

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA
TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN UBI KAYU
(*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI GEDONG MENENG**

(Skripsi)

Oleh

ARIF WICAKSONO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI GEDONG MENENG

Oleh

ARIF WICAKSONO

Respirasi tanah adalah proses pembebasan CO₂ dari tanah ke atmosfer, terutama dihasilkan oleh mikroorganisme tanah dan akar tanaman. Respirasi tanah diantaranya dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti pengolahan tanah dan herbisida. Pengolahan tanah merupakan proses mengolah tanah untuk menciptakan iklim mikro yang kondusif bagi tanah dan penggunaan herbisida bertujuan untuk menghambat pertumbuhan gulma. Adanya pengolahan tanah dan aplikasi herbisida pada lahan pertanian, akan mempengaruhi sehingga berpengaruh terhadap laju atau tingkat respirasi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap respirasi tanah pada pertanian ubi kayu; (2) pengaruh aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah pada pertanian ubi kayu; (3) pengaruh interaksi

antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu. Penelitian dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 1% dan 5% yang terlebih dahulu diuji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett dan aditivitasnya diuji dengan uji Tukey. Rata-rata nilai tengah dari data yang diperoleh diuji dengan uji BNT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Perlakuan olah tanah tidak berpengaruh terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu; (2) Perlakuan aplikasi herbisida tidak berpengaruh terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu; (3) Tidak terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida pada pertanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) baik itu pada pengamatan 3 BST, 6 BST dan 11 BST.

Kata kunci : Herbisida, olah tanah, respirasi tanah, ubi kayu

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP
RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz)
MUSIM TANAM KE-4 DI GEDONG MENENG**

Oleh

ARIF WICAKSONO

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 HERBISIDA TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI GEDONG MENENG**

Nama Mahasiswa : **Arif Wicaksono**

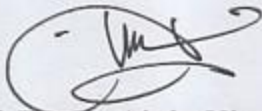
Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121020

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc.
NIP 196305091987032001



Nur Afni Arianti, S.P., M.Sc.
NIP 198404012012122002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi




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

MENGESAHKAN



1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc. 

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

Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Henrie Buchari, M.Si. 

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 8 Agustus 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta Crantz*) MUSIM TANAM KE-4 DI GEDONG MENENG”** merupakan hasil karya saya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, September 2018

Penulis,



Arif Wicaksono
NPM 1314121020

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 05 September 1995 sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Guntoro dan Ibu Hermaneli. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Pratama yang diselesaikan pada tahun 2001. Kemudian melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Dasar (SD) Negeri 3 Perumnas Way Halim yang diselesaikan pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 19 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Al-Azhar 3 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2013 melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis menjalani Praktik Umum (PU) pada bulan Juli-Agustus 2016 di PT. Great Giant Pineapple areal Plantations Group (PG) 3, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah. Kemudian pada bulan Januari-Februari 2017 melaksanakan Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung di desa

Subang Jaya, Kecamatan Bandar Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis menjadi anggota di PERMA AGT pada tahun periode 2014-2015 dan periode 2015-2016 dan anggota Panitia Khusus (Pansus) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada periode tahun 2015-2016.

Selama menjadi Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, penulis dipercaya menjadi asisten dosen mata kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah (2015-2017), Konservasi Tanah dan Air (2017), Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (2017) serta Teknologi Pengelolaan Hara Biologis (2017). Kemudian penulis dipercaya sebagai pendamping asisten penelitian mahasiswa Yokohama National University (YNU) Jepang pada tahun 2017.

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri.”

(QS. Ar-Ra’d: 11)

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”*

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Hidup adalah suatu pengorbanan tanpa henti, maka jalankan sebagaimana mestinya sebelum semua itu akan berakhir.”

Arif Wicaksono

*“In any given moment, we have two options:
to step forward into Growth
or to step back into Safety.”*

Abraham Mashlow

Alhamdulillahirobbil' alamin

Dengan penuh rasa syukur dan bangga,

ku persembahkan karya ini kepada :

Keluargaku Tercinta

Bapak Guntoro, Ibu Hermaneli dan adikku Achmad Hasan sebagai wujud terima kasihku yang paling dalam serta baktiku atas dukungan, kasih sayang dan doa yang tiada henti diberikan kepada penulis hingga saat ini.

Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc. dan Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.

yang telah memberikan motivasi, saran dan bimbingan tiada henti.

serta

Almamaterku tercinta

Agroteknologi, Fakultas Pertanian,

Universitas Lampung

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillahilahirabbil ‘alamin, segala puji hanya kepada Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan rahmat serta hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN APLIKASI HERBISIDA TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KE-4 DI GEDONG MENENG”**. Shalawat teriring salam semoga selalu terlimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W. beserta keluarga, sahabat, dan para penerus risalahnya yang senantiasa mulia.

Pada penulisan ini telah banyak pihak yang membantu dalam memberikan semangat, motivasi, saran dan dorongan serta doa dalam penyelesaian skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

2. Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.S., M.Agr.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pertama atas bimbingan, saran, motivasi, arahan, dan nasehat yang telah diberikan.
3. Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Dua atas bimbingan, saran, motivasi, arahan dan nasehat yang telah diberikan.
4. Dr. Ir. Henrie Buchari, M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi.
5. Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik atas motivasi dan dukungannya yang telah diberikan.
6. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
7. Seluruh karyawan di Jurusan Agroteknologi atas bantuannya.
8. Kedua orang tua penulis tercinta Bapak Guntoro dan Ibu Hermaneli, serta adik penulis Achmad Hasan yang selalu memberikan do'a, dukungan, semangat dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. Rekan satu tim sewaktu penelitian yaitu Dodi Maulana, Adinda Kusuma Dewi Rahmat dan Annove Kurnia Arofi yang selalu memberikan semangat, keceriaan, kepedulian dalam proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat terdekat Catur Ryan Nugraha, David Irvanto, Andri Tri Wicaksono, Dian Latifathul, Eka Aprilia, Ayu Widya Pangesti, dan Diah Monica yang tidak pernah lelah mendukung dan memberikan semangat.
11. Teman-teman "Happy Family" yaitu Aufadhia, Anjas, Arum, Bayu, Erike, Heri, Kurnia, Ledy, Reni dan Roby atas dukungan, bantuan dan semangatnya yang telah diberikan.

12. Teman spesial yaitu Anisa Yustiana yang telah memberikan semangat, doa, bantuan, motivasi dan selalu menemani selama proses penyelesaian skripsi ini.
13. Teman-teman dekat semasa kuliah yaitu Jaya, Eko, Abdillah Aji, Dayat, Damonicus, Ayu Dwi, Dina, Devita, Ratna, Novita, Bherliana, Aftimar, Dea, Ade dan teman kelas AGT A lainnya yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.
14. Semua teman-teman Agroteknologi angkatan 2013 yang telah bersama-sama dari awal perkuliahan.
15. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalas semua kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan semoga skripsi ini bermanfaat. Penulis meminta maaf jika ada kesalahan dan kepada Allah SWT penulis mohon ampun.

Bandar Lampung, September 2018

Penulis,

Arif Wicaksono

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	5
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengolahan Tanah	8
2.2 Penggunaan Herbisida dalam Pengolahan Tanah	10
2.3 Tanaman Ubi kayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)	11
2.4 Respirasi Tanah	13
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Rancangan Percobaan	17
3.4 Sejarah Lahan Penelitian	18

3.5 Pelaksanaan Penelitian	18
3.5.1 Persiapan Lahan	18
3.5.2 Pengaplikasian Herbisida	19
3.5.3 Penanaman Ubi kayu	19
3.5.4 Aplikasi Pupuk Kimia dan Pupuk Organonitrofos	19
3.5.5 Pengambilan Sampel Tanah	20
3.6 Variabel Pengamatan	20
3.6.1 Variabel Utama	20
3.6.2 Variabel Pendukung	22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	23
4.1.1 Respirasi Tanah	23
4.1.2 Pengaruh Pengolahan Tanah dan Herbisida terhadap Kadar Air Tanah, Suhu Tanah dan C-organik	24
4.1.3 Korelasi Antara Kadar Air Tanah, Suhu Tanah dan C-organik Tanah terhadap Respirasi Tanah	27
4.2 Pembahasan	29

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33

PUSTAKA ACUAN	34
----------------------------	----

LAMPIRAN

Tabel 8-42	40-53
Gambar 3-5	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ringkasan analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah CO ₂ -C pada 3,6 dan 11 BST di pertanaman ubi kayu	24
2. Ringkasan uji T-student pengaruh pengolahan tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah CO ₂ -C di pertanaman ubi kayu	24
3. Ringkasan analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan aplikasi herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 3, 6 dan 11 BST di pertanaman ubi kayu	25
4. Pengaruh aplikasi herbisida terhadap kadar air tanah pada 11 BST di pertanaman ubi kayu	26
5. Ringkasan analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan aplikasi herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 3, 6 dan 11 BST di pertanaman ubi kayu	26
6. Ringkasan analisis pengaruh pengolahan tanah dan herbisida terhadap C-organik (%) pada akhir pertanaman jagung dan akhir pertanaman ubi kayu	27
7. Uji korelasi antara kadar air tanah, suhu tanah dan C-organik tanah dengan respirasi tanah	28
8. Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap respirasi tanah pada 3 BST	40
9. Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap respirasi tanah 3 BST	40
10. Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap respirasi tanah pada 3 BST Transformasi	41

11.	Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap respirasi tanah pada 3 BST Transformasi	41
12.	Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap respirasi tanah pada 3 BST	42
13.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap respirasi tanah pada 6 BST	42
14.	Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap respirasi tanah pada 6 BST	42
15.	Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap respirasi tanah pada 6 BST	43
16.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap respirasi tanah pada 11 BST	43
17.	Uji homogenitas ragam pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap respirasi tanah pada 11 BST	43
18.	Analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap respirasi tanah pada 11 BST	44
19.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 3 BST	44
20.	Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 3 BST	44
21.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 6 BST	45
22.	Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 6 BST	45
23.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 11 BST	45
24.	Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap kadar air tanah (%) pada 11 BST	46
25.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap suhu tanah (°C) pada 3 BST	46

26.	Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pada 3 BST	46
27.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pada 6 BST	47
28.	Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pada 6 BST	47
29.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pada 11 BST	47
30.	Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) pada 11 BST	48
31.	Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian herbisida terhadap C-organik tanah (%) pada akhir pertanaman	48
32.	Analisis ragam hasil pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap suhu tanah (%) pada akhir pertanaman	48
33.	Analisis ragam antara kadar air tanah (%) dengan respirasi tanah pada 3 BST	49
34.	Analisis ragam antara kadar air tanah (%) dengan respirasi tanah pada 6 BST	49
35.	Analisis ragam antara kadar air tanah (%) dengan respirasi tanah pada 11 BST	49
36.	Analisis ragam antara suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) dengan respirasi tanah pada 3 BST	49
37.	Analisis ragam antara suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) dengan respirasi tanah pada 6 BST	50
38.	Analisis ragam antara suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$) dengan respirasi tanah pada 11 BST	50
39.	Analisis ragam antara C-organik (%) dengan respirasi tanah pada 11 BST (akhir pertanaman)	50
40.	Uji T-student pengaruh pengolahan tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah $\text{CO}_2\text{-C}$ di pertanaman ubi kayu pada 3 BST VS 6 BST	51

41.	Uji T-student pengaruh pengolahan tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah CO ₂ -C di pertanaman ubi kayu pada 3 BST VS 11 BST	52
42.	Uji T-student pengaruh pengolahan tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah CO ₂ -C di pertanaman ubi kayu pada 6 BST VS 11 BST	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pengukuran respirasi tanah dengan metode modifikasi Verstraete	21
2. Korelasi suhu tanah dengan respirasi tanah	28
3. Tata letak percobaan	54
4. Kondisi kerapatan gulma pada perlakuan herbisida	54
5. Kondisi kerapatan gulma pada perlakuan non herbisida	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Respirasi tanah adalah proses pembebasan CO₂ dari tanah ke atmosfer, terutama dihasilkan oleh mikroorganisme tanah dan akar tanaman. Haney, dkk. (2008) melaporkan bahwa respirasi tanah merupakan aspek penting dari kualitas tanah dan salah satu indikator kesuburan tanah. Setiap perubahan kandungan dari bahan organik tanah akan mempengaruhi respirasi tanah. Turbe, dkk. (2010) menyatakan bahwa tanah merupakan substrat dan habitat bagi seperempat organisme di alam ini dan keberadaan substrat dan habitat itu akan terpengaruhi dengan aktivitas manusia. Menurut Setyawan dan Hanum (2014), salah satu faktor aktif manusia yang dapat mempengaruhi respirasi tanah adalah pengolahan tanah. Selain itu, respirasi juga dipengaruhi oleh faktor biologis (vegetasi, mikroorganisme) dan faktor lingkungan (suhu, kelembaban, pH).

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Namun beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah yang dilakukan

secara intensif menjadi penyebab utama terjadinya penurunan kesuburan tanah.

Menurut Utomo (2006), pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap tanah yaitu menyebabkan terjadinya degradasi tanah, kerusakan struktur tanah, peningkatan terjadinya erosi tanah, dan penurunan kadar bahan organik tanah yang juga berpengaruh terhadap keberadaan biota bawah tanah. Selain itu, pengolahan tanah intensif juga dapat menyebabkan kehilangan karbon dari lahan yang dapat menurunkan cadangan karbon yang tersimpan dalam tanah. Cadangan karbon tersebut menjadi emisi CO₂ yang kemudian menuju ke udara.

Handayani (1999) menyatakan bahwa sistem olah tanah maksimum dapat menyebabkan struktur tanah menjadi gembur, sehingga aerasi tanah meningkat yang akan berpengaruh terhadap meningkatnya emisi CO₂ ke udara. Menurut Widiyono (2005), hal ini terjadi karena tanah yang diolah secara intensif memiliki bongkahan yang kecil sehingga luas permukaan tanah menjadi lebih tinggi dan pori makro lebih banyak. Keadaan tanah tersebut dapat meningkatkan oksigen dalam tanah, sehingga oksidasi bahan organik menjadi lebih tinggi, akibatnya pelepasan CO₂ ke udara semakin meningkat. Hal ini tentunya menyebabkan sistem olah tanah intensif tidak sesuai untuk usaha pertanian yang berkelanjutan.

Pengolahan tanah konservasi merupakan pengolahan tanah yang sangat dianjurkan untuk diterapkan dalam usaha tani. Utomo, dkk. (2012) menyatakan bahwa sistem olah tanah konservasi (OTK) merupakan suatu sistem olah tanah yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas lahan, serta dapat menjaga

bahan organik tanah agar tidak hilang. Salah satu rumpun olah tanah konservasi (OTK) yaitu ialah olah tanah minimum (OTM). Pada olah tanah tersebut, tanah diolah seperlunya serta adanya pemberian mulsa dari gulma atau tanaman sebelumnya diperlukan untuk menutupi permukaan tanah (Utomo, 2015). Residu tanaman dibiarkan menutupi permukaan tanah, sehingga menghambat laju kehilangan gas CO₂. Pemanfaatan residu tanaman sebagai mulsa dan dengan meminimalkan pengolahan mekanis pada permukaan tanah akan menunjang penyerapan C dalam tanah dan pengurangan emisi CO₂ (Tjitrosemito, 2005).

Seiringnya sistem olah tanah, kegiatan budidaya tanaman yang sering dilakukan petani adalah kegiatan pengendalian gulma. Pengendalian gulma umumnya dilakukan pada saat pembukaan lahan yaitu saat pengolahan tanah dengan cara manual. Cara tersebut banyak memerlukan tenaga kerja, biaya dan waktu, sehingga kegiatan pemberantasan gulma yang dilakukan saat pengolahan lahan biasanya diikuti dengan penggunaan herbisida (Uswatun, 2003). Penggunaan herbisida kemungkinan secara tidak langsung dapat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah.

Tanaman ubi kayu merupakan tanaman yang penting dan merupakan sektor unggulan di Provinsi Lampung. Olahan ubi kayu tidak hanya dijadikan bahan makanan tetapi dapat juga dijadikan sebagai sumber energi alternatif seperti biogas. Penanaman ubi kayu di Provinsi Lampung umumnya di tanah Ultisol dikarenakan Provinsi Lampung memiliki jenis tanah hampir didominasi oleh tanah Ultisol (Arifin, 2006). Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006), tanah Ultisol mempunyai beberapa kendala bila

dimanfaatkan sebagai lahan budidaya, diantaranya adalah tanah dengan pH asam dengan pH rata-rata $< 4,50$, kejenuhan Al yang tinggi, miskin kandungan hara makro akibat pencucian basa-basa yang berlangsung secara intensif, dan kandungan bahan organik yang rendah akibat proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Hal ini menyebabkan tanah Ultisol perlu dilakukan pengolahan yang tepat, beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah pemilihan olah tanah yang tepat dan penggunaan herbisida.

Pengolahan tanah umumnya dilakukan sebagai proses untuk menggemburkan tanah serta menciptakan iklim mikro yang kondusif untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan penggunaan herbisida bertujuan untuk menghambat pertumbuhan gulma. Permasalahannya adalah apakah perbedaan sistem olah tanah dan aplikasi herbisida yang dilakukan dapat mempengaruhi respirasi pada pertanaman ubi kayu yang merupakan salah satu aspek penting pada kualitas tanah ?

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

1. Apakah perbedaan sistem pengolahan tanah akan mempengaruhi respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu ?
2. Apakah aplikasi herbisida dapat mempengaruhi respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu ?
3. Apakah terdapat interaksi antara kombinasi sistem olah tanah dan aplikasi herbisida dapat mempengaruhi terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi

kayu ?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang telah dikemukakan maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu ?
2. Mengetahui pengaruh aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu ?
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu ?

1.3 Kerangka Pemikiran

Pengolahan tanah memacu aktivitas mikroba karena terbukanya tanah menyebabkan oksigen dapat leluasa masuk ke tanah yang salah satunya ditandai oleh adanya aktivitas respirasi di dalam tanah. Larson dan Osbone (1982) melaporkan bahwa pengolahan tanah menyebabkan pelepasan CO₂ yang sangat tinggi ke atmosfer dalam beberapa minggu. Hal ini disebabkan banyaknya ruang oksigen dalam pori-pori tanah akibat pengolahan tanah. CO₂ yang terlepas dari tanah ke atmosfer dalam jumlah yang besar merupakan akibat dari proses pembalikan tanah. Lain halnya pada lahan tanpa olah tanah, jumlah CO₂ yang terlepas rendah dikarenakan rendahnya ruang oksigen dalam pori-pori tanah yang menyebabkan rendahnya aktivitas mikroba.

Houssou, dkk. (2013) melaporkan bahwa sistem tanpa olah tanah dengan mengembalikan gulma sebagai mulsa dapat menurunkan emisi CO₂ meskipun bahan organik meningkat. Mikroba dalam setiap aktivitasnya membutuhkan O₂ dan mengeluarkan CO₂ yang dijadikan dasar untuk pengukuran respirasi tanah. Laju respirasi tanah maksimum terjadi setelah beberapa hari atau beberapa minggu setelah diperlakukannya olah tanah dan/atau aplikasi bahan organik. Banyaknya populasi mikroba mempengaruhi keluaran CO₂ atau jumlah O₂ yang dibutuhkan mikroba.

Pengendalian gulma biasanya dilakukan dengan aplikasi herbisida. Aplikasi herbisida terutama diperuntukkan untuk menekan serta mematikan pertumbuhan gulma yang mengganggu tanaman utama. Dalam praktiknya, gulma yang terkena herbisida lambat laun akan mati sehingga gulma tersebut mengalami pelapukan dan menjadi bahan organik tanah. Banyaknya gulma yang mati tersebut akan dapat mempercepat proses pengeluaran CO₂ dalam tanah sehingga CO₂ dalam tanah rendah (Savary, dkk., 1997).

Pengendalian gulma non herbisida pada sistem olah tanah maksimum dilakukan dengan cara membuang gulma yang tumbuh di lahan tersebut, sedangkan pada sistem tanpa olah tanah pemberantasan gulma dilakukan dengan cara gulma tersebut dijadikan sebagai mulsa. Pengendalian gulma dengan herbisida dilakukan dengan cara penyemprotan herbisida untuk mematikan gulma maupun sisa tanaman yang masih hidup yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai mulsa dan bahan organik (Sebayang, dkk., 2002; Adnan, dkk., 2012).

Hasil penelitian Pangestuning (2017) menunjukkan bahwa aktivitas respirasi tanah tertinggi didapatkan pada kombinasi perlakuan olah tanah maksimum dan herbisida, diikuti oleh perlakuan olah tanah minimum dan non-herbisida sedangkan aktivitas respirasi tanah pada perlakuan olah tanah minimum dan herbisida lebih rendah dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hasil penelitian Fahmi (2016) juga menunjukkan hasil yang sama bahwa perlakuan olah tanah maksimum dengan herbisida menunjukkan respirasi paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang dikemukakan, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Respirasi tanah lebih tinggi pada sistem olah tanah maksimum pada pertanaman ubi kayu daripada yang olah tanah minimum.
2. Respirasi tanah lebih tinggi pada tanah dengan aplikasi herbisida pada pertanaman ubi kayu daripada yang non-aplikasi herbisida.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pokok pengolahan tanah adalah untuk menyiapkan tempat tumbuh bagi bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa-sisa tanaman dan memberantas gulma. Setiap upaya pengolahan tanah akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat-sifat tanah. Tingkat perubahan yang terjadi sangat ditentukan oleh jenis alat pengolahan tanah yang digunakan (Agus dan Widiyanto, 2004).

Pengolahan tanah dilakukan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Namun pada kenyataannya pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus ternyata menimbulkan dampak negatif terhadap produktivitas lahan. LIPTAN (1995) menyatakan bahwa pengolahan tanah maksimum mempercepat kerusakan sumber daya tanah seperti meningkatkan laju erosi dan kepadatan tanah.

Yasin (2007) mengungkapkan bahwa pada pembudidayaan tanaman, pengolahan tanah sangat diperlukan jika kondisi kepadatan tanah, aerasi, kekuatan tanah, dan

dalamnya perakaran tanaman tidak lagi mendukung untuk penyediaan air dan perkembangan akar. Walaupun demikian, pengolahan tanah yang tidak tepat dapat menyebabkan menurunnya kesuburan tanah dengan cepat dan tanah lebih mudah terdegradasi.

Pengelolaan lahan dengan olah tanah minimum merupakan usaha untuk dapat menciptakan keadaan tanah atau iklim mikro tanah yang kondusif. Pengolahan tanah minimum diharapkan dapat meningkatkan aerasi, menurunkan kepadatan tanah, meratakan lahan serta mematikan gulma (Ar-Riza, 2005). Pengolahan tanah dan penggunaan herbisida yang tepat diharapkan dapat mengatasi kendala budidaya tanaman ubi kayu.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kerusakan tanah serta meningkatkan produksi adalah dengan menerapkan sistem olah tanah konservasi dalam bentuk olah tanah minimum (OTM) dan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Sistem olah tanah minimum dicirikan oleh persiapan lahan yang melakukan pengolahan tanah seperlunya sehingga tanah yang terganggu tidak lebih dari 10 % dari permukaan, dan residu tanaman sebelum pengolahan tanah berada di atas permukaan sebagai pelindung tanah (Makalew, 2008).

Pada pengolahan tanah maksimum, sistem olah tanah dilakukan secara terus menerus membuat tanah menjadi gembur sehingga akar tanaman lebih mudah masuk ke dalam tanah dan lebih mudah menyerap unsur hara yang terdapat di dalam tanah yang dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai Rachman et al. (2004), bahwa olah tanah akan menghasilkan kondisi

kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar, sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah lebih baik dibanding tanpa olah tanah. Struktur dan aerasi yang baik akan memberikan ruang gerak akar yang lebih mudah dan leluasa sehingga kemampuan akar menyerap unsur hara, air dan oksigen lebih besar serta proses fotosintesis dapat berlangsung lancar.

2.2 Penggunaan Herbisida dalam Pengolahan Tanah

Pengendalian gulma di Indonesia umumnya dilakukan secara manual. Namun hal tersebut tidak didukung oleh tenaga kerja yang siap pada saat pengendalian gulma dilakukan sehingga membuat pengendalian gulma terhambat. Pengendalian secara manual tersebut juga tidak efisien bila lahan pertanaman cukup luas, sehingga penggunaan herbisida diharapkan dapat mengurangi kebutuhan tenaga manusia, tepat waktu dan relatif singkat (Guntoro, dkk. 2013).

Pengendalian gulma (*weed control*) adalah tindakan pengelolaan gulma dengan cara menekan keberadaan atau populasi gulma hingga tingkat yang tidak merugikan secara ekonomis, sehingga tidak semua gulma yang tumbuh dibuang dari areal usaha tani. Menurut Sembodo (2010), masa kritis atau masa rentan tanaman terhadap persaingan dengan gulma menjadi pertimbangan dalam menentukan kapan saat pengendalian yang tepat untuk dilakukan.

Pengolahan tanah pada prinsipnya adalah pembalikan agregat tanah sehingga keadaan iklim mikro yang ada di dalam akan pindah ke permukaan tanah.

Keadaan ini justru meningkatkan daya pertumbuhan gulma. Uswatun (2003)

mengungkapkan bahwa biji-biji gulma maupun organ-organ vegetatif seperti risom yang dorman dalam tanah akan melakukan pertumbuhan kembali pada kondisi yang sesuai pada saat setelah pengolahan tanah. Aplikasi herbisida pada saat setelah pengolahan tanah merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghambat pertumbuhan gulma tersebut sehingga gulma tidak dapat tumbuh kembali.

Menurut beberapa penelitian, penggunaan satu jenis herbisida saja seringkali tidak memberikan hasil yang memuaskan sehingga untuk memaksimalkan daya berantasnya perlu adanya pencampuran herbisida dengan bahan lain yang mampu meningkatkan efektifitasnya. Menurut Moenandir (1990), pemakaian campuran herbisida dapat meningkatkan spektrum pengendalian serta menurunkan dosis herbisida. Contohnya yaitu campuran herbisida dengan bahan aktif glifosat akan mematikan gulma dengan jalan menghambat jalur biosintesa asam amino, sedangkan herbisida dengan bahan aktif 2,4-D dapat menghambat pertumbuhan gulma dengan cara penghambatan fotosintesa dan mempercepat respirasi. Adanya kedua bahan aktif tersebut dapat lebih cepat mematikan gulma.

2.3 Tanaman Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz)

Ubi kayu atau yang juga dikenal sebagai ketela pohon adalah tanaman yang berasal dari Benua Amerika, Brasil (Purwono dan Purnamawati, 2008). Ubi kayu diantaranya dikenal dengan nama cassava (Inggris), ketila, keutila, ubi kayee (Aceh), ubi parancih (Minangkabau), ubi singkung (Jakarta), batata kayu (Manado), bistungkel (Ambon), kasapen, sampeu, huwi dangdeur, huwi jendral,

ubi kayu (Sunda), bolet, kasawe, tela pohung, kaspas, kaspe, katela budin, katela jendral (Jawa), blandong, manggala menyok, puhung, pohong, sawe, sawi (Madura), kesawi, ketela kayu, sabrang sawi (Bali), lame kayu (Makasar), lame aju (Bugis, Majene), kasibi (Ternate, Tidore) (Purwono dan Purnamawati, 2008).

Menurut Prihandana, dkk. (2007), tanaman ubi kayu diklasifikasikan sebagai Kingdom Plantae (Tumbuhan), Divisi Spermatophyta (Tumbuhan berbiji), Subdivisi Angiospermae (Berbiji tertutup), Kelas Dycotiledoneae (berkeping dua), Ordo Euphorbiales, Famili Euphorbiaceae, Genus *Manihot*, dan Spesies *Manihot esculenta* Crantz. Tanaman ini merupakan tanaman yang memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan zat dalam tanaman singkong ialah karbohidrat, fosfor, kalsium, vitamin C, protein, zat besi dan vitamin B1. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan tanaman ubi kayu juga berkembang sebagai bahan baku industri pangan, sehingga sangat berpotensi untuk dibudidayakan dan dikembangkan. (Salim, 2011).

Di Indonesia, ubi kayu merupakan makanan pokok ketiga setelah padi-padian dan jagung (Chalil, 2003). Untuk itu, demi menjaga tingkat produktivitas ubi kayu maka diperlukan metode dan media penanaman yang tepat. Beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah dengan persiapan lahan (pengolahan lahan) yang tepat serta perawatan tanaman dari gulma yang tumbuh sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal.

2.4 Respirasi Tanah

Respirasi tanah merupakan suatu proses yang terjadi karena adanya kehidupan mikrobia yang melakukan aktifitas hidup dan berkembang biak dalam suatu masa tanah. Mikrobia dalam setiap aktifitasnya membutuhkan O_2 atau mengeluarkan CO_2 yang dijadikan dasar untuk pengukuran respirasi tanah. Laju respirasi maksimum terjadi setelah beberapa hari atau beberapa minggu populasi maksimum mikrobia dalam tanah, karena banyaknya populasi mikrobia mempengaruhi keluaran CO_2 atau jumlah O_2 yang dibutuhkan mikrobia. Oleh karena itu, pengukuran respirasi tanah lebih mencerminkan aktifitas metabolik mikrobia daripada jumlah, tipe, atau perkembangan mikrobia tanah (Subke, 2010).

Laju respirasi tanah dapat diukur dalam sistem dinamis maupun statis. Teknik pengukuran yang canggih umumnya menggunakan IRGA (*infrared gas analyser*), tetapi teknik ini masih relatif mahal. Aplikasi yang lebih sederhana yang dapat dilakukan di lapangan adalah dengan menggunakan pengukuran larutan 0,5 N KOH yang dapat menjerap CO_2 dalam *inverted box* sebagai teknik pendekatan yang mudah diaplikasikan dan relatif lebih murah (Tongway, 2003 dalam Fahmi, 2016).

Respirasi tanah dilakukan oleh mikroorganisme tanah baik berupa bakteri maupun cendawan. Interaksi antara mikroorganisme tanah dengan lingkungan fisik di sekitarnya mempengaruhi kemampuannya dalam respirasi, tumbuh, dan membelah. Salah satu faktor lingkungan fisik tersebut adalah kelembaban tanah yang berkaitan erat dengan respirasi tanah (Cook dan Orchard, 2008). Tidak

hanya itu, hal yang dapat mempengaruhi dari respirasi tanah juga diketahui dari faktor lain seperti faktor biologis contohnya yaitu vegetasi dan faktor aktivitas dari manusia (Fang, dkk., 1998).

Selama proses dekomposisi terjadi pelepasan CO₂ yang mengakibatkan CO₂ tersebut sebagian besar dilepaskan ke atmosfer sebagai salah satu gas rumah kaca, sedangkan CO₂ yang tersimpan di tanah sangat bermanfaat bagi tanaman maupun mikroorganisme tanah. Kuantitas CO₂ yang terakumulasi dalam jaringan tanaman dapat memberikan gambaran tentang fungsi tanaman sebagai sink CO₂ atmosfer. Limbah bahan organik tanaman dapat meningkatkan kandungan CO₂ internal tanaman, karena selama proses dekomposisi terjadi pelepasan CO₂ yang secara langsung dapat masuk dalam sel tanaman melalui stomata. Menurut Sutejo dkk. (1991), CO₂ yang dihasilkan di dalam tanah oleh mikroorganisme mendekati jumlah yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis.

Pada saat respirasi tanah itu terjadi, terdapat beberapa ciri khas parameter aktivitas metabolik dari populasi mikroorganisme tanah yang berkorelasi positif dengan material organik tanah. Dengan meningkatnya laju respirasi maka meningkatnya pula laju dekomposisi bahan organik yang dapat terakumulasi di tanah dasar dan proses metabolisme yang menghasilkan produk sisa berupa CO₂ dan H₂O serta pelepasan energi (Jauhiainen, 2012).

Hasil dari proses dekomposisi sebagian digunakan oleh mikroorganisme untuk membangun tubuh, sebagiannya digunakan sebagai sumber energi atau sumber karbon utama, dimana proses dekomposisi dapat berlangsung dengan aktifitas

mikroorganisme, sehingga mikroorganisme merupakan tenaga penggerak dalam respirasi tanah (Kusyakov, 2006).

Organisme dalam tanah kondisinya tidak menentu, baik dalam jumlah ataupun dalam aktivitasnya. Adapun peran mikroorganisme tanah pada kesuburan tanah menurut Paul dan Clark (1989) yaitu bahwa mikroorganisme tanah merupakan faktor penting dalam ekosistem tanah. Hal ini dikarenakan mikroorganisme berpengaruh terhadap siklus dan ketersediaan hara tanaman serta stabilitas struktur tanah. Dalam hal ini, faktor pengolahan tanah tak lepas dari keberadaan organisme di dalam tanah dan berpengaruh terhadap respirasi pada tanah.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian jangka panjang kerjasama Unila dengan Yokohama National University (YNU) Jepang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2015 – September 2016 yang merupakan pertanaman ke-4 sejak tahun 2014 pada lahan percobaan di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis vegetasi dan sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu antara lain toples, plastik, kertas label, botol film, sabit, cangkul, buret, gelas ukur, tabung ukur, erlenmeyer, pipet tetes, dan botol kimia. Bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu antara lain sampel tanah, KOH 0,1 N, fenolftalein, metil orange, HCL 0,1 N dan aquades.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan sistem faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor sistem olah tanah dan faktor herbisida. Pada penelitian ini sistem olah tanah terdiri dari Olah Tanah Minimum (T_0) dan Olah Tanah Maksimum (T_1). Olah Tanah Minimum dengan meletakkan serasah-serasah tanaman di atas permukaan lahan serta tidak diolah sedangkan Olah Tanah Maksimum dengan cara pengolahan tanah serta dibuat guludan.

Aplikasi herbisida terdiri dari non-herbisida (H_0) dan aplikasi herbisida (H_1).

Formasi empat kombinasi perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

T_0H_0 = Olah Tanah Minimum + non-herbisida

T_0H_1 = Olah Tanah Minimum + herbisida

T_1H_0 = Olah Tanah Maksimum + non-herbisida

T_1H_1 = Olah Tanah Maksimum + herbisida

Perlakuan diulang sebanyak empat kali serta diacak, sehingga diperoleh jumlah petakan sebanyak 16 petak.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 1% dan 5% yang terlebih dahulu diuji homogenitas ragamnya dengan menggunakan Uji Bartlett dan adivitasnya diuji dengan Uji Tukey. Hasil rata-rata nilai tengah dari data yang diperoleh diuji dengan uji BNT pada taraf 5%. Hubungan antara suhu tanah, kadar air tanah, dan respirasi tanah akan dianalisis dengan uji korelasi.

3.4 Sejarah Lahan Penelitian

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini terletak di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada lahan tersebut dimanfaatkan untuk penelitian dimulai pada bulan Februari 2014. Sistem pola tanam yang digunakan adalah rotasi tanam dengan komoditas yang digunakan adalah jagung dan ubikayu dengan perlakuan yang sama, yaitu perlakuan sistem olah tanah dan aplikasi herbisida. Sejak Februari 2014 musim tanam ke-1, lahan ditanami jagung yang panen pada Mei 2014. Pada bulan Juni 2014, musim tanam ke-2 dengan perlakuan yang sama lahan ditanami dengan tanaman ubi kayu yang panen pada bulan April 2015. Kemudian musim tanam ke-3 pada bulan Mei 2015 ditanami kembali jagung yang panen pada bulan Agustus 2015. Kemudian penelitian yang dilakukan ini merupakan musim tanam ke-4 pada bulan Oktober 2015 dengan komoditas yang digunakan adalah tanaman ubikayu.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan penelitian ini menggunakan sistem olah tanah minimum (T_0) tanah tidak dicangkul tetapi diberi mulsa gulma, sedangkan olah tanah maksimum (T_1) tanah dicangkul secara merata dan dibuat guludan serta penambahan aplikasi herbisida dan non-herbisida sehingga terbentuk formasi kombinasi perlakuan yaitu sistem olah tanah minimum dengan aplikasi non-herbisida, sistem olah tanah minimum dengan aplikasi herbisida, sistem olah tanah maksimum dengan aplikasi non-herbisida dan sistem olah tanah maksimum dengan aplikasi herbisida.

Pada lahan olah tanah minimum, gulma yang telah mati dan serasah sisa tanaman jagung dari penelitian sebelumnya diletakkan dipermukaan lahan sebagai mulsa, sedangkan pada lahan olah tanah maksimum dilakukan penyemprotan herbisida dan kemudian lahan dicangkul dan dibentuk guludan sehingga tanah menjadi gembur dan memudahkan dalam proses perawatan. Pada lahan percobaan terdapat sejumlah 16 petak lahan dan masing-masing memiliki luasan lahan seluas $3 \times 4 \text{ m}^2$.

3.5.2 Pengaplikasian Herbisida

Penyemprotan herbisida pada penelitian ini dilakukan 2 kali pada 1 minggu sebelum penanaman ubi kayu dan 21 minggu setelah tanam. Herbisida yang digunakan berbahan aktif *isopropilamina glifosat + 2,4 D*. Dosis yang digunakan adalah $100 \text{ ml tangki}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ (1 tangki= 16 liter air).

3.5.3 Penanaman Ubi Kayu

Penanaman bibit ubi kayu dilaksanakan pada bulan Oktober 2015. Bibit tanaman yang ditanam dipilih berdasarkan beberapa kriteria yaitu panjangnya 25 cm dan bibit dengan kondisi baik. Bibit tanaman tersebut ditanam dengan posisi tegak dengan jarak tanam 70 cm x 90 cm. Setiap plot terdapat 4 baris dengan jumlah tanaman perbaris sebanyak 10 tanaman sehingga perplot terdapat 40 tanaman.

3.5.4 Aplikasi Pupuk Kimia dan Pupuk Organonitrofos

Pupuk kimia diaplikasikan satu bulan setelah tanam. Pupuk kimia yang digunakan pada penelitian ini yaitu Urea, TSP, dan KCl. Masing-masing pupuk adalah dosis

300 kg ha⁻¹ Urea, 100 kg ha⁻¹ TSP, dan 200 kg ha⁻¹ KCl. Pupuk diberikan dengan cara dilarik di sisi tanaman ubikayu. Sedangkan pada aplikasi pupuk Organonitrofos dilakukan 1 bulan sesudah tanam. Pupuk Organonitrofos dicampurkan langsung di atas permukaan tanah. Aplikasi di lahan dilakukan sesuai dosis yaitu 20 ton ha⁻¹ .

3.5.5 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah untuk dianalisis dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada 3 bulan setelah tanam (3 BST), 6 bulan setelah tanam (6 BST) dan 11 bulan setelah tanam (11 BST). Kedalaman pengambilan sampel tanah untuk analisis tersebut adalah 0-10 cm.

3.6 Variabel Pengamatan

3.6.1 Variabel Utama

Pada variabel utama yang diamati pada penelitian ini adalah pengamatan respirasi pada tanah. Pengukuran respirasi tanah dilakukan pada saat tanaman ubi kayu berumur 3 bulan (3 BST), kemudian diukur kembali pada saat ubi kayu berumur 6 bulan (6 BST), serta yang terakhir diukur kembali pada saat tanaman ubi kayu berumur 11 bulan (11 BST). Pengukuran ini dilakukan selama 2 jam dan dilakukan selama 2 kali dalam sehari, yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WIB dan pada sore hari pukul 16.00 WIB.

- Cara Pengukuran Respirasi Tanah

Respirasi tanah diukur dengan menggunakan Metode modifikasi Verstraete (Anas, 1989) yaitu dengan menutup permukaan tanah menggunakan toples yang di dalamnya telah diberikan botol film yang berisi 10 ml KOH 0,1 N. Perlakuan kontrol (blanko) juga dipersiapkan dan diperlakukan sama, tetapi permukaan tanahnya ditutup dengan plastik sehingga KOH tidak dapat menangkap CO₂ yang keluar dari tanah.



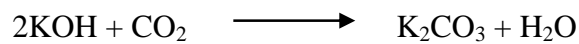
Gambar 1. Pengukuran respirasi tanah dengan metode Verstraete yang dimodifikasi

Kuantitas C-CO₂ yang dihasilkan pada pengukuran di lapangan selama 2 jam ditentukan dengan cara dititrasi, yaitu 2 tetes penoptialin ditambahkan ke dalam erlenmeyer yang berisi KOH 0,1 N dari sampel tersebut yang kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,1 N sampai warna merah menjadi hilang. Volume HCl yang terpakai dicatat dan kemudian ditambahkan 2 tetes metil orange serta dititrasi kembali dengan HCl sampai warna orange berubah menjadi warna merah muda (pink) kembali. Jumlah HCl yang digunakan pada tahap kedua titrasi berhubungan

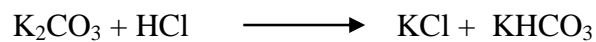
langsung dengan jumlah CO₂ yang difiksasi. Cara yang sama juga dilakukan pada botol film yang permukaan tanah ditutupi plastik sebagai perlakuan kontrol.

Reaksi yang terjadi yaitu sebagai berikut :

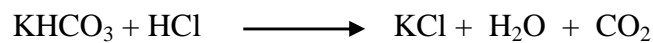
1. Reaksi pengikatan CO₂



2. Perubahan warna menjadi tidak bewarna (fenolftalein)



3. Perubahan warna kuning menjadi merah muda (metil orange)



Respirasi tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C - \text{CO}_2 = \frac{(a - b) \times t \times 12}{T \times \pi \times r^2}$$

Keterangan :

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

a = ml HCl untuk sampel

b = ml HCl untuk blanko

t = normalitas (N) HCl

T = waktu (jam)

r = jari-jari tabung toples (cm)

3.6.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diamati pada awal dan akhir penelitian meliputi :

1. C-organik tanah (metode Walkley and Black)
2. Kadar air tanah (%) menggunakan metode Gravimetrik
3. Suhu tanah (°C) menggunakan Thermometer tanah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan olah tanah tidak berpengaruh terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu.
2. Perlakuan aplikasi herbisida tidak berpengaruh terhadap respirasi tanah pada pertanaman ubi kayu.
3. Tidak terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi herbisida pada pertanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) baik itu pada pengamatan 3 BST, 6 BST dan 11 BST.

5.2 Saran

Saran dari penulis agar dilakukan penelitian lanjutan pada pengamatan yang sama dengan jenis tanaman yang berbeda di lahan yang sama agar dapat diketahui pengaruhnya lebih lanjut antara dua sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap laju respirasi tanah.

PUSTAKA ACUAN

- Adnan, Hasanuddin, dan Manfarizah. 2012. Aplikasi beberapa dosis herbisida glifosat dan paraquat pada sistem tanpa olah tanah (TOT) serta Pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah, karakteristik gulma dan hasil kedelai. *Jurnal Agrista* 16(3): 135-145.
- Agus, F. dan Widiyanto. 2004. *Petunjuk Praktis Konservasi Tanah Pertanian Lahan Kering*. Bogor. Word Agroforestry Centre Icrاف Southeast Asia. Hal: 59-60.
- Amir, B. 2016. Pengaruh perakaran terhadap penyerapan nutrisi dan sifat fisiologis pada tanaman obat. *Jurnal Perbal* 4(1): 1-9.
- Anas, I. 1989. *Biologi Tanah dalam Praktek*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. 161 hlm.
- Arifin, S., Carolila, I., dan Winarso, C. 2006. Implementasi penginderaan jauh dan SIG untuk inventarisasi daerah rawan bencana longsor (Provinsi Lampung). *Jurnal Penginderaan Jauh* 3(1): 77-86.
- Ar-Riza, I. 2005. *Pedoman Teknis Budidaya Padi di Lahan Lebak*. Balittra. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. 28 hlm.
- Chalil, D. 2003 . *Agribisnis Ubi Kayu di Propinsi Sumatera Utara*. Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan. 6 hlm.
- Cook, V.J., dan Orchard, V.A. 2008. Relationships between soil respiration and soil moisture. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 1013-1018.
- Duxbury, J.M. 2007. Soil carbon sequestration and nutrient management for greenhouse gas mitigation. Dept. of Crop and Soil Science. Cornell University. Ithaca, NY. 14853

- Fahmi, K.M. 2016. Pengaruh Dua Sistem Olah Tanah Dan Aplikasi Herbisida Terhadap Respirasi Tanah Pada Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 37 hal.
- Fang, J., Zhao, K. dan Liu, S. 1998. Factors affecting soil respiration in reference with temperature's role in the global scale. *Chinese Geograph Sciences* 8(3): 246-255.
- Guntoro, D., Karlin, A. dan Yursida. 2013. Efikasi herbisida penoksulam pada budidaya padi sawah pasang surut untuk intensifikasi lahan suboptimal. *Jurnal Lahan Suboptimal* 2(2): 144-150.
- Handayani, I.P. 1999. Kuantitas variasi nitrogen tersedia pada tanah setelah penebangan hutan. *Jurnal Tanah Tropika* 5(8): 215-226.
- Haney, R.L., Brinton, W.H., dan Evans, E. 2008. Estimating soil carbon, nitrogen and phosphorus mineralization from short-term carbon dioxide respiration. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 39: 2706-2720.
- Houssou, A., Guopeng, L., Lili, G., Xueping, W., Huijun, W., Xiaobin, W., dan Dianxiong, C. 2013. Effect of conservation tillage on soil respiration, organic carbon, moisture and yield of wheat/maize system on north china plain. *International Journal of Science and Research (IJSR)* 4(7): 2460-2467.
- Irawan, A. dan June, T. 2011. Hubungan iklim mikro dan bahan organik tanah dengan emisi CO₂ dari permukaan tanah di hutan alam babahaleka taman nasional lore lindu, Sulawesi tengah. *Jurnal Agromet* 25(1): 1-8.
- Jauhiainen, J., Hooijer, A., dan Page, S.E. 2012. Carbon dioxide emissions from an Acacia plantation on peatland Sumatra, Indonesia. *Biogeosciences* 9: 617-630.
- Kusyakov, Y. 2006. Sources of CO₂ efflux from soil and review of partitioning methods. *Soil Biology and Biochemistry* 38: 425-448.
- Larson, W.E. dan Osborne, G. J. 1982. *Tillage Accomplishments and Potential in Producing Tillage Effect on Soil Physical Properties and Processes*. ASA Special Publication. 44 hlm.
- Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN). 1995. *Budidaya Padi Sawah Tanpa Olah Tanah*. Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. Sentani. Jayapura. 3 hlm.

- Makalew, A.D.N. 2008. *Keanekaragaman Biota Tanah Pada Agroekosistem Tanpa Olah Tanah (TOT)*. Makalah Falsafah Sains. IPB. 19 hlm.
- Moenandir, J. 1990. *Fisiologi Herbisida*. Rajawali Press. Jakarta. 143 hlm.
- Pangestuning, E. 2017. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap respirasi tanah pada lahan pertanaman jagung (*Zea mays*) musim tanam ke tiga. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 58 hlm.
- Paul, E. A. dan Clark, F. E. 1989. *Soil Microbiology and Biochemistry*. Academic Press, Inc. London. 10 hlm.
- Prasetyo, B. H dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2): 39-47.
- Prihandana, R., Noerwijati, K., Adinurani, P.G., Setyaningsih, D., Setiadi, S., dan Hendroko, R. 2007. *Bioetanol Ubi Kayu: Bahan Bakar Masa Depan*. Agro Media Pustaka. Jakarta. 194 hlm.
- Purwono dan Purnamawati, H. 2008 . *Budidaya Delapan Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 140 hlm.
- Rachman, A., Dariah, A. dan Husen, E. 2004. *Teknologi Konservasi Tanah Pada Lahan Kering Berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. 223 hlm.
- Rastogi, M., Singh, S. dan Pathak, H. 2002. Emission of carbon dioxide from soil. *Current science* 82(5): 510-517.
- Salim, E. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mokaf*. Andi Publisher, Jakarta. 118 hlm.
- Savary, S., Srivastava, R.K., Singh, H.M., dan Elazegui, F.A. 1997. A Characterization of rice pests and quantification of yield losses in the rice-wheat system of india. *Crop Protection* 16: 387-398.
- Sebayang, H.T., Tyasmoro, S.Y., dan Pujiyanti, D.E. 2002. Pengaruh Waktu Aplikasi Herbisida Glifosat dan Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*) Sistem Tanpa Olah Tanah. *Prosiding. Seminar Nasional Budidaya Olah Tanah Konservasi*. Yogyakarta, 30 Juli 2002. hal.1-15.
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma Dan Penanganannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 166 hlm.

- Setyawan, D. dan Hanum, H. 2014. Respirasi tanah sebagai indikator kepulihan lahan pasca tambang batubara di Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal* 3(1): 71-75.
- Simamora, D. 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*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 49 hlm.
- Subke, J.A., dan Bahn, M. 2010. On the 'temperature sensitivity' of soil respiration: can we use the immeasurable to predict the unknown. *Soil Biology and Biochemistry* 42: 1653-1656.
- Sucipto. 2011. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas Terhadap Kandungan Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 58 hlm.
- Sutedjo, M.M., Kartasaputra A.G., dan Sastroatmodjo, R.D.S. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 447 hlm.
- Swibawa, I. G., dan Oktarino, H. 2010. Pengaruh Kadar Air Tanah Terkontrol Terhadap Kelimpahan Nematoda Parasit Tumbuhan. *Prosiding*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. 7 hlm.
- Tjitrosemito, S. 2005. *Olah Tanah Konservasi*. Prospek dan Tantangan Pertanian Indonesia di Era Globalisasi. Bogor. 15 hlm.
- Tjitrosoedirdjo, S., Utomo, I. H., dan Wiroatmodjo, J. 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan. Gramedia. Jakarta. 199 hlm.
- Tongway, D., Hindley, N., dan Seaborn, B. 2003. *Indicators of Ecosystem Rehabilitation Success*. Stage Two - Verification of EFA Indicators. Canberra: CSIRO Sustainable Ecosystems.
- Turbe, A., De Toni, A., Benito, P., Lavelle, P., Lavelle, P., Camacho, N. R., dan Mudgal, S. 2010. *Soil Biodiversity: Functions, Threats, and Tools for Policy Makers*. Bio Intelligence Service. France. 250 hlm.
- Uswatun, N. 2003. Pengaruh dosis herbisida glifosat dan 2,4-D terhadap pergeseran gulma dan tanaman kedelai tanpa olah tanah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 5:27-33.

- Utomo, M. 2006. *Olah Tanah Konservasi*. Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 25 hlm.
- Utomo, M. 2015. *Tanpa Olah Tanah*. Teknologi Pengolahan Pertanian Lahan Kering. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 157 hlm.
- Utomo, M., Buchari, H., dan Banuwa, I.S. 2012. *Olah Tanah Konservasi Teknologi Mitigasi Gas Rumah Kaca Pertanian Tanaman Pangan*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 94 hlm.
- Widiyono, H. 2005. Pengaruh sistem olah tanah dan pertanaman terhadap erosi tanah. *Jurnal Akta-Agrosia* 8(2): 74-79.
- Yasin, S., Gusnidar., dan Iskandar, D. 2007. Degradasi lahan pada kebun campuran dan tegalan di kabupaten dharmasraya. *Jurnal Solum* 4(1): 5-9.