

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN  
JANGKA PANJANG TERHADAP PERMEABILITAS TANAH  
PADA PERTANAMAN JAGUNG ( *Zea mays* L.)  
DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

**(SKRIPSI)**

**Oleh**

**KINAR YOSHIE PUTRI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP PERMEABILITAS TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG ( *Zea mays* L.) DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

**Oleh**

**KINAR YOSHIE PUTRI**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui 1). Mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung, 2). Mengetahui pengaruh pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung, 3). Mengetahui interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang berpengaruh terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung. Penelitian dilakukan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung dan analisis tanah dilakukan di laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Penelitian dilaksanakan pada November 2018 sampai Februari 2019.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara factorial dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah pemupukan nitrogen jangka panjang yaitu  $N_0 = 0 \text{ kg N ha}^{-1}$ , dan  $N_2 = 200 \text{ kg N ha}^{-1}$ , dan faktor kedua adalah sistem olah tanah jangka panjang yaitu  $T_1 = \text{Olah}$

Tanah Intensif (OTI) ,  $T_2$  = Olah Tanah Minimum (OTM),  $T_3$  = Tanpa Olah Tanah (TOT). Data yang diperoleh akan diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan adifitasnya data diuji dengan Uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam dan analisis lanjutan dengan uji BNT pada taraf 5%. Akan tetapi jika asumsi tidak terpenuhi, data nilai tengah permeabilitas diinterpretasikan secara kualitatif menurut Uhland an O'neal (1951). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1). Kelas permeabilitas tanah tidak dipengaruhi oleh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen dan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan, 2). Kelas Permeabilitas tanah pada semua kombinasi perlakuan masuk ke dalam kelas sedang.

Kata kunci : pemupukan nitrogen, permeabilitas tanah, sistem olah tanah

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN  
JANGKA PANJANG TERHADAP PERMEABILITAS TANAH  
PADA PERTANAMAN JAGUNG ( *Zea mays* L.)  
DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

**Oleh**

**KINAR YOSHIE PUTRI**

**Skripsi**

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

pada  
Jurusan Agroteknologi  
**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**



Judul Skripsi

**: PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP PERMEABILITAS TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

**: Kinar Yeshie Putri**

Nomor Pokok Mahasiswa

**: 1514121119**

Jurusan

**: Agroteknologi**

Fakultas

**: Pertanian**

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc.**

**NIP 19500716 197603 1 002**

**Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.**

**NIP 19840401 201212 2 001**

**2. Ketua Jurusan Agroteknologi**

**Prof. Dr. Ir. Sri Yushaini, M.Si.**

**NIP 19630508 198811 2 001**



## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc.

Sekretaris

: Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Afandi, M.P.

### 2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Oktober 2019



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Permeabilitas Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Politeknik Negeri Lampung” merupakan hasil karya saya sendiri bukan karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian 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, November 2019



Kinar Yoshie Putri

1514121119

“Rahasia keberhasilan adalah kerja keras dan belajar dari kegagalan.”

(Anonim)

“Saat kamu merasa tidak ada orang yang berada dipihakmu, tenanglah karena Allah selalu bersamamu.”

(Anomin)



Dengan segala kerendahan hati dan mengucapkan rasa syukur  
Kepada Allah SWT  
Ku persembahkan karyaku ini untuk :

Bapak dan ibuku tercinta, atas segala doa, dukungan dan  
motivasi yang selalu diberikan serta limpahan kasih sayang  
yang tak terhingga.

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN  
JANGKA PANJANG TERHADAP PERMEABILITAS TANAH  
PADA PERTANAMAN JAGUNG ( *Zea mays* L.)  
DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG**

**(SKRIPSI)**

**Oleh**

**KINAR YOSHIE PUTRI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Metro pada tanggal 15 April 1998, dilahirkan sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari bapak Ir. M. Islam Arief, M.M dan ibu Esti Yulistriasih, S.E. Pendidikan formal penulis diawali dari pendidikan TK Pertiwi Kotabumi, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 01 Gapura Kotabumi pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMPN 7 Kotabumi pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMAN 3 Kotabumi pada tahun 2015. Tahun 2015 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN)

Penulis memilih Ilmu Tanah sebagai konsentrasi dari perkuliahan. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Penelitian Rempah dan Obat-obatan (BALITTRO) provinsi Jawa Barat. Pada Januari 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Kembahang, Kecamatan Batu Brak, Kabupaten Lampung Barat. Selama perkuliahan, penulis dipercaya sebagai asisten dosen pada praktikum Dasar-Dasar Ilmu tanah (2017/2018), dan Pengantar Ilmu Tanah (2018/2019).



## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP PEMEABILITAS TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari semua pihak serta dalam penulisan ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M. Sc. selaku Dosen pembimbing utama , yang telah memberikan ide penelitian, bimbingan, saran, nasehat, semangat serta motivasi dalam penulisan skripsi;

4. Ibu Nur Afni Afrianti, S.P.,M.Sc. selaku Dosen pembimbing kedua atas saran dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P. selaku Dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan kritik dalam penyempurnaan skripsi;
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S.,M.Agr.Sc. selaku Ketua Bidang Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
7. Ibu Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S., selaku pembimbing akademik yang telah membimbing, memberi dukungan serta saran;
8. Seluruh dosen mata kuliah Jurusan Agroteknologi atas semua ilmu, didikan, dan bimbingan yang penulis peroleh selama masa studi di Universitas Lampung;
9. Bapak Ir. M. Islam Arief, M.M, Ibunda Esti Yulistriasih, S.E, Adik Fadia Khairunnisa, serta keluarga besar, yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis;
10. Teman-teman kampusku selama di pertanian Meryanda Fitri, S.P, Hawatri C Putri, S.P, Amrina Rosyada, Rosa Nintania, Erfian Aulia Rasyid, S.P, Windo Putra P, Anisa Carolin, Dea Irpawa, Nadia Komala Dewi, A. Hanny Agustin, Adpal Bimantara, atas kebersamaan, motivasi, semangat, serta bantuan selama penelitian yang diberikan kepada penulis;
11. Sahabat-sahabat kampusku selama di pertanian Rizki Rama Danti Putri, S.P, Mirta Okta Pratiwi, atas kebersamaan motivasi, semangat, serta bantuan selama perkuliahan dan pembuatan skripsi ini;

12. Sahabat-sahabatku Dita Annisa R, S.H, Agrna Geany Lucky T, S.Tr.Kes, Nur Annisa Zahra, S.kep, Nurul Putri P, S.H, Annisa Marina Putri, Sukowinda Rangga, Hasna Ariqoh, S.Pt, Sulthan Irawan yang telah rela berbagi suka dan duka, semangat, perhatian, motivasi serta dukungan dengan segala cara dan bentuknya, selama penulis menyelesaikan skripsi ini;
13. Keluarga Kembahang (KKN) Zakiyah Noor Balqis, Atica Ramadhani Putri, Zahrafhia Najlalinka, Evander Ramli Recaneo Purba yang telah mewarnai dunia perkampukan khusus nya di kuliah kerja nyata;
14. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan mereka dengan baik dan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua Aamiin.

Bandar Lampung, November 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
 <b>I. PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Kerangka Pemikiran .....	5
1.5 Hipotesis.....	8
 <b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 <b>9</b>
2.1 Tanaman Jagung.....	9
2.2 Sistem Pengolahan Tanah .....	10
2.3 Pemupukan Nitrogen.....	13
2.4 Permeabilitas Tanah .....	14
 <b>III. BAHAN DAN METODE.....</b>	 <b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Alat dan Bahan .....	16
3.3 Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....	17
3.4 Pelaksanaan .....	17
3.4.1 Persiapan Tanam .....	17
3.4.2 Penanaman.....	19
3.4.3 Pemupukan .....	19
3.4.4 Pemeliharaan .....	19
3.4.5 Pengambilan Sampel Tanah .....	20
3.4.6 Analisis Laboratorium .....	20
1. Penetapan Pemeabilitas Tanah .....	20
2. Pengukuran C-organik Tanah.....	22
3. Pengukuran Berat Volume Tanah .....	23
4. Pengukuran Porisitas tanah.....	24
5. Pengukuran Berat Jenis Tanah .....	24
6. Perhitungan Persen Volume Pori Tanah.....	25

<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
	4.1 Rekapitulasi Analisis Ragam Variabel Pengamatan .....	26
	4.2 Permeabilitas Tanah .....	27
	4.3 Karbon Organik Tanah.....	29
	4.4 Berat Volume Tanah( <i>Bulk Density</i> ) dan Porositas Tanah.....	31
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
	5.1 Simpulan.....	34
	5.2 Saran.....	34
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kelas permeabilitas menurut Uhland dan O'Neal (1951) .....	22
2. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N terhadap sifat tanah .....	27
3. Kelas permeabilitas tanah beberapa kombinasi sistem olah tanah dan pemupukan N .....	28
4. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap Karbon Organik Tanah .....	31
5. Berat volume tanah dan porositas tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	33
6. Data pengukuran permeabilitas tanah di laboratorium akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen.....	41
7. Hasil analisis permeabilitas tanah di laboratorium akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen.....	42
8. Rata-rata kecepatan permeabilitas tanah pada jam 1, 2, 3, dan 4 akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	43
9. Uji Bartlett rata-rata permeabilitas tanah jam ke 1, 2, 3, dan 4 akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	43
10. Analisis ragam rata-rata kecepatan permeabilitas tanah pada jam ke 1, 2, 3, dan 4 akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	44
11. C-organik tanah akibat penerapan sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen. ....	44



12. Uji Bartlett C-organik akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	45
13. Analisis ragam C-organik tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	45
14. Data Berat volume tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	46
15. Berat volume tanah akibat penerapan sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen. ....	47
16. Uji Bartlett berat volume tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	47
17. Analisis ragam berat volume tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	48
18. Data porositas tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	48
19. Porositas tanah akibat penerapan sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen. ....	49
20. Uji Bartlett porositas tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	49
21. Analisis ragam porositas tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	50
22. Volume pori total tanah akibat penerapan sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen.....	50
23. Uji Bartlett volume pori total tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	50
24. Analisis ragam volume pori total tanah akibat penerapan berbagai sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen .....	51
25. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap permeabilitas tanah pada lahan pertanian jagung ( <i>Zea mays</i> L.) di politeknik negeri lampung.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan di lahan polinela .....	19
2. Pengukuran laju permeabilitas di laboratorium.....	22

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan biji-bijian yang berasal dari Amerika. Jagung tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Di Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Permintaan jagung di negara-negara berkembang menjelang tahun 2020 diperkirakan melebihi beras dan terigu. Permintaan jagung dunia diprediksi meningkat dari 558 juta ton pada tahun 1995 menjadi 837 juta ton pada tahun 2020, sedangkan rata-rata produksi jagung nasional pada tahun 2001 baru mencapai  $2,8 \text{ t ha}^{-1}$ . Hal ini menunjukkan bahwa perlu ditingkatkan produksi jagung untuk memenuhi permintaan (Subandi, 2003).

Pengolahan tanah merupakan suatu kegiatan manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan kondisi tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman, secara garis besar sistem pengolahan tanah dapat dibagi menjadi dua, pengolahan tanah konvensional yaitu olah tanah intensif (OTI) dan pengolahan tanah konservasi, olah tanah konservasi (OTK) ada 2 yaitu: olah tanah minimum (OTM), tanpa olah

tanah (TOT), dan olah tanah intensif (OTI). Sistem pengolahan tanah yang berbeda akan mempengaruhi kondisi tanah baik terhadap sifat fisik, kimia maupun biologi tanah.

Olah tanah konservasi (OTK) merupakan salah satu pendekatan sistem produksi tanaman dengan memperhatikan konservasi lahan (Utomo, 1989). Pada sistem olah tanah konservasi, tanah diolah seperlunya saja atau bila perlu tidak diolah sama sekali, dan mulsa dari residu tanaman sebelumnya dibiarkan menutupi permukaan lahan minimal 30%. 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 meningkatkan kualitas mulsa in situ, meningkatkan N dan hara tanah, dan memanfaatkan residu pupuk dari tanaman sebelumnya secara efisien (Utomo, dkk., 1989).

Sistem olah tanah intensif (OTI) tanah diolah minimal dua kali, permukaan tanah bersih dari rerumputan dan mulsa, dan lapisan olah tanah diusahakan cukup gembur agar perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik. Permukaan lahan yang gembur memudahkan penanaman benih, tetapi tidak mampu menahan laju aliran air permukaan yang mengalir deras, sehingga banyak partikel tanah yang mengandung humus dan hara tergerus dan terbawa oleh air sedangkan, lapisan tanah yang tertinggal adalah bagian yang lebih padat. Akibat dari pengolahan tanah tersebut, menyebabkan penurunan bahan organik tanah tingkat erosi semakin tinggi. Sistem tanpa olah tanah (TOT) mampu meningkatkan kelembaban tanah yang tidak lepas dari peranan mulsa. Mulsa mampu

mengurangi pengaruh langsung sinar matahari dan angin, sehingga suhu tanah dan evaporasi menurun. Hal ini dapat terjadi karena energi (dari sinar matahari) yang diperlukan untuk mengubah uap air menjadi berkurang. Selain itu, udara tipis antara mulsa dan permukaan tanah dapat mengurangi pergerakan uap air ke atas, sehingga kehilangan air melalui evaporasi menurun dan kelembaban tanah meningkat. Selain itu, kelembaban dan air tanah tersedia pada pertanaman pangan lahan kering sistem TOT relatif lebih tinggi dibandingkan dengan olah tanah intensif (OTI) akibat adanya mulsa (Utomo, 2015). Sistem olah tanah minimum (OTM), tanah diolah seperlunya (ringan) saja. Apabila pertumbuhan gulma tidak terlalu banyak, pengendaliannya dilakukan secara manual (dibesik) saja sekaligus membersihkan gulmanya (Utomo, 1990).

Menurut Rohmat (2009), kegiatan olah tanah akan mempengaruhi permeabilitas dan ruang pori tanah, jika tanah diolah secara intensif akan terjadi pemadatan tanah terlebih lagi jika dilakukan dengan menggunakan alat-alat berat. Pemadatan tanah yang terjadi menyebabkan pertumbuhan akar terhambat dan menghambat pergerakan air di dalam tanah, sehingga kemampuan tanah untuk meloloskan atau melewati air rendah. Permeabilitas tanah juga merupakan suatu kesatuan yang meliputi infiltrasi tanah dan bermanfaat sebagai kemudahan dalam pengolahan tanah. Tanah dengan permeabilitas tinggi dapat menaikkan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air larian.

Menurut Susanto (1994), tanah dengan permeabilitas tinggi menaikkan laju infiltrasi dan dengan demikian menurunkan laju air larian. Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi

oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya.

Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (2010), peningkatan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan penambahan pupuk sesuai kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk perlu diperhatikan karena pertanaman dan panen yang terus-menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk akan menguras unsur-unsur hara yang tersedia dalam tanah. Pemberian pupuk yang sesuai kebutuhan akan menjaga kesuburan tanah walaupun digunakan sebagai lahan pertanian. Menurut Poerwowidodo (1992), Nitrogen (N) merupakan unsur makro esensial bagi tanaman. Nitrogen salah satu unsur penyusun protein, asam nukleik, klorofil dan senyawa organik lain yang bersifat vital. Nitrogen memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil, yang menjadikan daun berwarna hijau. Warna daun ini merupakan petunjuk yang baik bagi aras nitrogen suatu tanaman. Kandungan nitrogen yang tinggi menjadikan dedaunan lebih hijau dan mampu bertahan lebih lama.

Niswati dkk. (1994) menyatakan bahwa kegiatan olah tanah dan pemupukan N yang berbeda akan mempengaruhi ketersediaan hara N. Pemupukan N yang dilakukan terus-menerus pada musim tanam sebelumnya dengan sistem olah tanah konservasi memiliki kandungan N tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan olah tanah intensif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh sistem olah tanah terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung ?
2. Apakah terdapat pengaruh pemupukan N terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung ?
3. Apakah terjadi interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung.
2. Mengetahui pengaruh pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung.
3. Mengetahui interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang berpengaruh terhadap permeabilitas tanah pada pertanaman jagung.

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Tanah merupakan media tumbuh bagi tanaman dan tidak akan berproduksi optimal bila tidak dikelola dengan baik. Salah satu teknologi untuk memperbaiki tanah sebagai sarana tumbuh adalah melakukan pengolahan tanah yang tepat.



Menurut Utomo (2006), teknik budidaya secara intensif yang dilakukan terus menerus tanpa memperhatikan prinsip-prinsip konservasi tanah akan berdampak pada penyusutan kandungan bahan organik tanah dan kandungan unsur hara lainnya, bahkan sudah terdapat banyak lahan yang memiliki kandungan bahan organik dan unsur haranya pada tingkat sangat rendah. Menurut Eriawan dan Nadimin (2011), bahan organik penting dalam menunjang produktivitas tanaman dan sekaligus mempertahankan kondisi lahan tetap produktif dan berkelanjutan (kualitas tanah baik).

Penurunan kualitas tanah akan berdampak pada menurunnya produktivitas tanah dan tanaman, yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya pendapatan petani. Pengolahan tanah yang tepat merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kualitas tanah. Pengolahan tanah dapat diartikan sebagai kegiatan manipulasi mekanik terhadap tanah. Tujuannya adalah untuk mencampur dan menggemburkan tanah, mengontrol tanaman pengganggu, mencampur sisa tanaman dengan tanah, dan menciptakan kondisi kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar (Gill dan Berg, 1967).

Sistem pengolahan tanah dapat dibedakan menjadi pengolahan tanah konvensional (intensif) dan pengolahan tanah konservasi (olah tanah minimum dan tanpa olah tanah). Petani di Indonesia umumnya menerapkan pengolahan tanah konvensional. Namun, pengolahan tanah yang terlalu sering akan mengakibatkan penurunan kualitas tanah. Salah satu pengolahan tanah yang dapat memperbaiki kualitas tanah adalah pengolahan tanah minimum. Pengolahan tanah minimum merupakan pengolahan tanah konservasi yang dilakukan hanya

seperlunya, pengolahan tanah minimum disertai dengan pemberian mulsa dapat memelihara atau bahkan memperbaiki struktur tanah. Hal tersebut dikarenakan adanya peningkatan bahan organik yang menyebabkan terjadinya perbaikan struktur tanah. Struktur tanah yang baik menunjukkan bahwa terdapat penyebaran pori yang baik yaitu terdapat ruang pori di dalam dan diantara agregat yang diisi air dan udara dan sekaligus menunjukkan kemantapan agregatnya (Wirosoedarmo, 2005).

Sifat tanah yang memungkinkan air melewatinya pada berbagai laju alir tertentu disebut permeabilitas tanah. Sifat ini berasal dari sifat alami granular tanah, meskipun dapat dipengaruhi oleh faktor lain (seperti air terikat di tanah liat). Jadi, tanah yang berbeda akan memiliki permeabilitas yang berbeda (Das, 1995).

Salah satu sifat fisik tanah yang penting adalah kemampuan untuk meloloskan aliran air melalui ruang pori yang disebut dengan permeabilitas tanah.

Permeabilitas adalah kualitas tanah untuk meloloskan air atau udara yang diukur berdasarkan besarnya aliran melalui satuan tanah yang telah dijenuhi terlebih dahulu per satuan waktu tertentu (Susanto, 1994).

Pemupukan, upaya lain untuk meningkatkan produksi tanaman jagung. Salah satunya dengan memberi pupuk nitrogen. Pupuk nitrogen merupakan salah satu pupuk yang sangat dibutuhkan bagi semua pertumbuhan tanaman, karena memiliki unsur hara N yang berfungsi sebagai penyusun semua senyawa protein. Pada tanaman yang sering dipangkas, kekurangan nitrogen akan berpengaruh terhadap pembentukan cadangan makanan untuk pertumbuhan tanaman (Lindawati, dkk., 2000). Menurut Kresnatita (2004), jagung manis merupakan

tanaman yang responsif terhadap pemupukan. Pupuk nitrogen merupakan kunci utama dalam usaha meningkatkan produksi jagung. Dosis pupuk nitrogen yang direkomendasikan untuk tanaman jagung adalah  $200 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Semakin tinggi jumlah mulsa dan residu pemupukan N yang diberikan kedalam tanah mengakibatkan populasi organisme tanah meningkat, meningkatnya populasi organisme tanah, maka aktivitas biota tanah semakin banyak dan mengakibatkan rongga atau pori tanah yang terbentuk meningkat (Asdak, 2002).

### **1.5 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka dapat ditetapkan beberapa hipotesis sebagai berikut :

1. Sistem olah tanah konservasi memiliki permeabilitas tanah yang lebih cepat dibandingkan sistem olah tanah lainnya.
2. Pemupukan Nitrogen  $200 \text{ kg N ha}^{-1}$  memiliki permeabilitas tanah yang terbaik dibandingkan dengan tanpa pemupukan Nitrogen.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan Nitrogen terhadap permeabilitas tanah.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim determinat dengan siklus hidup yang diselesaikan dalam 80-150 hari. Periode pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan periode kedua untuk pertumbuhan generatif. Tanaman jagung merupakan tanaman tingkat tinggi dengan klasifikasi sebagai berikut (Subekti, 2012) :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub division	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L .

Tanaman jagung memiliki beberapa fase pertumbuhan jagung mulai dari perkecambahan kemudian melewati fase vegetatif dan beberapa fase generatif hingga jagung dapat menyelesaikan hidupnya. Pertumbuhan dan perkembangan jagung terdiri dari beberapa fase yaitu : fase V3-V5 (jumlah daun yang terbuka

sempurna 3-5), fase V6-V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10), fase V11-Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 sampai daun terakhir 15-18), fase *tasseling* (berbunga jantan), fase R1 (*silking*), fase R2 (*blister*), fase R3 (masak susu), fase R4 (*dough*), fase R5 (pengerasan biji), fase R6 (masak fisiologis) (Subekti, 2012).

Tanaman jagung memiliki susunan tubuh (morfologi) terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan buah. Perakaran tanaman jagung terdiri dari akar utama, akar cabang, akar lateral, dan akar serabut. Sistem perakaran serabut yang berfungsi sebagai alat untuk menghisap air yang terdapat di dalam tanah. Batang jagung beruas-ruas (berbuku-buku) dengan jumlah ruas bervariasi antara 10-40 ruas. Tanaman jagung tidak bercabang, panjang tanaman jagung berkisar 60-300 cm (Rukmana, 1997).

Purwono dan Hartono (2007) menyatakan bahwa jagung termasuk tanaman yang tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus dalam penanamannya. Jagung dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di lahan kering, sawah, dan pasang surut, asalkan syarat tumbuh yang diperlukan terpenuhi. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain Andosol, latosol, dan Grumosol. Namun yang terbaik untuk pertumbuhan jagung adalah Latosol. Keasaman tanah antara 5,6-7,5 dengan aerasi dan ketersediaan air yang cukup.

## **2.2 Sistem Pengolahan Tanah**

Pengolahan tanah dilakukan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Tetapi pada kenyataannya, pengolahan tanah yang dilakukan secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap

produktivitas lahan. LIPTAN (1995) menyatakan bahwa pengolahan tanah dapat mempercepat kerusakan sumber daya tanah seperti meningkatkan laju erosi dan kepadatan tanah. Kerusakan karena pengolahan tanah, dapat diatasi dengan diperkenalkan sistem olah tanah konservasi yang diikuti oleh pemberian mulsa yang diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian.

Arsyad (2010) mendefinisikan pengolahan tanah sebagai setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pengolahan tanah adalah untuk menyiapkan tempat pesemaian, tempat bertanam, menciptakan daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa tanaman, dan memberantas gulma. Soepardi (1979) juga menyatakan bahwa mengolah tanah bertujuan untuk menciptakan sifat olah yang baik, dan sifat ini mencerminkan keadaan fisik tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Cara pengolahan tanah sangat mempengaruhi struktur tanah alami yang baik yang terbentuk karena penetrasi akar atau fauna-fauna. Apabila pengolahan tanah terlalu intensif selain memakan biaya yang tinggi juga akan menyebabkan struktur tanah akan rusak.

Menurut Nugroho (1991), pengolahan tanah secara intensif berarti mengubah tempat pertanaman dengan menggunakan alat pertanian, sehingga diperoleh susunan tanah yang baik ditinjau dari struktur dan porositas tanah. Olah tanah intensif umumnya bertujuan untuk memperoleh hasil yang maksimal tanpa memperhitungkan faktor berkelanjutannya daya dukung dan kelestarian lahan. Pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif terus-menerus dalam jangka

waktu yang panjang akan menurunkan daya dukung lahan, sebagai akibat dari terjadinya degradasi tanah.

Utomo (1995) mendefinisikan olah tanah konservasi (OTK) sebagai suatu cara pengolahan tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimum, namun tetap memperhatikan aspek konservasi tanah dan air. Menurut Utomo (2004), pada sistem OTK, tanah diolah seperlunya saja atau bila perlu tidak sama sekali, dan mulsa dari residu tanaman sebelumnya dibiarkan menutupi permukaan lahan minimal 30%. Beberapa sistem olah tanah yang masuk dalam rumpun OTK adalah olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT).

Sistem tanpa olah tanah (TOT) adalah suatu sistem olah tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimum, dengan tetap memperhatikan konservasi tanah dan air. Teknologi tanpa olah tanah (TOT) merupakan rumpun teknologi olah tanah konservasi (OTK) paling ekstrim. Seperti pada sistem OTK, di samping kelayakan fisik seperti persyaratan mulsa di permukaan lahan lebih dari 30% (Lal, 1989), kelayakan sosial ekonomi juga harus dipertimbangkan (Utomo, 1990).

Sistem olah tanah minimum (OTM) merupakan sistem pengolahan tanah dengan pengolahan seperlunya saja. Gulma dapat dikendalikan secara manual dan kimiawi. Seperti halnya sistem tanpa olah tanah sisa-sisa tanaman pada musim tanam sebelumnya digunakan untuk menutupi permukaan tanah, agar menjaga kelembaban aerasi yang baik, menyimpan air untuk kebutuhan tanaman (Utomo, 1989).



### 2.3 Pemupukan Nitrogen

Adisarwanto dan Yustina (2001) menyatakan bahwa nitrogen merupakan salah satu hara makro yang menjadi pembatas utama produksi tanaman jagung dilahan kering. Nitrogen diserap oleh tanaman dengan jumlah terbanyak yaitu 55-60% dibandingkan dengan unsur lain yang didapatkan dari tanah (Krisna, 2002).

Sumber nitrogen di dalam tanah adalah dari atmosfer, pemupukan, perombakan bahan organik, air irigasi dan hujan, absorpsi amoniak, dan fiksasi oleh mikroorganisme (Delwice dalam Chapman, 1976).

Nitrogen di dalam tanah mempunyai dua bentuk utama, yaitu nitrogen organik dan nitrogen anorganik amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), amoniak ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) (Stevenson, 1982). Penyediaan unsur hara N salah satunya melalui mineralisasi. Mineralisasi nitrogen merupakan proses yang menjadikan N tersedia bagi tanaman karena sebagian besar N tanah berada dalam bentuk N organik yang tidak tersedia bagi tanaman. Proses mineralisasi nitrogen ini melibatkan serangkaian proses mulai dari hidrolisis protein, aminisasi, amonifikasi, dan nitrifikasi (Krisna, 2002).

Salah satu unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak untuk proses fisiologis seperti fotosintesis, pembentukan asam amino dan protein yaitu nitrogen. Pemberian pupuk nitrogen secara bertahap karena nitrogen bersifat mudah tercuci. Dengan pemberian secara bertahap kebutuhan nitrogen setiap saat dapat dipenuhi. 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).

## **2.4 Permeabilitas Tanah**

Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk mengalirkan air atau udara dinyatakan dalam cm/jam (Handayanto, 2009). Permeabilitas tanah diukur berdasarkan besarnya aliran melalui satuan tanah yang telah dijenuhi terlebih dahulu persatuan waktu tertentu (Susanto, 1994).

Menurut Hanafiah (2005), Permeabilitas timbul karena adanya pori kapiler yang saling bersambungan satu dengan yang lainnya yang secara kuantitatif dapat dinyatakan sebagai kecepatan bergerak suatu cairan pada media berpori dalam keadaan jenuh. Hal ini menunjukkan bahwa permeabilitas ini merupakan suatu ukuran kemudahan aliran melalui suatu media porous.

Sifat fisik tanah sangat mempengaruhi permeabilitas tanah dan struktur, tekstur serta bahan organik adalah faktor yang menentukan tinggi/ rendahnya permeabilitas tanah dan akan berdampak terhadap kesuburan tanah. Permeabilitas berbeda dengan sistem drainase yang hanya mengalirkan air saja, tetapi permeabilitas dapat mencakup proses bagaimana air, bahan organik, bahan mineral, udara dan partikel-partikel lainnya yang terbawa bersama air akan diserap masuk ke dalam tanah (Rohmat, 2009).

Permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh karakteristik pori terutama kestabilan pori yang ditentukan oleh kestabilan agregat tanahnya. Pori yang berada dalam agregat tanah yang stabil akan mempercepat bergerak air, pada pori yang

berada dalam agregat tanah yang tidak stabil, maka pori akan mudah tertutup akibat hancurnya agregat tanah dan menghambat pergerakan air (Masria, 2018).

Permeabilitas tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya. Lapisan tanah berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki nilai K (permeabilitas tanah) yang lebih rendah. Struktur tanah berlapis-lapis memiliki permeabilitas untuk aliran sejajar lebih besar dari pada permeabilitas untuk aliran tegak lurus (Seta, 1994).

Pemadatan tanah dapat memperlambat laju permeabilitas tanah. Hal ini dikarenakan pemadatan tanah menyebabkan jumlah pori kecil sehingga menghambat gerakan air dan udara dalam tanah meninggi. Permeabilitas juga dapat meningkat bila agregasi butir-butir tanah menjadi remah, adanya bahan organik, terdapat saluran bekas lubang yang terdekomposisi, dan porositas tanah yang tinggi (Sarief, 1989).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian ini merupakan penelitian jangka panjang tahun ke-31 dilakukan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung yang terletak pada  $105^{\circ}13'45,5''$ – $105^{\circ}13'48,0''$  BT dan  $05^{\circ}21'19,6''$ – $05^{\circ}21'19,7''$  LS dengan elevasi 122 m di atas permukaan laut (Utomo, 2012). Tahun ke-30 semua plot OTK diolah kembali. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai Februari 2019. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk mengukur permeabilitas tanah, ring sampel, sekop, cangkul, plastik, label, botol plastik, tali rafia, nampan, ember, gayung, meteran, patok, kayu, tisu, timbangan elektrik, oven, piknometer dan alat-alat lain untuk analisis tanah di laboratorium.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih jagung varietas bisi-2, campuran herbisida Rhodamine dengan dosis  $1,0 \text{ L ha}^{-1}$  (bahan aktif 2,4-D dimetil amina) dan Roundup dengan dosis  $6,0 \text{ L ha}^{-1}$  (bahan aktif

glifosat), pupuk Urea, SP-36, dan KCl, sampel tanah, dan zat kimia lain yang mendukung penelitian seperti kalium dikromat, asam sulfat, asam fosfat, indikator difenilamin, NaF, larutan titrasi (amonium ferosulfat) dan aquades.

### 3.3 Sejarah Lahan

Penelitian sistem olah tanah jangka yang dimulai pada bulan februari 1987 (Utomo, dkk., 1989) dan dilakukan secara terus menerus sampai sekarang dengan pola rotasi tanaman serelia (jagung/padi gogo)-legum (kedelai/kacang tunggak/kacang hijau)-bera. Tanah percobaan yang digunakan adalah tanah berliat dengan tekstur pasir, debu dan liat berturut-turut 160, 320 dan 520 g/kg (Latosol/Udult), dan dengan kemiringan lereng 6-9%. Data sifat tanah awal lahan percobaan pada kedalaman 0-20 cm seperti berikut: kerapatan isi  $0,90 \text{ g/cm}^3$ , porositas total 65,7%, kandungan N total 2,0 g/kg, C-organik 16,0 g/kg dan pH  $\text{H}_2\text{O}$  6,2 (Utomo, dkk., 1989).

### 3.4 Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial  $2 \times 3$  dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah pemupukan nitrogen jangka panjang yaitu  $N_0 = 0 \text{ kg N ha}^{-1}$ , dan  $N_2 = 200 \text{ kg N ha}^{-1}$ , dan faktor kedua adalah sistem olah tanah jangka panjang yaitu  $T_1 = \text{Olah Tanah Intensif (OTI)}$ ,  $T_2 = \text{Olah Tanah Minimum (OTM)}$ ,  $T_3 = \text{Tanpa Olah Tanah (TOT)}$ . Denah rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Data yang diperoleh dari penelitian ini kemudian diuji homogenitasnya dengan Uji Bartlett dan adifitasnya dengan Uji Tukey. Setelah asumsi terpenuhi, data

diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

### **3.5 Pelaksanaan**

#### ***3.5.1 Persiapan tanam***

Persiapan tanam terdiri dari dua kegiatan yaitu pembuatan petak percobaan dan pengolahan tanah. Pada penelitian ini pembuatan petak percobaan, lahan dibagi menjadi 24 petak percobaan dengan ukuran tiap petaknya 4m x 6m dan jarak antar petak percobaan yaitu 1m. Pengolahan tanah yang dilakukan pada penelitian ini ada 3 yaitu olah tanah minimum (OTM), olah tanah intensif (OTI), dan tanpa olah tanah (TOT).

#### ***3.5.2 Penanaman***

Pada penelitian ini penanaman benih jagung varietas bisi-2 dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm, setelah itu ditanami 1 benih jagung per lubang tanam.

#### ***3.5.3 Pemupukan***

Pemupukan yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk N (urea), P (SP36), dan K. Aplikasi pupuk P dan K dilakukan pada 1 minggu setelah tanam dengan dosis 100 kg SP36 ha<sup>-1</sup> dan 50 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Pupuk N diberikan dua kali, yaitu satu per tiga dosis pada saat jagung berumur satu minggu setelah tanam dan dua per tiga dosis pada saat jagung memasuki fase vegetatif maksimum yakni delapan minggu setelah tanam. Pemupukan dilakukan dengan cara dilarik di antara barisan tanaman.

## Ulangan IV

N2T1	N1T3	N0T3
N1T1	N0T1	N1T2
N2T2	N2T3	N0T2

## Ulangan III


N0T2	N0T1	N2T2
N1T2	N1T3	N0T3
N1T1	N2T3	N2T1

## Ulangan II

N2T3	N1T3	N2T1
N0T1	N1T2	N2T2
N0T3	N0T2	N1T1

## Ulangan I

N1T3	N2T1	N2T2
N1T1	N0T3	N0T1
N2T3	N1T2	N0T2

Gambar 1. Tata letak percobaan di lahan Polinela  : Petak yang digunakan sebagai satuan percobaan, T1: Olah Tanah Intensif, T2: Olah Tanah Minimum, T3: Tanpa Olah Tanah, N0: 0 kg N ha<sup>-1</sup>, N1: 100 kg N ha<sup>-1</sup>, N2 : 200 kg N ha<sup>-1</sup>.



### **3.5.4 Pemeliharaan**

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada lubang tanam yang tidak tumbuh benih jagung dan dilaksanakan satu minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan diberikan campuran herbisida *Rhodamine* dengan dosis  $1,0 \text{ L ha}^{-1}$  (bahan aktif 2,4-D dimetil amina) dan *Roundup* dengan dosis  $6,0 \text{ L ha}^{-1}$  (bahan aktif glifosat) dan mencabut, mengorek gulma yang tumbuh di petak percobaan.

### **3.5.5 Pengambilan Sampel Tanah**

Pengambilan sampel dilakukan pada plot dengan perlakuan tanpa olah tanah (T3), olah tanah minimum (T2), dan olah tanah intensif (T1) yang dikombinasikan dengan pupuk  $0 \text{ kg N ha}^{-1}$  (N0) dan  $200 \text{ kg N ha}^{-1}$  (N2). Pengambilan sampel dilakukan satu kali yaitu saat pemanenan tanaman. Sampel tanah yang telah diambil dikering anginkan dan di analisis di laboratorium fisika tanah.

### **3.5.6 Analisis Laboratorium**

Analisis laboratorium meliputi analisis fisika tanah yang dilakukan pada saat setelah panen variabel utama dalam penelitian ini adalah permeabilitas, serta variabel pendukung pada penelitian ini adalah C-organik dan Berat Volume Tanah (*bulk density*), Porositas Tanah.

#### **1). Penetapan Permeabilitas Tanah**

Penetapan Permeabilitas tanah menggunakan metode *constan head*. Berikut ini tahapan dalam penetapan permeabilitas tanah Afandi (2019) :

1. Jenuhi contoh tanah dengan merendam pada bak perendaman. Ukur tebal contoh tanah (L) dan luas permukaan contoh tanah (A).
2. Pindahkan contoh tanah ke alat permeabilitas, sambungkan sampel tanah dengan bagian atas alat permeabilitas dengan menggunakan karet ban.
3. Alirkan air dari kran, sampai air konstan pada alat permeabilitas (h)
4. Lakukan pengukuran dengan cara mengukur jumlah air yang tertampung ( $Q_1$ ) selama satu jam (t). Pengukuran hari pertama selesai.
5. Pengukuran jumlah air yang tertampung selanjutnya dilakukan keesokan harinya ( $Q_2$ ) selama 1 jam.
6. Pengukuran juga dilakukan pada hari ke-3 dan ke-4 ( $Q_3$  dan  $Q_4$ ) dengan lama pengukuran 1 jam.
7. Hasil pengukuran jumlah air yang tertampung di rerata sehingga dihasilkan nilai Q.

Menghitung permeabilitas tanah dengan rumus :  $K = \frac{Q}{t} \times \frac{L}{h} \times \frac{1}{A}$

Keterangan :

K = Permeabilitas tanah (cm/jam)

Q = Rerata jumlah air yang tertampung pada setiap pengukuran (ml)

t = Waktu pengukuran ( jam)

L = Tebal contoh tanah (cm)

h = Tinggi permukaan air dari permukaan contoh tanah (cm)

A = Luas permukaan contoh tanah (cm<sup>2</sup>)



Gambar 2. Pengukuran laju permeabilitas di laboratorium

Hasil perhitungan permeabilitas tanah kemudian dikelaskan berdasarkan Kelas Permeabilitas menurut Uhland dan O'Neal (1951) dalam Afandi (2019).

Tabel 1. Kelas permeabilitas menurut Uhland dan O'Neal (1951) dalam Afandi (2019).

Kelas Permeabilitas Tanah	Permeabilitas Tanah (cm jam <sup>-1</sup> )
Sangat Cepat	>25
Cepat	12,5-25
Agak Cepat	6,25-12,5
Sedang	2,00-6,25
Agak Lambat	0,5-2,00
Lambat	0,125-0,5
Sangat Lambat	<0,125

## 2). Pengukuran C-organik Tanah (Metode Walkey & Black)

Pengukuran C-organik tanah menggunakan metode Walkey & Black . Berikut ini tahapan dalam pengukuran C-organik tanah:

1. Timbang 0,5 g tanah kering udara kemudian tempatkan dalam Erlenmeyer.
2. Tambahkan 5 ml  $K_2Cr_2O_7$  lalu goyangkan Erlenmeyer perlahan-lahan.

3. Tambahkan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dengan gelas ukur di ruang asap sambil digoyang cepat hingga tercampur rata. Biarkan di ruang asap selama 30 menit hingga dingin.
4. Encerkan dengan 100 ml air destilata.
5. Tambahkan 5 ml asam fosfat pekat, 2,5 ml larutan NaF 4% dan 5 tetes indikator difenil amin.
6. Titrasi dengan larutan amoniumferosulfat 0,5 N hingga warna larutan berubah dari coklat kehijauan menjadi biru keruh. Lalu titrasi hingga mencapai titik akhir, yaitu warna berubah menjadi hijau terang.
7. Penetapan blanko dilakukan sama seperti cara kerja di atas, tetapi tanpa menggunakan contoh tanah.

Menghitung C-organik Tanah dengan rumus :

$$\% \text{ C-organik} = \frac{\text{ml K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times (1 - V_S - V_B)}{\text{Berat sampel tanah}} \times 0,3886 \%$$

$$\% \text{ Bahan Organik} = \% \text{ C-organik} \times 1,724$$

Keterangan:

$V_B$  = ml titrasi blanko

$V_S$  = ml titrasi sampel

### 3). Pengukuran Berat Volume Tanah (*Bulk Density*)

Berikut ini tahapan dalam pengukuran *Bulk Density* :

1. Siapkan tanah di dalam ring sampel.
2. Masukkan dalam oven dengan suhu 102-105 °C selama 24 jam. Jika tanah dalam keadaan jenuh, lebih baik dilakukan pengovenan selama 48 jam.

3. Matikan oven dan tunggu sekitar 30 menit sampai tabung agak dingin, dan timbang (A)
4. Keluarkan tanah dari tabung, cuci tabung sampai bersih, keringkan, dan timbang (B).
5. Ukur tinggi tabung (t), diameternya (d), dan cari volume (V).

Menghitung *Bulk Density* dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 p_b &= \frac{M_p}{V} \\
 &= \frac{(A-B)/V}{3.14 \times (d/2)^2 \times t}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$p_b$  = Berat Volume Tanah ( $\text{g cm}^{-3}$ )

$M_p$  = Massa Padatan Tanah

$V$  = Volume Tanah

$A$  = Bobot Tanah + Tabung

$B$  = Bobot Tabung

#### 4. Pengukuran Porositas Tanah

Menghitung Porositas Tanah dengan rumus :

$$F = (1 - p_b/p_s) \times 100\%$$

Keterangan :

$F$  = Porositas Tanah

$p_b$  = Berat Volume Tanah (*Bulk Density*)

$p_s$  = Berat Jenis Tanah

### 5. Pengukuran Berat Jenis Tanah (menggunakan piknometer)

$$M_p = \frac{25}{1 + KA}$$

$$KA = \frac{BB - BK}{BK}$$

$$\text{Volume Air} = \text{Berat piknometer+tanah+air} - \text{Berat piknometer+tanah}$$

$$\text{Volume Padatan Tanah} = \text{Volume piknometer} - \text{Volume air}$$

$$p_s = m_p / v_p$$

Keterangan :

$M_p$  = Massa Padatan Tanah

$KA$  = Kadar Air Tanah

$BB$  = Berat Basah Tanah

$BK$  = Berat Kering Tanah

$p_s$  = Berat Jenis Tanah

$v_p$  = Volume Padatan Tanah

### 6. Perhitungan Persen Volume Pori Total

Volume Padatan (jumlah dari data hasil ayakan kering diameter 0,5-8,00 mm)  
dibagi dengan (1 + KA) kadar air yang didapat dari pengukuran berat jenis tanah

Contoh :

$$V_p = \text{Jumlah hasil ayakan} / (1 + KA)$$

$$V_p = 447,12 / 2,42 = 184,76$$

$$V_t = \text{Jumlah hasil ayakan} / \text{Nilai porositas tanah}$$

$$V_t = 447,12 / 0,83 = 538,69$$

$$V_t = V_p + V_f$$

$$538,69 = 184,76 + V_f$$

$$V_f = 538,69 - 184,76$$

$$V_f = 353,93 / 538,69$$

$$V_f = 0,65 \times 100\% = 65\%$$

Keterangan =

$V_p$  = Volume Padatan

$V_t$  = Volume Total

$V_f$  = Volume Pori Total



## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

1. Kelas permeabilitas tanah tidak dipengaruhi oleh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen, serta tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan
2. Kelas permeabilitas tanah pada semua kombinasi perlakuan masuk ke dalam kelas sedang.

### **5.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode pengukuran permeabilitas yang lain, seperti *falling head permeability test* atau juga dengan metode lilin atau pewarnaan dan juga perlu adanya pemugaran tanah dengan pengolahan tanah kembali. Selain itu menggunakan mulsa dengan dosis yang lebih tinggi agar mempertahankan kelembaban dalam tanah dan memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah serta dapat meningkatkan produksi tanaman jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. dan Yustina, E.W. 2001. *Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering, Sawah dan Pasang Surut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Ardiansyah, R., Banuwa, I.S. dan Utomo, M. 2015. Pengaruh sistem olah tanah dan residu pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap struktur tanah, bobot isi, ruang pori total, dan kekerasan tanah pada pertanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. (3): 283-289.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua, IPB. Press. Bogor.
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Chapman, S.R. dan Carter, L.P. 1976. *Crop Production, Principle and Practices*. W.H. Freeman and Company.
- Das, B. N. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Jilid 2. Erlangga. Jakarta.
- Eriawan, B. dan Nadimin. 2011. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Barat.
- Gill, W. R., and Vanden Berg, G. E. 1967. *Soil Dynamics in Tillage and Traction*. USDA Agric. Hand. U.S. Government Printing Office, Washington. DC.
- Hakim, N., Nyapka, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, R., Diha, A., Hong, G.B. dan Bailey, H.H. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hakim, N. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hanafiah, K. A. 2004. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Handayanto, E. 2009. *Dasar Ilmu Tanah*. FP. UB. Malang.
- Kartasapoetra, A.G, dan Sutedjo, N,N. 2010. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Krisna, K.R. 2002. *Soil Fertility and Crop Production*. Science Publisher.
- Khair, R. K. 2017. Pengaruh olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap bobot isi, ruang pori total, kekerasan tanah, dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) di lahan Polinela Bandar Lampung, Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Kresnatita, S. 2004. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Lal, R. 1989. Conservation tillage for sustainable agriculture: tropics versus temperate environment. *Advances in agronomy*. 42: 85-197.
- Lindawati, N., Izhar dan Syafria, H. 2000. Pengaruh pemupukan nitrogen dan interval pemotongan terhadap produktivitas dan kualitas rumput lokal kumpai pada tanah podzolik merah kuning. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 2(2): 130-133.
- Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya. 1995. *Pengelolaan Tanah Minimum (Minimum Tillage)*. Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. Jayapura.
- Maro'ah, S. 2011. Kajian laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada beberapa model tanaman (studi kasus sub DAS Keduang Wonogiri). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Solo.
- Masria, M., Lopulisa, C., Zubair, H., dan Rasyid, B. 2018. Karakteristik pori dan hubungannya dengan permeabilitas pada tanah Vertisol asal Jeneponto Sulawesi Selatan. *Jurnal Ecosolum*. (1): 38-45.
- Niswati, A., Utomo, M. dan Nugroho, S.G. 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. Lampung.
- Nugroho, S.G. 1991. *Andil Pertanian dalam Kerusakan Lingkungan dan Pilarpilar Pertanian Berkelanjutan*. Pidato Ilmiah dalam Rangka Dies Natalies Unila XXVI, 23 September 1991. BandarLampung.
- Purwono dan R. Hartono. 2007. *Bertanam Jagung Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Poerwidodo. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Rachman, Dariah, A.A, dan Husen, E. 2004. *Konservasi Tanah Pada Lahan Kering Berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Rukmana, H.R. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Kanisius. Jakarta.
- Rohmah, S. N. 2018. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap permeabilitas tanah pada lahan pertanaman jagung (*Zea mays* L.) di Politeknik Negeri Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Rohmat, A. 2009. *Tipikal Kuantitas Infiltrasi Menurut Karakteristik Lahan*. Erlangga. Jakarta.
- Sarief, E. S. 1989. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Subandi. 2003. *Peranan Benih Berkualitas Varietas Unggul Dalam Meningkatkan Produksi Jagung*. Makalah Disampaikan pada acara “Sosialisasi Produksi Benih Jagung Unggul Nasional dan Distribusinya” Balitsereal-Maros: 15-21 Desember 2003.
- Subekti. 2012. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan.
- Susanto. 1994. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Seta, A.K. 1994. *Konservasi Sumber Daya Tanah dan Air*. Kalam Mulia. Bandung.
- Soepardi, G. 1979. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Ilmu-ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Bertanam Jagung*. Nuansa Aulia. Bandung.
- Utomo, M. 2015. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. BandarLampung.
- Utomo, M. 2006. *Olah Tanah Konservasi. Hand Out Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan*. Universitas Lampung. BandarLampung.

- Utomo, M. 2004. *Olah Tanah Konservasi untuk Budidaya Jagung Berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional IX Budidaya Pertanian olah Tanah Konservasi. Gorontalo: 6-7 Oktober 2004.
- Utomo, M. 1999. *Teknologi Olah Tanah Konservasi Menuju Pertanian Berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Palembang, 30 Oktober 1999. Fakultas Pertanian. Universitas IBA Palembang.
- Utomo, M. 1995. Kekerasan Tanah dan Serapan Hara Tanaman Jagung Pada Olah Tanah Konservasi Jangka Panjang. *J. Tanah Tropika*. 1: 1–7.
- Utomo, M. 1990. *Budidaya Pertanian Tanpa Olah Tanah, Teknologi untuk Pertanian Berkelanjutan*. Direktorat Produksi Padi dan Palawija Departemen Pertanian. Jakarta.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Edisi Pertama. Gava Media. Yogyakarta.
- Wirosoedarmo, R. 2005. Pengaruh kandungan air terhadap kegemburan tanah. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6 (1) : 45-49.