

**Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah  
Jangka Panjang setelah Diolah Kembali terhadap  
Serapan Hara Makro dan Mikro, serta Produksi  
Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**

**(Tesis)**

**Oleh  
Meza Yupitasari**



**MAGISTER PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## ABSTRACT

### **The Influence of N Fertilization, Residual N and Long-term No-Tillage after Plowing on Macro and Micro Nutrient Uptakes, and Corn (*Zea mays* L.) Yields.**

By

**MEZA YUPITASARI**

The national food demand now are increasing, while national food reserves are decreasing. Upland agriculture is chosen as an alternative option to fulfill national food demand. However, the high rate of soil degradation in upland ecosystem is the problems. Therefore, to increase upland productivity as well as its sustainability, need sustainable technology. No-tillage (NT) technology has an advantage in rejuvenating soil quality *in situ*, especially in sustaining crop productivity. Up to 27<sup>th</sup> year of cropping, the corn yield of NT had been higher compared to the yield of intensive tillage (IT). But on the year of 28, corn yield of NT shown no real difference compared to IT. This was due to the hardening of soil surface with respect to long-term NT soil. This research was conducted to determine the effect of residual N and long-term NT soil after plowing on corn yield and macro and micro nutrient uptakes.

This research was designed using 3 factors of split-split plot design with four replications. The first factors were NT, minimum tillage (IT), MT. The second factors were N fertilizer with rate of 0 kg N ha<sup>-1</sup> (N0), and 200 kg N ha<sup>-1</sup> (N1). Third factors were nitrogen residues 0 kg N ha<sup>-1</sup> (N0r), and 200 kg N ha<sup>-1</sup> (N1r). The mean data were then calculated,

Meza Yupitasari

the homogeneity of the data were tested using Barley's test and the additivity using Tukey's test. Analysis of variance was run using statistic 8 program and the mean separation were tested with of Honesly Significant Difference (HSD) test 5 %.

It revealed that after 30 years of cropping, the highest of macro and micro nutrient uptakes and crop yield occured on the treatment of 200 kg N ha<sup>-1</sup> of N residuel + NT. The result of the research on the year of 30 shown that long-term NT after plowing soil had increased corn production than before and higher than IT. The result also shown that even no N fertilization treatment, the long-trem NT after plowing had higher corn production than IT. The long-term NT after plowing soil stimulated the process of mineralization of N, soil organic matter and then released the nutrients needed by plants. Thus an increase on macro and micro nutrients uptakes resulted in higher production of corn.

Keywords: No-Tillage, N Fertilization, Residual N, Macro and Micro Nutrient Uptake

## ABSTRAK

### **Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Hara Makro dan Mikro serta Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**

Oleh  
**Meza Yupitasari**

Kebutuhan pangan terus meningkat sementara ketersediaan pangan nasional terus mengalami penurunan. Lahan kering dipilih sebagai lahan alternatif karena lahan kering memiliki potensi besar untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional. Tetapi tingginya laju degradasi tanah pada lahan kering menjadi salah satu masalah utama. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan lahan kering diperlukan teknologi pengolahan tanah alternatif. Teknologi tanpa olah tanah memiliki keunggulan dalam memugar kualitas tanah *in situ* terutama dalam memperbaiki produktivitas lahan. Sampai tahun ke-27, produksi tanpa olah tanah (TOT) selalu lebih tinggi bila dibandingkan olah tanah intensif (OTI). Akan tetapi, tahun ke-28 produksi TOT secara nyata tidak berbeda dengan OTI. Hal ini berkaitan dengan makin mengerasnya permukaan lahan TOT jangka panjang. Penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh TOT jangka panjang yang diolah kembali dan residu pemupukan N terhadap produksi dan serapan hara tanaman jagung.

Percobaan ini dirancang dengan rancangan split-split plot 3 faktor dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah sistem TOT, olah tanah minimum (OTM) dan OTI. Faktor ke dua pemupukan nitrogen dengan dosis 0 kg N ha<sup>-1</sup> (N0), dan 200 kg N ha<sup>-1</sup> (N1). Faktor ke

Meza Yupiter

tiga residu nitrogen, residu 0 kg N ha<sup>-1</sup> (N0r); dan residu 200 kg N ha<sup>-1</sup> (N1r). Data yang telah dihasilkan dirata-ratakan, uji homogenitas data dengan uji Barlet dan aditivitas dengan uji Tukey. Selanjutnya data dianalisis ragam menggunakan program statistik 8 dan uji lanjutan dengan menggunakan uji BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian selama 30 tahun berturut-turut menunjukkan bahwa semua serapan hara makro dan mikro, serta produksi jagung tertinggi terlihat pada perlakuan residu 200 kg N ha<sup>-1</sup> + TOT. Hasil penelitian tahun ke-30 menunjukkan bahwa setelah lahan TOT diolah kembali memperlihatkan peningkatan produksi jagung lebih tinggi dari biasanya dan lebih tinggi dari produksi jagung OTI. Selain itu juga produksi jagung mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan produksi jagung sebelum lahan TOT diolah. Bahkan pada perlakuan tanpa pemupukan N, produksi TOT lebih tinggi dari pada produksi jagung lahan OTI. Pengolahan kembali lahan TOT akan memacu terjadinya mineralisasi N, bahan organik tanah dan melepas hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga tanaman mampu menyerap hara makro dan mikro lebih tinggi yang pada akhirnya akan berpengaruh pada peningkatan produksi jagung.

Kata Kunci: Tanpa Olah Tanah, Pemupukan N, Residu N, Serapan Hara Makro dan Mikro

**Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah  
Jangka Panjang setelah Diolah Kembali terhadap  
Serapan Hara Makro dan Mikro, serta Produksi  
Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**

**Oleh  
Meza Yupitasari**

**Tesis  
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
MAGISTER PERTANIAN**

**Pada  
Program Pascasarjana Magister Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**MAGISTER PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

**Judul Tesis : PENGARUH PEMUPUKAN N, RESIDU N  
DAN TANPA OLAH TANAH JANGKA  
PANJANG SETELAH DIOLAH KEMBALI  
TERHADAP SERAPAN HARA MAKRO DAN  
MIKRO, SERTA PRODUKSI TANAMAN  
JAGUNG (*Zea mays* L.)**

**Nama Mahasiswa : Meza Yupitera**

**Nomor Pokok Mahasiswa : 1624011008**

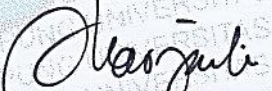
**Program Studi : Magister Agronomi**

**Fakultas : Pertanian**

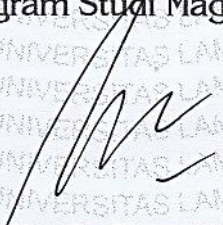
**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

  
**Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc.**  
**NIP 195007161976031002**

  
**Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**  
**NIP 196108201986031002**

**2. Ketua Program Studi Magister Agronomi**

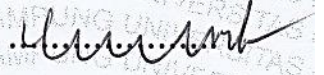
  
**Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.**  
**NIP 196108031986032002**

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

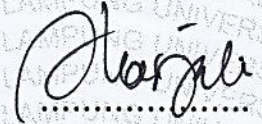
**Ketua**

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



**Sekretaris**

**: Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

**: Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



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

**NIP 196110201986031002**

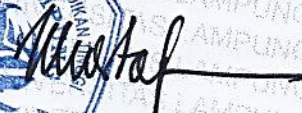


**3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung**



**Prof. Drs. Mustofa, MA., Ph.D.**

**NIP 19570101 198403 1 020**



**Tanggal Lulus Ujian Tesis : 18 Juli 2018**



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul **“PENGARUH PEMUPUKAN N, RESIDU N DAN TANPA OLAH TANAH JANGKA PANJANG SETELAH DIOLAH KEMBALI TERHADAP SERAPAN HARA MAKRO DAN MIKRO, SERTA PRODUKSI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)”** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai dengan norma etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Pembimbing penulisan tesis ini berhak mempublikasikan sebagian atau seluruh tesis ini pada jurnal ilmiah dengan mencantumkan nama saya sebagai salah satu penulisnya.
3. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung 18 Juli 2018

Pembuat pernyataan,



Meza Yupitasari  
NPM 1624011008

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada 30 Januari 1992 di Desa Kuripan, Kecamatan Tiga Dihaji, Kabupaten OKU Selatan, Sumatera Selatan. Penulis terlahir dari pasangan Bapak Zainudin dan Ibu Megawati, sebagai anak pertama dari empat bersaudara.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 753 Sumatera Selatan pada tahun 2003, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Wiyatama Bandar Lampung pada tahun 2006, Sekolah Menengah Atas Perintis 1 Bandar Lampung pada tahun 2009, dan menyelesaikan strata 1 di Universitas Lampung pada tahun 2013. Pada tahun 2016 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Magister Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, Penulis juga menjadi asisten dosen beberapa mata kuliah ilmu tanah (dasar-dasar ilmu tanah, biologi dan kesehatan tanah, pengelolaan kesuburan tanah dan pemupukan, serta statistika).

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu karna yang demikian itu sesungguhnya sangat berat kecuali bagi orang yang khusyuk”{QS Al-Baqoroh : 45}.

“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu. Selepas banyak kesabaran yang kau jalani, yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit”{Ali bin Abi Thalib}.

Selalu bersyukur atas kesulitan yang ada, karena hidup yang bermakna diawali dari kesulitan (Penulis)..

Saat bosan, lelah dan berasa ingin menyerah. Cobalah sejenak engkau berhenti. Cobalah lihat lagi jejak yang telah terlewati, karena saat engkau berpikir ingin menyerah. Boleh jadi impian itu hanya tinggal selangkah lagi (Penulis).

Kemenangan adalah bagian terkecil dari sebuah pertandingan, seorang pemenang bukan tidak pernah gagal, tetapi seorang pemenang tidak pernah menyerah (Penulis).

## **PERSEMBAHAN**

Syukur Alhamdulillah saya ucapkan kepada ALLAH SWT atas berkat dan nikmat-Nya lah saya bisa menyelesaikan tesis ini untuk mendapatkan gelar Pasca Sarjana Pertanian

Kupersembahkan karya sederhana ini sebagai rasa bakti, hormat, tanggung jawab, dan terima kasihku Kepada:

Kedua orang tua ku  
Ayahanda Zainudin dan Ibunda Megawati

Adik-adikku  
Adi Irawan, Nova Antika Sintya dan Ratna Eliza

Nenek ku tercinta  
Alm. Cikyun

Sahabat dan orang terkasih yang selalu memberikan semangat, dorongan, kekeluargaan serta do'a dalam setiap langkah penulis.

Almamaterku tercinta  
Universitas Lampung

## SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, hidayah, serta segala nikmat yang tak terhingga. Sehingga Penulis dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, dengan segenap rasa hormat, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SWA
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Teristimewa untuk kedua orang tua dan adik-adikku yang senantiasa mendoakanku, tidak lelah untuk memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, motivasi dan pengorbanan baik moril maupun materi, yang penuh kesabaran yang tidak ada habisnya menyemangati demi keberhasilan penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhajir Utomo, M.Sc. Selaku pembimbing pertama, atas bimbingan, serta bantuan materil yang tiada tara selama penulis penelitian hingga selesai penulisan ini.
5. Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc. Selaku pembimbing ke dua, atas segala bimbingan, serta nasehat dalam penulisan tesis ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc. Selaku pembahas, atas segala bimbingan, serta nasehat dalam penulisan tesis ini.

7. Ibu Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc. Selaku ketua Program Pascasarja Agronomi dan pembimbing akademik, atas bimbingan, nasehat, dan motivasi selama penulis menjalankan kuliah hingga selesai penulisan tesis ini.
8. Seluruh dosen dan staf program Pascasarjana Agronomi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
9. Ibu Nur Afni Afrianti, S.P, M.Sc, Ibu Rianida Taisa, S.P, M.Si., MbK Deka A Valentina, S.P, MbK Astrid N Diningrum, A.Md, atas nasehat, bantuan, dan keceriaan sehingga penulisan tesis ini berjalan dengan lancar.
10. Sahabat seperjuangan (seluruh mahasiswa program Pascasarjana Agronomi) atas kekeluargaan, kesabaran, kesetiaan, keceriaan, semangat, bantuan, serta do'a yang tulus sehingga penulisan tesis ini berjalan dengan lancar.
11. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, dan Penulis berharap semoga tesis ini dapat berguna dan bermanfaat Amin.

Bandar Lampung, 18 Juli 2018  
Penulis

Meza Yupitasari

## DAFTAR ISI

### DAFTAR GAMBAR.

..... X

### DAFTAR TABEL.

..... Xiii

### I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang. ....	1
1.2 Tujuan Penelitian. ....	4
1.3. Kerangka Pemikiran. ....	5
1.4. Hipotesis. ....	8

### II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Olah Tanah. ....	9
2.2 Pemupukan Nitrogen. ....	10
2.3 Dampak Sistem Olah Tanah terhadap Serapan Hara dan Produksi. ....	11
2.4 Dampak Residu Pemupukan N terhadap Serapan Hara dan Produksi Jagung. ....	12
2.5 Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah. ....	13

### III. BAHAN dan METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian. ....	15
3.2 Bahan dan Alat. ....	15
3.3 Metode Penelitian. ....	15
3.3.1 Metode Penelitian Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olan Tanah Jangka Panjang Yang Diolah Kembali.....	15
3.3.2 Metode Penelitian Kecepatan Dekomposisi Serasah Jagung dan Kedelai Pada Lahan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Yang Diolah Kembali. ....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian. ....	16

3.4.1 Pengolahan tanah. ....	16
3.4.2 Pembuatan petak percobaan dan penanaman. ....	17
3.4.3 Pemupukan. ....	19
3.4.4 Pemeliharaan. ....	19
3.4.5 Panen. ....	19
3.4.6 Analisis laboratorium. ....	19
3.5 Variabel Pengamatan. ....	20

#### IV. HASIL dan PEMBAHASAN

4.1 Sifat Kimia Tanah Awal (Akhir Tahun Tanam ke-29) dan Akhir Tahun Tanam ke-30. ....	22
4.2 Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Kecepatan Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai. ....	25
4.3 Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Bobot Kering Brangkas Tanaman Jagung. ....	30
4.4 Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Hara Makro Tanaman Jagung. ....	33
4.4.1 Serapan Hara Nitrogen. ....	34
4.4.2 Serapan Hara Fosfor dan Kalium. ....	37
4.4.4 Serapan Hara Kalsium dan Magnesium. ....	40
4.4.6 Serapan Hara Sulfur. ....	43
4.4.7 Serapan Hara Natrium. ....	44
4.4.8 Ringkasan Pola Serapan Hara Makro Akibat Perlakuan Pemupukan N, Residu N dan Sistem Olah Tanah Jangka Panjang. ....	47
4.5 Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah diolah Kembali terhadap Serapan Hara Mikro Tanaman Jagung. ....	49
4.5.1 Serapan Hara Besi. ....	50
4.5.2 Serapan Hara Mangan. ....	52
4.5.3 Serapan Hara Tembaga. ....	56
4.5.4 Serapan Hara Seng. ....	57
4.5.5 Serapan Hara Boron. ....	60
4.5.6 Ringkasan Pola Serapan Hara Mikro Akibat Perlakuan Pemupukan N, Residu N dan Sistem Olah Tanah Jangka Panjang. ....	64
4.6 Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah diolah Kembali terhadap Produksi Tanaman Jagung. ....	65



## V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan. ....	75
5.2 Saran. ....	75

DAFTAR PUSTAKA.....	76
---------------------	----

LAMPIRAN. ....	81
----------------	----

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

1. Tata Letak Percobaan .....18
2. Persen Terdekomposisi Serasah Jagung dan Kedelai .....26
3. Persen Terdekomposisi Pada Minggu Ke- 3 dan Ke- 6 Serasah Jagung dan Kedelai Akibat Berbagai Pengaruh Perlakuan ..... 27
4. Persen Terdekomposisi Pada Minggu Ke-9 dan Ke-12 Serasah Jagung dan Kedelai Akibat Berbagai Pengaruh Perlakuan. ....28
5. Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Brangkas Tanaman Jagung ..... 31
6. Hasil BNJ<sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Sistem Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Brangkas Tanaman Jagung .....31
7. Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara N Tanaman Jagung ..... 34
8. Hasil Uji BNJ<sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara N Tanaman Jagung .....35
9. Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara P dan K Tanaman Jagung ..... 38
10. Hasil Uji BNJ<sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen Residu N dan Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara P dan K Tanaman Jagung ..... 39
11. Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Ca dan Mg Tanaman Jagung .....41

<b>12.</b> Hasil Uji BNT <sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Ca dan Mg Tanaman Jagung .....	41
<b>13.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara S Tanaman Jagung .....	44
<b>14.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Na Tanaman Jagung .....	45
<b>15.</b> Hasil Uji Lanjut BNJ <sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen Sistem Olah Tanah Jangka Panjang dan Interaksi Pemupukan N Dengan Residu N terhadap Serapan Hara Na Tanaman Jagung .....	46
<b>16.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Fe Tanaman Jagung .....	50
<b>17.</b> Hasil Uji BNJ <sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen dan Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Fe Tanaman Jagung .....	51
<b>18.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Mn Tanaman Jagung .....	53
<b>19.</b> Hasil Uji BNJ <sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen dan Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Mn Tanaman Jagung .....	54
<b>20.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Cu Tanaman Jagung .....	56
<b>21.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Zn Tanaman Jagung .....	58
<b>22.</b> Hasil Uji BNJ <sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen dan Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara Zn Tanaman Jagung .....	59

<b>23.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Serapan Hara B Tanaman Jagung .....	61
<b>24.</b> Hasil Uji BNJ <sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen dan Olah Tanah Jangka Panjang dan Interaksi Pemupukan N Dengan Sistem Olah Tanah terhadap Serapan Hara B Tanaman Jagung .....	61
<b>25.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Produksi Tanaman Jagung Tahun Ke-29 .....	66
<b>26.</b> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali (Tahun Ke-30) terhadap Produksi Tanaman Jagung .....	67
<b>27.</b> Hasil Uji BNJ <sub>0,05</sub> Pengaruh Perlakuan Pemupukan Nitrogen dan Olah Tanah Jangka Panjang terhadap Produksi Tanaman Jagung .....	68
<b>28.</b> Data Curah Hujan 5 Tahun Terakhir .....	99

## DAFTAR TABEL

### Tabel

1. Variabel Pengamatan, Metode Analisis dan Waktu Sampling Untuk Plot Percobaan .....	21
2. Sifat Kimia Tanah Awal (Sebelum Diolah) Kedalaman 0-20 Cm. ....	22
3. Kandungan Beberapa Hara Makro Dan Mikro Dalam Tanah Akhir Tahun Ke-30 Pada Kedalaman 0-20cm .....	24
4. Hasil Analisis Ragam Kandungan Beberapa Hara Makro dan Mikro Dalam Tanah Akhir Tahun Ke-30 pada Kedalaman 0-20cm.....	24
5. Hasil Analisis Ragam Persen Dekomposisi Serasah Jagung dan Kedelai Akibat Berbagai Pengaruh Perlakuan pada Lahan TOT yang Diolah Kembali .....	25
6. Hasil Analisis Ragam Serapan Hara Makro Tanaman Jagung .....	33
7. Hasil Analisis Ragam Serapan Hara Mikro Tanaman Jagung Tahun 30 .....	49
8. Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Brangkas Tanaman Jagung ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) .....	82
9. Analisis Ragam Brangkas Tanaman Jagung .....	82
10. Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan N Tanaman Jagung ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) .....	83
11. Analisis Ragam Serapan Hara N Tanaman Jagung .....	83
12. Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan P Tanaman Jagung ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) .....	84

<b>13.</b> Analisis Ragam Serapan Hara P Tanaman Jagung .....	84
<b>14.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan K Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	85
<b>15.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Makro K Tanaman Jagung .....	85
<b>16.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Ca Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	86
<b>17.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Ca Tanaman Jagung .....	86
<b>18.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Mg Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	87
<b>19.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Mg Tanaman Jagung .....	87
<b>20.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Na Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	88
<b>21.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Na Tanaman Jagung .....	88
<b>22.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan S Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	89
<b>23.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Fe Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	89
<b>24.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Fe Tanaman Jagung .....	90
<b>25.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Mn Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	90
<b>26.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Mn Tanaman Jagung .....	91
<b>27.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Cu Tanaman Jagung (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	91
<b>28.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Cu Tanaman Jagung .....	92

<b>29.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan Zn Tanaman Jagung ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) .....	92
<b>30.</b> Analisis Ragam Serapan Hara Zn Tanaman Jagung .....	93
<b>31.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Serapan B Tanaman Jagung ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) .....	93
<b>32.</b> Analisis Ragam Serapan Hara B Tanaman Jagung .....	94
<b>33.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Produksi Tanaman Jagung ( $\text{t ha}^{-1}$ ) .....	94
<b>34.</b> Analisis Ragam Produksi Tanaman Jagung .....	95
<b>35.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Kecepatan Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai Minggu Ke-3 Setelah Pengolahan Tanah .....	95
<b>36.</b> Analisis Ragam Persen Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung Dan Kedelai Minggu Ke-3 Setelah Pengolahan Tanah .....	96
<b>37.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang setelah Diolah Kembali terhadap Kecepatan Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai Minggu Ke-6 Setelah Pengolahan Tanah .....	96
<b>38.</b> Analisis Persen Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai Minggu Ke-6 Setelah Pengolahan .....	97
<b>39.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang setelah Diolah Kembali terhadap Kecepatan Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai Minggu Ke-9 Setelah Pengolahan Tanah .....	97
<b>40.</b> Analisis Persen Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai Minggu Ke-9 Setelah Pengolahan Tanah .....	98
<b>41.</b> Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah Jangka Panjang Setelah Diolah Kembali terhadap Kecepatan Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai Minggu Ke-12 Setelah Pengolahan Tanah .....	98

<b>42. Analisis Pensen Dekomposisi Serasah Tanaman Jagung dan Kedelai Minggu Ke-12 Setelah Pengolahan Tanah .....</b>	<b>99</b>
---	-----------



## I. PENDAHULUAN

### 1. 1 Latar Belakang

Kebutuhan pangan di Indonesia khususnya jagung dari tahun ke tahun semakin meningkat, sejalan dengan meningkatnya aktivitas pembangunan, pertumbuhan penduduk maupun meningkatnya kebutuhan pangan serta industri. Kebutuhan pangan terus meningkat sementara ketersediaan pangan nasional terus mengalami pengurangan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pangan sangat diperlukan dalam mendukung program swasembada pangan khususnya di Provinsi Lampung. Salah satu bahan pangan yang saat ini menjadi fokus pemerintah yaitu jagung. Jagung merupakan salah satu bahan pangan dunia yang terpenting setelah gandum dan padi. Selain sebagai bahan pangan jagung juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri dan bahan pakan ternak. Kebutuhan akan jagung terus mengalami peningkatan, namun produksi jagung saat ini belum mampu untuk memenuhi permintaan pasar baik pasar tradisional maupun pasar nasional (Utomo, 2012).

Produktivitas jagung di tingkat nasional dewasa ini mencapai  $3,4 \text{ t ha}^{-1}$  (Badan Pusat Statistik, 2013). Penelitian oleh berbagai instansi pemerintah maupun swasta telah menghasilkan teknologi budidaya jagung dengan produktivitas  $4,5 - 10,0 \text{ t ha}^{-1}$  tergantung pada potensi lahan dan teknologi produksi yang diterapkan (Adnyana, 2001). Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 1,50 juta t pipilan kering dan telah mengalami penurunan sebanyak 216,59 ribu t (12,60 %) dibandingkan tahun 2014. Penurunan produksi terjadi karena penurunan luas panen sebesar 45 ,36 ribu hektar (13,39 %) (BPS, 2017).

Hingga saat ini berbagai usaha dilakukan untuk memicu peningkatan produksi jagung. Akan tetapi terjadi permasalahan dimana kebutuhan lahan pertanian semakin meningkat, sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan meningkatnya aktivitas pembangunan (Utomo, 2015a). Sementara itu untuk mendapatkan lahan yang subur dan produktif saat ini tidaklah mudah. Sementara lahan sawah yang selama ini menjadi tulang punggung pertanian tanaman pangan mulai menghadapi tantangan yang semakin besar yaitu terjadinya alih fungsi lahan dan berkurangnya pasokan air. Padahal kita ketahui bahwasanya lahan sawah selama ini digunakan sebagai tulang punggung pangan nasional. Oleh karena itu, sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan kebutuhan pangan nasional, maka lahan kering dipilih sebagai lahan alternatif karena lahan kering memiliki potensi dan peluang yang besar untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional (Utomo, 2012).

Akan tetapi kita ketahui bahwasanya tingginya laju degradasi tanah pada kawasan lahan kering menjadi salah satu masalah utama saat ini. Degradasi lahan kering berdampak pada menurunnya kualitas tanah *in situ* (di tempat terjadinya degradasi) dan ancaman terhadap ketahanan pangan. Menurunnya kualitas pengairan dan meluasnya lahan-lahan kritis di Indonesia merupakan bukti dari dampak degradasi tanah. Di daerah tropika khususnya Indonesia penyebab utama terjadinya degradasi tanah yaitu pemadatan tanah oleh alat-alat berat, pencucian hara, erosi dan sebagian besar disebabkan oleh sistem pengolahan tanah intensif secara-terus menerus. Akibat utama dari degradasi tanah yaitu menurunnya daya dukung dan kualitas tanah, sehingga dalam jangka panjang menyebabkan pertanian tidak berkelanjutan (Ardjasa, 1981; Utomo, 1994; Utomo, 2012).

Agar daerah lahan kering dapat dimanfaatkan bagi pembangaun pertanian berkelanjutan, maka diperlukan teknik pengolahan lahan yang dapat menekan laju degradasi tanah dan meningkatkan produktivitas tanah. Oleh karena itu diperlukan salah satu teknik budidaya atau teknologi pengolahan tanah alternatif yang digunakan pada lahan kering yaitu teknologi persiapan lahan tanpa olah tanah

(TOT) yang telah terbukti layak untuk pengelolaan pertanian lahan kering (Utomo, 2012).

Teknologi tanpa olah tanah memiliki keunggulan dalam memugarkan kualitas tanah *in situ* terutama dalam memperbaiki sifat-sifat tanah seperti sifat kimia dan fisika tanah. Pemanfaatan mulsa tanaman sebelumnya merupakan persyaratan utama dalam teknologi tanpa olah tanah. Karena dalam teknologi tanpa olah tanah mulsa berfungsi sebagai pengendali gulma, mencegah kerusakan tanah akibat benturan energi hujan, mulsa juga berfungsi sebagai prekursor bahan organik tanah yang akan mempengaruhi transformasi hara dalam tanah (Utomo, 2015b).

Peningkatan produksi pangan dengan menerapkan pertanian moderen yang ramah lingkungan seolah-olah merupakan dua hal yang bertolak belakang. Hal ini merupakan tantangan dalam pembangunan pertanian. Saat ini perhatian untuk melaksanakan praktek pertanian alternatif dengan memperhatikan kesuburan tanah, keanekaragaman hayati dan ramah lingkungan mulai mendapatkan perhatian. Pertanian tersebut menitik beratkan pada penggunaan masukan dalam usaha tani yaitu dengan memanfaatkan residu tanaman sebelumnya atau tanaman penutup tanah guna untuk menjaga kelembaban dan kesuburan tanah. Untuk menerapkan praktek pertanian berkelanjutan dapat melalui teknik budidaya dengan sistem olah tanah TOT. Dimana sistem olah tanah TOT memiliki persyaratan yaitu mengembalikan sisa tanaman sebelumnya ( Adnyana, 2001).

Akan tetapi, data tahun ke-28 menunjukkan bahwa produksi TOT secara nyata tidak berbeda dengan OTI. Hal ini berkaitan dengan makin mengerasnya permukaan tanah TOT jangka panjang (BV 1,3 t m<sup>3</sup>) (Utomo *et al.*, 2016). Selain itu juga terjadi perubahan pada beberapa sifat tanah yang telah terbukti menurunkan produksi tanaman di tahun ke-28. Penurunan produksi tersebut berkaitan erat dengan menurunnya kualitas tanah. Misalnya terjadi pemadatan tanah yang akan berakibat terhadap penurunan porositas, infiltrasi, dan perkolasi air di dalam tubuh tanah. Pada akhirnya akan berakibat pada terganggunya berbagai sifat kimia tanah, seperti penurunan pH, perubahan kandungan bahan

organik. Karena difusi  $O_2$  dan  $CO_2$  terhambat maka kehidupan mikroorganisme tanah juga akan terganggu, sehingga dekomposisi enzim akan terhambat. Akibatnya, terjadi pemadatan tanah yang berakibat pada terjadinya perubahan sifat dan reaksi di dalam tanah yang berkaitan secara langsung maupun tidak langsung pada akhirnya akan dapat merubah kesuburan tanah dan berpengaruh pada penurunan produktivitas lahan dan produksi tanaman. Sehingga perakaran tanaman mulai terganggu dan serapan hara diduga akan menurun. Oleh karena itu, pada tahun ke-29 ditanam jagung dengan perlakuan seperti tahun sebelumnya, kemudian pada tahun ke-30, semua plot TOT dan OTM akan diolah kembali. Sedangkan perlakuan pemupukan nitrogen tetap sama dengan percobaan sebelumnya. Sebagai sistem olah tanah dengan adanya penambahan N jangka panjang diduga adanya residu N, sehingga perlu dilakukan penelitian.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh berbagai sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap produksi dan serapan hara tanaman jagung. Dengan harapan setelah TOT diolah kembali akan menghasilkan produksi, panen hara dan produktivitas tanah TOT jangka panjang akan meningkat kembali.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

1. Mempelajari pengaruh pemupukan N jangka panjang terhadap serapan hara makro dan mikro, serta produksi tanaman jagung.
2. Mempelajari pengaruh residu N jangka panjang terhadap serapan hara makro dan mikro, serta produksi tanaman jagung.
3. Mempelajari pengaruh tanpa olah tanah jangka panjang yang diolah kembali terhadap serapan hara makro dan mikro, serta produksi tanaman jagung.
4. Melihat interaksi pemupukan N, residu N dan tanpa olah tanah jangka panjang yang diolah kembali terhadap serapan hara makro dan mikro, serta produksi tanaman jagung.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian jangka panjang terlihat bahwa pengaruh pemupukan N pada N-total tanah lebih banyak bila dibandingkan dengan tanpa pemupukan N. N-total tanah secara signifikan terlihat lebih tinggi pada semua kedalaman bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa N. Hal ini disebabkan karena tidak semua N dari pupuk N diambil oleh tanaman pangan, namun diduga ada yang tertinggal di dalam tanah. Mengacu pada kandungan N-total tanah awal, tingkat pemupukan N yang lebih tinggi dapat menginduksi lebih banyak N tanah yang tertinggal pada kedalaman 0-10 cm. Temuan penting ini, menunjukkan bahwa tingkat pemupukan N jangka panjang memiliki efek residual terhadap N-total tanah pada kedalaman 0-20 cm (Garcia, 2007; Utomo, 2013).

Dari hasil penelitian jangka panjang selama 10 tahun awal secara berturut-turut (1987-1997), ternyata sifat kimia tanah pada sistem TOT lebih baik daripada sistem olah tanah intensif (OTI). Hasil pengamatan tahun ke-23 (2010) ternyata meyakinkan kembali superioritas TOT atas OTI dalam memugar kesuburan tanah TOT. Bahan organik tanah (C-organik), dan hara N, P, K, Ca dan Mg pada perlakuan TOT pada pengamatan tahun ke-5 dan ke-23 ternyata secara konsisten lebih tinggi daripada OTI, sedangkan pH tanahnya relatif sama. Lebih tingginya indikator penting kesuburan tanah pada TOT tersebut, berkaitan erat dengan pendaur ulangan hara internal melalui pemanfaatan mulsa tanaman atau gulma *in situ*, rendahnya erosi tanah dan rendahnya pencucian hara. Rerata mulsa yang dikembalikan setiap musim pada OTK rata-rata 6 t ha<sup>-1</sup> untuk jagung dan 2 t ha<sup>-1</sup> untuk kacang-kacangan (Utomo *et al.*, 2012; Utomo, 2015b).

Membaiknya kesuburan tanah lahan TOT berkorelasi dengan lebih tingginya produktivitas lahan TOT dibandingkan dengan OTI. Dari rerata selama 22 tahun berturut-turut (1987- 2009) menunjukkan pola khas produksi jagung tiga sistem olah tanah dan pemupukan N. Rerata produksi jagung TOT pada dosis 200 kg N ha<sup>-1</sup> mencapai 5,7 t ha<sup>-1</sup>, sedangkan OTI 5,3 t ha<sup>-1</sup> dan OTM 5,4 t ha<sup>-1</sup>. Sebaliknya pada tanpa N produksi jagung TOT sama dengan OTI yaitu 3,6 t ha<sup>-1</sup> dan OTM 3,3 t ha<sup>-1</sup>. Pada perlakuan tanpa N, adanya mulsa dengan C/N tinggi (alang-alang

bercampur dengan berangkasan jagung dan gulma) pada TOT memacu proses imobilisasi N sehingga akan mengurangi ketersediaan N bagi tanaman. Sebaliknya pada perlakuan N optimum, adanya tambahan N dari pupuk dapat meningkatkan ketersediaan N dan sekaligus mengurangi dampak imobilisasi N. Selain itu, meningkatnya kelembaban tanah TOT akibat adanya mulsa juga memacu serapan hara, sehingga dapat meningkatkan produksi jagung (Utomo *et al.*, 1989).

Setelah sistem OTK diolah kembali, produksi jagung kembali meningkat seperti ditunjukkan oleh tanggapan jagung pada musim ke-17. Meningkatnya kembali produksi jagung TOT setelah diolah kembali karena pengaruh mineralisasi unsur hara akibat pengolahan tanah dan makin gemburnya tanah TOT. Bahkan menurut Sarno *et al.* (1995), residu N jangka panjang pada TOT yang tanahnya diolah kembali dapat meningkatkan serapan N, P dan K tanaman jagung setara dengan serapan pada tanah yang dipupuk N. Siklus pemadatan tanah kembali dijumpai juga pada musim ke-28 (Utomo, 2004).

Hasil jagung pada umumnya lebih tinggi pada perlakuan residu N. Peningkatan produksi jagung pada lahan tanpa olah tanah disebabkan oleh jumlah air yang lebih banyak. Pada lahan TOT yang diolah kembali berpengaruh secara signifikan terhadap produksi dan serapan N. Hal tersebut disebabkan karena pada lahan yang diolah kembali terjadi peningkatan mineralisasi N sehingga N menjadi tersedia dan dapat diserap oleh tanaman (Dick *et al.*, 1992).

Pada TOT, penambahan residu tanaman sebelumnya akan menambah kandungan bahan organik tanah. Pada kedalaman 0-5 cm, C-organik pada TOT 46% lebih tinggi dibanding OTI dan OTM. Begitu juga biomassa karbon TOT sepanjang musim secara konsisten lebih tinggi daripada OTI. Selain itu, dibanding OTI horizon Ap TOT ternyata lebih dalam dengan agregasi tanah yang lebih kuat dan pori makro yang lebih banyak (Utomo *et al.*, 2013). Adanya residu tanaman pada TOT akan memacu aktivitas biota yang kemudian akan mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Tingginya kandungan C-organik dalam tanah TOT

tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya (Kaisi *et al.*, 2005; Blanco *et al.*, 2007). Perbaikan kesehatan tanah TOT tersebut tercermin pada lebih tingginya produksi tanaman jagung (2010) dan kedelai (2011) TOT dibanding OTI (Utomo *et al.*, 2013). Penelitian di Waterloo Amerika Serikat menunjukkan bahwa TOT setelah 15 tahun diolah, N tersedianya lebih tinggi dibanding OTI (Smith *et al.*, 2007). Informasi ini penting dalam rangka penghematan penggunaan pupuk dan peningkatan kesejahteraan petani lahan kering.

TOT merupakan teknologi efektif yang mampu menyerap karbon tersimpan (*C-storage*) dalam tanah melebihi kehilangan C melalui emisi CO<sub>2</sub> (Novak *et al.*, 2007). Lebih tingginya C tersimpan di dalam tanah TOT dibanding dengan OTI sejalan dengan tingginya emisi gas CO<sub>2</sub> dari perlakuan OTI (Utomo *et al.*, 2013; Mestelan, 2008). Sistem tumpahan dan mulsa organik berperan penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, karbon organik tanah (SOC) dan Nitrogen tanah (N) dalam sistem produksi pertanian berkelanjutan. Namun, efek jangka pendek ( 5 tahun) dari sistem pengolahan dan mulsa organik pada hasil panen, dinamika SOC dan N seringkali kompleks dan tidak konsisten (Pal, 2017).

Hasil penelitian (Arsyad) menunjukkan bahwa C-organik dan N-total tanah dengan kombinasi perlakuan tanpa olah tanah dan sistem tumpangsari nyata lebih besar dibandingkan dengan perlakuan tanah minimum dan pertanaman monokultur. Terlihat bahwa C-organik dan N-total tanah tanpa diolah lebih besar dibandingkan dengan tanah yang diolah secara intensif maupun minimum. Kondisi ini dikarenakan pada tanah yang diolah, dekomposisi bahan organik berjalan lebih cepat akibat perubahan airase tanah dibandingkan dengan tanah yang tidak diolah. Mulsa juga merupakan sumber bahan organik dan berperan penting dalam mengurangi laju dekomposisi bahan organik tanah, karena mulsa dapat menurunkan suhu tanah sebesar 11, 7 dan 5°C pada kedalaman 5, 10 dan 12 cm. Menurunnya suhu tanah dapat memperlambat dekomposisi bahan organik, sehingga tidak cepat berkurang di dalam tanah.

Terkait dengan kesuburan tanah jangka panjang dapat dimungkinkan terdapatnya residu hara pada tanah akibat pemberian N jangka panjang. Efek dari residu N jangka panjang dapat berdampak positif maupun negatif. Berdasarkan penelitian (Robertson *et al.*, 2009) menyatakan bahwa pengaplikasian pemupukan NPK sejak tahun 1950-an berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan residu kombinasi pupuk NPK berbasis amoniumnitrat dan petrobiofertil memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketersediaan unsur hara NPK dimusim tanam kedua pada tanaman sawi umur 20 HST, serta berpengaruh nyata terhadap produksi sawi saat 20 HST (Anggraini *et al.*, 2017).

#### **1.4 Hipotesis**

1. Pemupukan 200 kg N ha<sup>-1</sup> jangka panjang dapat menghasilkan serapan hara makro dan mikro, serta produksi jagung lebih tinggi dan berbeda dengan tanpa pemupukan N (0 kg N ha<sup>-1</sup>).
2. Residu 200 kg N ha<sup>-1</sup> jangka panjang dapat menghasilkan serapan hara makro dan mikro, serta produksi jagung yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa pemupukan N.
3. Tanpa olah tanah jangka panjang yang diolah kembali dapat meningkatkan serapan hara makro dan mikro, serta produksi jagung lebih tinggi bila dibandingkan dengan olah tanah intensif dan olah tanah minimum.
4. Terdapat intraksi yang signifikan antara pemupukan N, residu N dan tanpa olah tanah jangka panjang yang diolah kembali dalam meningkatkan serapan hara makro dan mikro, serta produksi jagung.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Olah Tanah

Peningkatan produksi pangan dengan menerapkan pertanian moderen yang ramah lingkungan seakan-akan merupakan dua hal yang bertolak belakang. Hal tersebut merupakan tantangan praktek pertanian alternatif dengan memperhatikan kesuburan tanah, keanekaragaman hayati, dan ramah lingkungan mulai mendapatkan perhatian. Pertanian ini menitik beratkan pada penggunaan masukan dalam usahan taninya yaitu dengan memanfaatkan residu tanaman maupun penambahan sisa tanaman sebelumnya sebagai pembenah tanah dalam menjaga kelembaban dan kesuburan tanah. Untuk menerapkan praktek pertanian berkelanjutan dapat melalui teknik budidaya dengan sistem olah tanah koservasi (TOT dan OTM). Pada sistem olah tanah TOT memiliki persyaratan yaitu mengembalikan sisa tanaman sebelumnya (Adnyana, 2001).

Pengolahan tanah menjadikan kondisi tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman, sehingga pada dasarnya kegiatan tujuan pengolahan tanah yaitu untuk menyiapkan tempat pesemaian, memberantas gulma, memperbaiki kondisi tanah untuk penetrasi akar, infiltrasi air dan peredaran atau aerasi dan menyiapkan tanah untuk irigasi permukaan. Hal ini disebabkan karena dengan mengolah lahan secara sempurna akan menyebabkan media tumbuh tanaman menjadi lebih baik karena tanah menjadi gembur akibat aerasi dan draenase semakin baik serta lahan akan terbebas dari gulma sehingga tanaman terbebas dari persaingan. Pengolahan tanah berpengaruh terhadap bahan organik karena pada saat pengolahan tanah akan terjadi pembenaman rumput kedalam tanah, sehingga tanah yang diolah akan bertambah bahan organiknya yang akhirnya tanah akan mengikat air lebih banyak (Ohorella, 2001; Bruulsema *et al.*, 2004).

TOT merupakan teknologi efektif yang mampu menyerap karbon tersimpan (*C-storage*) dalam tanah melebihi kehilangan C melalui emisi CO<sub>2</sub> (Novak *et al.*, 2007). Lebih tingginya C tersimpan di dalam tanah TOT dibanding dengan OTI sejalan dengan tingginya emisi gas CO<sub>2</sub> dari perlakuan OTI (Utomo *et al.*, 2013; Mestelan, 2008). Sistem tumpahan dan mulsa organik berperan penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, karbon organik tanah (SOC) dan Nitrogen tanah (N) dalam sistem produksi pertanian berkelanjutan. Namun, efek jangka pendek ( 5 tahun) dari sistem pengolahan dan mulsa organik pada hasil panen, dinamika SOC dan N seringkali kompleks dan tidak konsisten (Pal, 2017).

## **2.2 Pemupukan Nitrogen**

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan dalam pemeliharaan tanaman yang bertujuan dalam memperbaiki kesuburan tanah melalui penyediaan hara dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tanaman (Istiana, 2007). Menurut SIRRAPA, (2003) mengemukakan bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang menjadi penentu utama dalam pertumbuhan dan produksi tanaman, baik di daerah tropis maupun daerah-daerah beriklim sedang.

Pemupukan nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan tanaman karena dapat menstimulir bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar (Sutedjo, 2002) serta memperbesar butir-butir pada tanaman serealia (Brady dan Weil, 2008). Hakim *et al.*, (1986) menyatakan bahwa dari semua unsur hara, nitrogen dibutuhkan paling banyak, tetapi ketersediannya selalu rendah, karena mobilitasnya yang sangat tinggi. Nitrogen umumnya dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, namun jumlahnya dalam tanah sedikit sehingga pemberian pupuk nitrogen yang tepat merupakan suatu keharusan untuk dapat memperoleh efisiensi dan hasil yang tinggi.

Dalam pertumbuhan tanaman N dibutuhkan sepanjang hidupnya karena N didalam tanah sangat mudah tercuci, maka pemberian N dilakukan secara bertahap. Tanaman menyerap N sepanjang hidupnya mulai dari masa

pertumbuhan hingga pematangan biji, sehingga tanaman sangat menghendaki ketersediaan N secara terus-menerus (Patola, 2008). Pemberian pupuk N yang tepat pada pertanaman jagung dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, karena N bersifat mobil maka untuk mengurangi kehilangan N karena pencucian maupun penguapan, maka sebaiknya N diberikan secara bertahap (Komalasari *et al.*, 2009). Hasil penelitian Niswati *et al.* (1994), menunjukkan bahwa pada perlakuan pemupukan nitrogen jangka panjang dan sistem olah tanah konservasi (OTK) mempunyai kandungan bahan organik, KTK, N, P, Mg, Ca, K, dan pH tanah lebih tinggi dibandingkan olah tanah intensif (OTI).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Syaputra (2012) yang menunjukkan bahwa produksi jagung tertinggi terdapat pada sistem olah tanah minimum yaitu 5,89 t ha<sup>-1</sup>, sedangkan produksi jagung terendah pada sistem olah tanah intensif sebesar 4,38 t ha<sup>-1</sup>. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Oktaviansyah (2016) yang menunjukkan penerapan sistem olah tanah minimum + herbisida menghasilkan serapan hara NPK tanaman jagung tertinggi dibandingkan perlakuan olah tanah intensif. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Pada umumnya nitrogen dalam tanah diambil oleh tanaman dalam bentuk ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) dan nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Nitrogen berperan penting dalam mendorong pertumbuhan tanaman dengan cepat, memperbaiki tingkat hasil, dan kualitas gabah melalui peningkatan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pembentukan gabah, serta pengisian gabah (Marsono *et al.*, 2002).

### **2.3 Dampak Sistem Olah Tanah terhadap Serapan Hara dan Produksi**

Dalam penelitian jangka panjang selama 10 tahun berturut-turut teknologi TOT menunjukkan sifat kimia tanah lebih baik bila dibandingkan dengan OTI. Utomo, (2012) menyatakan bahwa dari hasil pengamatan pada tahun ke-23 menyatakan bahwa superioritas TOT atas OTI dalam memugar kesuburan tanah TOT. Bahan organik tanah, dan serapan hara makro (N, P, K, Mg dan Ca) pada perlakuan TOT pada tahun ke-5 dan ke-23 secara konsisten lebih tinggi bila dibandingkan dengan OTM. Tingginya kesuburan tanah pada lahan TOT tersebut berkaitan erat dengan

terjadinya pendaurulangan hara internal melalui pemanfaatan mulsa tanaman sebelumnya, rendahnya erosi dan pencucian hara tanah. Meningkatnya kesuburan tanah TOT dapat tercermin juga pada tingginya produksi TOT bila dibandingkan dengan OTI (Utomo, 2012).

Membaiknya kualitas tanah TOT jangka panjang terlihat pada meningkatnya produktivitas tanah. Dari hasil penelitian sebelumnya (Utomo, 2012) menyatakan bahwa hingga musim ke-10 tahun ke-5 menunjukkan bahwa produksi jagung pada lahan TOT pada dosis N optimal secara konsisten terlihat lebih tinggi bila dibandingkan dengan OTI. Pada musim ke-38 tahun ke-22 terlihat bahwa rerata produksi jagung TOT selama 22 tahun sebesar  $5,7 \text{ t ha}^{-1}$  atau 10% lebih tinggi daripada OTI. Hal tersebut menunjukkan bahwa serapan hara pada lahan TOT dengan dosis N yang optimum lebih tinggi dibanding lahan OTI. Hal ini terjadi karena pada lahan TOT memiliki kelembaban tanah yang lebih tinggi, sehingga memacu peningkatan serapan N sehingga efisiensi pemupukan N meningkat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Utomo (1995) menunjukkan hasil perhitungan dua musim tanam tahun pertama bahwa rerata efisiensi pemupukan N jangka panjang pada lahan TOT mencapai 37,8%, sedangkan pada lahan OTI hanya mencapai 16,6%.

#### **2.4 Dampak Residu Pemupukan N terhadap Serapan Hara dan Produksi Jagung**

Dari hasil penelitian Anggraini *et al.*, (2017) menyatakan bahwa residu kombinasi pemupukan NPK pada MT 1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan hara N di MT 2, yang mana serapan hara N tertinggi terlihat pada perlakuan residu  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  (NPK 25-7-7 + nitrat 0% +  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  petrobiofertil) dengan peningkatan hasil sebesar 90% pada 20 HST bila dibandingkan dengan kontrol.

Dari hasil analisis juga menunjukkan bahwa residu pemberian NPK pada musim tanam ke satu memberikan pengaruh nyata terhadap produksi sawi pada 20 HST pada musim tanam kedua jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal tersebut juga didukung dengan hasil tinggi tanaman dan bobot kering tanaman.

Hasil produksi tertinggi terlihat pada perlakuan residu 400 kg ha<sup>-1</sup> (NPK 25-7-7 + nitrat 3%) dengan peningkatan hasil produksi sebesar 87%.

Dari hasil penelitian sebelumnya Utomo (2012) melaporkan bahwa setelah semua lahan TOT diolah kembali pada musim tanam ke-17 ternyata produksi jagung mengalami peningkatan, bahkan tanpa perlakuan pemupukan N pun produksinya lebih tinggi bila dibandingkan dengan dengan produksi OTI. Hal tersebut meunjukkan bahwa setelah lahan TOT diolah kembali terlihat adanya akumulasi hara hasil dekomposisi seresah pada sistem TOT selanjutnya terjadi mineralisasi hara dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu, setelah lahan TOT diolah kembali terlihat adanya peningkatan efisiensi pemupukan N secara konsisten lebih tinggi bila dibandingkan dengan lahan OTI yaitu secara berturut-turut sebesar OTM 22,5%, TOT 18,0% dan OTI 2,6%. Efisiensi agronomi juga pada lahan TOT selama 22 musim tanam juga terlihat lebih tinggi bila dibandingkan dengan OTI. Hal tersebut sangatlah menarik bahwasanya pada dosis optimum kemampuan tanaman jagung pada lahan TOT dalam memanfaatkan N lebih tinggi (efisiensi N) dari pada OTI dan kemampuannya dapat dipertahankan secara berkelanjutan (Utomo, 2012).

## **2.5 Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah**

Kandungan bahan organik di tanah lahan kering berkisar 2%. Rendahnya kandungan bahan organik ini disebabkan pengolahan lahan yang belum berbasis konservasi dengan memanfaatkan potensi sumber bahan organik yang ada. Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kualitas tanah untuk peningkatan produksi pertanian melalui perbaikan sifat-sifat tanah. Oleh karena itu peningkatan bahan organik menjadi prioritas dalam meningkatkan kualitas tanah. Beberapa langkah yang dapat dilakukan yaitu dengan mempertahankan sisa panen tanaman sebelumnya maupun dengan penambahan kompos, serta mengurangi intensitas pengolahan tanah (Supriyadi, 2008).

Sistem atau cara pengolahan tanah berpengaruh signifikan terhadap kandungan bahan organik tanah. Olah tanah intensif atau sempurna tanpa pemberian mulsa yang dikenal dengan pengolahan tanah konvensional menyebabkan terjadinya penurunan bahan organik tanah sebesar 0.13% setelah penanaman jagung selama satu musim. Selain disebabkan oleh pengambilan oleh tanaman, pengolahan tanah secara intensif akan mempercepat proses dekomposisi bahan organik tanah yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan bahan organik tanah. Sebaliknya, peningkatan bahan organik tanah terjadi pada perlakuan yang diberikan mulsa. Meskipun terjadi pengambilan bahan organik dalam tanah oleh tanaman jagung, peningkatan bahan organik tanah terjadi akibat pemberian mulsa sebesar  $3 \text{ t ha}^{-1}$  (Rachman, 2015).

Sistem pengolahan tanah akan berpengaruh terhadap kandungan bahan organik tanah, sifat fisik tanah dan produksi tanaman. Pengolahan tanah secara konvensional dimana dilakukan pengolahan tanah secara intensif atau sempurna tanpa pemberian mulsa menghasilkan penurunan bahan organik tanah, beberapa sifat fisik tanah (bobot isi, ruang pori total, air tersedia, dan kemantapan agregat) yang lebih buruk serta produksi tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan pengolahan tanah yang disertai dengan pemberian mulsa sebanyak  $3 \text{ t ha}^{-1}$ , baik pengolahan tanah secara intensif, pengolahan tanah minimum dalam barisan tanaman dan tanpa pengolahan tanah. Pengolahan tanah minimum dalam barisan tanaman disertai dengan pemberian mulsa  $3 \text{ t ha}^{-1}$  menghasilkan peningkatan bahan organik tanah dan perbaikan sifat-sifat fisik tanah terbaik serta produksi tanaman jagung tertinggi (Rachman, 2015).

### **III. METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017 hingga Juni 2017. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung ( $105^{\circ}13'45.5''$ - $105^{\circ}13'48.0''$ E,  $05^{\circ}21'19.6''$ - $15^{\circ}21'19.7''$ S). Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian sistem olah tanah jangka panjang yang dimulai sejak bulan Februari 1987 dengan pola rotasi tanaman sereal (jagung dan padi gogo), legum (kedelai, kacang tanah dan kacang hijau) kemudian diberakan (Utomo *et al.*, 1989).

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

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih jagung hibrida (Pioneer 27), herbisida Roundup dan Lindomin, pupuk Urea, SP-36, dan KCl, dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, koret, bor tanah, timbangan, tali plastik, litel bag, benang, alat tulis, alat untuk kebutuhan analisa di laboratorium, dan alat-alat lain yang mendukung penelitian.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Metode Penelitian Pengaruh Pemupukan N, Residu N dan Tanpa Olah Tanah jangka panjang yang Diolah Kembali.**

Percobaan ini dirancang dengan rancangan split-split plot dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah yang terdiri dari tanpa olah tanah (T0), olah tanah minimum (T1) dan olah tanah intensif (T2). Faktor ke dua yaitu pemupukan nitrogen dengan dosis  $0 \text{ kg N ha}^{-1}$  (N0), dan  $200 \text{ kg N ha}^{-1}$  (N1), dan faktor ke tiga yaitu residu nitrogen yang terdiri dari residu  $0 \text{ kg N ha}^{-1}$  (N0r), dan residu  $200 \text{ kg N ha}^{-1}$  (N1r). Pada penelitian ini N0 tidak dilakukan pemupukan

dan dianggap sebagai N-kontrol dan pada petak N1 dilakukan split untuk memisahkan perlakuan dengan penambahan pupuk nitrogen (N) dan residu nitrogen selama 29 tahun (r).

Pada penelitian ini tanaman pangan yang digunakan adalah jagung hibrida (Pioner 27). Pupuk N yang digunakan adalah Urea, sedangkan sebagai pupuk dasar 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> dan 50 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Data yang telah dihasilkan dirata-ratakan, kemudian dilakukan uji homogenitas data dengan uji Bartlett dan kemenambahan data atau uji aditivitas diuji dengan uji Tukey. Selanjutnya data dianalisis ragam menggunakan program statistik 8 dan analisis lanjutan dengan menggunakan uji BNJ pada taraf 5%.

### **3.3.2 Metode Penelitian Kecepatan Dekomposisi Serasah Jagung dan Kedelai pada Lahan Tanpa olah Tanah Jangka Panjang yang Diolah Kembali.**

Percobaan ini dirancang dengan Random Blok Desain 3 faktor dengan 5 ulangan. Faktor pertama adalah pemupukan N yang terdiri dari pemupukan 200 kg N ha<sup>-1</sup> dan tanpa pemupukan N (0 kg N ha<sup>-1</sup>), faktor kedua yaitu jenis brangkas yang terdiri dari brangkas serasah jagung dan brangkas serasah kedelai, dan faktor ke tiga yaitu letak brangkas yang terdiri dari diletakan diatas permukaan tanah dan diletakan dibawah permukaan tanah. Data yang telah dihasilkan dirata-ratakan, kemudian dilakukan uji homogenitas data dengan uji Bartlett dan kemenambahan data atau uji aditivitas diuji dengan uji Tukey. Selanjutnya data dianalisis ragam menggunakan program statistik 8 dan analisis lanjutan dengan menggunakan uji BNJ pada taraf 5%.

## **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

### **3.4.1 Pengolahan tanah**

Pada tahun ke-30, pada petak olah tanah intensif (OTI), dilakukan pengolahan tanah dengan dicangkul dua kali lalu tanah diratakan, serasah tanaman dan gulma dibersihkan dan disingkirkan dari petak percobaan. Pada petak olah tanah minimum dan tanpa olah tanah semua petak diolah kembali. Semua petak percobaan dengan ukuran 4m x 6m diukur kembali dan disesuaikan dengan petak



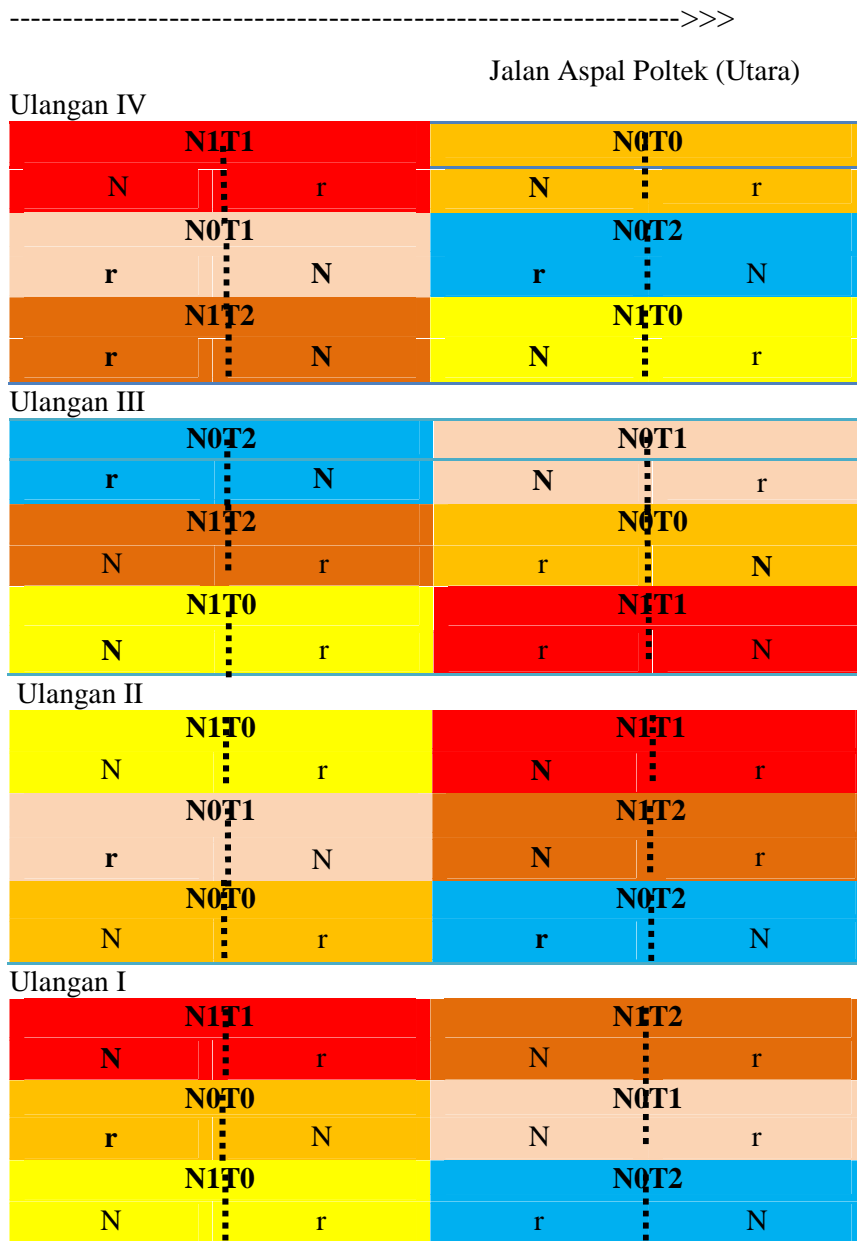
percobaan pada musim-musim sebelumnya. Pada petak olah tanah minimum (OTM) gulma yang tumbuh dibersihkan dari petak percobaan menggunakan koret, kemudian gulma digunakan sebagai mulsa. Pada petak olah tanah intensif (OTI) tanah dicangkul setiap awal tanam dan gulma dibuang dari petak percobaan. Pada petak tanpa olah tanah (TOT) gulma yang tumbuh dikendalikan dengan menggunakan herbisida Roundup dengan dosis 3-5 L ha<sup>-1</sup> dan Lindomin dengan dosis 0,5-1 L ha<sup>-1</sup> pada dua minggu sebelum tanam bersama-sama dengan sisa tanaman, serasahnya dikembalikan ke petak percobaan sebagai mulsa.

#### **3.4.2 Pembuatan petak percobaan dan penanaman**

Lahan dibagi menjadi 36 petak percobaan dengan ukuran tiap petaknya 4m x 6m dan setiap petak diulang 4 kali. Pada petak percobaan 100 kg N ha<sup>-1</sup> dan N 200 kg N ha<sup>-1</sup> dilakukan pembagian petak menjadi dua bagian yaitu sebagian dilakukan penambahan pupuk N dan sebagian petak percobaan tidak dilakukan pemupukan N (memanfaatkan residu pupuk N sebelumnya). Penanaman benih jagung hibrida dengan cara membuat lubang tanam dengan jarak 75cm x 25cm. Jarak tanaman antarpetak percobaan yaitu 0,5 m.

Pada percobaan kecepatan dekomposisi, brangkasan jagung dan kedelai masing-masing disiapkan sebanyak 10 g. Kemudian serasah kedelai dan jagung masing-masing dimasukkan kedalam litel bag sesuai dengan perlakuan dan jenis brangkasan. Setiap jenis brangkasan baik brangkasan jagung maupun brangkasan kedelai diletakan pada masing-masing perlakuan sebanyak 5 ulangan.

Tata letak petak percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tata Letak Petak Percobaan musim tanam ke-30

Keterangan: Plot sample: N0T2  N0T1  N0T0   
 N1T2  N1T1  N1T0

---

N0rT2  N0rT1  N0rT0   
 N1rT2  N1rT1  N1rT0

Keterangan : N0 (0 kg N ha<sup>-1</sup>); N1 (200 kg N ha<sup>-1</sup>); N0r (residu 0 kg N ha<sup>-1</sup>);  
 N1r (residu 200 kg N ha<sup>-1</sup>); T0 (tanpa olah tanah), T1 (olah tanah minimum), dan T2 (olah tanah intensif).

### **3.4.3 Pemupukan**

Pemupukan dilakukan dengan cara dilarik diantara barisan tanaman. Pupuk SP-36 dengan dosis  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  dan KCl dengan dosis  $50 \text{ kg ha}^{-1}$  diberikan pada saat jagung berumur satu minggu setelah tanam, sedangkan pupuk urea dengan dosis  $0 \text{ kg N ha}^{-1}$  dan  $200 \text{ kg N ha}^{-1}$  diberikan dua kali yaitu sepertiga dosis pada saat jagung berumur satu minggu setelah tanam dan dua pertiga dosis pada saat jagung menjelang fase vegetatif maksimum yakni delapan minggu setelah tanam.

### **3.4.4 Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman jagung 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 cara mencabut dan mengoret gulma yang tumbuh di petak percobaan yang dilaksanakan delapan minggu setelah tanam.

### **3.4.5 Panen**

Pemanenan jagung dilakukan pada fase generatif saat matang fisiologis. Panen jagung ditandai dengan tongkol atau kelobot mulai mengering yang ditandai dengan adanya lapisan hitam pada biji bagian lembaga, serta biji kering, keras dan mengkilap dan apa bila ditekan tidak membekas.

### **3.4.6 Analisis laboratorium**

Analisis laboratorium meliputi analisis kimia tanah awal dan akhir (sebelum tanam dan setelah panen). Analisis jaringan tanaman jagung (brangkasan jagung) dilakukan setelah panen. Analisis tanah meliputi kandungan N-total, P-tersedia, K, C-organik, pH, dan KTK tanah. Pada setiap petak percobaan titik pengambilan sampel tanah dibor sedalam 20 cm setelah itu sampel tanah dikeringanginkan dan disaring hingga lolos ayakan 2 mm kemudian dianalisis. Pengamatan tanaman dilakukan terhadap bobot kering (brangkasan), efisiensi serapan hara makro dan mikro, dan produksi tanaman jagung.

Analisis tanaman untuk brangkasan dilakukan pada fase vegetatif dengan cara mengambil sampel tanaman pada setiap petak percobaan dengan luasan  $1,5\text{m}^2 \times 2,5\text{m}^2$  lalu dipotong-potong sekitar 5 cm dan dimasukkan ke dalam kantong kertas yang telah disiapkan. Selanjutnya sampel tanaman dikeringkan dalam oven pada suhu  $70^\circ\text{C}$  selama 72 jam atau sampai beratnya tetap. Setelah kering tanaman ditimbang, digiling halus, dan dilakukan analisis kandungan hara makro. Sedangkan untuk produksi tanaman dipanen pada saat masak fisiologis

### **3.5 Variabel Pengamatan**

Pada percobaan ini, pengamatan variabel utama dan pendukung serta metode analisisnya disajikan pada (Tabel 2). Sampel tanah sebelum dan setelah percobaan untuk pengamatan hara makro dan mikro diambil pada kedalaman 0-20 cm. Begitu juga untuk sifat-sifat tanah pendukung diambil pada kedalaman 0-20 cm. Sebelum analisis, sampel tanah dikering udarakan, ditumbuk dan diayak. Untuk analisis hara tanaman, sampel tanaman diambil saat fase vegetatif maksimum (menjelang jagung berbunga), luas panen  $1,5\text{m} \times 2,5\text{m}$ . Sampel tanaman kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu  $70^\circ\text{C}$  selama 2-3 hari. Setelah itu, sampel digiling dan siap dianalisis. Pemanenan jagung dilakukan setelah masak fisiologis (sekitar 3 bulan) dengan luas panen  $1,5\text{m} \times 2,5\text{m}$ . Saat panen, kadar air jagung pipilan diukur dengan *Moister Seed Tester*, kemudian kadar airnya dikonversi ke 14%.

Variabel pengamatan untuk kecepatan dekomposisi serasah jagung dan kedelai dilakukan setiap 3 minggu sekali, mulai dari pada saat penanaman hingga 12 minggu setelah tanam. Sample yang telah diambil dikering oven pada suhu  $70^\circ\text{C}$  selama 2-3 hari, kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat biomasa brangkasan serasah jagung dan kedelai.

Tabel 1. Variabel pengamatan, metode analisis dan waktu sampling untuk plot percobaan

<b>Pengamatan</b>	<b>Metode Analisis</b>	<b>Waktu Sampling</b>
<b>Karbon dan N total:</b> 1. Tanah  2. Berangkasan Tanaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C : Walkey and Black</li> <li>• N : Kjeldahl</li> </ul> Bobot kering oven 70°C	Sebelum perlakuan dan setelah panen, 0-20 cm  Vegetatif maksimum, luas panen 1,5m X 2,5m
<b>Hara makro-mikro</b> 1. Tanah  2. Tanaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P-tersedia : Bray-1</li> <li>• Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, B, dan S,; ekstrak NH<sub>4</sub>OAc 1M</li> <li>• Na dan K: AAS</li> </ul> Makro-mikro : Pengekstrak Morgan-Woel (NaC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> . 3H <sub>2</sub> O) N-total: Kjeldahl	Sampel diambil sebelum aplikasi perlakuan, tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm.  Fase vegetatif maksimum tanaman
<b>Produktivitas Tanaman</b> Produksi jagung	Bobot kadar air 14%	Tanaman telah matang fisiologis
<b>Data Pendukung</b> pH H <sub>2</sub> O, KTK tanah	Elektroda gelas/pH meter NH <sub>4</sub> OAc 1M, pH 7.0	Sampel diambil sebelum aplikasi perlakuan, tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pemupukan 200 N kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan serapan hara makro dan mikro, serta produksi yang lebih tinggi dan berbeda dengan kontrol (0 kg N ha<sup>-1</sup>)
2. Residu N menghasilkan serapan hara makro dan mikro, serta produksi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa pemupukan N.
3. Sistem tanpa olah tanah jangka panjang setelah diolah kembali dapat meningkatkan serapan hara makro dan mikro, serta produksi lebih tinggi bila dibandingkan olah tanah intensif, namun sama dengan olah tanah minimum.
4. Interaksi pemupukan N, residu N 200 kg N ha<sup>-1</sup> dan tanpa olah tanah jangka panjang yang diolah kembali memberikan serapan hara makro dan mikro, serta produksi jagung tertinggi.

### **5.2 Saran dan Implikasi**

Pemupukan N dan tanpa olah tanah jangka panjang setelah diolah kembali tidak diperlukan pemupukan lagi, dengan syarat lahan tanpa olah tanah diolah kembali

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, M. O. 2001. Pengembangan sitem pertanian berkelanjutan. *FAE* 19 (20): 38-49.
- Adrinal, A. Saidi, dan Gusmini. 2012. Perbaikan Sifat Fisik- Kimia Tanah Psamment dengan Pemulsaan Organik dan Olah Tanah Konservasi pada Budidaya Jagung. *J. Solum* 9 (1): 25-35.
- Anggraini, N. F., Y. Nuraini, dan C. Prayoga. 2017. Efek Residu Pemupukan NPK Berbasis Amonium dan Nitrat terhadap Ketersediaan Hara, Kelimpahan Bakteri serta Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* (4) 1: 481-492.
- Anonim, 2010. Fe Basic.  
[http://www.spectrumanalytic.com/support/library/ff/Fe\\_Basics.htm](http://www.spectrumanalytic.com/support/library/ff/Fe_Basics.htm)
- Ardjasa, W.S., I.G. Ismail, and S. Effendi. 1981. The Application of Dowpon M on Alang-Alang. APWSS Conferences. Bangalore, India.
- Arsyad, A.R. 1989. Pengaruh Olah Tanah Konservasi dan Pola Tanam terhadap Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Hasil Jagung. *Jurnal Agronomi* 8 (2): 111-116.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Data Produktivitas Jagung Indonesia pada tahun 2015 (<http://www.bps.go.id>). Diakses pada 8 Juli 2017.
- Blevins, R.L, and W.W. Frye. 1994. Conservation Tillage, an Ecological Approach to Soil Management. *Advance in Agronomy* 51. In M. Utomo. 2012. Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengolahan Pertanian Lahan Kering. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Bruulsema, T.W., P.E. Fixen, and C.S. Snyder. 2004. Fertilizer Nutrient Recovery in Sustainable Cropping Systems. *Better Crops* 88 (4): 15-17.
- Canqui, H.B. and R. Lal. 2008. Agricultural Influences on Carbon Emissions and Sequestration. University of Essex. Wivenpark, Colchester, UK.

- Cholik, 2003. Kualitas Unsur Hara Makro Kompos Bahan Baku Eceng Gondok (*Eichhornia Crassippes*) Perannya terhadap Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kota Surabaya. Surabaya.
- Dick, W.A., W.M. Edwards, R.C. Stehouwer, and D.J. Eckert. 1992. Maize Yield and Nitrogen Uptake After Established No-Tillage Fields Are Plowed. *Soil Tillage Res.* 24 :1-10.
- Garcia, J.P., C.S. Woertmann, M. Mamo, R. Drijbr, and D. Tarkalson. 2007. One-Time Tillage of No-Till: Effects on Nutrients, Mycorrhizae, and Uptake. Published in *Agron. J.* 99:109.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B Hong, dan H. Bailey. 1986. Dasar - Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademi Pressindo. Jakarta. 288 hlm.
- Istiana dan Heri. 2007. Cara Aplikasi Pupuk Nitrogen dan Pengaruhnya pada Tanaman Tembakau Madura. *Buletin Teknik Pertanian.* 12 (2): 135-147.
- Kaisi, M. M. A., X. Yin, and M. A. Licht. 2005. Soil Carbon and Nitrogen Changes as Influenced by Tillage and Cropping Systems in Some Iowa Soils. *Agriculture Ecosystems and environment.* 105: 635-647.
- 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. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Lal, R. 1997. Crop Residues and Soil Carbon. Carbon Management and Sequestration Center The Ohio State University, Columbus, OH43210 USA.
- Marsono dan S. Paulus. 2002. Pupuk Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mestelan, M.S. 2008. Impact of Long-Term No Till and Plow Till On Soil Properties and Soil Nutrient Cycling. Disertasi. The Ohio State University. 143hlm.
- Marsehner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. *Academic Press.* New York.



- Niswati, A., M. Utomo, dan S.G. Nugroho. 1994. Dampak Mikrobiologi Tanah Penerapan Teknik Tanpa Olah Tanah Dengan Herbisida Amino Glifosat Secara Terus-Menerus Pada Lahan Kering di Lampung. Laporan Penelitian DP3M. Universitas Lampung.
- Novak, J.M., P.J. Bauer, and P.G. Hunt. 2007. Carbon Dynamics under Long-Term Conservation and Disk Tillage Management In A Norfolk Loamy Sand. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 71: 453-456. SSSA. Madison, USA.
- Oktaviansyah, H. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Pada Tanah Ultisol Gedung Meneng Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Lampung. 75 hlm.
- Ohrella, Z. 2011. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai pada Sistem Olah Tanah yang Berbeda. *J. Agronomika* 2 (1): 92-98.
- Pal, P.K, and M. Mahajan. 2017. Tillage System and Organic Mulch Influence Leaf Biomass, Steviol Glycoside Yield and Soil Health Under Sub Temperate Conditions. *Industrial Crops and Products.* 104: 33-44.
- Patola, E. 2008. Analisis Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Jarak Tanam terhadap Produktivitas Jagung Hibrid (*Zea mays L.*). *Jurnal Inovasi Pertanian.* 7 (1): 51-65.
- Rachman, A., Dariah, dan E. Husen. 1989. Olah Tanah Konservasi. 183-204 hlm.
- Rachman, L.M., N. Latifa, dan Nurida. 2015. Efek Sistem Pengolahan Tanah terhadap Bahan Organik Tanah, Sifat Fisik Tanah, dan Produksi Jagung pada Tanah Podsolik Merah Kuning di Kabupaten Lampung Timur. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal.* ISBN: 979-587-580-9.
- Robertson, G.P, and P.M. Vitousek. 2009. Nitrogen In Agriculture: Balancing The Cost of An Essential Resource. *Annual Review of Enviroment and Resources* (34): 97-125.
- Rosmarkam, A dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanius. Yogyakarta. 224 hlm.
- Salam, A. K. 2012. Ilmu Tanah Fundamental. Global Madani Pres. Bandar Lampung. 362 hlm.
- Sirrapa, M.P. 2003. Penentuan Batas Kritis dan Dosis Pemupukan N untuk Tanaman Jagung di lahan Kering pada Tanah Typic Usthorhents. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan.* 2 (3) : 25-37.

- Supriyadi, S. 2008. Kandungan Bahan Organik sebagai Dasar Pengolahan Tanah di Lahan Kering Madura. *Embryo* 2 (5): 176-183.
- Surtinah. 2013. Pengujian Kandungan Unsur Hara Dalam Kompos Yang Berasal dari Serasah Tanaman Jagunh Manis (*Zea Mays Saccharata*). *J. Ilmiah Pertanian*. 11 (1) : 1-24.
- Sutedjo, M.M. dan A.G. Kartasapoetra. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hlm
- Smith, D. R., E.A. Warnemuende, C. Huang, dan G.C. Heathman. 2007. How Does the First Year Tilling A Long-Term No-Tillage Field Impact Soluble Nutrient Losses In Runoff. *Soil & Tillage Research* 95:11-18.
- Sarno., M. Utomo, I. S. Banua, dan M.Mulkan. 1995. Pengaruh Residu Pemupukan N pada Olah Tanah Konservasi Jangka Panjang setelah Diolah terhadap N-total Tanah dan Serapann P dan K Tanaman Jagung. *Prosiding Seminar Nasional V Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi*. Unila-IPB-HIGI HITI.
- Syaputra, A. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Laju Dekomposisi Mulsa In Situ dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Tanah Ultisol. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. 61 hlm.
- Tisdale, S. L., W.L Nelson, J. D. Beaton and J.L. Havlin. 1985. Soil Fertility and Fertilizer. MacMilan Pub. Co. New York. Xiv + 754 h.
- Utomo, M., H. Suprpto, dan Sunyoto. 1989. Influence of Tillage and Nitrogen Fertilization on Soil Nitrogen, Decomposition of Alang-Alang (*Imperata cylindrical*) and Corn Production of Alang-Alang Idan. *In* : J. Van der Heide (ed.). Nutrition Management for Food Crop Production in Tropical Farming Systems. Institut for Soil Fertility (IPB), Haren, The Netherlands dan Universitas Brawijaya, Malang.
- Utomo, M., W.W Frye, and R.L Blevins. 1990. Sustaining Soil Nitrogen for Corn Using Hairy Vetch Cover Crop. *Agronomy Journal*. 62(5) : 979-983. American Society of Agronomy.
- Utomo, M., H. Buchari, I. S. Banuwa, dann Fernand. 2012. Carbon Storage and Carbon Dioxide Emission As Influenced By long-Term Conservation Tillage and Nitrogen Fertilization in Corn–Soybean Rotation. *J Trop Soils*, 17 (1) : 75-84
- Utomo. M., I.S Banuwa, H. Buchari, Y. Anggraini, and Betharia. 2013. Long term Tillage and Nitrogen Fertilization Effects on Soil Properties and Crop Yields. *J Trop Soils*, 2 (18) : 131-139.

- Utomo. M. 2015a. Inovasi Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan Mendukung Swasembada Pangan. *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Pemetaan Sumber Daya Lahan Mendukung Swasembada Pangan*, Bogor, 29-30 Juli 2015.
- Utomo, M. 2015b. Tanpa Olah Tanah, Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering. Penerbit Graha Ilmu.
- Utomo, M., F.T. Akbar, dan K. Yunus. 2016. Carbon and Nitrogen Sequestrations in Long-term No-Tillage Farming System. *Workshop on "Sustainable Production of Crops by Appropriate Recycle of Biomass Residues"*. University of Lampung, Bandar Lampung, 20 September 2016.