

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN
TERHADAP RUANG PORI TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG
(*Zea mays L.*) TAHUN KE-34 DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI
LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**OKTHA DWI ANDRIANA
1854181001**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

EFFECT OF LANDING SYSTEMS AND NITROGEN FERTILIZATION ON SOIL PORE SPACE IN CORN PLANTATIONS (Zea mays L.) 34TH YEAR AT THE STATE POLYTECHNIC LAND LAMPUNG

By

Oktha Dwi Andriana

Soil pores play a big role in determining the movement of water in the soil and affects the soil's ability to retain water. This research aims to determine the effect of the long-term tillage system long in increasing soil pore space in corn (*Zea mays L.*), knowing the effect of long-term N fertilizer application can increasing soil pore space in corn (*Zea mays L.*) fields, determine the effect of interactions on the tillage system with N fertilization in influencing available water and corn (*Zea mays L.*) plant production. This research was carried out from 11 September 2021 to 29 January 2022. The research was conducted using a Randomized Group Design (RAK) which was arranged factorial with 4 replications. The first factor is the system long-term tillage, namely T1 = Intensive Tillage (OTI), T2 = Till Minimum Soil (OTM), T3 = No Tillage (TOT). The second factor is long-term nitrogen fertilization, namely N0 = 0 kg/N and N2 = 200 kg N/ha. The data analysis used is qualitative assessment and quantitative. For pore space acquisition, available water, C-organic and Bulk Density is analyzed based on the criteria of soil physical properties while production Corn was tested for homogeneity of variance using the Bartlett test and additivity of the data with Tukey's test. If the assumptions are met, an analysis of variance is carried out. The average mean value was tested using the Least Significant Difference Test (BNT) at the 5% level. The research results show that the application of the tillage system does not affects soil pore space, applying nitrogen fertilizer affects water pore space is available in the soil and there is no interaction between the processing systems soil and nitrogen fertilization on corn production.

Key words: tillage system, nitrogen fertilization, soil pore space

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN TERHADAP RUANG PORI TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) TAHUN KE-34 DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG

Oleh

Oktha Dwi Andriana

Pori tanah sangat berperan besar dalam menentukan pergerakan air dalam tanah dan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah jangka panjang dalam meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays L.*), mengetahui pengaruh pemberian pupuk N jangka panjang dapat meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays L.*), mengetahui pengaruh interaksi pada sistem olah tanah dengan pemupukan N dalam mempengaruhi air tersedia dan produksi tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Penelitian ini dilaksanakan pada 11 September 2021 hingga 29 Januari 2022. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah jangka panjang yaitu T1 = Olah Tanah Intensif (OTI), T2 = Olah Tanah Minimum (OTM), T3 = Tanpa Olah Tanah (TOT). Faktor kedua adalah pemupukan nitrogen jangka panjang yaitu N0 = 0 kg/N dan N2 = 200 kg N/ha. Analisis data yang digunakan adalah menggunakan penilaian secara kualitatif dan kuantitatif. Untuk perolehan ruang pori, air tersedia, C-organik dan *Bulk Density* dianalisis berdasarkan kriteria sifat fisika tanah sedangkan produksi jagung di uji homogenitas ragam nya dengan Uji Bartlett dan Aditivitas datanya dengan Uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi dilakukan analisis ragam. Rata-rata nilai tengah diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem olah tanah tidak mempengaruhi ruang pori tanah, pemberian pupuk nitrogen mempengaruhi ruang pori air tersedia tanah dan tidak terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap produksi jagung

Kata kunci : sistem olah tanah, pemupukan nitrogen, ruang pori tanah

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN
TERHADAP RUANG PORI TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG
(*Zea mays L.*) TAHUN KE-34 DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI
LAMPUNG**

Oleh

OKTHA DWI ANDRIANA

Skripsi

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

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

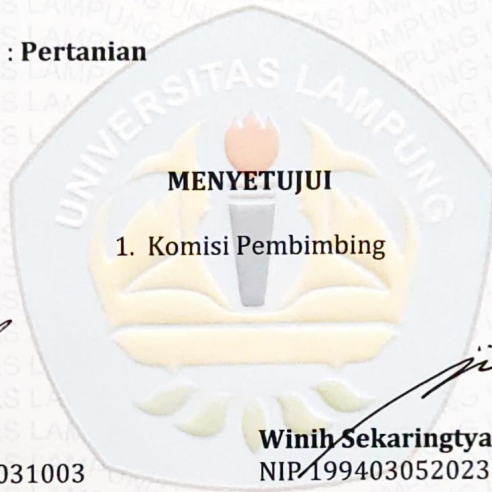
Judul Skripsi : **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN TERHADAP RUANG PORI TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) TAHUN KE-34 DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Oktha Dwi Andriana**

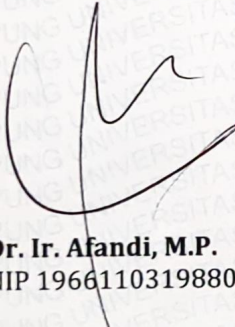
NPM : **1854181001**


Program Study : **Ilmu Tanah**

Fakultas : **Pertanian**

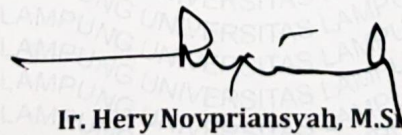


1. Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Afandi, M.P.
NIP 196611031988031003


Winih Sekaringtyas R., S.P., M.P.
NIP 199403052023212046

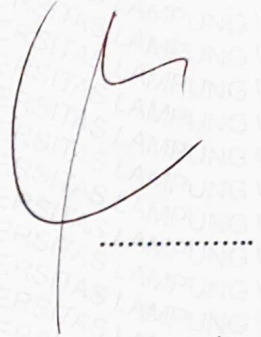
2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah


Ir. Hery Novpriansyah, M.S.
NIP 196611151990101001

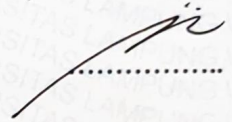
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

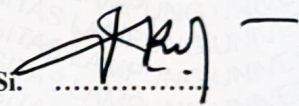
Ketua : **Dr. Ir. Afandi, M.P.**



Sekretaris : **Winih Sekaringtyas R., S.P., M.P.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **04 September 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Ruang Pori Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*) Ke-34 di Lahan Politeknik Negeri Lampung”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari Lembaga Penelitian dan Pengembangan kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung, sumber dana penelitian ini dari DIPA 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. Dr. Ir. Afandi, M.P.
4. Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.

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, 18 September 2023

Penulis



Oktha Dwi Andriana
NPM 1854181001

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirr

ohim

Alhamdullilahi robbil'al

aamiin

*Dengan mengucapkan syukur Kahadirat ALLAH SWT,
atasnikmat sehar serta Rahmat-Nya skripsi ini dapat
terselesaikan.*

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih
yang tiada terhingga kupersembahkan karya
sederhana ini kepada :*

*Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang,
segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada
terhingga yang tiadamongkin dapat kubalas hanya
dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta
dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah
awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna
kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih.*

*Kakakku Bobby Aryananda yang telah menjadi
motivator serta banyak memberikan pelajaran dan
masukan untuk hidup lebih semangat lagi. Kemudian
Adikku Ibrahim Azzam Ramadhan yang telah menjadi
adik yang baik sekaligus teman hidup terbaik.*

*Keluargaku yang selalu memberikan doa, dukungan,
motivasi, dan bantuan.*

*Dosen-dosen Universitas Lampung, Fakultas
Pertanian, Jurusan Ilmu Tanah yang telah
memberikan bimbingan dan masukan selama di
perkuliahan.*

Rekan, sahabat, dan teman seperjuangan.

*Almamater tercinta Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas
Pertanian, Universitas Lampung.*

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirahim

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ **Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Ruang Pori Tanah Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*) Tahun ke-34 di Lahan Politeknik Negeri Lampung**”. Tak lupa salawat serta salam penulis sanjung agungkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. yang penulis nantikan syafaatnya di yaumul akhir kelak. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan bantuan, doa, motivasi, dan saran dari semua pihak yang terkait. Penghargaan dan doa yang tulus penulis haturkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan selaku penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan keritik dalam penyempurnaan skripsi
2. Bapak Ir. Hery Novprianyah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan
4. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P., selaku Pembimbing Utama atas bimbingan arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
5. Ibu Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P., selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.

6. Ibu Dr. Supriatin, S.P, M.Sc., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan motivasi dalam perkuliahan.
7. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Andri dan Ibunda Sarwiyah, A.Md. Keb. tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung penuh selama kuliah serta dalam penyusunan skripsi ini sampai dengan selesai.
8. Kakakku Bobby Aryananda dan adikku Ibrahim Azzam Ramadhan tersayang yang selalu menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan team penelitian Arbi Aditya Pradana, Apriyan Ridho Pratama, Bunga Kartini, Ina Wati, Inka Aprilia Sakinah, Rafidahaziz Azzahra, Yanda Yonathan kerjasama yang luar biasa, kebersamaan, kesolidan, dan saran dalam menyelesaikan penelitian ini.
10. Teman-teman kesayanganku Ahmad Ali, Bahrul, Fadel Achmad Haikal, S.KM., Ines Anggraini, Karli Yahya, S.M., Muhammad Nuriyadiansyah, S.P., Lidiya Kartika Nurputri, Rahmi Aulia Azhar, S.P. dan Reynaldo.
11. Seluruh teman-teman angkatan Ilmu Tanah 2018 beserta kakak-kakak dan adik-adik Jurusan Ilmu Tanah atas kepedulian, bantuan, dukungan dan rasa kekeluargaan selama ini.

Semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis dan semoga dapat bermanfaat bagi rekan-rekan yang membaca.

Aamiin.

Bandar Lampung, 2023

Penulis,

Oktha Dwi Andriana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumus Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Penelitian	4
1.5 Hipotesis.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sistem Pengolahan Tanah	8
2.2 Olah Tanah Intensif.....	8
2.3 Olah Tanah Minimum	9
2.4 Tanpa Olah Tanah	10
2.5 Pemupukan N	11
2.6 Sifat Fisik Tanah	11
2.7 Porositas Tanah	12
2.8 Potensial pF.....	13
2.9 Berat Isi (<i>Bulk Density</i>).....	14
2.10 C-Organik.....	14
BAB III METODELOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1 Persiapan Media Tanaman	17
3.4.2 Tata Latak Petak Percobaan	18
3.4.3 Pemupukan N	18
3.4.4 Pemeliharaan	19
3.4.5 Panen	19

3.4.6 Pengambilan Contoh Sampel.....	19
3.5 Variabel Pengamatan Utama	20
3.3.1 Ruang Pori Tanah	20
3.6 Variabel Pendukung	23
3.6.1 Bobot Isi (<i>Bulk Density</i>).....	23
3.6.2 Ruang Pori Total	24
3.6.3 C-Organik	24
3.6.4 Produksi Jagung	25
3.7 Analisis Datadan Penyajian Hasil.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil.....	27
4.1. Analisis Sampel Tanah	28
4.1.2 Sebaran Ruang Pori	29
4.1.3 Air Tersedia Tanah.....	30
4.1.4 <i>Bulk Density</i>	33
4.1.5 Ruang Pori Total Tanah	34
4.1.6 C-Organik.....	35
4.1.7 Produksi Jagung	36
BAB IV KESIMPULAN DAN PEMBAHASAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan penelitian	17
2. Kriteria pori makro	20
3. Kriteria Penilaian Pori Drainase	20
4. Klasifikasi Porositas	20
5. Kriteria penilaian pori air tersedia	22
6. Standar Kriteria Nilai <i>Bulk Density</i>	24
7. Hasil Analisis Sampel Tanah.....	27
8. Kadar Air Gravimetri pF 0, 2, 2.5, 4.2	28
9. Nilai rata-rata sebaran ruang pori dari beberapa kombinasi sistem olah tanah dan pemupukan N	29
10. Kapasitas lapang dan titik layu permanen pada air tersedia (%).....	30
11. Pengaruh Pemupukan N pada air tersedia	31
12. Pengaruh pemupukan N terhadap <i>bulk density</i>	32
13. Pengaruh pemupukan N terhadap porositas total	33
14. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N terhadap C Organik Tanah	35
15. Pipilan Jagung	36
16. Kadar Air pF 0	45

17. Kadar Air pF 2	45
18. Kadar Air pF 2,54	46
19. Kadar Air pF 4,2	47
20. Air tersedia	47
21. Uji Barlett air tersedia akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan N	48
21. Analisis ragam air tersedia akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan N	48
23. Kadar Lengas	49
24. <i>Bulk Density</i>	49
25. Ruang Pori Total Tanah	53
26. C-Organik.....	53
27. Pipilan Jagung Kering	54
28. Uji Barlett pipilan jagung kering akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan N	54
29. Analisis ragam pipilan jagung kering akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan N.....	55
30. Pipilan Jagung Basah	55
31. Uji Barlett pipilan jagung basah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan N	56
32. Analisis ragam pipilan jagung basah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan N	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian	6
2. Tata Letak Percobaan.	18
3. Skema <i>Alat Sandbox</i>	21
4. Kompresor Tekanan Uap.....	22
5. Desikator.....	23
6. Kurva Tegangan Air	24
6. Persiapan Pengolahan Tanah	57
7. Penanaman bibit jagung	57
8. Pemberian Pupuk Pertama Pada Tanaman Jagung.....	57
9. Pemberian Pupuk Kedua Pada Tanaman Jagung	58
10. Panen dan Pengambilan Sampel Tanah.....	58
11. Pengukuran pF 0 dan 2 pada sampel tanah dengan metode sandbox	58
12. Pengukuran pF 2,54 menggunakan kompresor	59
13. Pengukuran pF 4.2 menggunakan metode desikator	59
14. Pengukuran <i>Bulk Density</i>	59

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan komoditas pertanian yang memiliki peranan cukup penting di Indonesia yang menduduki peringkat ke tiga setelah gandum dan beras. Tanaman jagung digunakan sebagai bahan baku pakan ternak dan industri pakan (Novira,2015). Kebutuhan jagung untuk bahan pakan alami, baik untuk pakan industri maupun pakan perternakan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan setiap tahun nya yaitu sekitar 3,6% pertahun. Apabila laju peningkatan kebutuhan tanaman jagung tersebut dibiarkan, maka akan diperkirakan 25 tahun yang akan datang kebutuhan tanaman jagung untuk bahan baku industri dan pakan perternakan dapat mencapai 33,8 juta ton atau 74% dari total penggunaan jagung (Sulaiman,2017).

Berdasarkan Badan Pusat Statistika Provinsi Lampung lima tahun terakhir (2014-2018), produksi jagung pada tahun 2014 sebesar 1.719.385 ton/ha, tahun 2015 sebesar 1.502.800 ton/ha, tahun 2016 sebesar 1.720.196 ton/ha, tahun 2017 sebesar 2.518.895 ton/ha, dan tahun 2018 sebesar 2.581.224 ton/ha. Hal ini dapat dilihat bahwa data produksi jagung di Provinsi Lampung dalam waktu lima tahun terakhir mengalami penurunan. Dimana produktivitas tanaman jagung pada tahun 2014-2015 mengalami penurunan dan di tahun 2016-2018 mengalami peningkatan. Upaya untuk meningkatkan produksi jagung dapat dilakukan dengan cara ekstensifikasi dan instensifikasi pertanian, akan tetapi penerapan ekstensifikasi pertanian menghadapi kendala mengingat terbatasnya lahan pertanian karena pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi. Sehingga peningkatan produksi jagung dapat dilakukan dengan cara

intensifikasi pertanian melalui penerapan teknik budidaya yang baik (pengolahan tanah) dan pemupukan yang tepat (Musa, 2007).

Salah satu pengolahan tanah yang dilakukan yaitu pengolahan lahan secara intensif pada seluruh lahan yang akan ditanami, ciri utama pengolahan lahan maksimal ini antara lain adalah membatat bersih, membakar atau menyingkirkan sisa tanaman atau gulma serta perakarannya dari areal penanaman serta memerlukan pengolahan tanah lebih dari satu kali baru ditanami. Pengolahan lahan maksimum mengakibatkan permukaan tanah menjadi bersih, rata dan bongkahan tanah menjadi halus. Hal tersebut dapat mengakibatkan rusaknya struktur tanah karena tanah mengalami kejenuhan, biologi tanah yang tidak berkembang serta meningkatkan biaya produksi. (Hidayat, 2017).

OTK merupakan teknologi pengelolaan lahan yang memperhatikan kaidah konservasi tanah dan air. OTK dilakukan dengan cara memanipulasi gulma dan residu tanaman sebagai mulsa untuk menjamin keoptimalan pertumbuhan dan produksi tanaman budidaya. Adanya mulsa *in situ* maka aliran permukaan dan erosi tanah dapat ditekan, siklus hara dapat ditingkatkan, keanekaragaman hayati tanah dapat ditingkatkan, ketersediaan air dapat ditingkatkan, agregasi tanah dapat ditingkatkan, dan penyimpanan karbon tanah dapat ditingkatkan. Olah tanah konservasi meliputi olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT) (Utomo, 2015).

Selain perbaikan sistem olah tanah, intensifikasi lahan dapat dilakukan melalui pemupukan yang optimal bagi tanaman. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan untuk memasukkan atau menambah unsur hara ke dalam tanah agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Menurut Marsono dan Lingga (2001), unsur hara nitrogen merupakan salah satu unsur hara penting untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Pemberian pupuk nitrogen secara tidak langsung mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah, yaitu meningkatkan dekomposisi serasah terutama pada awal dekomposisi yang

merupakan aktivitas mikroorganisme tanah. Mikroorganisme tanah ini juga berperan dalam pembentukan biopori dan memperbaiki struktur tanah dengan pori-pori di dalamnya, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan air di dalam tanah (Utomo, 2012).

Bagian tanah yang ditempati rongga pori-pori dinyatakan dalam porositas yaitu nisbah antara volume rongga pori dengan volume tanah total. Cara yang paling mudah untuk menentukan kandungan air massa tanah adalah dengan cara menghitung selisih bobot tanah basah dengan bobot tanah kering dan kemudian membaginya dengan bobot kering (Agus dkk., 2006). Tanah yang porositasnya baik adalah tanah yang porositasnya besar karena perakaran tanaman mudah untuk menembus tanah dalam mencari bahan organik. Selain itu tanah tersebut mampu menahan air hujan sehingga tanaman tidak selalu kekurangan air. Tetapi jika porositasnya terlalu tinggi, juga tidak baik karena air yang diterima tanah langsung turun ke lapisan berikutnya karena tanah seperti ini kalau musim kemarau cepat membentuk pecahan yang berupa celah besar di tanah adapun faktor yang mempengaruhi nilai porositas adalah ukuran butiran dan berat jenis tanah (Puja, 2008).

1.2 Rumus Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penelitian ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Apakah pada sistem olah tanah jangka panjang mampu meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays* L.) ?
2. Apakah pemberian pupuk N jangka panjang mampu meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays* L.) ?
3. Apakah terjadi interaksi pada sistem olah tanah dengan pemberian pupuk N dalam mempengaruhi air tersedia dan produksi tanaman Jagung (*Zea mays* L.) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui pengaruh sistem olah tanah jangka panjang dalam meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays* L.)
2. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk N jangka panjang dapat meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays* L.)
3. Mengetahui pengaruh interaksi pada sistem olah tanah dengan pemupukan N dalam mempengaruhi produksi tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

1.4 Kerangka Pemikiran

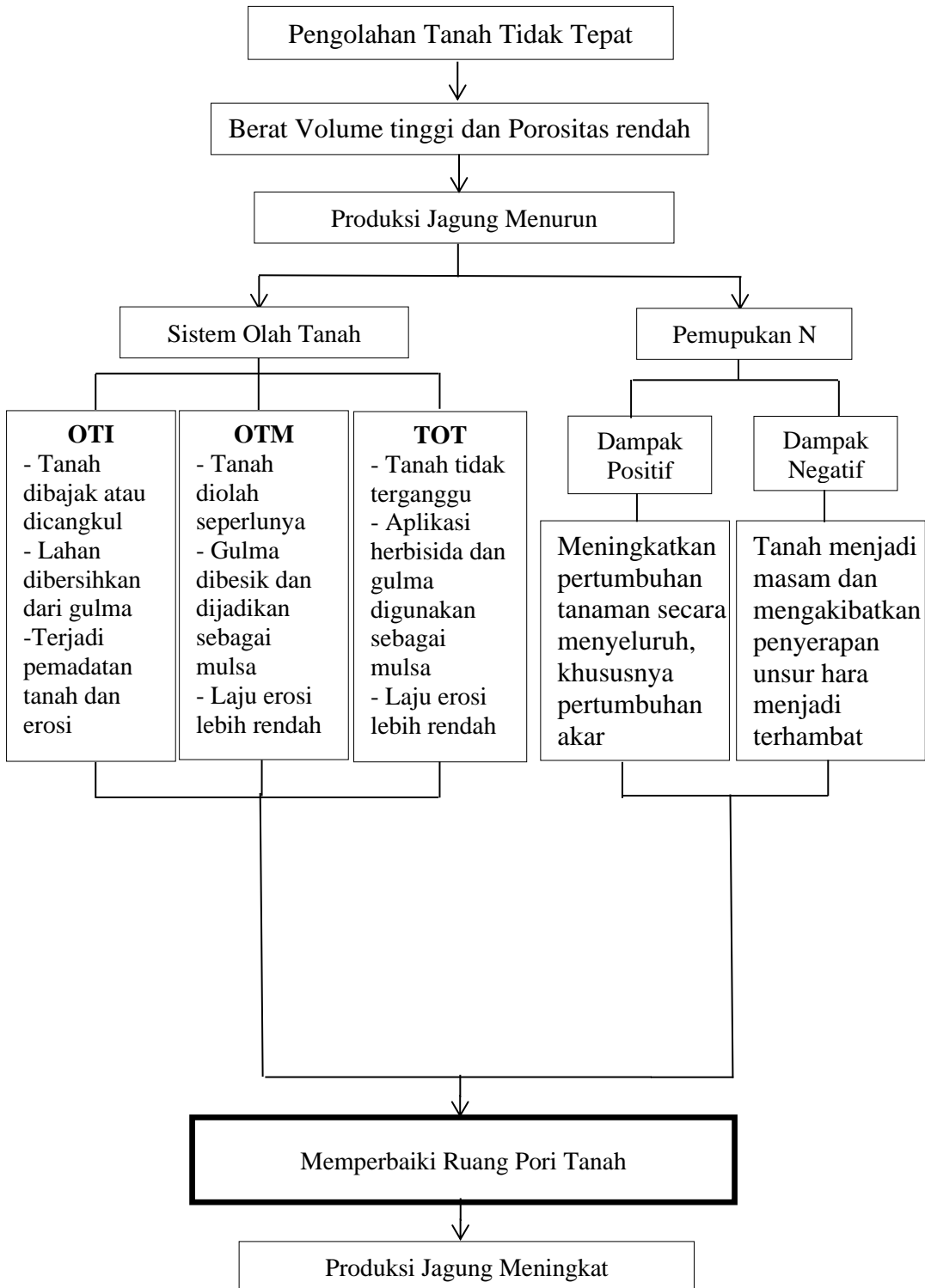
Pengolahan tanah yang tidak tepat dapat menimbulkan kondisi fisika tanah memburuk. Pengolahan tanah akan berdampak pada pemadatan tanah dan dapat menimbulkan penurunan porositas tanah, menurunnya kapasitas infiltrasi, dan kemampuan menahan air (Nita, 2015). Menurut Afandi (2020) pada pengolahan tanah, jika tanah diolah dalam kondisi kadar lengas yang berbeda-beda, maka responnya akan berbeda. Dengan kata lain, tanah yang sama diolah dengan cara yang sama tetapi konsistensinya berbeda, struktur yang dihasilkan akan berbeda. Pemadatan tanah akan menurunkan porositas total, terutama menurunkan volume pori antar agregat, yang berarti kadar lengas tanah jenuh akan menurun. Rendahnya tingkat porositas pada tanah berdampak kepada minimnya ruang pori tanah sebagai tempat sirkulasi bagi air dan udara, sehingga menghambat aktivitas mikroorganisme dalam mineralisasi bahan organik yang tersedia bagi tanaman. Akibat rendahnya tingkat ruang pori total tanah, penetrasi akar menjadi terganggu dalam penyerapan hara tanaman dan berdampak pada produktivitas tanaman menjadi menurun.

Olah tanah merupakan salah satu kegiatan penting dalam budidaya tanaman, karena hal ini sangat berkaitan erat dengan sifat-sifat tanah. Jagung dapat ditanam pada berbagai sistem olah tanah, baik sistem Olah Tanah Konservasi (OTK) dan Olah Tanah Intensif (OTI). Sistem olah tanah intensif merupakan cara yang umum diterapkan oleh petani dalam kegiatan persiapan lahan.

Pengolahan tanah intensif dimaksudkan agar tanah lebih gembur sehingga aerasi meningkat dan menghilangkan gulma diareal budidaya. Namun, pengolahan tanah yang intensif akan menyebabkan degradasi lahan yang menyebabkan daya dukung dan produktivitas lahan semakin menurun. Sistem tanpa olah tanah (TOT) dan olah tanah minimum (OTM) merupakan bagian dari olah tanah konservasi (OTK) yang dikombinasikan dengan sisa gulma yang mati (Syam'um, 2002).

Sistem olah tanah yang tidak mengindahkan kaidah konservasi tanah dan air akan memicu pencucian hara. Penelitian jangka panjang di Lampung membuktikan bahwa OTI sebagai cara persiapan yang banyak dilakukan petani justru memicu pencucian nitrat 9,7% lebih besar dibandingkan dengan OTK (Utomo dkk, 2016). Hal ini berbeda dalam OTK yang proses manipulasi tanahnya dikurangi, sehingga proses mineralisasi hara pada tanah OTK dapat dikurangi sehingga peluang terjadinya pencucian hara akan berkurang. Selain itu, dengan adanya mulsa residu tanaman dan gulma, proses aliran permukaan dan perlokasi juga diperlambat, sehingga erosi dan pencucian hara termasuk nitrat dapat dikurangi. Lebih rendahnya pencucian nitrat pada OTK disebabkan oleh lebih rendahnya laju nitrifikasi amonium menjadi nitrat akibat tidak diolahnya permukaan tanah, sehingga produksi nitrat tidak berlebihan dan peluang tercucinya nitrat makin sedikit (Utomo dkk, 2016)

Kehilangan Nitrogen akibat olah tanah dapat diatasi dengan pemberian pupuk Nitrogen. Pemberian pupuk Nitrogen tersebut dapat meningkatkan ketersediaan N bagi tanaman dan meningkatkan pertumbuhan bagi tanaman khususnya akar, akan tetapi jika pupuk Nitrogen diberikan secara berlebihan akan mengakibatkan tanah menjadi masam. Nitrogen organik yang termineralisasi menjadi N tersedia akibat pengolahan tanah akan memacu pertumbuhan organisme bahan organik dalam tanah, sehingga jika organisme perombak bahan organik meningkat, maka proses dekomposisi bahan organik akan meningkat (Utomo, 2012). Meningkatnya proses dekomposisi bahan organik, maka dapat membantu dalam pembentukan ruang pori tanah (Khair dkk., 2017).



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran

Keterangan :

= Variabel utama yang diamati

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Pada sistem olah tanah minimum mampu meningkatkan ruang pori tanah dibandingkan dengan olah tanah intensif
2. Pemupukan Nitrogen 200 kg/ha mampu meningkatkan ruang pori tanah dibanding tanpa pemupukan Nitrogen.
3. Terjadi interaksi antara sistem olah tanah dengan penambahan pemupukan N dalam meningkatkan air tersedia dan produksi tanaman Jagung (*Zea mays* L.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pengolahan Tanah

Sistem Olah Tanah Sistem olah tanah dapat diartikan sebagai kegiatan manipulasi mekanik terhadap tanah. Tujuannya adalah untuk mencampur dan mengemburkan tanah, mengontrol tanaman pengganggu, mencampur sisa tanaman dengan tanah, dan menciptakan kondisi kegemburan tanah yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Utomo, 2012).

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik yang diaplikasikan langsung terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman agar menghasilkan produksi yang berkualitas, oleh karena itu perlunya upaya untuk menciptakan keadaan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, tujuan pokok pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, dan mengurangi populasi gulma (Arsyad, 1989).

2.2 Olah Tanah Intensif

Menurut Utomo (2012), olah tanah intensif (OTI) merupakan sistem olah tanah yang dilakukan sebanyak dua kali untuk mengemburkan tanah agar akar tanaman dapat tumbuh dengan baik serta permukaan tanah yang bersih tanpa ada gulma atau rerumputan yang menutupi permukaan tanah. Pada umumnya saat dilakukan pengolahan tanah, lahan dalam keadaan terbuka, tanah dihancurkan oleh alat pengolah, sehingga agregat tanah mempunyai

kemantapan rendah. Jika pada saat tersebut terjadi hujan, tanah dengan mudah terangkut bersama air permukaan (erosi). Guntoro (2011), menyatakan bahwa pengolahan tanah secara intensif mengakibatkan rusaknya struktur tanah sehingga menyebabkan erosi lebih tinggi dan mempercepat proses pelapukan bahan organik sehingga terjadi penurunan tingkat kesuburan tanah.

Hal ini sejalan dengan penelitian Jambak dkk. (2017), yang menyatakan bahwa pengolahan tanah intensif juga menyebabkan rendahnya ketersediaan bahan organik dan fauna tanah. Ketersediaan bahan organik mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah yang dapat membentuk biopori, struktur tanah dengan pori-pori di dalamnya. Penurunan ketersediaan bahan organik akan menurunkan agregasi tanah yang menurunkan ruang pori tanah.

2.3 Olah Tanah Minimum

Olah tanah minimum (OTM) adalah cara pengolahan tanah yang dilakukan dengan mengurangi frekuensi pengolahan. Pada sistem olah tanah minimum, tanah diolah seperlunya saja (Utomo, 1990). Selain itu pada sistem OTM, gulma atau tumbuhan pengganggu dikendalikan dengan cara kimia (herbisida) kemudian gulma dan residu tanaman sebelumnya dibiarkan menutupi permukaan lahan minimal 30% sebagai mulsa tanah (Utomo, 2006).

OTM diperlukan untuk menggemburkan tanah supaya mendapatkan kondisi perakaran yang baik, sehingga unsur hara dapat terserap dengan optimal untuk pertumbuhan tanaman. Pengurangan pengolahan tanah dapat dilakukan untuk menghindari tanah menjadi padat dan dapat dilakukan pemberian bahan organik pada permukaan tanah sebagai sumber unsur hara (Utomo, 2012).

OTM secara umum memiliki kadar air tersedia lebih tinggi daripada OTI (Subiantoro dkk., 1995). Hal ini terjadi karena kadar air tanah tersedia pada OTK kadar bahan organiknya lebih tinggi daripada OTI, sebagai akibat dikembalikannya sisa gulma dan sisa tanaman sebelumnya kepermukaan tanah pada setiap musim tanam.

2.4 Tanpa Olah Tanah

Tanpa olah tanah (TOT) adalah cara penanaman yang tidak memerlukan penyiapan lahan, kecuali membuka lubang kecil untuk meletakkan benih. TOT biasanya dicirikan oleh sangat sedikitnya gangguan terhadap permukaan tanah dan adanya penggunaan sisa tanaman sebagai mulsa yang menutupi sebagian besar (60–80%) permukaan tanah. (Utomo, 2006).

Utomo (2012), menyatakan bahwa keunggulan sistem OTK, khususnya TOT terhadap OTI adalah penggunaan prinsip konservasi dalam sistem olah tanahnya, salah satunya dalam peningkatan ketersediaan air. Hasil penelitian pengamatan tahun ke-8 menunjukkan bahwa kelembaban dan air tersedia tanah pada pertanaman pangan sistem TOT di lahan kering relatif lebih tinggi dibanding dengan olah tanah intensif. Peningkatan kelembaban tanah pada sistem TOT tidak lepas dari peranan mulsa. Mulsa mampu mengurangi pengaruh langsung sinar matahari dan angin, sehingga suhu tanah dan evaporasi menurun. Hal ini terjadi karena energi yang diperlukan untuk mengubah air menjadi uap air berkurang. Udara tipis antara mulsa dan permukaan tanah dapat mematahkan pergerakan uap air ke atas, sehingga kehilangan air melalui evaporasi menurun dan kelembaban tanah meningkat. Peningkatan ketersediaan air tanah TOT juga dapat disebabkan oleh meningkatnya karbon organik tanah sebagai hasil dekomposisi mulsa in situ yang setiap musim dikembalikan. Peningkatan kelembaban tanah berpengaruh terhadap meningkatnya konduktivitas panas yang berarti panas akan dihantarkan ke lapisan yang lebih dalam, sehingga suhu tanah pada sistem OTK lebih rendah daripada OTI sehingga meningkatkan ruang pori dalam tanah (Utomo 2012).

2.5 Pemupukan Nitrogen

Unsur nitrogen diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar tanaman lalu berperan penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis, unsur N berperan untuk mempercepat fase vegetatif karena fungsi utama unsur N itu sendiri sebagai sintesis klorofil. Klorofil berfungsi untuk menangkap cahaya matahari yang berguna untuk pembentukan makanan dalam fotosintesis, kandungan klorofil yang cukup dapat membentuk atau memacu pertumbuhan tanaman terutama merangsang organ vegetatif tanaman. (Purwadi, 2011).

Tanaman jagung mengambil nitrogen (N) sepanjang hidupnya karena nitrogen dalam tanah sudah tercuci, maka pemberian dengan cara bertahap sangat dianjurkan. Nitrogen diserap tanaman selama masa pertumbuhan sampai pematangan biji, sehingga tanaman ini menghendaki tersedianya N secara terus menerus pada semua sampai pertumbuhan pembentukan biji. (Patola, 2008).

2.6 Sifat Fisik Tanah

Tanah adalah suatu benda alami heterogeny yang terdiri atas komponen-komponen padat, cair dan gas mempunyai sifat serta perilaku yang dinamik. Benda alami ini terbentukoleh hasil intraksi antara iklim dan jasad hidup terhadap bahan induk yang dipengaruhi oleh relief tempatnya terbentuk dan waktu (Arsyad, 2010). Tanah memiliki sifat-sifat kimia, biologi dan fisika. Fisika tanah adalah penerapan konsep dan hukum- hukum fisik pada kontinum tanah tanaman atmosfer. Sifat fisik tanah, seperti kerapatan isi dan kekuatan tanah sudah lama dikenal sebagai parameter utama dalam menilai keberhasilan Teknik pengolahan tanah (Afandi, 2005).

Sifat fisik tanah mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman untuk mencari air dan unsur hara. Perkembangan akar tanaman membutuhkan kondisi tanah yang gembur, akar tanaman tidak dapat berkembang dengan baik apabila tanah mengalami pemadatan sehingga tanaman akan terganggu dalam menyerap air dan unsur hara dan pemberian bahan organik perlu dilakukan dapat mengoptimalkan kualitas fisik tanah sehingga tanaman bisa tumbuh optimal (Muyassir dkk., 2012).

2.7 Porositas Tanah

Porositas adalah proporsi ruang pori tanah (ruang kosong) yang terdapat dalam suatu volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara, sehingga merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah. Tanah yang porous berarti tanah yang cukup mempunyai ruang pori untuk pergerakan air dan udara masuk dan keluar tanah yang secara leluasa. Kemudian juga berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menyerap air berkaitan dengan tingkat kepadatan tanah. Semakin padat tanah berarti semakin sulit untuk menyerap air, maka porositas tanah semakin kecil. Sebaliknya semakin mudah tanah menyerap air maka tanah tersebut memiliki porositas yang besar (Hakim, 1996).

Pada pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif dapat menurunkan porositas tanah. Hal ini didukung oleh penelitian Hakim (2011) yang menyatakan bahwa pengolahan tanah untuk sementara waktu dapat memperbesar porositas tanah, namun dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan penurunan porositas tanah. Penurunan ini bisa disebabkan oleh kualitas tanah yang semakin menurun akibat adanya pengolahan tanah yang intensif, penggunaan pupuk anorganik dan berkurangnya bahan organik di dalam tanah. Pengolahan tanah akan berdampak pada pemadatan tanah dan berlanjut pada penurunan porositas tanah. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penurunan proses pemadatan tanah antara lain berat alat, tekanan udara ban, kadar air tanah pada saat melintas.

2.8 Potensial pF

Potensial pF merupakan potensial air yang mampu diserap oleh pori-pori tanah pada kondisi tekanan tertentu. Potensial pF pada dasarnya merupakan salah satu parameter pengukuran kadar air tanah terhadap ukuran pori tanah, semakin kecil ukuran pori dan kapiler, semakin besar tenaga yang dibutuhkan untuk mengeluarkan atau mengisap air yang terkandung di dalamnya, begitu juga sebaliknya (BBSDL,2006). Tekanan yang diberikan biasanya disetarakan dengan kemampuan tanah dalam meloloskan air secara alami, penyediaan air bagi tanaman, dan kadar air tanah di mana tanaman sudah tidak mampu menyerap air

Tanah yang dikategorikan jenuh yaitu seluruh rongga pori terisi air sampai air pada rongga pori makro habis, dan pada saat air pada rongga pori makro habis karena gaya gravitasi mulai dinyatakan dalam keadaan kapasitas lapang, tegangan lengas tanah = 0 cm H₂O, 0 bar atau pF 0. Kapasitas lapang adalah suatu keadaan tanah lembab yang menunjukkan jumlah air maksimum dapat ditahan oleh gaya kohesi dan adhesi dalam tanah dan direpresentasikan sebagai kadar air tanah pada pF 2.54 yang biasanya dibulatkan menjadi pF 2.5 dengan tegangan sebesar 1/3 bar (Sutanto, 2005). Pada titik ini, air tanah mulai tersedia bagi tanaman, karena air tanah tidak tertarik oleh gravitasi, dan gaya adhesi kohesi tanah tidak terlalu kuat menarik air sehingga mampu bergerak dalam tanah karena sifat kapilaritas, air inilah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman yang selanjutnya disebut air tersedia, yang terus berkurang akhirnya mencapai titik layu permanen. Titik layu permanen adalah titik kadar air yang menunjukkan air tanah mulai tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman karena gaya adhesi dan kohesi tanah mulai sangat kuat mengikat air tanah sehingga akar tanaman mulai tidak bisa menyerap air yang ada dalam tanah (Hardjowigeno 2015), Titik layu permanen ini direpresentasikan sebagai kadar air tanah pada pF 4.18 dengan tegangan air sebesar 15 bar yang biasanya dibulatkan menjadi pF 4.2. Bila kadar air tanah terus berkurang, akhirnya tanah mencapai titik koefisien

higroskopik yakni air tanah benar-benar diikat kuat oleh tanah dengan tegangan air sebesar 31 bar pada pF 4.5. Kadar air yang berada di bawah kadar air pada koefisien higroskopik disebut air higroskopik. (Hardjowigeno, 2015).

2.9 Berat Isi (*Bulk Density*)

Bobot isi tanah (*Bulk density*) disebut juga dengan kerapatan tanah yaitu perbandingan antara berat suatu masa tanah pada keadaan kering mutlak dengan volumenya dan semakin padat suatu tanah makin tinggi *bulk density*-nya, yang berarti akar tanaman dan air akan semakin sulit untuk menembus tanah. Volume tanah adalah volume kepadatan tanah termasuk pori-pori tanah lalu tanah yang lebih padat mempunyai *bulk density* yang lebih besar dari tanah yang sama tetapi kurang padat. Tanah lapisan atas pada tanah mineral mempunyai nilai *bulk density* yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah dibawanya (Mas'ud, 2014).

Sifat fisik berhubungan juga dengan *bulk density* yaitu dengan pertumbuhan akar tanaman dan kemampuan tanah untuk menyimpan air dan sifat fisika tanah secara luas dipahami sebagai salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan tanaman, dengan memperhatikan kepentingan dalam menjaga dan memperbaiki sifat fisik tanah masih sangat terbatas lalu apabila tanah diolah secara intensif maka akan mempengaruhi kepadatan tanah tersebut (Utomo, 1995).

2.10 C- Organik

Bahan organik tanah adalah komponen tanah yang berasal dari makhluk hidup (tumbuhan atau hewan) yang telah mati. Umumnya bahan organik di tanah mineral berkisar 0,5 - 5,0 %. Terlepas dari kadarnya yang sangat rendah di tanah mineral, fraksi organik sangat mempengaruhi sifat-sifat tanah, fungsi

ekosistem, dan banyak proses ekosistem. Sifat–sifat tanah yang dipengaruhinya meliputi sifat biologi, kimia, dan fisika tanah (Mukhlis dkk., 2011).

Peningkatan bahan organik tanah karena pemberian pupuk nitrogen sebagai sumber energi yang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga dekomposisi bahan organik (serasah) dan mineralisasi unsur hara dapat berjalan dengan cepas dan unsur hara dapat diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanafiah dkk. (2007), yang menyatakan bahwa kecepatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba perombak tanah dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen, sebab kecepatan dekomposisi bahan organik sebanding dengan nitrogen yang ditambahkan ke dalam tanah

III. BAHAN DAN METODELOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 11 September 2021 hingga 29 Januari 2022. Penelitian dilakukan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung. Dengan penerapan olah tanah konservasi dan perlakuan pemupukan N jangka panjang yang telah berlangsung sejak tahun 1987 sampai dengan 2021. Lokasi percobaan berada pada $105^{\circ}13'45,5'' - 105^{\circ}13'48,0''$ BT $05021'19,6'' - 05021'19,7''$ LS, dengan elevasi 122 mdpl.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, contoh tanah dalam ring sampel, timbangan, penggaris, kantong plastik, oven, alat pH tipe sand box, nampan, desikator, *aluminium foli* dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih jagung, herbisida Glifosat, pupuk Urea, SP-36, KCL. Sedangkan bahan yang digunakan di laboratorium adalah air, $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}$ (Ammonium Oxalate)

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah jangka panjang yaitu T1 = Olah Tanah Intensif (OTI), T2 = Olah Tanah Minimum (OTM), T3 = Tanpa Olah Tanah (TOT). Faktor kedua adalah pemupukan nitrogen jangka panjang yaitu N0 = 0 kg/N dan N2 = 200 kg N/ha. Kombinasi penelitian ini berjumlah 6 kombinasi

perlakuan dengan 4 ulangan sebagai kelompok sehingga diperoleh 24 satuan petak percobaan. Adapun kombinasi perlakuan yang diterapkan yaitu :

Tabel 1. Perlakuan penelitian

No. Petak	Perlakuan	
	Pemupukan N	Sistem Olah Tanah
N0T1	Urea 0 kg N/ ha	olah tanah intensif
N0T2	Urea 0 kg N/ ha	olah tanah minimum yang diolah
N0T3	Urea 0 kg N/ ha	tanpa olah tanah yang diolah
N2T1	Urea 200 kg N/ ha	olah tanah intensif
N2T2	Urea 200 kg N/ ha	olah tanah minimum yang diolah
N2T3	Urea 200 kg N/ ha	tanpa olah tanah yang diolah

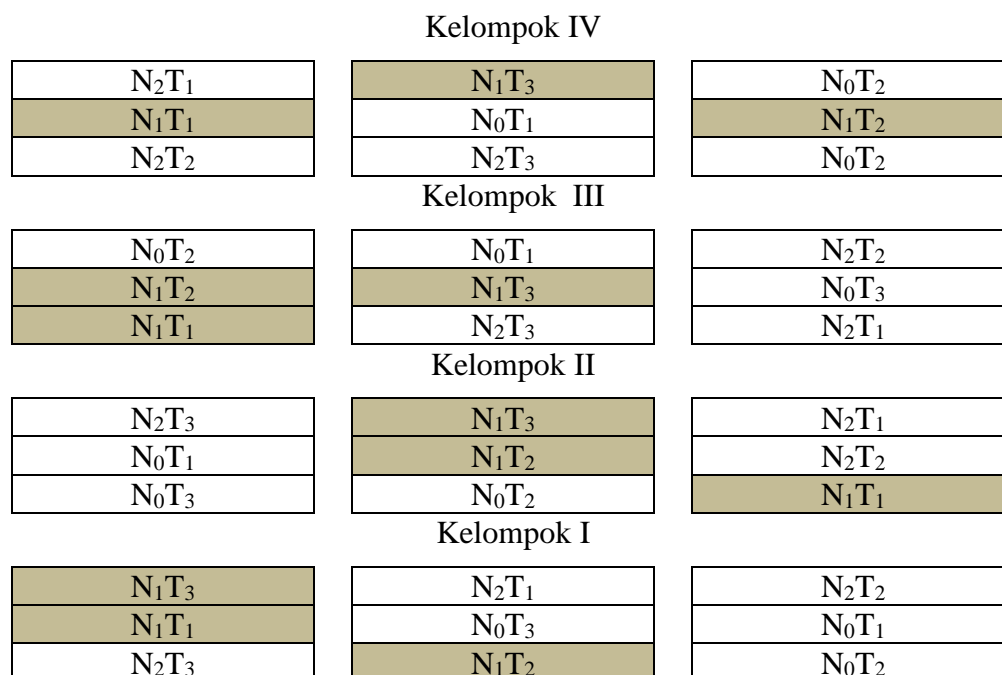
Keterangan : T₁ = Olah Tanah Intensif, T₂ = Olah Tanah Minimum,
T₃ = Tanpa Olah Tanah, N₀ = Tanpa Pupuk N,
N₂ =Pupuk N 200 kg N ha⁻¹.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanaman

Pada petak tanpa olah tanah TOT tanah tidak diolah sama sekali, gulma yang tumbuh dikendalikan dengan menggunakan herbisida (Glifosat dengan dosis 3-5 L ha) pada dua minggu sebelum tanam dan gulmanya digunakan sebagai mulsa. Pada petak olah tanah minimum OTM gulma yang tumbuh dibersihkan dari petak percobaan menggunakan koret, kemudian gulma digunakan sebagai mulsa tanah dicangkul sekali sedalam 5 cm, sedangkan pada petak olah tanah intensif OTI tanah dicangkul dua kali hingga kedalaman 20 cm setiap awal tanam dan gulma dibuang dari petak percobaan. Lahan dibagi menjadi 24 petak percobaan dengan ukuran tiap petaknya 4 m x 6 m , jarak antar petak percobaan yaitu 0,25 m dan jarak antar ulangan 0,5 m. Penanaman benih jagung varietas P-27 dengan cara membuat lubang tanam dengan jarak 75 cm x 25 cm, setelah itu ditanami 2-3 benih jagung per-lubang tanam.

3.4.2 Tata Letak Petak Percobaan



Gambar 2. Tata Letak Percobaan

Keterangan : T₁ = Olah Tanah Intensif, T₂ = Olah Tanah Minimum,

T₃ = Tanpa Olah Tanah, N₀ = Tanpa Pupuk N,

N₂ = Pupuk N 200 kg N/ha

= Petak yang diamati

= Petak yang tidak diamati

3.4.3 Pemupukan N

Setelah satu minggu pertama dilakukannya pemupukan dengan pupuk urea, lalu pupuk yang digunakan adalah SP-36 dan KCl dengan dosis pemupukan yaitu 100 kg SP-36/ha dan 50 kg KCl/ha dengan waktu pemupukan bersamaan dengan pemupukan ke 1 lalu dicampur dengan pupuk urea pada perlakuan N₀, tanpa pupuk dan N₂ dengan dosis urea 200 kg N/ha, setelah itu dilakukan pengamatan kembali di minggu ke 2 dan minggu ke 6. Pada minggu

ke 7 dilakukannya pemupukan kembali dengan dosis urea yang sama, setelah itu dilakukan pengamatan kembali dan yang terakhir di minggu ke 15 jagung siap dipanen.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada lubang tanam yang tidak tumbuh benih jagung dan dilaksanakan lima hari setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan mencabut dan mengorek gulma yang tumbuh di petak percobaan yang dilaksanakan delapan minggu setelah tanam.

3.4.5 Panen

Panen dilakukan saat tanaman jagung berumur ± 104 HST atau setelah tongkol masak dengan cara mengupas kelobot jagung kemudian memotong tongkol dari batang. Ciri-ciri tongkol masak yaitu klobot telah mengering dan berwarna kuning, biji mengkilap, kering, keras dan tidak membekas bila ditekan dengan kuku.

3.4.6 Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh tanah dilakukan pada plot dengan perlakuan OTI (T1), OTM (T2), dan TOT (T3) yang dikombinasikan dengan pemupukan nitrogen 0 kg N/ha (N0) dan 200 kg N/ha (N2). Pengambilan sampel dilakukan pada saat pemanenan tanaman. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm.

3.5 Variabel Utama

3.5.1 Ruang Pori Tanah

Metode yang digunakan untuk mengukur ruang pori tanah adalah metode *SandBox* (pF_0 dan 2), Tekanan uap (2,54) dan Desikator (4,2). Prosedur yang digunakan untuk mengukur sebaran ruang pori tanah berdasarkan metode analisisnya (Afandi, 2015). Kriteria penilaiaporositas tanah standar penetapan (FAO, 2006) menggunakan gravimetrik disajikan dalam Tabel 2

Tabel 2. Kelas pori makro

Porositas (%)	Kelas
<1,54	Sangat rendah
1,54-3,85	Rendah
3,85-11,54	Sedang
11,54-30,77	Tinggi
>30,77	Sangat tinggi

Sumber : FAO (2006)

Tabel.3 Kriteria Penilaian Pori Drainase

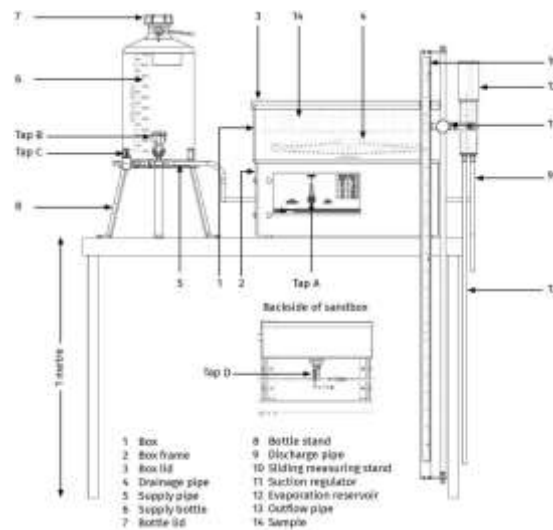
Pori Air Tersedia (% Volume)	Kriteria
< 5	Sangat Rendah
5 – 10	Rendah
10 – 15	Sedang
>15	Tinggi

Sumber : LPT (1980)

Tabel 4. Klasifikasi Porositas

Porositas (%)	Kelas
<31	Rendah
31-63	Sedang
>63	Tinggi

Sumber : Lab. Fisika Jurusan Tanah FP.UB.2007



Gambar 3. Skema Alat *Sandbox*.

A. Metode *Sandbox* (pF 0-2) (Afandi, 2015)

Siapkan alat sand box yang merupakan alat untuk pengukuran sebaran ruang pori.

1. Setelah alat siap digunakan, lakukan pengujian terlebih dahulu aliran air dengan membuka keran dari botol (*bottle supply*) dengan membuka kran A ke arah supply dan angkat *suction regulator* ke angka nol. Jika tidak ada yang buntu, maka pasir yang ada dalam kotak akan basah.
2. Sampel tanah dimasukkan dalam ring sampel kemudian jenuhi dengan cara mengangkat *suction regulator* sekitar 1 cm dari titik atas ring. Penjenuhan akan berlangsung selama 2-7 hari. Posisi tab A adalah *closed*.
3. Tutuplah *sand box* dengan rapat dan mulailah dengan mengukur pF 1, yakni "*suction regulator*" diturunkan sampai angka 10 cm.
4. Setelah 3-4 hari, ambil sampel tanah dan ditimbang, kemudian kembalikan lagi ke *sandbox*. Setelah itu, geser ke bawah *suction regulator* sampai ke angka 100 cm atau pF 2 setelah 3 hari sampel ditimbang.

B. Metode Tekanan Uap (pF 2,54)

1. Jenuhi tanah yang akan diukur pada bak penjenuhan, cuci juga piring keramik.
2. Untuk menjaga keamanan, sebelum contoh dimasukkan ke dalam bak, matikan dulu kompresor dengan menekan tombol OFF dan tutup semua kran ke manometer dengan memutar kran ke kiri

3. Masukkan piring sarang ke ketel, lalu hubungkan pipa peluap pada piring sarang dengan selang plastic dan sambung dengan pipa kapiler yang merupakan pipa pelipah untuk mengeluarkan kelebihan air dari ketel.
4. Tutup ketel dengan kuat
5. Nyalakan mesin kompresor pada posisi ON, mesin secara otomatis akan mengisi udara pada waktu- waktu tertentu.
- 6, Atur manometer pada tekanan yang dikehendaki dengan memutar keran atau 0,33 bar untuk pF 2,54 dan jaga tekanan agar stabil
7. Tempatkan beaker glas untuk menampung air yang menetes dari pipa peluap
8. Lakukan penakanan selama 48 jam untuk contoh tanah agregat
9. keluarkan contoh tanah dan timbang



Gambar 4. Kompresor Tekanan Uap

C. Metode Desikator (pF 4,2)

1. Sampel tanah yang akan diamati dengan menimbang tanah kering udara yang telah lolos ayakan 2 mm \pm 8 gram
2. Lalu dicampur dengan air sebanyak 2 mL untuk menghasilkan remahan yang diinginkan dan dimasukkan kedalam aluminium foil lalu ditimbang
3. Masukkan garam $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}$ dan tempatkan dibawah desikator
4. Tutup desikator dan biarkan selama 28 hari dan timbang



Gambar 5. Desikator

Perhitungan pF :

$$\frac{BB-BK}{BK} \times 100$$

dimana:

BB = Berat Basah
BK = Berat Kering

Tabel 5. Kriteria Kemampuan pori-pori tanah memegang air

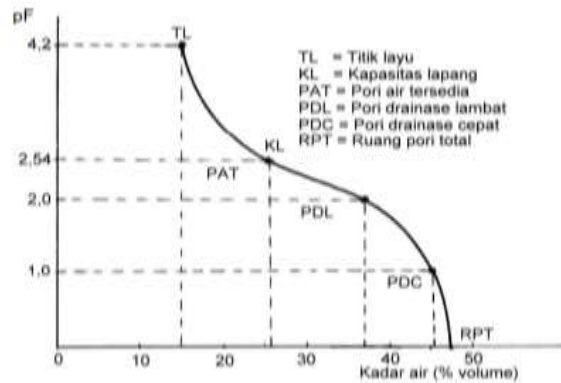
Pori Air Tersedia (% Volume)	Kriteria
< 5	Sangat Rendah
5 – 10	Rendah
10 – 15	Sedang
15 – 20	Tinggi
> 20	Sangat Tinggi

Sumber : LPT (1980)

Ruang pori tanah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Lembaga Penelitian Tanah, 1980):

- Pori drainase cepat (PDC) atau pori aerasi adalah selisih kandungan air pada ruang pori total dan pF 2,0.
- Pori drainase lambat (PDL) adalah selisih kandungan air pada pF 2,0 dan pF 2,54.

- c) Pori Makro adalah selisih kandungan air pada ruang pori total dan pF 2,54.
- d) Pori Air Tersedia (PAT) adalah jumlah air yang terkandung di dalam tanah antara kapasitas lapang dan titik layu permanen (antara pF 2,54 dan pF 4,2).



Gambar 6. Kurva Tegangan Air (pF)

3.6 Variabel Pendukung

3.6.1 Bulk density (Bobot isi) (g cm^{-3})

Bobot isi adalah nisbah antara masa padatan tanah dengan volume total.

Penetapan bobot isi dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah dengan menggunakan agregat tanah dan pengambilan sampel dilakukan setelah panen.

1. Ambil contoh agregat dengan berat yang sama pada tiap-tiap perlakuan dan dililit dengan benang lalu timbang agregat
2. Lelehkan lilin pada gelas ukur dengan menggunakan hotplate
3. Setelah itu masukan agregat kedalam lilin yang sudah dilelehkan dan tunggu hingga kering
4. Agregat tanah yang sudah diselimuti lilin di celupkan ke dalam gelas ukur yang berisi air lalu dimbang beserta gelas ukur tersebut.

Tabel 6. Standar Kriteria Nilai *Bulk Density*

Bobot Isi (<i>Bulk Density</i>) (g.cm⁻³)	Kelas
< 0.9	Rendah
0.9 - 1.2	Sedang
1.2 – 1.4	Tinggi
> 1.4	Sangat Tinggi

Sumber : Lab. Fisika UB (2015)

3.6.2 Ruang pori total (%)

Porositas adalah proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara, sehingga porositas merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode gravimetrik. Porositas tanah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Afandi, 2015) :

$$f = (1 - \rho_b / \rho_s) 100\%$$

di mana :

f = porositas (%)

ρ_b = kerapatan massa tanah (g cm⁻³)

ρ_s = kerapatan partikel tanah (g cm⁻³)

3.6.3 C-organik tanah (BPT, 2015)

Analisi C-Organik menggunakan metode *Walkey and Black* dengan tahapan yaitu:

1. 0,5 gram tanah ditimbang lalu dikering udarakan dan ditempatkan kedalam *erlenmeyer*.
2. Selanjutnya ditambahkan 5 ml K₂Cr₂O₇ sambil digoyakan *erlenmeyer* nya perlahan-lahan agar berlangsung pencampuran dengan tanah.
3. Segera ditambahkan 10 ml H₂SO₄ pekat dengan gelas ukur

diluar ruang asam sambil digoyangkan dengan cepat hingga tercampur rata. Campuran tersebut dibiarkan di ruang asam selama 30 menit hingga dingin.

4. Setelah itu diencerkan dengan 100 ml air destilata dan ditambahkan 5 ml asam fosfat pekat, 2,5 larutan NaF 4% dan 5 tetes indikator difenilamin.
5. Lalu segera dititrasi dengan larutan $((\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2)$ 0,5 N hingga warna larutan berubah dari coklat kehijauan menjadi biru keruh. Lalu dititrasi hingga mencapai titik akhir yaitu saat warna berubah menjadi hijau terang. Penetapan blanko dilakukan sama seperti cara kerja diatas tetapi tanpa menggunakan contoh tanah.

Perhitungan

$$\begin{aligned} \% \text{ C-Organik} &= \frac{\text{ml } K_2Cr_2O_7 \times (1 \frac{V_S}{V_B})}{\text{Berat sampel tanah}} \times 0,3886\% \\ \% \text{ Bahan Organik} &= \% \text{ C-Organik} \times 1,724 \end{aligned}$$

Keterangan :

V_B = ml titrasi blanko

V_S = ml titrasi sampel

3.6.4 Produksi Jagung

Produksi tanaman jagung dihitung dengan cara antara lain dalam setiap plot sampel tanaman diambil 5 sampel tanaman yang terletak di baris tengah. Selanjutnya saat setelah panen diukur dari jumlah pipilan jagung

1. Berat awal pipilan jagung

Pipilan dipisahkan dari tongkol dan kelobot lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik.

2. Berat kering pipilan jagung

Pipilan dipisahkan dari tongkol dan kelobot lalu setelah itu pipilan jagung di oven dan ditimbang berat keringnya.

3.6.5 Analisis data dan penyajian hasil

Analisis data yang digunakan adalah menggunakan penilaian kriteria secara kualitatif dan kuantitatif . Untuk perolehan data pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori makro, air tersedia, C-organik, *Bulk Density* dianalisis berdasarkan kriteria sifat fisika tanah sedangkan produksi jagung di uji homogenitas ragamnya dengan Uji Bartlett dan Aditivitas datanya dengan Uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi dilakukan analisis ragam. Rata-rata nilai tengah diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan sistem olah tanah tidak dapat meningkatkan ruang pori tanah pada pertanaman jagung.
2. Pemberian pupuk Nitrogen dengan menggunakan dosis 200 kg/N berpengaruh nyata pada pori air tersedia jika dibanding tanpa pemberian pupuk Nitrogen.
3. Tidak terjadi interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan N terhadap produksi tanaman jagung.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian kali ini yaitu dalam memperbaiki sifat fisik tanah masih memerlukan waktu yang cukup lama, diperlukan penelitian lanjutan yang diharapkan dengan penambahan waktu antara pemberian perlakuan dan pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan ketersediaan air di dalam tanah adalah dengan cara pemberian pupuk Nitrogen dengan dosis 200 kg N/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. 2005. *Penuntun Praktikum Fisika Tanah*. Jurusan Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Afandi. 2019. *Fisika Tanah*. Penerbit Aura. Bandar Lampung. 120 hlm.
- Agus, F. R. D. Yustika, dan U. Haryati. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian*. Bogor.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor. 452 hlm.
- Badan Pusat Statistika. 2018. *Data Produksi Jagung Indonesia pada Tahun 2018*. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada 23 Mei 2022. 82 hlm.
- Efendi R. dan Suwardi. 2009. *Mempertahankan dan Meningkatkan Produktivitas Lahan Kering dan Produksi Jagung Dengan Sistem Penyiapan Lahan Konservasi. Prosiding Seminar Nasional*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Endriani dan Zulhalena. 2008. *Kajian Beberapa Sifat Fisika Andisol pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Beberapa Kelerengan di Kecamatan Gunung Kerinci*. Universitas Jambi. Jambi.
- Damanik P. 2007. *Perubahan Kepadatan Tanah dan Produksi Tanaman Kacang Tanah Akibat Intensitas Lintasan Traktor dan Dosis Bokasi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Diara, I.W. 2017. *Degradasi kandungan c-organik dan hara makro pada lahan sawah dengan sistem pertanian konvensional*. Skripsi. Universitas Udayana Denpasar

- Gliessman, S.R. 2007. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Sistem Second Edition*. CRC Press. New York.
- Hakim, N., M.Y. Nyapka, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, R. Saul, A. Diha, G.B. Hong, dan H.H Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 448 hlm.
- Hakim, R. 2011. Pengaruh Pengolahan Tanah Dengan Bajak Rotary Tipe Curve Blade Dan Pupuk Bokhasi Terhadap Sifat Fisik Tanah Alluvial. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Handayani, I.P., 1999. *Kuantitas Variasi Nitrogen Tersedia pada Tanah setelah Penebangan Hutan*. *J. Tanah Tropica*. No.8: 215-226.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta. Page 2. 31.5 halaman.
- Hidayat A, J. Lumbanraja, SD, Utomo, H. Pujisiswanto. 2018. Respon Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Sistem Olah Tanah pada Musim di Tanah Ultisol Gedung Meneng Bandar Lampung. *J. Agrotek Tropika*. 6(1) : 1-7
- Istiana, Heri. 2007. *Cara Aplikasi Pupuk Nitrogen dan Pengaruhnya pada Tanaman Tembakau Madura*. Buletin Teknik Pertanian. Vol. 12 No. 2. Jersey.
- Kay, B.D. and D.A. Angers. 2000. *Soil Structure*. In : *Soil physics Companion* by Arthur W. Warrick (ed), CRC Press LLC, N, W. p. 249-283.
- Kramadibrata, M. A. M. 2000. *Analisis Kinerja Beberapa Struktur Geometrik Bajak Singkal*.
- Kemper, E. W., and R. C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distrution. p. 425-461. In A. Klute (Ed.) *Method of Soil Analysis Part 1*. 2nd ed. ASA. Madison. Wisconsin.
- Laksmita, P.S. 2008. *Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah Mineral oleh Bakteri Penghasil Eksopolisakarida*. *Menara Perkebunan* 76 (2), 93-103.
- Madjid. 2010. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Mas'ud, F. 2014. *Penentuan bulk density*. Jurusan ilmu tanah fakultas pertanian. universitas hasanuddin. Makassar.
- Mauli, R.L. 2008. *Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Akibat Sistem Rotasi Penggunaan Lahan Tembakau Deli*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Moddleton. H.E. 1930 . *Properties of soils which influence soil erosion*. United States Departement of Agriculture. Techical Bullenting, 178 : 1-16
- Mulyani, M. 2003. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT. Rineka Cipta Jakarta.
- Muyassir. 2012. "Efek Jarak Tanam, Umur dan Jumlah Bibit Terhadap Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa L.*)". *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan* 1(2):207–12.
- Musa, Y., Nasaruddin, dan M.A. Kuruseng. 2007. *Evaluasi produktivitas melalui pengelolaan populasi tanaman, pengolahan tanah, dan dosis pemupukan*. *Jurnal Agrisistem*3(1): 21-33.
- Niswati, A., M.Utomo, dan S.G. Nugroho. 1994. *Dampak Mikrobiologi Tanah Penerapan Teknik Tanpa Olah Tanah dengan Herbisida Amino Glifosfat Secara Terus-menerus pada Lahan Kering di Lampung*. Laporan Penelitian DP3M. Unila.
- Nugroho, S.G. 1991. *Andil Pertanian dalam Kerusakan Lingkungan dan Pilar- pilar Pertanian Berkelanjutan. Pidato Ilmiah dalam Rangka Dies Natalies Unila XXVI, 23 September 1991*. Bandar Lampung.
- Patola, E .2008. *Analisis Pengaruh Dosis pupuk Urea dan jarak tanam terhadap produktivitas jagung hibrida P21(Zea mays L.)*. *Jurnal Inovasi Pertanian*. Vol. 7, No. 1, 2008 (51 - 65).
- Puja, N.M. 2008. *Petunjuk Praktikum Fisika Tanah*. Udayana Press. Denpasar.
- Purwadi, Eko. 2011. *Batas Kritis Suatu Unsur Hara dan Pengukuran Kandungan Klorofil*.([URL:masbied.com/2011/05/19/bataskritis-suatu-unsur-hara-dan-pengukuran-kandungan-klorofil/](http://masbied.com/2011/05/19/bataskritis-suatu-unsur-hara-dan-pengukuran-kandungan-klorofil/)). Diakses Pada 21 Oktober 2021.
- Rachman, A., A. Dariah, dan E. Husen. 2004. *Konservasi Tanah Pada Lahan Kering Berlereng. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah Agroklimat*. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. 204 hlm.

- Rukmana, R dan H Yudirachman. 2010. *Jagung Budidaya, Pascapanen, dan Penganekaragaman Pangan*. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Shepherd, T.G. 2000: *Visual Soil Assessment. Volume 1. Field guide for cropping and pastoral grazing on flat to rolling country*. horizons.mw & Landcare Research, Palmerston North. 84p.
- Syarief, S. 1989. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*. Universitas Brawijaya. Malang. 196 hlm.
- Sariubang, M. dan Herniwati. 2011. *Sistem Pertanaman Dan Produksi Biomasa Jagung Sebagai Pakan Ternak*. Seminar Nasional Serealia. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Makassar.
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Diterjemahkan oleh Johara T. Jayadinata. Penerbit ITB. Bandung. 397 hlm.
- Syam'um, E. 2002. Hasil dua kultivar kedelai (*Glycine max (L) Merr*) pada musim dan sistem olah tanah berbeda. *Jurnal Agrivigor*. 2 (1):32-37.
- Troeh, F.R.J. Hobbs, and R.L. Donahue. 1980. *Soil and water conservation for productivity and environmental protection*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. New.
- Utomo, M. 1990. *Budidaya Pertanian Tanpa Olah Tanah, Teknologi untuk Pertanian Berkelanjutan*. Direktorat Produksi Padi dan Palawija. Departemen Pertanian RI. Jakarta.
- Utomo, M. 1995. *Kekerasan Tanah dan Serapan Hara Tanaman Jagung Pada Olah Tanah Konservasi Jangka Panjang*. *Jurnal Tanah Tropika*. 1 1-7.
- Utomo, M. 1999. *Teknologi Olah Tanah Konservasi Menuju Pertanian Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Palembang, 30 Oktober 1999. Fakultas Pertanian, Universitas IBA Palembang. 16 hlm.
- Utomo, M. 2004. *Olah Tanah Konservasi untuk Budidaya Jagung Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional IX Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi*. Gorontalo, 6-7 Oktober, 2004, pp. 18-35.

- Utomo, M. 2006. *Teknologi Olah Tanah Konservasi di Lahan Kering. Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 8 Juli 2006.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Utomo, M., 2015. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Utomo, M., Sudarsono, Bujang Rusman, T. Sabrina, J. Lumbanraja, Wawan. 2016. *Ilmu Tanah : Dasar-dasar dan Pengelolaan*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Warisno. 1998. *Budidaya Jagung Hibrida*. Kanisius, Yogyakarta.
- Widyaningrum, R. 2004. *Pengaruh Proporsi Populasi Kacang Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis pada Pola Tumpang Sari*. Skripsi. *Budidaya Pertanian*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.