati yang saling membantu dan menyemangati dalam pelaksanaan penelitian.
11. Seluruh teman-teman tercinta Jurusan Ilmu Tanah angkatan 2018 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu, memberikan semangat, doa, dan kebersamaan selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
12. Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila, organisasi penulis selama di kampus, terimakasih atas pengalaman yang luar biasanya.
13. Almamater tercinta Universitas Lampung.

Semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis, dan semoga dapat memberikan manfaat bagi rekan-rekan yang membaca. Aamiin.

Bandar Lampung, 08 Agustus 2023
Penulis

Bunga Kartini
1854181009

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Kerangka Pemikiran	5
1.5 Hipotesis.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Bahan Organik Tanah.....	10
2.2 Humus	11
2.3 Senyawa Humat.....	12
2.4 Asam Humat dan Asam Fulvat	14
2.5 Pengolahan Tanah	14
2.6 Pupuk	16
2.7 Pupuk Nitrogen.....	17
III. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.4.1 Pembuatan Petak dan Penanaman.....	20
3.4.2 Penanaman	21
3.4.3 Pengolahan Lahan.....	21
3.4.4 Pemupukan.....	22
3.4.5 Pemeliharaan.....	22
3.4.6 Panen.....	22

3.4.7 Pengambilan Contoh Tanah	23
3.5 Variabel Pengamatan	23
3.6 Analisis Asam Humat dan Asam Fulvat	23
3.6.1 Ekstraksi.....	23
3.6.2 Penetapan Kadar C pada Asam Humat dan Asam Fulvat.....	24
3.6.3 Penetapan Larutan Standar	24
3.7 Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Kandungan C-Organik Tanah pada Uji BNJ 5%	25
4.2 Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Kandungan N-Total Tanah pada Uji BNJ 5%	26
4.3 Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Keasaman Tanah (pH Tanah) pada Uji BNJ 5%	27
4.4 Asam Humat Tanah	28
4.4.1 Rekapitulasi Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Tanah terhadap Kandungan Asam Humat.....	28
4.4.2 Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pemupukan N terhadap Kandungan Asam Humat Tanah Kedalaman 0-5 cm.....	29
4.4.3 Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pemupukan N terhadap Kandungan Asam Humat Tanah Kedalaman 5-10 cm.....	30
4.4.4 Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pemupukan N terhadap Kandungan Asam Humat Tanah Kedalaman 0-10 cm.....	32
4.5 Asam Fulvat Tanah	34
4.5.1 Rekapitulasi Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Tanah terhadap Kandungan Asam Fulvat.....	34
4.5.2 Pengaruh Pemupukan Nitrogen terhadap Kandungan Asam Fulvat Tanah	34
4.6 Nisbah AF/AH.....	35
4.6.1 Rekapitulasi Analisis Ragam Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Tanah terhadap Nisbah AF/AH.....	35
4.6.2 Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Nisbah AF/AH.....	36
4.6.3 Pengaruh Pemupukan Nitrogen terhadap Nisbah AF/AH	37
V. SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh sistem olah tanah terhadap C-organik tanah (%) pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	25
2. Pengaruh sistem olah tanah terhadap N-total tanah (%) pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	26
3. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen jangka panjang terhadap pH tanah pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	28
4. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemberian pupuk nitrogen terhadap kandungan asam humat tanah pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	29
5. Pengaruh pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan asam humat tanah (%) kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	30
6. Pengaruh sistem olah tanah jangka panjang terhadap kandungan asam humat tanah (%) kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	30
7. Interaksi sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan asam humat tanah (%) kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	31
8. Interaksi sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan asam humat tanah (%) kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>) pada tahun ke-32 di Politeknik Negeri Lampung.....	33
9. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemberian pupuk nitrogen terhadap kandungan asam fulvat tanah (%) pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	34

10. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen jangka panjang terhadap kandungan asam fulvat tanah (%) pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	35
11. Rekapitulasi analisis ragam nisbah AF/AH tanah pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>) di lahan Politeknik Negeri Lamupung.....	36
12. Pengaruh sistem olah olah tanah jangka panjang terhadap nisbah AF/AH tanah pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	37
13. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen jangka panjang terhadap nisbah AF/AH tanah pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	38
14. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 0-5 pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	47
15. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 0-5 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	47
16. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 0-5 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	47
17. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 5-10 cm pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	48
18. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	48
19. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	48
20. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 0-10 cm pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	49
21. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	49

22. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap C-Organik tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	49
23. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 0-5 cm pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	50
24. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 0-5 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	50
25. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 0-5 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	50
26. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 5-10 cm pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	51
27. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 5-10 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	51
28. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 5-10 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	51
29. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 0-10 cm pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	52
30. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 0-10 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	52
31. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap N-total tanah kedalaman 0-10 pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	52
32. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap pH tanah pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	53
33. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap pH tanah pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	53

34. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap pH tanah pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	53
35. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	54
36. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	54
37. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	54
38. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	55
39. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	55
40. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	55
41. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	56
42. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	56
43. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Humat tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	56

44. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	57
45. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	57
46. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	57
47. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	58
48. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	58
49. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	58
50. Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	59
51. Uji homogenitas pengaruh sistem olah tanah dan pemberian nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	59
52. Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap kandungan Asam Fulvat tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	59
53. Hasil pengamatan nisbah AF/AH tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	60

54. Uji homogenitas nisbah AF/AH tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	60
55. Analisis ragam terhadap kandungan nisbah AF/AH tanah kedalaman 0-5 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	60
56. Hasil pengamatan nisbah AF/AH tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	61
57. Uji homogenitas nisbah AF/AH tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	61
58. Analisis ragam terhadap kandungan nisbah AF/AH tanah kedalaman 5-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	61
59. Hasil pengamatan nisbah AF/AH tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	62
60. Uji homogenitas nisbah AF/AH tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>)	62
61. Analisis ragam terhadap kandungan nisbah AF/AH tanah kedalaman 0-10 cm pada pertanaman jagung (<i>Zea mays L.</i>).....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur hipotetik asam humat	10
2. Struktur hipotetik asam humat menurut Dragunov	11
3. Struktur hipotetik asam humat menurut Flaig	11
4. Struktur hipotetik asam humat menurut Stevenson	11
5. Tata letak petak percobaan.....	18

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan suatu sistem yang kompleks dan bersifat dinamis yang terdiri dari bagian cair, padat dan gas. Bagian padat tanah yang tersusun dari mineral dan bahan organik. Menurut Wawan (2017) mengatakan bahwa bahan organik tanah (BOT) adalah bahan organik dalam tanah yang telah mengalami lebih dari separuh dekomposisi. Dengan demikian, bahan organik tanah sudah tidak bisa dikenali bentuknya seperti daun, ranting dan lain-lain. Bahan organik tanah biasanya menyusun sekitar 5% bobot total tanah, meskipun hanya sedikit tetapi bahan organik memegang peran penting dalam menentukan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimiawi maupun secara biologis.

Bahan organik tanah yang sudah terdekomposisi sempurna dan secara mikroskopis tidak memiliki sel tumbuhan disebut humus. Humus merupakan komponen penting dalam bahan organik. Humus juga merupakan komponen penyusun utama bahan organik tanah, berkisar antara 65% dan 75% dari total bahan organik tanah. Bagian kecil dari humus terdiri dari gula dan asam amino yang larut dalam air, sedangkan bagian yang terbesar merupakan bahan yang tidak terlarut dalam air. Bagian ini disebut senyawa Humat yang merupakan hasil polimerisasi oksidasi dari senyawa-senyawa fenol, lignin, dan protein dari tanaman serta metabolisme dari biota tanah (Stevenson, 1994).

Senyawa humat memegang peranan penting dalam mempengaruhi kesuburan tanah dan spesiasi kimia tanah dan perairan. Senyawa humat terlibat dalam reaksi kompleks dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Bahan humat nyata meningkatkan hasil

jagung, kedelai, kacang tanah dan sayuran (Hayes and Wilson 1997). Secara tidak langsung, senyawa humat dapat memperbaiki kesuburan tanah dengan meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Senyawa humat dapat merangsang pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap metabolisme dan sejumlah proses fisiologi lainnya. Bahan humat berperan penting dalam menyediakan nutrisi tanah yang terdiri dari asam humat (HA), asam fulvat (FA) dan bahan humin merupakan bagian penting dari bahan organik tanah karena terkait erat dengan C dan N tanah (Stevenson, 1994; Keiji et al., 2011).

Asam humat, asam Fulvat dan bahan humin yang diklasifikasikan atas dasar kelarutan asam dan alkali, dianggap sebagai bahan humat (Hayes & Himes, 1997). Berdasarkan karakter kelarutannya pada kondisi kemasaman larutan, dibedakan dua komponen yaitu asam-humat "Humic-acid" dan asam-fulfat "Fulvic-acid". Kedua senyawa ini dalam menjadi satu, dan dapat dipisahkan pada kondisi kemasaman tertentu. Asam humat adalah komponen terpenting dari senyawa humus karena dari hasil penelitian diketahui bahwa, membantu menggemburkan tanah, dan membantu transfer nutrisi dari tanah ke dalam tanaman, serta meningkatkan retensi kandungan air, dan memacu pertumbuhan mikroba di dalam tanah (Eleida, 2006).

Asam humat adalah salah satu dari tiga bahan penyusun zat humat yang merupakan komponen pembentuk humus. Sifat fisika dan kimia asam humat di dalam tanah yang penting hubungannya dengan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi. Asam humat merupakan salah satu penyusun senyawa humat yang dominan. Humus itu sendiri adalah tanah yang memiliki tingkat kesuburan tinggi yang terbentuk dari pelapukan bahan organik, seperti daun dan batang pohon. Fraksi humat dilaporkan oleh Thorn (2000), mempunyai arti penting untuk penyuburan tanah dan stabilisasi kandungan nitrogen. Meningkatkan kapasitas pengikatan air pada tanah, sehingga dapat mengurangi penggunaan air, dan dapat menyediakan unsur hara seperti N, P, K, S dan Zn ke dalam tanah serta C sebagai sumber makanan bagi mikroba tanah.

Asam fulvat merupakan asam-asam organik lemah (alifatik dan aromatik) yang terlarut di dalam air pada semua kondisi pH (asam, netral dan alkali). Asam fulvat mempunyai ukuran yang lebih kecil dari asam-humat, dengan rentang berat molekul 1000-10.000 Dalton. Menurut Suwahyono (2011), dengan berat molekul yang relatif kecil, molekul asam fulvik dapat memasuki sistem perakaran, batang dan daun pada tanaman sebagai pembawa unsur mikro dari permukaan tanaman masuk ke dalam jaringan. Asam fulvat berperan dalam melarutkan sisa-sisa pupuk kimia, memperbaiki tanah dan mengatur aktivitas mikroorganisme tanah. Selain itu membantu sejumlah aktivitas kimia seperti produksi enzim, struktur hormon dan kebutuhan dalam penggunaan vitamin, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, perbaikan kesuburan tanah, dapat menyerap logam berat dan racun polutan serta dapat membantu memperbaiki ketidakseimbangan sel.

Guna meningkatkan kesuburan tanah, maka petani perlu melakukan pemupukan dan pengolahan tanah. Penggunaan pupuk yang tepat guna, tepat waktu, tepat dosis menjadi kunci penting dalam keberhasilan budidaya tanaman. Namun bila penggunaan pupuk yang tidak tepat justru akan meracuni dan mengganggu pertumbuhan tanaman. Nyanjang (2003), mengatakan bahwa pemberian pupuk berfungsi untuk mengganti kebutuhan unsur hara yang telah hilang dan persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman bertambah, sehingga dapat bantu meningkatkan produksi dan kualitas tanaman. Pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun (Lingga, 2008).

Guna mempertahankan kesuburan tanah, maka perlu meningkatkan kandungan asam humat dan asam fulvat di dalam tanah dengan pemberian pupuk nitrogen (N) di dalam tanah. Menurut Sarno (1998) menjelaskan bahwa asam humat dan asam fulvat dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk nitrogen jangka panjang di dalam tanah. Nitrogen adalah unsur esensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang besar. Sedangkan kandungan nitrogen tanah sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh faktor lain seperti iklim, vegetasi, topografi, dan sifat-sifat fisika dan kimia dari tanah (Lingga, 2020).

Upaya lain untuk mempertahankan kandungan bahan organik tanah pada lahan kering adalah olah tanah konservasi. Sistem pengolahan tanah perlu dilakukan dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman. Pengolahan tanah merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman karena menghasilkan struktur tanah yang rapuh, aerasi tanah yang baik dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang rusak, serta mengekang pertumbuhan tanaman yang mengganggu. Kondisi tanah tersebut memudahkan tanaman untuk mendapatkan air dan unsur hara ke dalam tanah (Foth, 1984). Semakin padat tanah maka semakin tinggi bulk densitynya. Artinya, air lebih sulit melewati dan menembus akar tanaman. Sehingga kondisi pertumbuhan dan produksi tanaman yang demikian kurang baik karena terhambatnya penyerapan unsur hara oleh akar.

Untuk memberdayakan tanah secara maksimum perlu teknik budidaya yang cocok dalam pemecahan masalah penggunaan lahan kering untuk tanaman semusim. Olah tanah konservasi merupakan salah satu pendekatan sistem produksi tanaman yang memperhatikan konservasi lahan (Utomo, 1989). Cara persiapan lahan yang memenuhi kriteria olah tanah konservasi adalah pengolahan tanah minimum dan tanpa pengolahan tanah (Utomo, 1999). Keuntungan penerapan OTK tersebut antara lain dapat (1) meningkatkan kualitas mulsa in situ, (2) meningkatkan N dan hara tanah, dan (3) memanfaatkan residu pupuk dari tanaman sebelumnya secara efisien (Utomo, dkk., 1989). Abdurachman, dkk., (1998) menjelaskan bahwa olah tanah konservasi (OTK) merupakan cara persiapan lahan yang dapat mengurangi kehilangan tanah dan air karena erosi dan penguapan dibandingkan dengan cara-cara persiapan lahan secara konvensional. Hal yang menentukan keberhasilan olah tanah konservasi adalah pemberian bahan organik dalam bentuk mulsa yang cukup (Rachman dkk., 2004). Mulsa dapat menekan pertumbuhan gulma dan mengurangi laju pemadatan tanah. Pada penelitian TOT Politeknik Negeri Lampung, sudah 32 tahun menggunakan sistem olah tanah yang diantaranya yaitu olah tanah intensif (OTI), olah tanah minimum (OTM), dan tanpa olah tanah (TOT).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah sistem olah tanah jangka panjang pada lahan pertanaman jagung mempengaruhi kandungan asam humat dan asam fulvat yang terdapat di dalam tanah ?
2. Apakah pemberian nitrogen jangka panjang pada lahan pertanaman jagung dapat mempengaruhi kandungan asam humat dan asam fulvat yang terdapat di dalam tanah ?
3. Apakah interaksi antara sistem olah tanah dan pemberian pupuk nitrogen jangka panjang terhadap asam humat dan asam fulvat di dalam tanah ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah :

1. Mengetahui pengaruh sistem olah tanah jangka panjang pada lahan pertanaman jagung terhadap kandungan asam humat dan asam fulvat tanah.
2. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk nitrogen jangka panjang pada lahan pertanaman jagung terhadap kandungan asam humat dan asam fulvat tanah.
3. Mengetahui interaksi antara sistem olah tanah dan pemberian pupuk nitrogen jangka panjang terhadap asam humat dan asam fulvat di dalam tanah.

1.4 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, berikut ini kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan terhadap perumusan masalah :

Asam humat dan asam fulvat merupakan dua dari tiga bagian senyawa humat.

Senyawa humat berperan dalam mempengaruhi kesuburan tanah, spesiasi kimia tanah dan perairan serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Senyawa humat berperan penting dalam menyediakan unsur hara di dalam tanah seperti karbon (C) dan nitrogen (N) tanah. Tikhonov (2010) menyatakan bahwa ketersediaan asam humat di dalam tanah akan berperan sebagai sumber karbon dan membantu ketersediaan nutrisi bagi pertumbuhan mikroorganisme tanah.

Selain itu, dalam beberapa penelitian menyampaikan potensi asam humat dalam membantu meningkatkan kesehatan tanah khususnya meningkatkan penyimpanan

karbon pada tanah miskin kadar C-organik.

Sedangkan menurut Minardi (2006), asam fulvat berperan dalam melarutkan sisa-sisa pupuk kimia dalam tanah sehingga tanah akan menjadi gembur kembali (memperbaiki tanah), membantu menstabilkan pH, mengatur pergerakan dan penyaluran unsur hara dalam tanah, juga akan menciptakan lingkungan yang sesuai bagi perkembangbiakkan mikro organisme yang berguna bagi tanaman pada tanah. Selain itu asam fulvat juga mempunyai nilai tukar kation yang sangat tinggi daripada zat-zat humat yang lain. Jika bahan organik tanah menurun, maka aktivitas mikroorganisme akan ikut menurun. Sehingga kandungan asam humat dan asam fulvat di dalam tanah semakin sedikit. Laporan dalam penelitian Farassati (2019) mengatakan bahwa jika asupan bahan organik akan mengalami proses dekomposisi atau *turnover* yang akan menghasilkan senyawa asam organik (asam humat dan asam fulvat).

Meningkatkan bahan organik dalam upaya meningkatkan asam humat dan asam fulvat di dalam tanah pada lahan pertanian jangka panjang salah satunya dapat dilakukan dengan pengolahan tanah. Pengolahan tanah dilakukan untuk mengurangi tingkat kepadatan dan aerasi tanah, jika tingkat kepadatan tanah tinggi, maka aktivitas tanah dan kandungan bahan organik akan menurun. Pengolahan tanah berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, mengendalikan gulma pada lahan serta menempatkan sisa-sisa tanaman pada tempat yang sesuai agar dekomposisi berjalan dengan baik. Menurut Utomo (2012) mengatakan bahwa pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah, memperbaiki daerah perakaran, memperbaiki aerasi dan kelembaban tanah, dan mempercepat infiltrasi. Namun jika pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus dapat menurunkan laju infiltrasi tanah sebagai akibat terjadinya pemadatan tanah (Alibasyah, 2000).

Upaya dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah, maka tanah akan mempertahankan kesuburan tanah sehingga tanah dapat mempertahankan kandungan asam humat dan asam fulvat tanah. Pengolahan tanah perlu diupayakan tanpa menyebabkan kerusakan pada lahan dan mampu memperbaiki

sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Hal tersebut dapat diupayakan dengan cara pengolahan tanah konservasi. Menurut Utomo (1995) mengatakan bahwa olah tanah konservasi OTK bertujuan untuk menyiapkan lahan dengan memperhatikan aspek konservasi tanah dan air. Menurut Rachman (2014) juga mengatakan bahwa OTK memiliki karakter yaitu berkurangnya pembalikan tanah, menggunakan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa, dan menekan pertumbuhan gulma dengan menggunakan herbisida. Olah tanah konservasi diantaranya yaitu olah tanah minimum dan tanpa olah tanah.

Tanpa olah tanah (TOT) adalah cara penanaman yang tidak memerlukan penyiapan lahan, pengolahan tanah TOT membuka lubang kecil sebagai tempat meletakkan benih. Menurut Utomo (2012) mengatakan bahwa teknik tanpa olah tanah merupakan bagian dari olah tanah konservasi (OTK) yang berperan dalam meningkatkan bahan organik tanah dengan mempertahankan kesuburan tanah. Hal tersebut karena gulma yang dikembalikan ke lahan hingga menjadi mulsa dan kemudian membusuk terdekomposisi menjadi humus yang banyak mengandung bahan organik tanah. Selain dapat meningkatkan bahan organik tanah, pengolahan lahan dengan tanpa olah tanah juga mampu mengurangi emisi CO₂, dan meningkatkan unsur hara di dalam tanah. Jayasumarti (2012) mengatakan bahwa pengolahan tanah yang dilakukan tanpa olah tanah menghasilkan akumulasi karbon (C) tanah.

Pengolahan tanah minimum adalah pengolahan tanah yang dilakukan secara terbatas atau seperlunya tanpa melakukan pengolahan tanah pada seluruh areal lahan atau dengan mengorek gulma dan menjadikan gulma sebagai mulsa. Menurut Utomo (2012), OTM merupakan salah satu cara pengolahan lahan untuk mempertahankan kesuburan dan produktivitas dengan melakukan pengolahan tanah seperlunya saja. Pengolahan tanah minimum adalah teknik olah tanah konservasi tanah yang dilakukan agar gangguan mekanis terhadap tanah diupayakan sedikit mungkin. Dengan cara ini kerusakan struktur tanah dapat dihindari sehingga aliran permukaan dan erosi berkurang dan memperbaiki aerasi tanah karena dalam lahan yang diistirahatkan sehingga mikroorganisme di dalam tanah akan melakukan dekomposisi bahan-bahan organik. Menurut Safuan

(2002) menjelaskan bahwa bahan organik tidak hanya menambah unsur hara bagi tanaman, tetapi juga menciptakan kondisi yang sesuai untuk tanaman pangan dengan memperbaiki aerasi, mempermudah penetrasi akar dan memperbaiki kapasitas menahan air serta meningkatkan serapan hara.

Olah tanah intensif adalah sistem pengolahan tanah yang memanfaatkan lahan dengan intensitas yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang maksimum dengan cara melakukan penggarapan dan penggunaan tanah secara intensif, menggemburkan tanah, dan membolak-balikkan tanah sampai pada kedalaman 20 cm tanpa menambahkan sisa-sisa tanaman dan gulma sebagai mulsa yang dapat melindungi tanah dari erosi permukaan. Namun, menurut Utomo (2012) mengatakan bahwa jika olah tanah intensif dilakukan secara terus menerus dan berlebihan akan memacu pemadatan tanah (*soil compaction*) pada lapisan dalam tanah serta tanah akan memicu mudah tererosi dan emisi gas CO₂ secara signifikan.

Pemberian pupuk merupakan salah cara untuk memenuhi kebutuhan kandungan unsur hara pada bahan organik tanah baik dengan pemberian pupuk organik maupun dengan pupuk anorganik. Perlunya mempertahankan asam humat dan asam fulvat di dalam tanah untuk mempertahankan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Menurut Notohadiprawiro (2006) mengatakan bahwa pemupukan ialah pemberian bahan kepada tanah dengan maksud memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah. Salah satu cara dalam mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah yaitu dengan pemberian pupuk nitrogen. Pemupukan nitrogen (N) dapat meningkatkan biomassa tanaman dengan pemberian pupuk nitrogen dalam dosis dan waktu yang tepat. Tanaman yang tersisa dapat kembali pada tanah dan dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Menurut Harahap (2016), pemberian unsur hara nitrogen (N) ke dalam tanah penting terhadap pemeliharaan dan peningkatan kesuburan tanah yang nantinya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Sehingga dengan pemberian pupuk nitrogen (N) pada tanah dengan dosis yang tepat mampu mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah sehingga tanah dapat mempertahankan kandungan asam humat dan asam fulvat tanah dan. Hal

tersebut dijelaskan oleh Sarno (1994) bahwa dengan pemberian pupuk nitrogen (N) mampu meningkatkan kandungan asam humat dan fulvat tanah.

Maka dalam penelitian ini dilakukan pengolahan tanah dengan sistem olah tanah konservasi (OTK) dan olah tanah intensif, serta pemberian pupuk nitrogen untuk mengetahui apakah perlakuan tersebut akan berpengaruh terhadap kandungan asam humat dan asam fulvat tanah, serta menyebabkan terjadinya interaksi antara pengolahan lahan dan pemberian pupuk N dengan kandungan asam humat dan asam fulvat tanah.

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

1. Olah tanah minimum (OTM) dan pemberian pupuk nitrogen (N) jangka panjang berpengaruh nyata meningkatkan kadar asam humat dan asam fulvat tanah dibandingkan olah tanah intensif (OTI)
2. Pemberian pupuk nitrogen (N) berpengaruh nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk nitrogen (N) terhadap kandungan asam humat dan asam fulvat tanah
3. Terdapat pengaruh interaksi antara tanpa olah tanah dan tanpa pemberian pupuk nitrogen (N) terhadap kandungan asam humat dan asam fulvat tanah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Organik Tanah

Bahan organik tanah adalah semua jenis bahan organik yang terdapat di dalam tanah, meliputi serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroba, bahan organik terlarut, dan bahan organik stabil atau humus. Kadar tingkat bahan organik tanah yang terdapat di dalam tanah hanya sekitar 3-5%. Namun, dengan kandungan bahan organik tersebut sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah, dan pertumbuhan tanaman. Menurut Young (1989) pada Keulen (2001), bahan organik tanah berperan penting dalam perbaikan tanah, meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Bahan organik merupakan semua bahan yang berasal dari makhluk hidup dapat berupa tumbuhan/tanaman, hewan dan mikroorganisme. Sumber utama bahan organik adalah jaringan tumbuhan berupa akar, batang, cabang, daun dan buah. Tumbuhan menghasilkan bahan organik melalui fotosintesis, sehingga unsur karbon merupakan komponen utama dari bahan organik tersebut yang membentuk senyawa organik seperti selulosa, hemiselulosa, pati, serta bahan pektin dan lignin. Menurut wawan (2017) mengatakan bahwa nitrogen juga merupakan unsur yang banyak terdapat dalam bahan organik karena merupakan unsur penting dalam berbagai senyawa organik penyusun sel, seperti asam amino (protein), asam nukleat, enzim dan klorofil. Jaringan tanaman ini dipecah dan diangkut ke lapisan bawah dan dimasukkan ke dalam tanah.

Bahan organik tanah terdiri dari bahan organik kasar dan bahan organik halus atau humus. Humus terdiri dari bahan organik halus hasil penguraian bahan organik kasar dan senyawa baru hasil penguraian bahan organik melalui aksi mikroorganisme tanah. Bahan organik tanah (BOT) adalah bahan organik di dalam tanah yang telah terdekomposisi lebih dari setengahnya. Oleh karena itu, bentuk bahan organik tanah seperti daun, ranting dan lain-lain tidak dapat diidentifikasi. Menurut Wawan (2017) bahan organik tanah dibagi menjadi dua bagian, yaitu bahan organik yang belum mengalami perubahan adalah bahan organik yang mengandung sisa tanaman dan komponen yang tidak berubah yaitu senyawa yang masih ada berupa sisa dari penguraian sebelumnya. Bahan organik tanah yang telah mengalami perubahan atau disebut humus adalah zat humat yang dibentuk dengan produk sintetik mikroba untuk membentuk senyawa stabil yang berbeda dari bahan aslinya dalam hal morfologi dan struktur. Proses penguraian humus disebut humus.

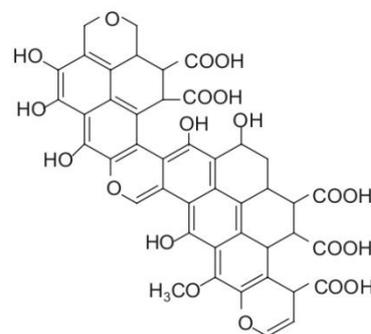
2.2 Humus

Humus merupakan bagian dari hasil dari proses dekomposisi sisa tanaman dan hewan mikroorganisme dalam kondisi aerobik dan anaerobik dengan substansi berwarna coklat hingga gelap yang memiliki komponen penyusun utama bahan organik tanah, berkisar antara 65% dan 75% dari total bahan organik tanah. Menurut Mindari (2022) mengatakan bahwa humus adalah turunan bahan organik yang telah lapuk lanjut dalam jangka waktu ratusan tahun. Manfaat humus bagi bidang pertanian telah diyakini meningkatkan kesuburan tanah dan secara tidak langsung meningkatkan pertumbuhan tanaman. Humus juga di definisikan sebagai komponen bahan organik yang berperan dalam pembentukan struktur tanah, porositas, retensi air, dan pertukaran kation-anion. Menurut Hayes and Wilson, (1997) bahan humat juga berperan dalam meningkatkan hasil produksi tanaman seleria.

2.3 Senyawa Humat

Mindari (2022), mengatakan bahwa senyawa humat adalah molekul yang sangat besar yang tersusun dari campuran organik kompleks yang berikatan secara acak, yang kaya akan gugus karboksil dan miskin gugus fenolik yang mendorong pertukaran ion. Senyawa humat memiliki sifat hidrofobik dan hidrofilik yang dapat mengikat permukaan mineral tanah. Substansi humat merupakan bagian dari bahan humus-organik tanah dan berperan penting dalam kesuburan tanah. Senyawa humat dapat terbentuk dari dekomposisi jaringan tanaman dan hewan dan dapat ditemukan di lingkungan perairan, tanah dan sedimen. Pembentukan senyawa humat dianggap sebagai proses biologis, namun dengan sifat heterogenitasnya yang tinggi menunjukkan bahwa terjadinya reaksi pada pembentukan senyawa humat tidak hanya enzim-enzim, tetapi juga keberagaman katalis kimia. Selain itu, senyawa humat memegang peranan penting dalam mempengaruhi kesuburan tanah dan spesiasi kimia tanah dan perairan. Kandungan senyawa humat dalam tanah bervariasi, mulai dari 0 sampai 10%.

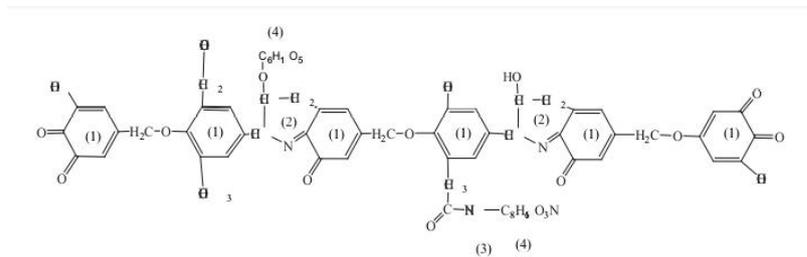
Seorang ilmuwan Jerman Frunch, mengatakan bahwa struktur asam humat yang ditunjukkan pada Gambar 1. Struktur tersebut merupakan hasil deduksi berbagai penelitian tentang struktur asam humat yang dihasilkan dari batubara, yang terdiri atas sistem cincin aromatik yang mengandung gugus -COOH dan -OH (Stevenson, 1994).



Gambar 1 Struktur hipotetik asam humat menurut Fuch (Stevenson, 1994)

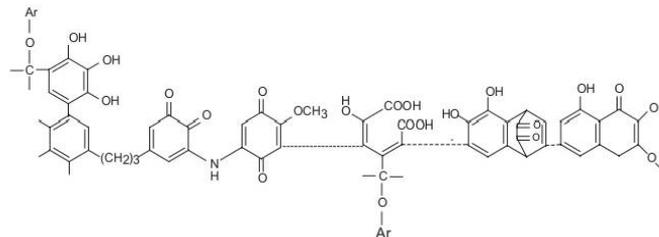
Struktur pertama yang menggunakan konsep tersebut dikemukakan oleh Dragunov (Konokova, 1966 dalam Stevenson, 1994) seperti terlihat pada Gambar 2. Pada struktur ini dapat dilihat cincin aromatis di- dan trihidroksilbenzena (1),

nitrogen dalam bentuk siklis (2), nitrogen dalam rantai periperal (3) dan residu karbohidrat (4).



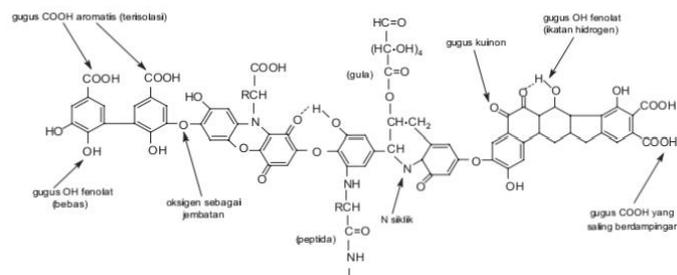
Gambar 2 Struktur hipotetik asam humat menurut Dragunov memperlihatkan : 1) cincin aromatik, 2) nitrogen dalam bentuk siklis, 3) nitrogen dalam rantai periperal dan 4) residu karbohidrat.

Sruktur lain dikemukakan oleh Flaig, dimana asam humat mengandung gugus –OH fenolat dalam jumlah cukup melimpah, tetapi gugus karboksilatnya relatif sedikit (Stevenson, 1994), ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Struktur hipotetik asam humat menurut Flaig (Stevenson, 1994)

Struktur asam humat yang saat ini dianggap memenuhi konsep-konsep yang telah ada dikemukakan oleh Stevenson (1994). Pada struktur hipotetik ini, asam humat mengandung gugus –OH fenolat, –COOH yang terikat pada cincin aromatik dan kuinon yang dijembatani oleh nitrogen dan oksigen (Gambar 4).



Gambar 4 Struktur hipotetik asam humat menurut Stevenson

2.4 Asam Humat dan Asam Fulvat

Menurut Stevenson (1982), mengatakan asam humat dan asam fulvat merupakan bahan humat yang memiliki perbedaan pada variasi berat molekul, jumlah gugus fungsional dengan panjang polimer. Asam humat tersusun dengan kelompok pada asam amino, gula amino, peptide dan senyawa alifatik. Asam humat tidak larut dalam $\text{pH} < 2$ namun dapat larut dalam larutan senyawa alkali. Senyawa humat berperan dalam membenahi sifat tanah dan pertumbuhan tanaman. Fraksi-fraksi aktif akan menentukan fungsi dari senyawa humat adalah asam humat dan asam fulvat (Schnitzer and Khan 1978).

Asam humat merupakan campuran dari asam-asam organik dari grup alifatik (struktur karbon rantai panjang) dan aromatik (struktur karbon berbentuk ring) yang tidak larut dalam air tetapi melarut dalam kondisi yang alkali. Sekitar 35% molekul asam humat merupakan grup aromatik, dan sisanya berasal dari grup karbon dengan struktur alifatik. Menurut Mindari (2022) megatakan bahwa fraksi asam humat ini akan mengendap ketika pH larutan mecapai < 2 . Berat molekul dari asam humat berkisar dari 10.000 sampai 100.000.

Asam fulvik mempunyai kandungan oksigen, kandungan gugus karboksil (RCOOH) dan gugus hidroksil (R-OH) yang lebih tinggi dibanding asam humat, sehingga asam fulvat lebih reaktif dibanding asam humat. Menurut Mindari (2022). Mengatakan bahwa penggunaan asam fulvat yang berasosiasi dengan unsur hara mikro sebagai pupuk daun pada tanaman akan menghasilkan transportasi langsung unsur hara mikro ke bagian-bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat metabolisme tanaman di dalam sel tanaman, yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi tanaman.

2.5 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah merupakan teknik manipulasi mekanik pada tanah untuk suatu kondisi yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah yang berperan dalam pertumbuhan tanaman, pertumbuhan tanaman akan dipengaruhi oleh media tanam yang merupakan penyedia unsur hara yang akan diserap oleh

tanaman bersama dengan air. Menurut Sinukaban dan Rachman (1992) mengatakan bahwa pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah sehingga pertumbuhan tanaman baik dengan keseimbangan air dan udara di dalam tanah dalam kondisi baik, menyuplai pertumbuhan benih dan perkembangan dengan kondisi tanah yang gembur serta kondisi tanah yang mampu menahan kapasitas air dan infiltrasi yang baik. Dalam pengolahan lahan diperlunya memberantas gulma yang berada di areal lahan dan membenamkan gulma di dalam tanah serta pemberian kapur dan pupuk pada tanah.

Pengolahan tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman karena dapat menciptakan struktur tanah yang remah, aerase tanah yang baik dan menghambat pertumbuhan tanaman pengganggu, sehingga daya dukung tanah terhadap pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman jagung. Menurut Mahmud (2002), mengatakan bahwa pengolahan tanah pada tanaman jagung pada prinsipnya bertujuan untuk memperbaiki aerase dan drainase tanah, mengendalikan gulma, menggemburkan tanah sehingga kecambah mudah tumbuh, dan perakaran dapat berkembang sempurna.

Pengolahan tanah intensif dapat berperan dalam memperbaiki kemiringan tanah. Pengolahan tanah secara intensif dan monokultur pada teknologi bidang pertanian dapat mengakibatkan menurunnya kualitas lahan dan kesuburan tanah. Menurut Jambak (2017) mengatakan bahwa pengolahan tanah intensif adalah sistem pengolahan tanah yang memanfaatkan lahan dengan intensitas yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang maksimum dengan cara melakukan penggarapan dan penggunaan tanah secara intensif, menggemburkan tanah, dan membolak-balikkan tanah sampai pada kedalaman 20 cm tanpa menambahkan sisa-sisa tanaman dan gulma sebagai mulsa yang dapat melindungi tanah dari erosi permukaan. Sehingga dalam waktu yang panjang sistem pengolahan ini dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah baik dari segi fisik, kimia maupun biologi. Sedangkan sistem olah tanah minimum merupakan pengolahan tanah seperlunya, seperti pada sekitar lubang yang akan ditanamkan benih dilakukan pengolahan lahan sedikit. Pengolahan lahan minimum berperan agar mengurangi erosi tanah akibat pengolahan lahan yang berlebihan.

Menurut Utomo (1990), sistem tanpa olah tanah (TOT) adalah sistem olah tanah bertujuan untuk menyediakan lahan yang berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimum, dengan konservasi tanah dan air yang stabil. Sebelum waktu penanaman, pengendalian gulma dilakukan dengan herbisida ramah lingkungan agar tidak merusak tanah dan lingkungan sekitar.

Pada teknik tanpa olah tanah gulma yang sudah dikendalikan akan digunakan sebagai mulsa yang berperan dalam menekan aliran permukaan dan erosi tanah yang akan terjadinya kehilangan lapisan top soil, mempertahankan kelembaban tanah dan mengurangi penguapan sehingga tanah tidak keras, selain itu serasah juga dapat menambah bahan organik bagi tanah. Hal tersebut dapat membantu tanah untuk beristirahat dan memugarkan kualitas tanah itu sendiri. Salah satu keunggulan tanpa olah tanah adalah pengembalian bahan organik tanah dengan pemberian mulsa. Bahan organik tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam memperbaiki sifat-sifat tanah (Utomo, 2012). Prasyarat utama budidaya pertanian tanpa olah tanah yaitu adanya mulsa yang berasal dari sisa-sisa tanaman musim sebelumnya. Mulsa dibiarkan menutupi permukaan tanah untuk melindungi tanah dari benturan langsung butiran hujan, disamping untuk menciptakan iklim mikro yang mendukung pertumbuhan tanaman (Batubara, 2013).

2.6 Pupuk

Pemupukan merupakan salah satu faktor terpenting dalam produksi pertanian, selain ketersediaan lahan, tenaga kerja dan modal. Menurut Tuherkih (2008) menjelaskan pemupukan berimbang berperan penting dalam peningkatan produksi jagung, dan anjuran pemupukan harus dilakukan secara bijak dan berimbang berdasarkan kebutuhan unsur hara, sehingga mampu meningkatkan kebutuhan tanah dan tanaman, unsur hara untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan pupuk dan produksi tanpa menyebabkan kerusakan lingkungan akibat pemupukan yang berlebihan.

Pupuk adalah zat atau bahan yang diberikan pada tanaman dengan tujuan untuk mengubah sifat fisik, kimia, atau biologi tanah untuk melengkapi ketersediaan

unsur hara guna meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Buckman (1984) dalam yaitu bahan anorganik dan organik, alami dan buatan yg ditambahkan ke dalam tanah untuk memberikan unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman secara normal. Pupuk anorganik terbagi menjadi 2 bagian, yaitu pupuk tunggal dan pupuk tidak tunggal. Upuk tunggal adalah pupuk yang hanya mengandung satu jenis unsur hara, seperti urea dengan kandungan nitrogen 46% , pupuk SP-36 dengan kandungan fosfor 36%, dan KCl dengan kandungan hara kalium 60%. Sedangkan tunggal tunggal adalah pupuk dengan kandungan lebih dari satu unsur hara. Pupuk ini terbagi menjadi dua, pupuk campuran adalah pupuk tunggal yang digabungkan menjadi satu secara manual, sehingga pupuk tidak terjadi perubahan fisik. Pupuk majemuk adalah pupuk buatan pabrik yang memiliki hara lebih dari satu (kusumawati, 2021).

2.7 Pupuk Nitrogen

Kegiatan budidaya dan pengolahan lahan tidak dapat dipisahkan dengan perlakuan pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu faktor penentu dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman. Pemupukan bertujuan untuk menyediakan hara yang diperlukan oleh tanaman, baik dengan pupuk buatan maupun pupuk organik yang diberikan melalui tanah. (Pernitiani, 2018). Pupuk Nitrogen ialah unsur hara penting bagi tanaman jagung. Nitrogen merupakan unsur hara esensial (keberadaannya mutlak ada untuk kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman) dan dibutuhkan dalam jumlah yang banyak sehingga disebut unsur hara makro (Winarso, 2005). Tanah yang diolah terbatas mempunyai kadar N total yang lebih tinggi dibandingkan pada tanah yang diolah konvensional. Keadaan tanah yang ideal adalah adanya keseimbangan antara pelepasan N untuk tanaman dengan N organik tanah.

Pupuk nitrogen merupakan pupuk yang sangat penting bagi semua tanaman, karena nitrogen merupakan penyusun dari semua senyawa protein, kekurangan nitrogen pada tanaman yang sering dipangkas akan mempengaruhi pembentukan cadangan makanan pada batang yang digunakan untuk pertumbuhan kembali tanaman. Menurut Napitulu (2010) mengatakan bahwa pemupukan nitrogen yang

kurang optimal akan mengakibatkan tanaman kekurangan unsur N. Tanaman yang kekurangan nitrogen tumbuhnya tersendat-sendat, daun menjadi hijau muda sehingga dapat memperlambat proses fotosintesis. Menurut Kasno (2010) mengatakan juga bahwa nitrogen bersifat mobile atau mudah di translokasikan dan mengakibatkan mudah hilang, apalagi jika dengan pemberian nitrogen yang kurang tepat, bahkan hampir semua tanaman yang ditanam baik di lahan sawah maupun lahan kering sangat membutuhkan unsur hara N.

Pemberian pupuk dilakukan dengan waktu dan dosis yang tepat. Jika pemberian pupuk nitrogen dilakukan terlambat, dapat mengakibatkan proses pertumbuhan pada tanaman berkurang. Menurut Sumiati (2007) kekurangan hara N dapat membatasi pembelahan dan pembesaran sel serta pembentukan klorofil, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan daunnya kekuningan. Hal ini terjadi karena hara N terlibat langsung dalam pembentukan asam amino, protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein, dan alkaloid, yang sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan tanaman, terutama perkembangan daun, meningkatkan warna hijau daun, serta pembentukan umbi/anakan (Abdissa, 2011). Kelebihan hara N juga dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif berlebihan dan hasil umbinya sedikit, tanaman mudah rebah, dan mudah terserang penyakit. Unsur hara N sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara N merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein dan alkaloid. Sementara itu defisiensi N akan membatasi pembesaran dan pembelahan sel. Menurut Marsono (2001), unsur hara nitrogen merupakan salah satu unsur hara penting untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis dan membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan 14 September 2021 hingga 29 Januari 2022 di lahan percobaan Politeknik Negeri Lampung. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lokasi penelitian berada pada 105°13'45,5'' – 105°13'48,0'' BT dan 05°21'19,6'' – 05°21'19,7'' LS, dengan elevasi 122 m dpl.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengamatan adalah pH meter, spektrofotometer, sentrifius, ring sampel, cangkul, penggaris, pisau, alat laboratorium yang akan digunakan dalam analisis tanah. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh tanah, benih jagung varietas Pioneer 27, pupuk urea, pupuk KCl, pupuk TSP, dan bahan-bahan kimia yang akan digunakan dalam analisis unsur hara, asam humat dan asam fulvat.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian akan disusun secara faktorial Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 ulangan. Perlakuan penelitian terdapat 2 faktor, terdiri dari faktor pertama yaitu sistem olah tanah dan faktor kedua yaitu pemberian pupuk nitrogen. Sistem olah tanah terdiri dari 3 perlakuan yaitu T1 = Olah tanah intensif, T2= Olah tanah minimum, dan T3 = Tanpa olah tanah. Pemupukan nitrogen terdiri dari 2 perlakuan yaitu N0 = tanpa pemupukan N 0 kg N/ha (0 g N/petak), dan perlakuan N2 = pemberian pemupukan N 200 kg N/ha (480 g N/petak). Dari 6

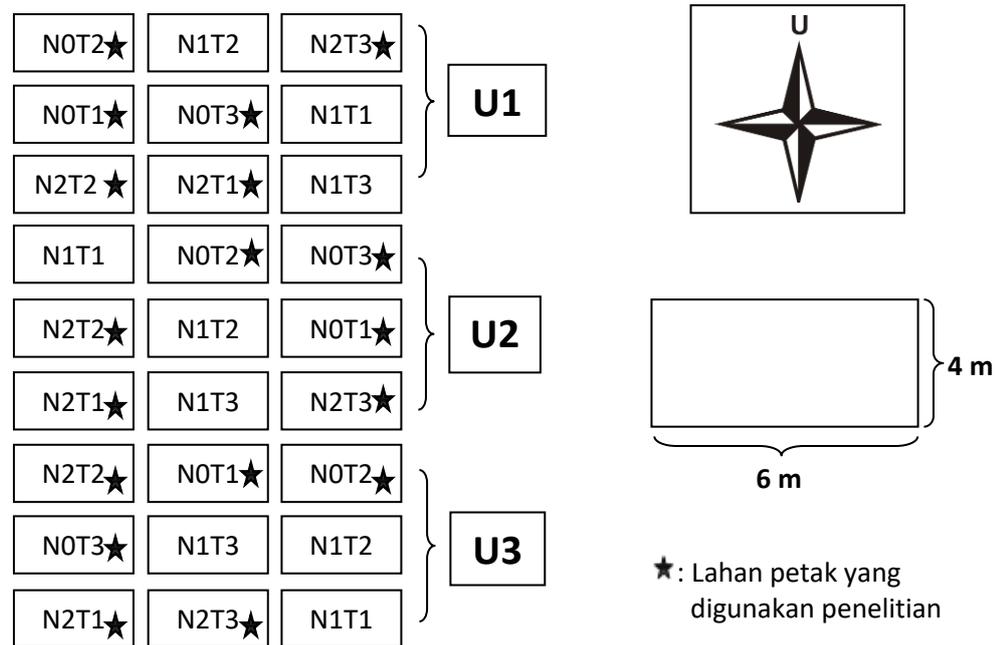
perlakuan dan 2 faktor maka terbentuk 6 kombinasi perlakuan dengan 3 kelompok sehingga didapatkan 18 satuan percobaan. Kombinasi perlakuan yang dilakukan dengan sampel tanah diambil dari lahan percobaan yang berlokasi di Politeknik Negeri Lampung yang sudah dilakukan penelitian sejak tahun 1987. Sampel tanah yang diambil adalah contoh tanah dari petak N0T1, N0T2, N0T3, N2T1, N2T2, N2T3. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada 3 titik yang berbeda pada setiap petak lahan percobaan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jangka panjang yang mulai dilaksanakan sejak tahun 1987, saat ini adalah penelitian tahun ke-34. Pola tanam pada penelitian ini adalah serelia (jagung dan padi gogo) dan legum (kedelai, kacang hijau, dan kacang tunggak). Penelitian ini memiliki dua faktor percobaan yaitu sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen. Sistem olah tanah terdiri dari 3 perlakuan yaitu T1 = Olah tanah intensif, T2 = Olah tanah minimum, T3 = Tanpa olah tanah dan pemupukan nitrogen dilakukan dengan taraf dosis yang berbeda yaitu N0 = 0 gr N/petak, dan N2 = 480 g N/petak.

3.4.1 Pembuatan Petak dan Penanaman

Petak dibuat dengan ukuran lahan 4 x 6 meter, dengan jarak tanam 75 x 25 cm. Jarak tanam 75 cm adalah jarak tanam antar baris, dan 25 cm adalah jarak antar tanam sebaris. Jarak antarpetak tanaman 500 cm.



Gambar 5. Tata letak petak percobaan

Keterangan :

N0T1 = 0 kg N/ha + Olah tanah intensif

N0T2 = 0 kg N/ha + Olah tanah minimum

N0T3 = 0 kg N/ha + tanpa olah tanah

N2T1 = 200 kg N/ha + Olah tanah intensif

N2T2 = 200 kg N/ha + Olah tanah minimum

N2T3 = 200 kg N/ha + Tanpa olah tanah

3.4.2 Penanaman

Penanaman benih jagung menggunakan banih jagung dengan varietas Pioneer 27 dengan membuat lubang tanam dengan jarak 25 cm x 75 cm dan jarak antarpetak percobaan yaitu 500 cm, kemudian diisi setiap lubang 1 biji benih tanaman.

3.4.3 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah terdapat tiga perlakuan pada setiap petak. Pada petak olah tanah intensif, tanah dicangkul dan gulma dibuang pada awal tanam. Pada petak olah tanah minimum, lahan dibersihkan dari gulma menggunakan koret, dan

gulma dijadikan sebagai mulsa. Pada petak tanpa olah tanah, tanah tidak diolah sama sekali. Pengendalian gulma dilakukan menggunakan herbisida bahan aktif glifosat dengan dosis 4 liter/ha dan herbisida dengan bahan aktif 2,4 D dimetil amina dengan dosis 0,5-1 liter/ha. Penyemprotan dilakukan pada saat 2 minggu sebelum tanam dan gulma dijadikan sebagai mulsa pada olah tanah minimum.

3.4.4 Pemupukan

Pemupukan yang dilakukan pada penelitian ini satu minggu setelah tanam dengan menggunakan pupuk dasar adalah pupuk SP-36, dan KCl. Dosis pupuk yang diberikan adalah pupuk SP-36 dengan dosis 100 kg.TSP/ha (240 gr/petak), dan KCl dengan dosis 50 kg.KCl/ha (120 gr/petak). Pemberian pupuk dilakukan dengan cara dilarik diantara baris tanaman. Sedangkan pemberian pupuk nitrogen dengan dosis 200 kg N/ha (480 g.N/petak) diberikan dua kali, pemupukan pertama yaitu sepertiga dosis diberikan adalah 160 gr N/petak pada saat berumur 1 minggu dan dua pertiga dosis diberikan adalah 320 gr N/petak pada saat tanaman masuk pada fase vegetatif maksimum yakni enam minggu setelah tanam.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan penyulaman, penyiangan dan pengendalian hama penyakit. Penyulaman dilakukan jika terdapat tanaman yang tidak tumbuh benih jagung dan dilakukan pada lima hari setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma di sekitar tanaman jagung dengan mencabut dan mengorek gulma pada sekitar tanaman yang dilaksanakan saat enam minggu setelah tanam. Pengendalian hama penyakit dilakukan pada saat tanaman sudah tumbuh pada minggu ke-2 dengan mengamati tanaman pada setiap minggu sebagai pengendalian hama penyakit khususnya pada daun, dan batang tanaman.

3.4.6 Panen

Panen dilakukan saat tanaman sudah berumur ± 104 hari setelah tanam atau setelah tongkol masak dengan cara mengelupas kelobot jagung dan memotong tongkol jagung dari batang. Jagung yang sudah masak memiliki ciri-ciri kelobot yang kering dengan biji yang mengkilap, dan kulit berwarna kuning, dan keras jika ditekan tidak membekas.

3.4.7 Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh tanah dilakukan menggunakan ring sampel tanah dengan kedalaman 0-5 cm dan 5-10 cm. Pengambilan sampel dilakukan secara komposit pada tiga titik yang berbeda pada setiap petak lahan. Pengambilan contoh tanah dilakukan sebelum olah tanah dan menjelang masa panen tanaman jagung.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati adalah C-organik dengan metode Walkley and Black, N-total (metode Kjeldahl), C-asam humat dan C-asam fulvat (ekstraksi Watanabe and Kuwatsuka), nisbah asam humat dan asam fulvat, pH tanah.

3.6 Analisis Asam Humat dan Asam Fulvat

3.6.1 Ekstraksi

Sampel tanah yang sudah diambil dimasukkan ke dalam botol pengocok dengan ditambahkan 30 ml 0,1 N NaOH. Kemudian sampel tanah dialirkan gas N₂ dalam waktu 3 menit dan kemudian ditutup dengan rapat, kemudian didiamkan selama 48 jam. Sampel dikocok selama 3 menit dengan selang waktu berturut 2 jam pada siang hari. Ekstrak sampel kemudian dituangkan dalam tabung sentrifus kemudian ditambahkan Na₂SO₄ dan dikocok hingga larut, selanjutnya sampel dilakukan pengamatan dengan disentrifus. Ketika larutan bening, larutan dituangkan pada Erlenmeyer 100 ml. Percobaan dilakukan pengulangan dengan cara yang sama.

Larutan bening dan ekstraksi pertama disatukan, kemudian diasamkan dengan asam sulfat pekat sampai pH menjadi 1,0. Larutan dibiarkan berkoagulasi dalam waktu 24 jam, kemudian endapan akan dipisahkan dengan sentrifus. Larutan bening akan dilarutkan kembali dengan 0,1 NaOH 10 ml pada labu ukur 100 ml dan diasamkan kembali dengan asam sulfat pekat hingga pH menjadi 1,0 kemudian dibiarkan berkoagulasi kembali hingga menjadi endapan selama 24 jam. Kemudian endapan tersebut dipisahkan menggunakan sentrifus. Larutan bening dengan sampel pertama (AF) disatukan kembali, kemudian tetapkan hingga tanda label dengan akuades. Endapan (AH) dilarutkan kembali dengan 20

ml larutan NaOH 0,1 N dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml kemudian tepatkan dengan tanda label.

3.6.2 Penetapan kadar C pada Asam Humat dan Asam Fulvat

Sampel larutan yang disiapkan akan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 4 ml larutan $K_2Cr_2O_7$ pada asam sulfat pekat kemudian diaduk dengan touch mixer. Jika temperature telah sesuai dengan suhu kamar, absorbannya akan diukur menggunakan spektrofometer dengan panjang gelombang 645 nm. Selanjutnya sampel akan dikalibrasi dengan larutan standar.

3.6.3 Penetapan Larutan Standar

Sukrosa dilarutkan pada labu ukur 50 ml sebanyak 437,5 mg dengan air destilata, kemudian larutan masing-masing diambil sebanyak 0,1,2,3,4, dan 5 ml. Setelah itu, dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan tepatkan tanda label dengan akuades. Konsentrasi larutan standar yang akan digunakan adalah 0, 140, 280, 420, 560, 700 ppm C.

3.7 Analisa Data

Data hasil pengamatan dilakukan uji homogenitas ragam dengan uji Bartlett, kemudian aditivitasnya diuji dengan uji Tukey. Data hasil pengamatan akan dianalisis menggunakan analisis ragam. Jika perlakuan yang diterapkan memberikan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji pemisahan nilai tengah menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh simpulan bahwa :

1. Pada olah tanah minimum berpengaruh nyata mampu meningkatkan kadar asam humat dibandingkan pada tanpa olah tanah intensif, dan olah tanah minimum pada seluruh kedalaman tanah yaitu 0-5 cm, 5-10 cm, dan 0-10 cm. Tetapi, sistem olah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar asam fulvat tanah pada kedalaman tanah 0-5 cm, 5-10 cm, dan -10 cm.
2. Pemberian pupuk nitrogen (N) mampu meningkatkan kadar asam humat di dalam tanah, dibandingkan tanpa pemberian pupuk nitrogen. Pemberian pupuk nitrogen (N) juga mampu meningkatkan kadar asam fulvat di dalam tanah daripada tanpa pemupukan nitrogen.
3. Pada kadar sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terjadi interaksi pada kedalaman 0-5 cm, dan 5-10 cm. Pada kedalaman 0-5 cm dan 5-10 cm olah tanah minimum dengan tanpa pemupukan nitrogen nyata meningkatkan kadar asam humat, sedangkan pada tanpa olah tanah dengan pemupukan nitrogen nyata meningkatkan kadar asam humat. Pada pemupukan nitrogen sistem olah tanah nyata meningkat kadar asam humat dibandingkan tanpa pemupukan nitrogen.

5.2 Saran.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan untuk perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat kandungan asam humat dan asam fulvat tanah pada perlakuan pengolahan tanah dan pupuk nitrogen jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Abdurachman, A. Dariah dan A. Rachman. 1998. *Peranan Pengolahan Tanah Dalam Peningkatan Kesuburan Tanah*. Prosiding Seminar Nasional VI BPD-OTK. Kalimantan Selatan.
- A. Kusumawati. 2021. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Poltel LPP Press. Yogyakarta.
- A. Mahmud, B. Guritno dan Sudiarso. 2002. Pengaruh pupuk organik kascing dan tingkat air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Agrivita*. 24(1).
- A. Rachman, Kurnia U, dan Dariah A. 2004. *Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng*. Pusat Pengembangan dan Penelitian Tanah dan Agroklimat. Jawa Barat.
- B. Prasetya, Prijono, S. dan Y. Widjiawati, Y. 2018. Agregasi tanah pada berbagai penggunaan lahan di tanah Andisols. *J. Agriteknologi*. 16 (4)
- Buckman dan N.C Bardy. 1984. *Ilmu Tanah*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- D. Jayasumarta. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Agrium*. Vol 17. No 3.
- D. Napitupulu & Winarno. L. 2010. Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. *J.Hortikultura*. vol. 20. no. 1
- D. Setyaamijaya.1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV Simplek. Jakarta.
- E. Harahap, Azizah N, Affandi A. 2014. Menentukan Tekstur Tanah dengan Metode Perasaan di Lahan Politani. *J Nasional Ecopedon*. 2:13 - 19.
- F. J. Stevenson. 1994. *Humus Chemistry, Genesis, Compoction, Reaction* 2nd. ed John Wilay & Sons. New York.

- F. T. Akbar, M. Utomo dan Sarno. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Efisiensi Serapan Nitrogen pada Tanaman Padi Gogo (*Oryza Sativa L.*) Tahun Ke-27 di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *J. Agrotek Tropika*. Vol 4. No 1.
- H.D. Foth. 1984. *Fundamentals of Soil Science, Sixth Edition*. Jhon Willey and Sons, Inc, (Terjemahan S. Adisoemarto. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*). Erlangga. Jakarta.
- H. D. Foth. 1995. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Terjemahan: Sunartono Adisoemarto*. Erlangga. Jakarta.
- H. Suwardjo, Abdurachman A., and Abujamin, A. 1989. The Use of Crop Residue Mulch to Minimize Tillage Frequency. Pembrit. Panel. *Tanah dan Pemupukan* 8: 31-37.
- Harsono, Puji. 2012. Mulsa Organik : Pengaruhnya terhadap Lingkungan Mikro, Sifat Kimia Tanah dan Keragaman Cabai Merah di Tanah Vertisol Sukoharjo pada Musim Kemarau. *J. Hort*. Indonesia 3 (1).
- K. A. Hanafiah. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- K. A. Thorn, and M. K. Mikita. 2000. Nitrite Fixation by Humic Substances. *J. Soil Science Society of America*.
- K.H. Tan. 1994. "Dasar-dasar Kimia Tanah". Goenadi, D.H., penerjemah; Radjagukguk, B., penyunting. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kasno, A. 2010. Respon pemupukan N dan P Untuk Tanaman Jagung. *J. Agroteknologi*. 32(3).
- L.O. Safuan. 2002. *Kendala Pertanian Lahan Kering Masam Daerah Tropika dan Cara Pengelolaannya*. IPB. Bogor
- Lingga dan Marsono. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 60 hal.
- Lingga, dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- M. F. Khairi, A. Jambak, Dwi P. T.J, dan Enni D. W. 2017. Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Sistem Pengolahan Tanah Konservasi (Studi Kasus: Kebun Percobaan Cikabayan). *Jurnal Buletin Tanah Lahan*. 1:1.
- M.H.B. Hayes dan F.L. Himes. 1997. *Sifat dan Ciri Kompleks Humus Mineral. Dalam Huang, P.M. dan M. Schnitzer (Ed). Interaksi Mineral Tanah*

dengan Organik Alami dan Mikroba. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 157–241 hal.

- M.R. Alibasyah. 2000. Efek sistem olah tanah dan mulsa jagung terhadap stabilitas agregat dan kandungan C. organik tanah ultisol pada musim tanam ke-3. *J. Agrista*. 3(4) : 228 – 237.
- M. Elaida, Mendez, P. Havel, J. Patocka.J. (2006). Humic Substances with Element Still Unknown Structure: Product's Application in Agriculture & Industry. *J.Appl. Biomed*.
- M. K. F. A. Jambak, D. P. T. Baskoro, dan E. D. Wahjunie. 2017. Karakteristik Sifat Fisik Tanah pada Sistem Pengolahan Tanah Konservasi (Studi Kasus: Kebun Percobaan Cikabayan). *Buletin Tanah dan Lahan*. 1(1).
- M. Schnitzer, and S.U. Khan. 1978. *Soil Organic Matter*. Elsevier. New York.
- Minardi. 2006. *Peran Asam Humat dan Fulvat dari Bahan Organik dalam Pelepasan P Terjerap pada Andisol*. Ringkasan Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- N. Lindawati. 2000. Pengaruh Pemupukan Nitrogen dan Interval Pemotongan Terhadap Produktivitas dan Kualitas Rumput Lokal Kumpai pada Tanah Podzolik Merah Kuning. *JPPTP*. 2(2).
- N. P. Pernitiani, U. Made, dan Adrianton. 2018. Pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *E-J. Agrotekbis*. 6 (3).
- N. Sinukaban, dan L.M. Rachman. 1992. *Fisika Tanah*. Bahan Penataran Kursus Tata Guna Tanah Pejabat BAPENAS. Bogor.
- R. Nyanjang, A. A. Salim, dan Y. Rahmiati. 2003. Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 25-7-7 Terhadap Peningkatan Produksi Mutu Pada Tanaman The Menghasilkan di Tanah Andisols. PT. Perkebunan Nusantara XII. *Prosiding Teh Nasional*.
- Purwowododo. 1986. *Teknologi Mulsa*. Dewa Ruci Press. Jakarta
- R. A. Andita, Sarno, M. Utomo, A. K. Salam. 2019. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Kandungan Asam Humat Dan Asam Fulvat Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Tahun Ke-29 Di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *J. Agrotek Tropika*. 7:2.
- R. Farrasati, I. Pradiko, S. Rahutomo, E. S. Sutarta, H. Santoso, F.Hidayat. 2019. C-organik Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit Sumatera Utara: Status dan Hubungan dengan Beberapa Sifat Kimia Tanah. *J. Tanah dan Iklim*. 43:2.

- Rachman, L. M., Latifa, N. dan Nurida, N. L. 2015. Efek Sistem Pengolahan Tanah Terhadap Bahan Organik Tanah, Sifat Fisik Tanah, Dan Produksi Jagung Pada Tanah Podsolik Merah Kuning Di Kabupaten Lampung Timur. Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015*.
- Sarno, S. Yusnaini, Dermiyati dan M.Utomo.1998. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Kandungan Asam Humik dan Fulfik. *J. Tanah Tropikal*. 7:35- 42
- Sarno, A. Saputra, Rugayah, dan M. A. Pulung. 2015. Pengaruh Pemberian Asam Humat (Berasal dari Batubaramuda) Melalui Daun dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *J. Agrotek Tropika*. 3:2.
- Schnitzer and S. U. Khan. 1978. *Soil Organic Matter*. Elsevier Sci. Publ. Amsterdam.
- Sumiati, E & Gunawan O. 2007, Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsure Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. *J.Hort*. 17(1).
- T. Notohadiprawiro, Soekodarmodjo, S.dan Sukana, E. 2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tuherkih, E. Sipahutar, I.A. 2008. Pengaruh Pupuk NPK Majemuk (16:16:15) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea Mays*L) Di Tanah Inceptisols. *Balai Penelitian Tanah*. Bogor.
- U. Suwahyono. 2011. *Skripsi Pemanfaatan Bayam Merah (Blitum Rubrum Untuk Meningkatkan Kadar Zat Besi dan serat pada Mie kering*. Politeknik Malang. Malang.
- Utomo M., W. H. 1989. *Koservasi Tanah di Indonesia. Suatu Rekaman dan Analisa*. Rajawali Press. Jakarta.
- Utomo, M. 1990. *Budidaya Pertanian Tanpa Olah Tanah, Teknologi untuk Pertanian Berkelanjutan*. Direktorat Produksi Padi dan palawija. Departemen Pertanian RI. Jakarta.
- Utomo, M. 1999. *Teknologi Olah Tanah Konservasi Menuju Pertanian Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian, Universitas IBA Palembang. Palembang.
- Utomo M. 1995. Kekerasan tanah dan serapan hara tanaman jagung pada olah tanah konservasi jangka panjang. *J. Tanah Trop*. 1:1-7

- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- V.V. Tikhonov, A.V. Yakushev, Y.A. Zavgorodnyaya, B.A. Byzov, dan V.V. Demin. 2010. Effect of humic acid on the growth of bacteria. *Soil Biology*. 43(3): 305-313.
- W. Mindari, P E Sassongko, dan Syekhfani. 2022. *Asam Humat Sebagai Amelioran Dan Pupuk*. Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran'. Jawa Timur.
- Wawan. 2017. *Buku Ajar Pengelolaan Bahan Organik*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava media. Jogjakarta. 269 hal.
- Y. Abdissa, T. Tekalign, , & L. M. Pant. 2011. Growth, bulb yield, and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol., I., growth attributes, biomass production and bulb yield', *Afr. J. Agric. Res.* 16(14).
- Y. R. Kusumaa dan I. Yanti. 2021. Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. *Indonesian Journal of Chemical Research*. 6(2).