

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI MULSA *IN SITU*  
TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN  
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DI LABORATORIUM  
LAPANG TERPADU, UNIVERSITAS LAMPUNG**

**(Skripsi)**

Oleh

**YUVES MENTI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI MULSA *IN SITU* TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU, UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Oleh**

**YUVES MENTI**

Respirasi tanah merupakan indikator aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Perlakuan pengolahan tanah dan penggunaan mulsa organik yang diberikan ke tanah akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh sistem olah tanah, aplikasi mulsa *in situ*, dan interaksi antara keduanya terhadap respirasi tanah. Penelitian ini dilaksanakan pada April sampai dengan Juli 2017 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu sistem olah tanah (T), yang terdiri dari olah tanah minimum (T<sub>0</sub>) dan olah tanah konvensional (T<sub>1</sub>). Faktor kedua yaitu perlakuan mulsa *in situ* yang berasal dari sisa tanaman jagung dan gulma (M), yang terdiri dari tanpa mulsa (M<sub>0</sub>) dan aplikasi mulsa *in situ* 5 t. ha<sup>-1</sup> (M<sub>1</sub>). Data yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett dan aditivitasnya dengan uji Tukey.

Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Hubungan antara suhu tanah, kadar air tanah, C-organik tanah, dan pH tanah dengan respirasi tanah diuji dengan uji korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* tidak berpengaruh nyata terhadap respirasi tanah, serta tidak terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* terhadap respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 hari setelah tanam (HST), 41 HST, dan 88 HST. Tidak terdapat korelasi antara suhu tanah, kadar air tanah, C-organik tanah, dan pH tanah dengan respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST.

**Kata kunci:** Mulsa *in situ*, Respirasi tanah, Sistem olah tanah.

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI MULSA *IN SITU*  
TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN  
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DI LABORATORIUM  
LAPANG TERPADU, UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Oleh**

**YUVES MENTI**

**Skripsi**

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

Pada

Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa *In Situ* terhadap Respirasi Tanah pada Pertanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Di Laboratorium Lapang Terpadu, Universitas Lampung**

Nama Mahasiswa : **Yuves Menti**

No. Pokok Mahasiswa : 1414121258

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

### **MENYETUJUI**

#### 1. Komisi Pembimbing



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



**Dr. Ir. Henrie Buchari, M. Si.**  
NIP 195901311985031002

#### 2. Ketua Jurusan Agroteknologi



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

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si.**

  
.....

**Sekretaris : Dr. Ir. Henrie Buchari, M. Si.**

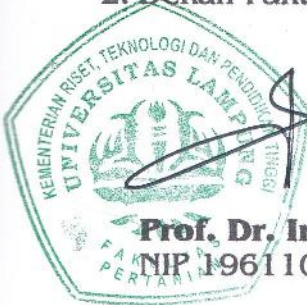
  
.....

**Penguji**

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

  
.....

**2. Dekan Fakultas Pertanian**



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

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Agustus 2018**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI MULSA *IN SITU* TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU, UNIVERSITAS LAMPUNG.”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 24 Agustus 2018  
Penulis,



Yuves Menti  
NPM 1414121258

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di desa Branti Raya, tanggal pada 20 November 1995. Penulis adalah anak keenam dari tujuh bersaudara dari pasangan Alm. Bapak Sail dan Ibu Juariah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 2 Branti Raya pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Natar yang diselesaikan pada tahun 2011. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 Natar pada tahun 2014. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur SBMPTN. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Indera Putra Subing, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah pada bulan Januari - Maret 2017. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, Jawa Barat, pada bulan Juli - Agustus 2017. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti kegiatan ke-organisasian fakultas dan universitas, yaitu Lembaga Persatuan Mahasiswa Pertanian (PERMA) dan Unit Kegiatan Mahasiswa Penelitian (UKM-P). Penulis juga pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Dasar - Dasar Ilmu Tanah, Pengantar Ilmu Tanah, Ilmu tanah Hutan, Kimia Dasar, Biologi 1, dan Teknologi Konservasi Tanah dan Air.



*Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat  
Orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun islam  
Dan pahalanya sama dengan pahala para nabi  
(H.R. Ad-Dailami dari Anas r.a)*

*Aku mungkin mengenal kata "gagal"  
tapi aku tidak mengenal kata "menyerah"  
Dalam hidup, ada hal yang datang dengan sendirinya,  
dan ada yang harus diperjuangkan untuk mendapatkannya  
Tidak ada satupun di dunia ini yang bisa didapatkan dengan mudah,  
Kerja keras dan doa adalah cara mempermudahnya  
Karena selalu ada jalan bagi mereka yang berusaha  
dan selalu ada harapan bagi mereka yang berdoa  
(Yuves Menti)*

*If you want something you've never had, you must be willing  
to do something you've never done.  
Success is a journey, not a destination  
(Anonim)*

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan berkat dan rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis persembahkan karya kecil sederhana hasil perjuangan dan kerja keras ini kepada Ayahanda tercinta Alm. Sail dan Ibunda tercinta Juariah serta kakak-kakakku dan adikku terimakasih atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan nasehat yang telah diberikan.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI MULSA *IN SITU* TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata L.*) DI LABORATORIUM LAPANG TERPADU, UNIVERSITAS LAMPUNG**”.

Banyak pihak yang telah memberikan dukungan, nasihat, dan saran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya 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 Pembimbing Utama dan selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan bersabar dalam membimbing penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
3. Bapak Dr. Ir. Henrie Buchari M. Si., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan ilmu kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M. Agr. Sc., selaku Penguji dan Ketua Bidang Ilmu Tanah yang telah memberikan kritik dan saran untuk perbaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. I Gede Swibawa, M. S., selaku pembimbing akademik, atas nasehat, bimbingan dan motivasi yang telah diberikan selama ini.
6. Ayah Alm. Sail, Ibu Juariah, Kakak pertama Abdul Azis, Kakak kedua Isnaila, Kakak ketiga Selviana, Kakak keempat Sechu Ramadhan, Kakak kelima Lusi Leona, dan Adik Muhammad Yasnil Fitter terimakasih atas doa, motivasi, perhatian, kasih sayang yang telah diberikan selama ini.
7. Sahabat seperjuangan penelitian Tunsiyah dan Muhammad Alfauzan terimakasih atas bantuan dan kerjasama dalam melakukan penelitian ini.
8. Sahabat Zakiah, Vivi, Mifta, Sinta, Silfi, Yuniana, Triana, Zelviana, Akbar, Bram, Arieaya, Dita, Irma, Yais, Uun, Rani, Sevagus, Tri, Dian, Septi, Yessy, Nikia, Nidia, Dillah, Pramesti, Laila, bang Arif, dan bang Dom yang selalu memberikan semangat, motivasi, bantuan, dan perhatian.
9. Teman-teman Jurusan Agroteknologi 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas kebersamaannya.

Semoga Allah melimpahkan kasih sayangNya kepada kita semua dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin ya robbalalamin.

Bandar Lampung,            2018

Penulis,

**YUVES MENTI**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Kerangka Pemikiran .....	5
1.4 Hipotesis .....	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Kacang Hijau .....	9
2.2 Sistem Olah Tanah .....	10
2.3 Mulsa Organik .....	12
2.4 Respirasi Tanah .....	14
<b>III. BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2 Bahan dan Alat .....	17
3.3 Metode Penelitian .....	18
3.4 Sejarah Lahan Penelitian .....	20
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.5.1 Persiapan Lahan .....	20
3.5.2 Penanaman .....	21
3.5.3 Pemeliharaan .....	21
3.5.4 Analisis Tanah .....	22
3.6 Variabel Pengamatan .....	22
3.6.1 Variabel Utama .....	22
3.6.2 Variabel Pendukung .....	25

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	26
4.1.1 Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	26
4.1.2 Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah, kadar air tanah, C-organik tanah, dan pH tanah pada pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	28
4.1.3 Korelasi antara suhu tanah, kadar air tanah, C-organik tanah, dan pH tanah dengan respirasi tanah.....	33
4.2 Pembahasan .....	33
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Simpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>
Tabel 10-97 .....	48-89

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ringkasan analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST pada pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	26
2. Ringkasan analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST di pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	28
3. Pengaruh sistem olah tanah terhadap suhu tanah (°C) pada pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) 1 HST.....	29
4. Ringkasan analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST di pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	30
5. Pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) 88 HST .....	31
6. Ringkasan analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST di pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	31
7. Ringkasan analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST di pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	32
8. Pengaruh sistem olah tanah terhadap pH tanah pada pertanaman kacang hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) 41 HST .....	33

9. Uji korelasi antara suhu tanah, kadar air tanah, C-organik tanah, dan ph tanah, dengan respirasi tanah.....	33
10. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	48
11. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan sebelum olah tanah.....	48
12. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan sebelum olah tanah.....	49
13. Data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan sebelum olah tanah.....	49
14. Uji homogenitas ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan sebelum olah tanah.....	50
15. Hasil analisis ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan sebelum olah tanah.....	50
16. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 1 HST .....	51
17. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 1 HST .....	51
18. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 1 HST .....	52
19. Data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 1 HST .....	52
20. Uji homogenitas ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 1 HST .....	53



21. Hasil analisis ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 1 HST .....	53
22. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 41 HST .....	54
23. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 41 HST .....	54
24. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 41 HST .....	55
25. Data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 41 HST .....	55
26. Uji homogenitas ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 41 HST .....	56
27. Hasil analisis ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 41 HST .....	56
28. Pengaruh Sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 88 HST .....	57
29. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 88 HST .....	57
30. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 88 HST .....	58
31. Data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 88 HST .....	58
32. Uji homogenitas ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 88 HST .....	59

33. Hasil analisis ragam data transformasi pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap respirasi tanah C-CO <sub>2</sub> (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ) pada pengamatan 88 HST .....	59
34. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan sebelum olah tanah.....	60
35. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	60
36. Hasil analisis ragam pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa <i>in situ</i> terhadap Suhu Tanah (°C) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	61
37. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 1 HST .....	61
38. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi <i>in situ</i> mulsa terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 1 HST .....	62
39. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 1 HST .....	62
40. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 41 HST .....	63
41. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 41 HST .....	63
42. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 41 HST .....	64
43. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 88 HST .....	64
44. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 88 HST .....	65
45. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 88 HST .....	65
46. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	66
47. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah.....	66

48. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	67
49. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 1 HST.....	67
50. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 1 HST .....	68
51. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 1 HST .....	68
52. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 41 HST.....	69
53. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 41 HST.....	69
54. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 41 HST .....	70
55. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 88 HST .....	70
56. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 88 HST .....	71
57. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap kadar air tanah (%) pada pengamatan 88 HST .....	71
58. pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	72
59. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	72
60. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan sebelum olah tanah .....	73
61. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 1 HST .....	73
62. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 1 HST .....	74

63. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 1 HST .....	74
64. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 41 HST .....	75
65. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 41 HST .....	75
66. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 41 HST .....	76
67. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 88 HST .....	76
68. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 88 HST .....	77
69. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap C-organik tanah (%) pada pengamatan 88 HST .....	77
70. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan sebelum olah tanah .....	78
71. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan sebelum olah tanah .....	78
72. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan sebelum olah tanah .....	79
73. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 1 HST .....	79
74. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 1 HST .....	80
75. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 1 HST .....	80
76. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 41 HST .....	81
77. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 41 HST .....	81
78. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 41 HST .....	82

79. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 88 HST.....	82
80. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 88 HST.....	83
81. Hasil analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa <i>in situ</i> terhadap pH tanah pada pengamatan 88 HST .....	83
82. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah.....	84
83. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah.....	84
84. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah.....	84
85. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah .....	85
86. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan respirasi tanah pada pengamatan 1 HST .....	85
87. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan 1 HST .....	85
88. hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan 1 HST .....	86
89. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan respirasi tanah pada sebelum pengamatan 1 HST .....	86
90. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan respirasi tanah pada pengamatan 41 HST .....	86
91. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan 41 HST .....	87
92. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan 41 HST .....	87
93. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan respirasi tanah pada pengamatan 41 HST.....	87
94. Hasil analisis ragam uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan respirasi tanah pada pengamatan 88 HST .....	88

95. Hasil analisis ragam uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan 88 HST .....	88
96. Hasil analisis ragam uji korelasi antara C-organik tanah (%) dengan respirasi tanah pada pengamatan 88 HST .....	88
97. Hasil analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dengan respirasi tanah pada pengamatan 88 HST.....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan .....	19
2. Grafik respirasi tanah pada setiap pengamatan .....	27

## **I. PENDAHULUAN**

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

Tanah berfungsi sebagai media berkembangnya akar tanaman, penyedia unsur hara, dan penyimpan air bagi tanaman. Pengolahan tanah merupakan salah satu kegiatan persiapan lahan yang penting untuk menciptakan kondisi media perakaran yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman sehingga akan diperoleh produksi tanaman yang optimal. Penerapan sistem olah tanah yang berbeda akan mempengaruhi kondisi tanah baik terhadap sifat fisik, kimia maupun biologi tanah.

Sistem olah tanah dalam pertanian modern dibagi menjadi dua, yaitu olah tanah konvensional dan olah tanah konservasi. Olah tanah konvensional atau dikenal juga dengan istilah olah tanah intensif (OTI) secara turun menurun masih digunakan oleh petani di Indonesia. Menurut Utomo, Buchari, dan Banuwa (2012), pada olah tanah konvensional, tanah yang telah dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman sebelumnya diolah minimal dua kali baik menggunakan alat tradisional seperti cangkul maupun dengan bajak singkal, serta lapisan olah tanah dibuat menjadi gembur agar perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik. Olah tanah konvensional juga bertujuan untuk menghilangkan gulma, memperbaiki aerasi tanah, dan membuang gas-gas beracun dari dalam tanah.



Olah tanah konvensional memerlukan biaya yang lebih tinggi, juga dapat mempercepat kerusakan tanah. Dalam jangka panjang, pengolahan tanah yang dilakukan secara terus-menerus akan menurunkan kualitas tanah, seperti hilangnya bahan organik tanah, meningkatkan terjadinya erosi tanah, kerusakan struktur tanah, dan memadatkan tanah sehingga dapat menurunkan produktivitas lahan. Olah tanah konvensional atau intensif juga akan mempercepat proses oksidasi bahan organik. Percepatan oksidasi bahan organik diakibatkan oleh meningkatnya aerasi tanah dan kontak langsung antara tanah dan bahan organik (Kurnia, Rachman, dan Dariah, 2004). Pengolahan tanah bukan hanya membalik tanah dan membuka tanah sehingga memacu oksidasi dan aliran gas CO<sub>2</sub>, tetapi juga membuat tanah menjadi porus, sehingga mempercepat pelepasan gas CO<sub>2</sub> (Utomo dkk., 2012).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan mempertahankan kualitas tanah tetap baik yaitu dengan menerapkan olah tanah konservasi. Menurut Utomo dkk. (2012), olah tanah konservasi merupakan pengolahan tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimum, namun tetap memperhatikan konservasi tanah dan air. Salah satu sistem olah tanah konservasi adalah olah tanah minimum. Pada olah tanah minimum, pengolahan tanah dilakukan secara terbatas atau seperlunya di sekitar lubang tanam tanpa melakukan pengolahan tanah pada seluruh areal lahan (LIPTAN, 1994; Utomo dkk., 2012). Menurut Pradoto, Sebayang, dan Sumarni (2017), olah tanah minimum akan menciptakan kualitas tanah yang lebih baik secara fisik maupun biologi.

Usaha lain yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas tanah yaitu dengan penggunaan mulsa. Penggunaan mulsa organik yang berasal dari gulma dan sisa tanaman sebelumnya (mulsa *in situ*) merupakan salah satu upaya untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Mulsa merupakan bahan penutup permukaan tanah yang berperan melindungi tanah dari benturan langsung butiran hujan dan aliran permukaan, menekan pertumbuhan gulma, serta mampu menciptakan iklim mikro yang baik bagi tanaman dan mikroorganisme tanah.

Perlakuan pengolahan tanah dan penggunaan mulsa organik yang diberikan ke tanah akan mempengaruhi kehidupan mikroorganisme tanah. Mikroorganisme tanah sangat berperan untuk memperbaiki kesuburan tanah secara biologi.

Mikroorganisme tanah dalam setiap aktivitas hidupnya membutuhkan  $O_2$  dan melepaskan  $CO_2$ . Tingkat aktivitas mikroorganisme di dalam tanah dapat dilihat dari laju respirasi tanah. Haney, Brinton, dan Evans (2008), menyatakan bahwa respirasi tanah merupakan aspek penting dari kualitas tanah dan indikator kesuburan tanah.

Respirasi tanah meliputi seluruh aktivitas metabolisme di dalam tanah. Proses metabolisme tersebut menghasilkan produk sisa berupa  $CO_2$  dan  $H_2O$ , serta pelepasan energi. Respirasi tanah adalah proses evolusi gas  $CO_2$  dari tanah, terutama yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah dan akar tanaman. Proses pelepasan  $CO_2$  dari dalam tanah tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh faktor biologis (vegetasi) dan faktor lingkungan (suhu, kelembaban, pH), tetapi juga faktor buatan manusia (Fang, Liu, dan Zhao, 1998) seperti sistem pengolahan tanah yang diterapkan.

Kacang hijau merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia karena bermanfaat sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Selain itu, kacang hijau juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan peluang untuk dikembangkan. Hal ini karena semakin beraneka ragam produk yang berbahan baku kacang hijau mulai dari olahan sederhana hingga produk olahan teknologi industri, seperti industri makanan dan minuman. Pada penelitian ini, tanaman kacang hijau dijadikan sebagai tanaman indikator dalam penerapan sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* yang akan diukur respirasi tanahnya.

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

1. Apakah sistem olah tanah berpengaruh terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau?
2. Apakah aplikasi mulsa *in situ* berpengaruh terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau?
3. Apakah terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau?

## **1.2 Tujuan Penelitian**

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

1. Mempelajari pengaruh sistem olah tanah terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau.

2. Mempelajari pengaruh aplikasi mulsa *in situ* terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau.
3. Mempelajari interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Sifat biologi tanah penting dalam memperbaiki kualitas tanah pertanian karena berperan dalam proses transformasi unsur hara dan proses fisika - kimia tanah. Mikroorganisme tanah merupakan salah satu indikator dari sifat biologi tanah. Mikroorganisme tanah berperan dalam proses mineralisasi unsur hara sehingga dapat tersedia bagi tanaman (Permana, Atmaja, dan Narka, 2017). Aktivitas mikroorganisme tanah dapat dilihat dari laju respirasi tanah.

Respirasi tanah terjadi karena adanya aktivitas hidup mikroorganisme dalam suatu massa tanah. Pengukuran respirasi tanah ditentukan berdasarkan hilangnya CO<sub>2</sub> dari dalam tanah. Hilangnya CO<sub>2</sub> terjadi akibat dekomposisi bahan organik yang dilakukan mikroorganisme tanah, sehingga respirasi merupakan indikator tingkat dekomposisi bahan organik yang terjadi pada selang waktu tertentu (Saraswati, Husen, dan Simangunkalit, 2007). Aktivitas organisme lainnya di dalam tanah seperti fauna tanah dan akar tanaman juga akan menghasilkan CO<sub>2</sub>.

Pengolahan tanah akan memacu aktivitas mikroorganisme tanah yang ditandai dengan meningkatnya populasi dan respirasi mikroorganisme. Olah tanah konvensional dapat meningkatkan respirasi tanah karena pengolahan tanah akan memecah bongkahan tanah dan mencampur tanah sehingga memperluas

permukaan kontak dan meningkatkan porositas tanah. Hal tersebut mengakibatkan tanah menjadi gembur sehingga pori-pori tanah akan terisi oleh oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba dan memacu proses dekomposisi oleh mikroba tanah yang akan menghasilkan CO<sub>2</sub> (Rastogi, Singh, dan Pathak, 2002). Nusantara dkk. (2014) menyatakan bahwa olah tanah konvensional atau intensif menyebabkan agregat tanah menjadi rusak, bahan organik yang terlindung agregat menjadi terbuka, aerasi dan kelembaban tanah tinggi, serta suhu meningkat.

Kondisi tersebut menyebabkan dekomposisi bahan organik tanah oleh mikroorganisme meningkat dan akan memacu peningkatan respirasi tanah.

Hasil penelitian Rosliani, Sumarni, dan Sulastrini (2010) menunjukkan bahwa populasi mikroorganisme tanah pada olah tanah konvensional lebih tinggi daripada olah tanah minimum. Kondisi iklim mikro di sekitar tanah yang sesuai bagi mikroorganisme dan aerasi tanah yang lebih baik pada olah tanah konvensional menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme lebih baik daripada olah tanah minimum. Hal tersebut juga akan mempengaruhi laju respirasi tanah.

Namun pengolahan tanah yang dilakukan secara terus - menerus, dalam jangka panjang akan mempercepat kerusakan tanah. Dampak negatif yang ditimbulkan yaitu akan mengurangi kandungan bahan organik tanah, memadatkan tanah, meningkatkan erosi tanah, serta akan mengurangi biota tanah (Umar, 2004).

Usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kerusakan tanah yaitu dengan menerapkan olah tanah konservasi, salah satunya olah yaitu tanah minimum.

Penggunaan sisa tanaman sebagai mulsa juga dapat dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Penggunaan mulsa organik akan memberikan beberapa manfaat yaitu dapat mengoptimalkan suhu tanah, menekan erosi dan gulma, serta dapat menambah bahan organik tanah. Populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah akan meningkat akibat pemberian mulsa organik pada permukaan tanah. Meningkatnya populasi dan aktivitas mikroorganisme menyebabkan respirasi mikroorganisme juga semakin meningkat.

Hasil penelitian Nababan, Wawan, dan Amri (2015) menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik tandan kosong kelapa sawit (TKKS), pelepah sawit, dan *Mucuna bracteata* menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> yang tinggi pada bulan pertama hingga bulan ketiga setelah aplikasi dibandingkan dengan tanpa pemberian mulsa organik. Hal ini karena pada perlakuan pemberian mulsa organik dapat meningkatkan aktivitas - aktivitas mikroba di sekitar daerah perakaran. Selain aktivitas, jumlah keragaman mikroorganisme yang dapat hidup pada perlakuan pemberian mulsa organik lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa, sehingga emisi CO<sub>2</sub> juga semakin meningkat.

Hasil penelitian Setiawan (2015) menunjukkan bahwa respirasi tanah pada perlakuan olah tanah intensif dan aplikasi mulsa bagas 80 t. ha<sup>-1</sup> pada 0 bulan setelah perlakuan (BSP) dan 3 BSP yaitu 45,63 mg jam<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> dan 49,14 mg jam<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>. Sedangkan pada tanpa olah tanah dan tanpa mulsa yaitu 34,32 mg jam<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> dan 37,44 mg jam<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>. Hal tersebut menunjukkan bahwa respirasi tanah lebih tinggi pada olah tanah intensif dan aplikasi mulsa bagas daripada tanpa olah tanah

dan tanpa pemberian mulsa bagas. Tingginya respirasi tanah tersebut karena tingginya populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah.

Keberadaan mikroorganisme dalam tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah. Tingginya aktivitas mikroorganisme tanah dapat ditemukan pada tanah yang memiliki sifat - sifat yang sesuai untuk mikroorganisme tanah tersebut dapat berkembang dan aktif. Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan mikroorganisme dalam tanah antara lain suhu tanah, kadar air tanah, kandungan C-organik tanah, serta pH tanah.

### **1.5 Hipotesis**

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

1. Respirasi tanah lebih tinggi pada lahan dengan sistem olah tanah konvensional pada pertanaman kacang hijau.
2. Respirasi tanah lebih tinggi pada lahan yang diaplikasikan mulsa *in situ* pada pertanaman kacang hijau.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* terhadap respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2. 1 Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) bermanfaat sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Selain protein, kacang hijau juga mengandung vitamin A, B1, C, E dan beberapa zat lain seperti amilum, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, dan niasin (Purwono dan Hartono, 2005). Tanaman kacang hijau dapat beradaptasi di berbagai daerah yang beriklim tropis. Di Indonesia, tanaman kacang hijau dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 500 m di atas permukaan laut (dpl). Kacang hijau masih dapat tumbuh dengan baik di daerah dengan ketinggian 750 m dpl, namun produksinya cenderung menurun.

Keadaan iklim yang baik untuk tanaman kacang hijau adalah daerah yang memiliki suhu 25 - 27°C dengan kelembaban udara 50% -80%, curah hujan 50 mm - 200 mm per bulan, dan cukup mendapatkan sinar matahari. Hampir semua jenis tanah pertanian cocok untuk budidaya tanaman kacang hijau. Namun, tanaman kacang hijau lebih menghendaki jenis tanah liat berlempung yang banyak mengandung bahan organik, seperti podzolik merah kuning dan latosol. pH yang baik untuk pertumbuhan tanaman kacang hijau yaitu antara 5,8 - 6,5 dengan aerasi dan drainase yang baik (Rukmana, 1997).



## 2.2 Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah merupakan setiap tindakan manipulasi mekanis terhadap tanah yang dilakukan untuk menciptakan kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Hakim dkk. (1986), pengolahan tanah merupakan tindakan pembalikan, pemotongan, penghancuran dan perataan tanah yang bertujuan menghilangkan gulma dan memperbaiki kondisi tanah untuk penetrasi akar, infiltrasi air dan aerasi. Kurnia dkk. (2004), menyatakan bahwa pengolahan tanah akan menghasilkan kondisi kegemburan tanah yang baik bagi pertumbuhan akar tanaman, sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah lebih baik dibandingkan tanpa olah tanah. Struktur dan aerasi tanah yang baik akan memberikan ruang gerak akar yang lebih mudah sehingga kemampuan akar dalam menyerap unsur hara, air dan oksigen lebih tinggi.

Olah tanah konvensional atau intensif dapat mengakibatkan penurunan produktivitas lahan. Menurut Utomo (2012), pengolahan tanah yang dilakukan secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif yaitu menyebabkan terjadinya kerusakan struktur tanah, peningkatan terjadinya erosi tanah, dan penurunan kadar bahan organik tanah yang akan berpengaruh terhadap keberadaan biota tanah. Teknik pengolahan tanah yang dapat diterapkan untuk pertanian yang berkelanjutan adalah olah tanah konservasi. Olah tanah konservasi merupakan suatu cara pengolahan tanah yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimum, namun tetap memperhatikan aspek konservasi tanah dan air (Utomo dkk., 2012).

Olah tanah konservasi dicirikan dengan berkurangnya pembalikan tanah dan pengembalian sisa tanaman sebelumnya ke lahan. Sisa tanaman sebelumnya dapat dikembalikan sebagai mulsa. Beberapa kelebihan penerapan sistem olah tanah konservasi yaitu menghemat waktu dan tenaga, meningkatkan kandungan bahan organik tanah, meningkatkan ketersediaan air tanah, meningkatkan porositas tanah, mengurangi erosi tanah, memperbaiki kualitas air, meningkatkan fauna tanah, dan mengurangi penggunaan alat dan mesin pertanian (Kurnia dkk, 2004).

Hasil penelitian Rachman, Latifa, dan Nurida (2015), melaporkan bahwa sistem pengolahan tanah berpengaruh signifikan terhadap kandungan bahan organik tanah. Olah tanah intensif tanpa pemberian mulsa (OT 1) yang dikenal dengan olah tanah konvensional menyebabkan terjadinya penurunan bahan organik tanah sebesar 0,13% setelah penanaman jagung selama satu musim. Supriyadi (2008), menambahkan bahwa pengolahan tanah secara sempurna tanpa pemberian mulsa menyebabkan hilangnya bahan organik tanah akibat percepatan proses dekomposisi bahan organik, sehingga mengakibatkan kerusakan struktur tanah.

Untuk mengatasi dampak yang disebabkan olah tanah konvensional atau intensif, maka dapat menerapkan olah tanah konservasi, salah satunya yaitu olah tanah minimum. Gangguan mekanis terhadap tanah pada pengolahan tanah minimum diupayakan sedikit mungkin dan pengendalian gulma biasanya cukup dilakukan secara manual. Apabila pengendalian secara manual tidak berhasil, maka dapat dilakukan penyemprotan herbisida. Mulsa yang berasal dari gulma dan sisa

tanaman sebelumnya juga digunakan untuk menutupi permukaan lahan (Utomo dkk., 2012).

Pengolahan tanah akan memacu aktivitas mikroorganisme yang ditandai dengan meningkatnya populasi dan respirasi mikroorganisme. Hal ini terjadi karena terganggunya agregat tanah dan tereksposnya bahan-bahan yang cepat lapuk. Elliott (1986) menyatakan bahwa agregat tanah makro merupakan tempat paling aktif terjadinya proses mineralisasi yaitu perubahan senyawa organik menjadi anorganik. Pengolahan tanah akan memacu perkembangan mikroba aerobik (biasanya bakteri) yang memiliki metabolisme tinggi. Hal ini mengakibatkan berkembangnya fauna pemakan bakteri tanah seperti nematoda dan protozoa di tanah pertanian sehingga dekomposisi bahan organik dari sisa tanaman dan mineralisasi hara akan meningkat. Pembalikan tanah dan penghancuran bahan organik akan menciptakan zona aktivitas mikroba intensif pada lapisan olah tanah. Dalam olah tanah konservasi, baik olah tanah minimum maupun tanpa olah tanah, aktivitas mikroba terjadi di dekat permukaan tanah (Paul, 2007).

### **2.3 Mulsa Organik**

Penggunaan mulsa merupakan salah satu cara memodifikasi iklim mikro yang bertujuan untuk mencegah kehilangan air tanah, sehingga kehilangan air dapat dikurangi dengan menjaga suhu dan kelembaban tanah, serta menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman dan mikroorganisme tanah. Mulsa organik berasal dari bahan-bahan alami seperti alang-alang, jerami, ataupun cacahan batang dan daun dari tanaman lainnya. Keuntungan dari penggunaan mulsa organik yaitu dapat menambah bahan organik dalam tanah. Menurut

Hamdani (2009), adanya penutupan tanah dengan mulsa organik dapat menahan percikan air hujan dan aliran permukaan sehingga pengikisan tanah lapisan atas (*topsoil*) dapat ditekan, selain itu juga dapat menekan pertumbuhan gulma serta mempertahankan kelembaban tanah.

Pemberian mulsa organik dapat memperbaiki sifat - sifat tanah. Mulsa dapat memantapkan struktur tanah, menstabilkan suhu tanah, dan mulsa yang melapuk dapat menambah bahan organik tanah sehingga dapat digunakan oleh mikroorganisme tanah sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas hidupnya. Mulsa organik yang diberikan di permukaan tanah dapat menciptakan iklim mikro yang baik untuk mikroorganisme tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Hasil penelitian Situmorang, Wawan, dan Khoiri (2015) menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik dapat meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah gambut pada perkebunan kelapa sawit seperti *bulk density*, ruang pori total, kadar air tanah, permeabilitas, pH tanah, C-organik tanah, N total, P total, Ca dan Mg dibandingkan perlakuan tanpa mulsa. Hal tersebut tentu akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah.

Kadar air tanah pada perlakuan pemberian mulsa serasah jagung, daun jati dan kirinyu masing-masing 5 t. ha<sup>-1</sup> lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa mulsa. Mulsa dapat melindungi tanah dari penguapan yang berlebihan sehingga tanah memiliki kemampuan lebih tinggi dalam menyimpan air dibandingkan dengan tanah yang tidak diberi mulsa (Hinarti, Safuan, dan Bahrin, 2012). Selain itu, pemberian mulsa organik dapat meningkatkan kadar C-organik tanah dibandingkan pada tanah tanpa pemberian mulsa. Peningkatan kadar C-organik

pada musim kemarau yaitu sebesar 0,24 – 0,43%. Selanjutnya, tanah yang diberi mulsa plastik dan mulsa organik mampu meningkatkan suhu tanah antara 1,20 – 4,19 °C lebih tinggi dari tanah tanpa mulsa. Suhu tanah merupakan salah satu faktor lingkungan mikro tanah yang penting karena mempengaruhi kelembaban tanah, aerasi tanah, struktur tanah, aktivitas mikroorganisme perombak, enzim, dan ketersediaan unsur hara (Harsono, 2012).

## 2.4 Respirasi Tanah

Respirasi tanah terjadi karena adanya aktivitas hidup mikroorganisme dalam suatu massa tanah. Mikrobial dalam setiap aktivitasnya membutuhkan O<sub>2</sub> dan melepaskan CO<sub>2</sub> yang dijadikan dasar untuk pengukuran respirasi tanah (Anas, 1989). Pengukuran respirasi (mikroorganisme) tanah merupakan cara yang pertama kali digunakan untuk menentukan tingkat aktivitas mikroorganisme tanah. Menurut Saraswati dkk.( 2007), kadar CO<sub>2</sub> yang diukur pada respirasi tanah merupakan hasil dari respirasi mikroorganisme tanah, fauna tanah, akar tanaman, dan produksi CO<sub>2</sub> abiotik.

Pengukuran respirasi tanah dapat dilakukan pada tanah yang tidak terganggu (*undisturbed soil sample*) di lapangan maupun dari contoh tanah yang diambil dari lapangan (*disturbed soil sample*). Pengukuran respirasi di lapangan dilakukan dengan memompa udara tanah atau dengan menutup permukaan tanah dengan bejana yang volumenya diketahui. Cara lainnya yaitu dengan membenamkan tabung untuk mengambil contoh udara di dalam tanah. Pengukuran respirasi tanah yang dilakukan di laboratorium yaitu berdasarkan

penetapan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari sejumlah contoh tanah yang diinkubasi dalam jangka waktu tertentu. Pada pengukuran respirasi tanah, larutan KOH yang digunakan berfungsi sebagai penangkap CO<sub>2</sub> yang dilepaskan dari tanah ke atmosfer, kemudian dititrasi dengan HCl. Jumlah HCl yang diperlukan untuk titrasi setara dengan jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan (Saraswati dkk., 2007).

Vicca dkk. (2010) menyatakan bahwa respirasi tanah diukur sebagai fluks CO<sub>2</sub> dari tanah yang berasal dari respirasi autotrofik dan heterotrofik. CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari respirasi autotrofik berasal dari respirasi akar dan mikoriza. Sedangkan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari respirasi heterotrofik berasal dari metabolisme mikroorganisme dan fauna tanah. Respirasi heterotrofik merupakan proses respirasi yang berkaitan erat dengan perubahan suhu. Selanjutnya Kuzyakov (2006) menambahkan, respirasi tanah tidak hanya dilakukan oleh bakteri saja, tetapi dapat juga dilakukan oleh organisme lainnya yang berada dalam tanah seperti fungi, fauna tanah, serta dipengaruhi juga oleh kontribusi akar.

Menurut Moren dan Lindroth (2000), emisi CO<sub>2</sub> dari tanah ke atmosfer dipengaruhi oleh produksi CO<sub>2</sub>. Produksi CO<sub>2</sub> ini dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban tanah, serta laju dekomposisi bahan organik (Lessard dkk., 1994). Suhu dan kelembaban tanah merupakan dua faktor penting lingkungan fisik yang berkaitan dengan respirasi tanah. Respirasi tanah sebagai tipikal parameter aktivitas metabolik dari populasi mikroba tanah memiliki korelasi positif dengan bahan organik tanah (Ryan dan Law, 2005). Azizah, Subagyo, dan Rosanti (2007) menambahkan bahwa tanah yang mengandung bahan organik tinggi, maka

jumlah mikroba tanah juga akan tinggi sehingga mengakibatkan peningkatan emisi CO<sub>2</sub>.

Margolang, Jamilah, dan Sembiring (2015) menyatakan bahwa jumlah produksi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah berbanding lurus dengan jumlah mikroorganisme tanah. Semakin tinggi populasi mikroorganisme maka aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik akan tinggi, sehingga produksi CO<sub>2</sub> juga tinggi. Hal ini dikarenakan jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah dipengaruhi oleh bahan organik tanah. Hasil dari proses dekomposisi bahan organik sebagian digunakan mikroorganisme untuk membangun tubuh, akan tetapi terutama digunakan sebagai sumber energi atau sumber karbon utama (Kusyakov, 2006).

Tingginya populasi dan beragamnya mikroorganisme dapat ditemukan pada tanah yang memiliki sifat fisik dan kimia yang sesuai untuk kehidupan mikroorganisme. Tersedianya unsur hara yang cukup, pH tanah yang sesuai, aerasi dan drainase yang baik, dan sumber energi (bahan organik) yang cukup adalah beberapa faktor yang harus dipenuhi agar mikroorganisme tanah dapat tumbuh dan berkembang. Beberapa mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah dan berperan dalam dekomposisi bahan organik yaitu jamur, bakteri, aktinomisetes, serta fauna tanah seperti protozoa, nematoda, *Collembola*, dan cacing tanah (Atmojo, 2003).

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

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

Penelitian ini dilaksanakan pada April sampai dengan Juli 2017 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis respirasi tanah dan sampel tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

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

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kacang hijau, pupuk Phonska 240 gram plot<sup>-1</sup>, mulsa *in situ* 6 kg plot<sup>-1</sup>, larutan KOH 0,1 N, HCl 0,1 N, indikator *penolphthalein*, indikator *metil orange*, aquades, serta bahan lain untuk analisis C-organik dan pH tanah.

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, sabit, botol film, timbangan analitik, termometer tanah, *aluminium foil*, plastik, labu Erlenmeyer, gelas piala, oven, seperangkat buret, toples penyungkup, kertas label, dan alat tulis.



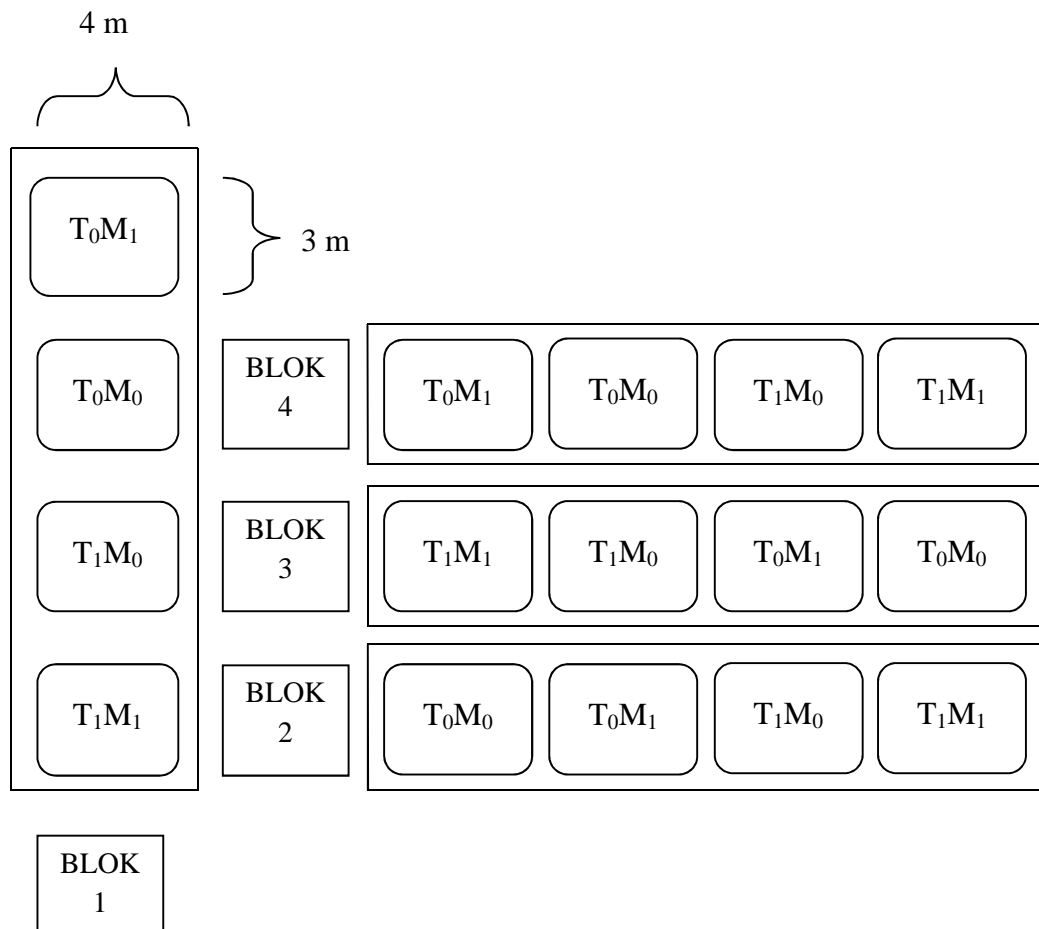
### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu sistem olah tanah (T), yang terdiri dari olah tanah minimum ( $T_0$ ) dan olah tanah konvensional ( $T_1$ ). Faktor kedua yaitu perlakuan mulsa *in situ* yang berasal dari sisa tanaman jagung dan gulma (M), yang terdiri dari tanpa mulsa ( $M_0$ ) dan aplikasi mulsa *in situ* 5 t. ha<sup>-1</sup> ( $M_1$ ).

Berdasarkan kedua faktor perlakuan, maka diperoleh empat kombinasi perlakuan yaitu sebagai berikut :

1.  $T_0M_0$  = olah tanah minimum + tanpa mulsa
2.  $T_0M_1$  = olah tanah minimum + aplikasi mulsa *in situ* 5 t. ha<sup>-1</sup>
3.  $T_1M_0$  = olah tanah konvensional + tanpa mulsa
4.  $T_1M_1$  = olah tanah konvensional + aplikasi mulsa *in situ* 5 t. ha<sup>-1</sup>

Setiap perlakuan di atas diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 satuan percobaan (Gambar 1).



Gambar 1. Tata Letak Percobaan

Data yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya dengan Uji Bartlett dan aditivitas datanya dengan Uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi, maka dilakukan analisis ragam. Rata-rata nilai tengah diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan antara suhu, kadar air, C-organik dan pH tanah dengan respirasi tanah maka dilakukan Uji korelasi.

### **3.4 Sejarah Lahan Penelitian**

Lahan yang digunakan pada penelitian ini terletak di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lahan ini merupakan lahan penelitian jangka panjang yang dimulai pada tahun 2014 dengan perlakuan sistem olah tanah dan aplikasi herbisida. Penelitian musim tanam pertama dilakukan pada Februari sampai dengan Mei 2014 dengan tanaman indikator jagung. Penelitian musim tanam kedua dilakukan pada Juni 2014 sampai dengan April 2015 dengan tanaman indikator ubi kayu. Penelitian musim tanam ketiga dilakukan pada Mei sampai dengan Agustus 2015 dengan tanaman indikator jagung. Penelitian musim tanam keempat dilakukan pada Oktober 2015 sampai dengan Agustus 2016 dengan tanaman indikator ubi kayu. Penelitian dengan perlakuan sistem olah tanah dan aplikasi herbisida yang terakhir dilakukan pada Oktober 2016 sampai dengan Januari 2017 dengan tanaman indikator jagung. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan Juli 2017 dengan perlakuan sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* pada lahan yang ditanami tanaman kacang hijau.

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Persiapan Lahan**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua sistem olah tanah, yaitu olah tanah minimum dan olah tanah konvensional. Lahan yang digunakan terdiri dari 16 petak percobaan dengan ukuran tiap petaknya 3 m x 4 m. Pada petak olah tanah minimum, gulma dan sisa tanaman sebelumnya dikoret dan tanah diolah secara

terbatas atau seperlunya yaitu hanya di sekitar lubang tanam. Pada petak olah tanah konvensional, gulma dan sisa tanaman sebelumnya dibersihkan dari lahan dan tanah diolah secara sempurna dengan dilakukan pembalikan tanah menggunakan cangkul hingga tanah menjadi gembur. Aplikasi mulsa yang berasal dari gulma seperti alang - alang dan sisa tanaman musim sebelumnya yaitu tanaman jagung (mulsa *in situ*) dilakukan di atas permukaan tanah sebanyak 5 t. ha<sup>-1</sup> atau 6 kg plot<sup>-1</sup>.

### **3.5.2 Penanaman**

Benih kacang hijau yang ditanam, diseleksi terlebih dahulu dengan cara merendamnya. Benih yang tenggelam digunakan untuk ditanam, sedangkan benih yang terapung dibuang. Penanaman benih kacang hijau dilakukan pada 14 April 2017. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam, dimana setiap lubang tanam berisi 3 - 4 benih kacang hijau. Jarak tanam yang digunakan yaitu 30 cm x 70 cm.

### **3.5.3 Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman kacang hijau meliputi pemupukan, penyiraman, dan penyiangan gulma. Pemupukan dilakukan agar tanaman mendapatkan kebutuhan hara yang cukup. Pemberian pupuk Phonska pada seluruh petak percobaan dilakukan 1 minggu setelah tanam dengan cara ditugal di sekitar lubang tanaman. Dosis pupuk Phonska yang diberikan yaitu 200 kg ha<sup>-1</sup> atau 240 gram plot<sup>-1</sup> (Lestari dan Harsono, 2015). Penyiraman tanaman kacang hijau dilakukan setiap

sore hari, namun apabila terjadi hujan maka tidak dilakukan penyiraman.

Penyiangan gulma yang dilakukan pada petak olah tanah minimum yaitu dengan cara memotong gulma menggunakan gunting rumput sehingga tidak merusak struktur tanah, kemudian gulma dibiarkan di permukaan tanah. Penyiangan gulma yang dilakukan pada petak olah tanah konvensional yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh hingga lahan bersih dari gulma.

#### **3.5.4 Analisis Tanah**

Analisis kadar air tanah, C-organik tanah, dan pengukuran pH tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran suhu tanah dilakukan di lahan percobaan dengan menggunakan alat termometer tanah (*soil temperature tester*).

### **3.6 Variabel Pengamatan**

#### **3.6.1 Variabel Utama**

Variabel utama pada penelitian ini yaitu Respirasi Tanah dengan Metode Modifikasi *Verstraete* ( $\text{mg jam}^{-1} \text{m}^{-2}$ ) (Anas, 1989).

##### ➤ Cara Pengukuran Respirasi Tanah

Pengukuran respirasi tanah dilakukan dengan Metode Modifikasi *Verstraete* (Anas, 1989). Respirasi tanah di lapang diukur pada saat sebelum olah tanah, sebelum aplikasi mulsa *in situ* atau 1 hari setelah tanam (1 HST), fase vegetatif maksimum tanaman (41 HST), dan setelah panen (88 HST). Pengukuran respirasi

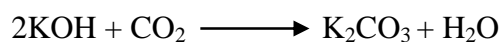
tanah dilakukan di antara baris tanaman kacang hijau pada pagi dan sore hari. Langkah yang dilakukan dalam pengukuran CO<sub>2</sub> atau respirasi tanah yaitu botol film yang berisi 10 ml larutan KOH 0,1N diletakkan di atas permukaan tanah dalam keadaan terbuka pada setiap petak percobaan, kemudian ditutup dengan toples penyungkup. Toples tersebut dibenamkan ke dalam tanah sekitar 1 cm dan pinggirnya dibunbun dengan tanah agar tidak ada CO<sub>2</sub> yang keluar. Langkah yang dilakukan untuk kontrol yaitu botol film yang berisi 10 ml larutan KOH 0,1N diletakkan di atas permukaan tanah datar yang sebelumnya telah ditutup plastik sehingga KOH tidak dapat menangkap CO<sub>2</sub> yang keluar dari tanah. Selanjutnya ditutup dengan toples penyungkup. Pengukuran ini dilakukan selama 2 jam. Setelah 2 jam, toples penyungkup dibuka dan botol film yang berisi larutan KOH segera ditutup agar tidak terjadi kontaminan CO<sub>2</sub> dari lingkungan sekitarnya.

Sampel larutan KOH yang telah mengikat CO<sub>2</sub> dari lapangan dianalisis di laboratorium dengan cara titrasi. Sebelum proses titrasi, larutan KOH di dalam botol film dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 2 tetes indikator *phenolphthalein* (berubah warna menjadi merah muda), kemudian dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga warna merah muda hilang. Volume HCl yang digunakan dalam proses titrasi tersebut dicatat. Selanjutnya, ditambahkan kembali dengan 2 tetes indikator *methyl orange* (berubah warna menjadi kuning), dan dititrasi kembali dengan HCl 0,1N hingga warna kuning berubah menjadi merah muda kembali. Volume HCl yang digunakan dalam proses titrasi tersebut dicatat. Jumlah HCl yang digunakan pada tahap titrasi kedua ini berhubungan langsung dengan jumlah

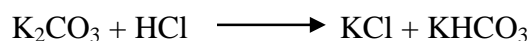
CO<sub>2</sub> yang difiksasi oleh KOH. Hal yang sama juga dilakukan untuk larutan KOH dari sampel kontrol.

Reaksi yang terjadi yaitu sebagai berikut:

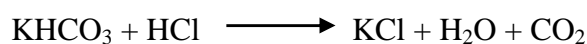
1. Reaksi pengikatan CO<sub>2</sub>



2. Perubahan warna merah muda menjadi tidak bewarna (menggunakan indikator *penolphthalein*)



3. Perubahan warna kuning menjadi merah muda kembali (menggunakan indikator *metyl orange*)



Respirasi tanah dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned} C - \text{CO}_2 &= \frac{(a-b) \times t \times 12}{T \times \pi \times r^2} \\ &= \frac{(a-b) \text{ (ml)} \times t \text{ (N)} \times 12}{T \text{ (jam)} \times \pi \times r^2 \text{ (m}^2\text{)}} \end{aligned}$$

Keterangan:

$$C - \text{CO}_2 = \text{mg jam}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

a = ml HCl sampel (setelah ditambahkan *metyl orange*)

b = ml HCl blanko (setelah ditambahkan *metyl orange*)

t = normalitas (N) HCl

T = waktu (jam)

r = jari-jari tabung toples (m)

12 = massa atom C

### 3.6.2 Variabel pendukung

Variabel pendukung diamati bersamaan dengan pengukuran respirasi tanah yaitu pada saat sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST. Variabel pendukung yang diamati pada penelitian ini adalah:

1. Suhu Tanah ( $^{\circ}\text{C}$ ) (Termometer tanah)
2. Kadar air tanah (Metode Gravimetrik)
3. C-organik tanah (%) (Metode *Walkley and Black*)
4. pH tanah (Metode Elektrometrik)



## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan sistem olah tanah tidak mempengaruhi respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST.
2. Aplikasi mulsa *in situ* tidak mempengaruhi respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST.
3. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan sistem olah tanah dan aplikasi mulsa *in situ* pada pengamatan sebelum olah tanah, 1 HST, 41 HST, dan 88 HST.

### 5.2 Saran

Saran penulis agar dilakukan penelitian lanjutan penerapan sistem olah tanah dan aplikasi mulsa dalam jangka panjang terhadap respirasi tanah. Selain itu disarankan pula untuk dapat mengaplikasikan mulsa dengan jenis dan jumlah yang berbeda guna mengetahui pengaruhnya terhadap respirasi tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I. 1989. *Biologi Tanah dalam Praktek*. Pusat antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 161 hlm.
- Atmojo, S. W. 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Ilmu Kesuburan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. 35 hlm.
- Azizah, R., Subagyo, dan E. Rosanti. 2007. Pengaruh kadar air terhadap laju respirasi tanah tambak pada penggunaan katul padi sebagai *priming agent*. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 12(2): 67-72.
- Crow, S. E., dan R. K. Wieder. 2005. Sources of CO<sub>2</sub> emissions from a northern peatland: root respiration, exudation and decomposition. *Ecology*, 86(7): 1825-1834.
- Elliott, E. T. 1986. Agregate structure, and C, N, and P in native and cultivated soils. *Soil Microbiology and Biochemistry*, 50: 627-633.
- Fang, J., S. Liu, dan K. Zhao. 1998. Factors affecting soil respiration in reference with temperature's role in the global scale. *Chinese Geographical Science*, 8(3): 246-255.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hong dan H. H. Bailey. 1986. *Dasar - dasar ilmu tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 488 hlm.
- Hamdani, J. S. 2009. Pengaruh jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang ditanam di dataran medium. *Jurnal Agron. Indonesia*, 37(1): 14-20.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 360 hlm.
- Haney, R. L., W. H. Brinton, dan E. Evans. 2008. Estimating soil carbon, nitrogen dan phosphorus mineralization from short-term carbon dioxide respiration. *Communications in Soil Scinence and Plant Analysis*, 39: 2706-2720.

- Harsono, P. 2012. Mulsa organik: pengaruhnya terhadap lingkungan mikro, sifat kimia tanah dan keragaan cabai merah di tanah vertisol Sukoharjo pada musim kemarau. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 3(1): 35-41.
- Hinarti, W. O., L. O. Safuan, dan A. Bahrin. 2012. Produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan pemberian bahan organik dan mulsa pada lahan kering kabupaten Muna. *Berkala Penelitian Agronomi*, 1(1): 7-85.
- Juarsah, I. 2016. Keragaman sifat - sifat tanah dalam sistem pertanian organik berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Bandar Lampung, 8 September 2016. Hal. 31-38.
- Kelting, D. L., J. A. Burger, dan G. S. Edwards. 1998. Estimating root respiration, microbial respiration in the rhizosphere, and root-free soil respiration in forest soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 30(7): 961-968.
- Kurnia, U., A. Rachman, dan A. Dariah. 2004. *Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. 216 hlm.
- Kuzyakov, Y. 2006. Sources of CO<sub>2</sub> efflux from soil and review of partitioning methods. *Soil Biology and Biochemistry*, 38: 425-448.
- Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya. 1994. *Pengolahan Tanah Minimum (Minimum Tillage)*. Balai Informasi Penelitian Irian Jaya. Jayapura. 3 hlm.
- Lessard, R., P. Rochette, E. Topp, E. Pattey, R. L. Desjardins, dan G. Beaumont. 1993. Methane and carbon dioxide fluxes from poorly drained adjacent cultivated and forest sites. *Canadian Journal of Soil Science*, 74(2): 139-146.
- Lestari, S. A. D. dan A. Harsono. 2015. Pengairan dan pemupukan NPK pada kacang hijau setelah padi sawah di tanah vertisol. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2015*. Malang. Hal. 507-512.
- Margolang, R. D., Jamilah, dan M. Sembiring. 2015. Karakteristik beberapa sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pada sistem pertanian organik. *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(2): 717-723.
- Moren, A. S. dan A. Lindroth. 2000. CO<sub>2</sub> exchange at the forest floor in a boreal forest. *Agricultural And Forest Meteorology*, 101: 1-14.
- Nababan, P., Wawan, dan A. I. Amri. 2015. Pengaruh kedalaman muka air tanah dan mulsa organik terhadap emisi CO<sub>2</sub> pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di lahan gambut. *JOM Faperta*, 2(2): 1-13.

- Nuraida dan A. N. Mochtar. 2006. Laju dekomposisi jerami padi dan serasah jagung dengan pemberian inokulan dan pupuk hijau. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 25(3): 185-189.
- Nusantara, R. D., Sudarmadji, T. S. Djohan dan E. Haryono. 2014. Emisi CO<sub>2</sub> tanah akibat alih fungsi lahan hutan rawa gambut di Kalimantan Barat. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(3): 268-276.
- Paul, E. A. 2007. *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry: Third Edition*. Academic Press. Inc. USA. 514 hlm.
- Permana, I. B. P. W., I W. D. Atmaja, dan I. W. Narka. 2017. Pengaruh sistem pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap populasi mikroorganisme dan unsur hara pada daerah rhizosfer tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(1): 41-51.
- Pradoto, R. W., H. T. Sebayang, dan T. Sumarni. 2017. Pengaruh sistem olah tanah dan mulsa organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1): 116-124.
- Purwono dan R. Hartono. 2005. *Kacang Hijau*. Niaga Swadaya. Bogor. 61 hlm.
- Rachman, L. M., N. Latifa, dan N. L. 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 2015*. Palembang, 9 Oktober 2015. Hal. 1-9.
- Rastogi, M., S. Singh dan H. Pathak. 2002. Emission of carbondioxide from soil. *Current Science*, 82(5): 510-517.
- Rosliani, R., N. Sumarni, dan I. Sulastrini. 2010. Pengaruh cara pengolahan tanah dan tanaman kacang-kacangan sebagai tanaman penutup tanah terhadap kesuburan tanah dan hasil kubis di dataran tinggi. *Jurnal Hortikultura*, 20(1): 36-44.
- Rukmana, R. 1997. *Kacang Hijau, Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 69 hlm.
- Ryan, M. G. dan B. E. Law. 2005. Interpreting, measuring, and modeling soil respiration. *Biogeochemistry*, 73: 3-27.
- Saraswati, R., E. Husen, R. D. M. Simanungkalit. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 299 hlm.

- Setiawan, D. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas terhadap Respirasi Tanah pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Tahun ke-5 *Plant Cane* di PT. Gunung Madu Plantations. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 66 hlm.
- Simamora, D. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas terhadap Respirasi Tanah pada Lahan Pertanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L) Akhir Ratoon Kedua dan Awal Ratoon Ketiga. *Skripsi*. Universitas Lampung. 49 hlm.
- Situmorang, P. C., Wawan, dan M. A. Khoiri. 2015. Pengaruh kedalaman muka air tanah dan mulsa organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah gambut pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *JOM Faperta*, 2(2): 1-15.
- Sucipto. 2011. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah (C-Mik) pada Lahan Pertanaman Tebu PT Gunung Madu Plantation. *Skripsi*. Universitas Lampung. 58 hlm.
- Suhariyono, G. dan Y. Menry. 2005. Analisis karakteristik unsur-unsur dalam tanah di berbagai lokasi dengan menggunakan XRF. *Prosiding PPI-PDIPTN*. Yogyakarta, 12 Juli 2005. Hal. 197-206.
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah di lahan kering Madura. *Jurnal Embryo*, 5(2): 176-183.
- Umar, I. 2004. *Pengolahan Tanah sebagai Suatu Ilmu: Data, Teori, dan Prinsip*. Makalah Pribadi Falsafah Sains Program Pasca Sarjana/ S3. Institut Pertanian Bogor. 13 hlm.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.
- Utomo, M., H. Buchari, dan I. S. Banuwa. 2012. *Olah Tanah Konservasi: Teknologi Mitigasi Gas Rumah Kaca Pertanian Tanaman Pangan*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 94 hlm.
- Vicca, S., I. A. Janssens, S.C. Wong, L. A. Cernusak, dan G. D. Farquhar. 2010. *Zea mays* rhizosphere respiration, but not soil organic matter decomposition was stable across a temperature gradient. *Soil Biol Biochem*, 42: 2030-2033.

- Widodo, E. A. 2015. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Mulsa Bagas terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah (C-Mik) pada Lahan Pertanaman Tebu PT. GMP Tahun Ketiga. *Skripsi*. Universitas Lampung. 39 hlm.
- Wei, W., F. Jiang, dan T. Okawa. 2009. Contribution of root and microbial respiration to soil CO<sub>2</sub> efflux and their environmental controls in a humid temperate grassland of Japan. *Pedosphere*, 19(1): 31-39.