

## PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN TERHADAP RESPIRASI TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) TAHUN KE-32

### THE EFFECT OF TILLAGE SYSTEM AND NITROGEN FERTILIZATION ON SOIL RESPIRATION UNDER CORN (*Zea mays* L.) CULTIVATION IN THE 32<sup>nd</sup>

Mirta Okta Pratiwi<sup>1\*</sup>, Sri Yusnaini<sup>1\*</sup>, Septi Nurul Aini<sup>2</sup> dan Muhajir Utomo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung

\*Corresponding Author. E-mail address: sri.yusnaini@fp.unila.ac.id

#### PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 15 Maret 2024

Direvisi: 20 Mei 2024

Disetujui: 27 Juli 2024

#### KEYWORDS:

Tillage system, soil respiration, fertilization

#### ABSTRACT

Soil respiration is an indicator of soil biological activity such as microbes, plant roots or other life in the soil, and this activity is significant for ecosystems in the soil. Determination of soil respiration is based on the determination of CO<sub>2</sub> produced by microorganisms, the amount of O<sub>2</sub> used by soil microorganisms. In this experiment, fertilization and tillage systems will be seen on the rate of soil respiration. The objective of the experiment was to estimate the effect of tillage and nitrogen fertilization system on soil microorganism activity, in this case, soil respiration. This experiment was conducted in the experimental garden of the Lampung State Polytechnic from November 2018 to February 2019. The experiment was set in Randomized Block Design (RBD), arranged in a 2 x 3 factorial manner. The first factor is fertilization application consisting of fertilization (N<sub>2</sub>) and without fertilization (N<sub>0</sub>), while the second factor is the tillage system consisting of intensive tillage (T<sub>1</sub>), minimum tillage (T<sub>2</sub>), and no-tillage (T<sub>3</sub>). The data obtained were analyzed for variance at the 5% level, which had previously been tested for homogeneity of variance with Bartlett test and additivity with Tukey test. The different mean values were analyzed by the Least Significant Difference (LSD) test 5% level. A Correlation test determines the relationship between C-organic, soil moisture content, soil temperature, and soil pH with soil respiration. The results showed that the interaction between Nitrogen fertilization and the tillage system had a significant effect on the rate of soil respiration at 45 DAP. There was no correlation between C-organic soil, soil moisture content, soil temperature, and soil pH on soil respiration.

#### ABSTRAK

Respirasi tanah merupakan salah satu indikator dari aktivitas biologi tanah seperti mikroba, akar tanaman atau kehidupan lain di dalam tanah, dan aktivitas ini sangat penting untuk ekosistem di dalam tanah. Penetapan respirasi tanah didasarkan pada penetapan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan mikroorganisme, jumlah O<sub>2</sub> yang digunakan mikroorganisme tanah. Pada percobaan ini akan dilihat pemupukan dan sistem olah tanah terhadap laju respirasi tanah. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan Nitrogen terhadap aktivitas mikroorganisme tanah, dalam hal ini respirasi tanah. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung pada bulan November 2018 sampai Februari 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang disusun secara faktorial 2 x 3. Faktor pertama yaitu aplikasi pemupukan terdiri dari pemupukan (N<sub>2</sub>) dan tanpa pemupukan (N<sub>0</sub>), sedangkan faktor kedua adalah sistem olah tanah terdiri dari olah tanah intensif (T<sub>1</sub>), olah tanah minimum (T<sub>2</sub>), dan tanpa olah tanah (T<sub>3</sub>). Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf 5% yang sebelumnya telah diuji homogenitas ragamnya dengan Uji Barlett dan aditifitasnya dengan Uji Tukey. Rata-rata nilai tengah diuji dengan uji BNT pada taraf 5%. Uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara C-organik, kadar air tanah, suhu tanah, dan pH tanah dengan respirasi tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemupukan Nitrogen dan sistem olah tanah berpengaruh nyata terhadap laju respirasi tanah pada 45 HST. Tidak terdapat korelasi antara C-organik tanah, kadar air tanah, suhu tanah, dan pH tanah terhadap respirasi tanah.

#### KATA KUNCI:

Pemupukan, respirasi, sistem olah tanah

## 1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting setelah padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung teknik budidaya perlu diperbaiki, salah satu alternatif yaitu pengolahan tanah dan pemupukan.

Pengolahan tanah yang banyak dilakukan saat ini adalah olah tanah intensif, pada olah tanah intensif tanah diolah beberapa kali baik menggunakan alat tradisional seperti cangkul maupun dengan bajak singkal. Menurut (Utomo 2012 dalam Khory, 2014), pada sistem tersebut, permukaan tanah dibersihkan dari rerumputan dan mulsa, serta lapisan olah tanah dibuat menjadi gembur.

Olah tanah lainnya adalah olah tanah konservasi merupakan salah satu pendekatan sistem produksi tanaman yang memperhatikan konservasi lahan (Utomo, 1989). Cara persiapan lahan yang memenuhi kriteria olah tanah konservasi adalah pengolahan tanah minimum dan tanpa pengolahan tanah (Utomo, 1999).

Pemupukan adalah salah satu kegiatan untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Salah satu pupuk yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman adalah pupuk nitrogen. Nitrogen adalah unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Nitrogen juga sebagai unsur hara esensial yang bersifat sangat mobil baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman (Mawardiana et al., 2013). Pengolahan tanah dan aplikasi pupuk yang diberikan ke tanah akan mempengaruhi kehidupan mikroorganisme tanah. Tingkat aktivitas mikroorganisme di dalam tanah dapat dilihat dari laju respirasi tanah. Haney et al. (2008), menyatakan bahwa Respirasi tanah adalah salah satu indikator dari aktivitas biologi tanah seperti mikroba, akar tanaman atau kehidupan lain di dalam tanah, dan aktivitas ini sangat penting untuk ekosistem di dalam tanah.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian jangka panjang tahun ke-32 yang dilakukan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung terletak pada 105°13'45,5"-105°13'48,0" BT dan 05°21'19,6"-05°21'19,7" LS, dengan elevasi 122 m di atas permukaan laut (Utomo, 2012). Jenis tanah Ultisol dengan pola tanam sereal-legume-bera. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai Februari 2019. Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

### 2.1 Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial 2 x 3. Faktor pertama adalah sistem olah tanah jangka panjang yaitu  $T_1$  = Olah Tanah Intensif (OTI),  $T_2$  = Olah Tanah Minimum (OTM),  $T_3$  = Tanpa Olah Tanah (TOT), dan faktor kedua pemupukan nitrogen jangka panjang yaitu  $N_0$  = 0 kg N ha<sup>-1</sup>, dan  $N_2$  = 200 kg N ha<sup>-1</sup>.

Data yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett dan adifitasnya dengan uji Tukey Selanjutnya data diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara C-organik, pH, kadar air, dan suhu tanah dengan respirasi tanah. Respirasi tanah digunakan untuk mengukur aktivitas mikroorganisme tanah. Pengukuran respirasi tanah di lapangan dilakukan dengan Modifikasi *Verstraete* (Anas, 1989).

Respirasi tanah di lapang diukur pada saat sebelum olah tanah, sesudah olah tanah (6 HST), fase vegetatif (45 HST) dan pasca panen (90 HST). Pengukuran respirasi tanah dilakukan diantara

baris tanaman jagung pada pagi dan sore hari. Langkah yang dilakukan dalam pengambilan sampel untuk pengukuran CO<sub>2</sub> atau respirasi tanah yaitu botol film yang berisi 10 ml larutan KOH 0,1 N diletakkan di atas tanah dalam keadaan terbuka pada setiap petak percobaan. Kemudian ditutup dengan toples penyungkup. Toples tersebut dibenamkan ke dalam tanah sekitar 1 cm dan pinggirnya dibumbun dengan tanah agar tidak ada CO<sub>2</sub> yang keluar. Langkah yang sama dilakukan untuk kontrol, dimana botol film yang berisi 10 ml larutan KOH 0,1 N diletakkan di atas permukaan tanah datar yang sebelumnya telah ditutup dengan plastik. 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.

Analisis laboratorium dilakukan setelah pengukuran di lapangan selesai. 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 *fenolphthalein* (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 *metyl orange* (berubah warna menjadi kuning), dan dititrasi kembali dengan HCl 0,1 N hingga warna kuning berubah menjadi merah muda kembali. Volume HCl 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. Variable pendukung yang diamati penelitian adalah suhu tanah, kadar air tanah C-organik, dan pH tanah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam di sajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan sebelum olah tanah (0 HST) dan sesudah olah tanah (7 HST) tidak dilakukan uji statistik karena pengambilan sampel dilakukan secara komposit. Hasil analisis ragam yang di sajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemupukan dan olah tanah serta interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap respirasi tanah pada pengamatan pasca panen (90 HST). Namun terdapat interaksi pada pemupukan N dan sistem olah tanah terhadap respirasi tanah pada pengamatan vegetatif maksimum (45 HST).

Tabel 2 menunjukkan interaksi antara olah tanah dengan pemupukan terhadap respirasi tanah. Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa respirasi tanah pada perlakuan tanpa pemupukan tidak berbeda antara olah tanah intensif, olah tanah minimum, dan tanpa olah tanah. Tetapi apabila dilakukan pemupukan 200 kg N ha<sup>-1</sup> maka respirasi tanah lebih tinggi pada perlakuan olah tanah minimum yang tidak berbeda dengan olah tanah intensif. Respirasi tanah tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa olah tanah apabila tidak terdapat pemupukan N.

Berdasarkan hasil penelitian Lal (2006), OTK mampu mengurangi pemanasan global dan mengurangi kehilangan CO<sub>2</sub> melalui penyerapan C dalam tanah, sehingga kualitas tanah dan produktivitas lahan meningkat. Tanpa olah tanah (T<sub>3</sub>) yaitu pengolahan tanah dengan tidak mengolah tanah secara mekanik, permukaan tanah diusahakan tidak terganggu kecuali pada alur lubang tugal untuk menempatkan benih yang akan ditanam. Pada sistem tanpa olah tanah (T<sub>3</sub>) penggunaan mulsa dapat memanipulasi iklim mikro dalam tanah. Adanya penggunaan mulsa dapat menahan sinar matahari ke tanah, sehingga mampu mempertahankan kelembaban tanah dan suhu tanah. Dalam hal ini CO<sub>2</sub> yang ada di dalam tanah tidak keluar melalui proses evaporasi sehingga dapat mengurangi kehilangan CO<sub>2</sub> ke atmosfer. Hal ini diperkuat oleh Parapasan *et al.*, (1995) yang menyatakan bahwa pada lahan yang diolah berlebihan menyebabkan pelapukan bahan organik berjalan cepat sehingga menurunkan kandungan bahan organik tanah, sebagai akibatnya mikroorganisme beraktifitas menjadi lebih rendah sehingga respirasi menurun.

Hasil penelitian Daniati (2018) menunjukkan pada perlakuan tanpa pemupukan N 0 kg ha<sup>-1</sup> respirasi tanah lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan N 200 kg ha<sup>-1</sup> hal ini dikarenakan respirasi berasal dari mikroorganisme tanah dan akar tanaman jagung. Pada akar tanaman saat masa vegetatif terdapat eksudat akar yang membuat sumber energi untuk mikroorganisme lebih banyak sehingga menyebabkan aktivitas mikroorganisme lebih banyak yang akan meningkatkan CO<sub>2</sub> di dalam tanah.

Tabel 1. Ringkasan analisis ragam respirasi tanah akibat pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang

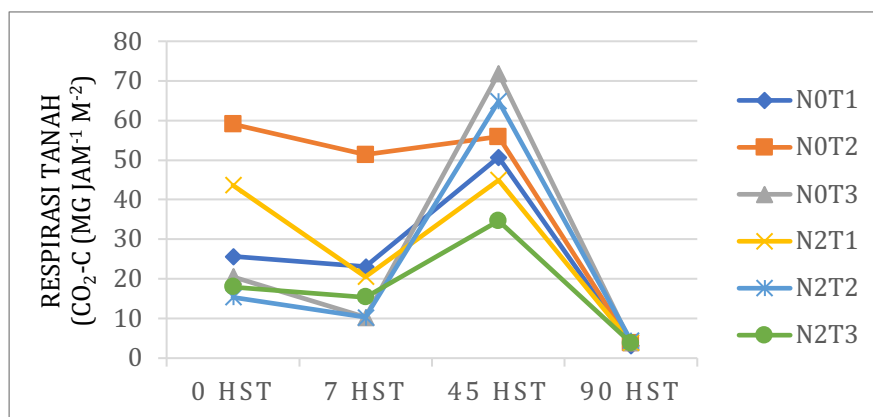
Perlakuan	Respirasi Tanah (CO <sub>2</sub> -C (mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ))			
	0 HST	7 HST	45 HST	90 HST
N <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	25,68	23,11	50,71	3,17
N <sub>0</sub> T <sub>2</sub>	59,06	51,35	55,85	3,79
N <sub>0</sub> T <sub>3</sub>	20,54	10,27	71,89	3,90
N <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	43,65	20,54	44,93	4,02
N <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	15,41	10,27	64,83	4,44
N <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	17,97	15,41	34,66	3,86
Sumber Keragaman			F Hitung dan Signifikasi	
N			2,86 <sup>tn</sup>	2,81 <sup>tn</sup>
T			1,17 <sup>tn</sup>	1,11 <sup>tn</sup>
N x T			4,13 *	0,86 <sup>tn</sup>

Keterangan : N = Pemupukan Nitrogen; T = Sistem Olah Tanah; N x T = Interaksi antara Pemupukan Nitrogen dan Sistem Olah Tanah; tn = Tidak Berbeda Nyata pada Taraf 5%; \* = Berpengaruh Nyata

Tabel 2. Pengaruh interaksi pemupukan nitrogen dan sistem olah tanah terhadap laju respirasi pada pertanaman jagung 45 HST

Perlakuan	Laju respirasi tanah 45 HST (C- CO <sub>2</sub> mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> )		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
N <sub>0</sub>	50,71a	55,85a	71,89a
	A	A	A
N <sub>2</sub>	44,93ab	64,83b	34,66a
	A	A	B
BNT 5%	24,76		

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal; N<sub>0</sub> = Tanpa Pemupukan Nitrogen (0 kg N ha<sup>-1</sup>); N<sub>2</sub> = Pemupukan Nitrogen (200 kg N ha<sup>-1</sup>); T<sub>1</sub> = Olah Tanah Intensif; T<sub>2</sub> = Olah Tanah Minimum; T<sub>3</sub> = Tanpa Olah Tanah



Gambar 2. Dinamika respirasi tanah

Berdasarkan dinamika respirasi tanah (Gambar 2), tingginya laju respirasi tanah pada pengamatan sebelum olah tanah diduga karena pada lahan penelitian masih terdapat bahan organik seperti gulma dan sisa tanaman sebelumnya sehingga tingginya  $\text{CO}_2$  yang dilepaskan dari tanah berasal dari mikroorganisme tanah dan respirasi akar. Hal ini juga sesuai pernyataan Maisaroh (2011) bahwa tanah yang mengandung bahan organik tinggi juga akan mengandung jumlah mikroorganisme yang tinggi karena tanah tersebut mengandung substrat yang dapat menunjang kehidupan mikroorganisme.

Pada pengamatan setelah olah tanah (7HST) laju respirasi menurun hal ini karena lahan baru saja diolah sehingga  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan hanya berasal dari mikroorganisme tanah. Pada pengamatan 45 HST yaitu saat vegetatif laju respirasi masih cenderung meningkat hal ini juga dikarenakan respirasi berasal dari mikroorganisme tanah dan akar tanaman jagung. Pada akar tanaman saat masa vegetatif terdapat eksudat akar yang membuat sumber energi untuk mikroorganisme lebih banyak sehingga menyebabkan aktivitas mikroorganisme lebih banyak yang akan meningkatkan  $\text{CO}_2$  di dalam tanah.

Namun pada pengamatan 90 HST yaitu pada saat setelah panen mengalami penurunan laju respirasi, hal ini karena akar tanaman tidak lagi berkembang aktif sehingga  $\text{CO}_2$  hanya berasal dari mikroorganisme tanah. Selain itu, pengukuran respirasi tanah dilakukan pada musim kemarau menyebabkan aktifitas organisme menurun, hal ini sesuai dengan pengamatan kadar air 90 HST tidak berpengaruh nyata. Ketersediaan air di dalam tanah berkaitan erat dengan dekomposisi bahan organik dan aktifitas mikroorganisme tanah. Menurut Hakim (1986) dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah dapat berlangsung baik bila cukup tersedian air dan udara di dalam tanah.

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa sistem olah tanah berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah. Pada taraf hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 4) pada perlakuan sistem olah tanah menunjukkan bahwa olah tanah intensif ( $T_1$ ) mempunyai C-organik lebih rendah dibandingkan olah tanah minimum ( $T_2$ ), dan tanpa olah tanah ( $T_3$ ). Hal ini diduga pada olah tanah intensif ( $T_1$ ) dilakukan pengolahan tanah yang dapat memperluas permukaan tanah, meningkatkan porositas tanah, sehingga banyak  $\text{O}_2$  yang masuk kedalam tanah sehingga dapat meningkatkan proses dekomposisi bahan organik tanah dan residu tanaman oleh mikroba tanah serta tidak adanya mulsa serasah akan mempengaruhi lepasnya gas  $\text{CO}_2$  (Luo dan Zhou, 2006). Sedangkan tanpa olah tanah ( $T_3$ ) diduga karena adanya peningkatan C-organik disebabkan oleh kandungan bahan organik tanah yang semakin tinggi akibat serasah yang mengalami dekomposisi sehingga menghasilkan senyawa-senyawa organik (Antari *et al.*, 2012).

Hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa pada perlakuan sistem olah tanah menunjukkan bahwa olah tanah intensif ( $T_1$ ) mempunyai C-organik lebih rendah dibandingkan olah tanah minimum ( $T_2$ ), dan tanpa olah tanah ( $T_3$ ). Pada perlakuan pemupukan menunjukkan bahwa tanpa pemupukan ( $N_0$ ) mempunyai C-organik lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan nitrogen ( $N_2$ ). Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa pemupukan nitrogen berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah pada pengamatan 90 HST. Hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 4) perlakuan pemupukan N 0 kg ha<sup>-1</sup> memiliki C-organik lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan N 200 kg ha<sup>-1</sup>. Hal ini diduga karena penggunaan pupuk N anorganik secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap tanah, seperti menurunnya kandungan bahan organik tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah dan dapat memacu proses dekomposisi bahan organik tanah sehingga semakin lama bahan organik yang tersisa semakin sedikit (Sharma dan Mitra, 1991).

Tabel 3. Ringkasan analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap C-organik tanah (%) pada 45 dan 90 HST

Perlakuan	C-organik (%)	
	45 HST	90 HST
N <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	1,71	1,58
N <sub>0</sub> T <sub>2</sub>	1,70	1,72
N <sub>0</sub> T <sub>3</sub>	1,71	1,70
N <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	1,35	1,42
N <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	1,68	1,65
N <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	1,76	1,65
Sumber Keragaman	F Hitung dan Signifikasi	
N	0,86 <sup>tn</sup>	23,41 *
T	1,16 <sup>tn</sup>	39,04 **
N x T	1,17 <sup>tn</sup>	3,38 <sup>tn</sup>

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%; \* = berpengaruh nyata; \*\* = berpengaruh sangat nyata; T = sistem olah tanah; N = pemupukan nitrogen; N x T = interaksi antara Pemupukan Nitrogen dan Sistem Olah Tanah.

Tabel 4. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan terhadap C-organik tanah pada pertanaman jagung 90 HST

Perlakuan	C-organik (%)
Sistem Olah Tanah	
T <sub>1</sub>	1,50 b
T <sub>2</sub>	1,68 a
T <sub>3</sub>	1,67 a
BNT 5%	0,05
Pemupukan	
N <sub>0</sub>	1,66 a
N <sub>2</sub>	1,57 b
BNT 5%	0,04

Keterangan : Nilai tengah sistem olah tanah yang diikuti huruf yang sama berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%; dan Nilai tengah sistem pemupukan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%; T<sub>1</sub> = Olah Tanah Intensif; T<sub>2</sub> = Olah Tanah Minimum; T<sub>3</sub> = Tanpa Olah Tanah; N<sub>0</sub> = Tanpa Pemupukan Nitrogen (0 kg N ha<sup>-1</sup>); N<sub>2</sub> = Pemupukan Nitrogen (200 kg N ha<sup>-1</sup>).

Dengan adanya residu serasah pada tanpa olah tanah (T<sub>3</sub>) dapat menekan aliran permukaan dan erosi tanah, meningkatkan siklus hara, meningkatkan keanekaragaman hayati tanah, meningkatkan ketersediaan air, meningkatkan agregasi tanah dan meningkatkan penyimpanan karbon tanah (Utomo, 2004). Residu serasah pada tanpa olah tanah (T<sub>3</sub>) dibiarkan menutupi permukaan tanah, hanya sedikit yang berkontak dengan tanah dan mikroorganisme tanah, sehingga menghambat laju kehilangan gas CO<sub>2</sub> (Utomo, 2004). Pada olah tanah minimum (T<sub>2</sub>) yaitu dengan menggunakan sisa – sisa tanaman pada musim tanam sebelumnya digunakan untuk menutupi permukaan tanah, agar menjaga kelembaban aerasi yang baik dan menyimpan air untuk kebutuhan tanaman (Utomo, 1989).

Hasil analisis ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa pemupukan berpengaruh nyata terhadap pH tanah. Hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 6) pada perlakuan pemupukan menunjukkan bahwa penurunan pH paling tinggi terlihat di angka 5,68 pada pemupukan N 200 kg ha<sup>-1</sup>. Penambahan pupuk N ke dalam tanah terutama yang berasal dari urea dapat memasamkan tanah, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Damanik *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk urea dengan dosis tinggi dapat menurunkan pH tanah. Perubahan amonium menjadi nitrat pada proses nitrifikasi melepaskan ion H<sup>+</sup> sehingga dapat menurunkan pH tanah. Foth (1995) mengemukakan bahwa pupuk yang mengandung nitrogen dalam bentuk amonia atau dalam bentuk lainnya dapat berubah menjadi nitrat yang berakibat pada penurunan pH tanah.

Tabel 5. Ringkasan analisis ragam pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan jangka panjang terhadap pH tanah pada 45 dan 90 HST

Perlakuan	pH	
	45 HST	90 HST
N <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	6,49	5,98
N <sub>0</sub> T <sub>2</sub>	6,64	6,39
N <sub>0</sub> T <sub>3</sub>	6,34	6,23
N <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	6,51	5,71
N <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	6,05	5,65
N <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	6,32	5,68
Sumber Keragaman	F Hitung dan Signifikasi	
N	1,90 <sup>tn</sup>	7,85 *
T	0,59 <sup>tn</sup>	0,29 <sup>tn</sup>
N x T	1,93 <sup>tn</sup>	0,56 <sup>tn</sup>

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%; \* = berpengaruh nyata; T = sistem olah tanah; N = pemupukan nitrogen; N x T = interaksi antara Pemupukan Nitrogen dan Sistem Olah Tanah

Tabel 6. Pengaruh pemupukan terhadap pH tanah pada pertanaman jagung 90 HST

Perlakuan	pH
N <sub>0</sub>	6,20 a
N <sub>2</sub>	5,68 b
BNT 5%	0,28

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%; N<sub>0</sub> = Tanpa Pemupukan Nitrogen (0 kg N ha<sup>-1</sup>); N<sub>2</sub> = Pemupukan Nitrogen (200 kg N ha<sup>-1</sup>)

Tabel 7. Uji korelasi antara C-organik tanah, kadar air tanah, pH tanah dan suhu tanah dengan respirasi tanah

Pengamatan	Respirasi Tanah (C- CO <sub>2</sub> mg jam <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> )	
	Koefisien Korelasi (r)	
	45 HST	90 HST
C-Organik (%)	0,23 <sup>tn</sup>	-0,05 <sup>tn</sup>
Kadar Air Tanah (%)	0,26 <sup>tn</sup>	0,31 <sup>tn</sup>
Suhu Tanah (°C)	0,10 <sup>tn</sup>	-0,01 <sup>tn</sup>
pH Tanah	0,15 <sup>tn</sup>	-0,28 <sup>tn</sup>

Keterangan : tn = tidak nyata ; HST = Hari Setelah Tanam

Berdasarkan hasil uji korelasi (Tabel 7) menunjukkan bahwa C-organik tanah, kadar air tanah, pH dan suhu tanah tidak berkorelasi dengan respirasi tanah. Hal ini diduga perlakuan yang diterapkan belum mempengaruhi iklim mikro tanah sehingga belum mempengaruhi aktivitas mikroorganisme didalam tanah.

#### 4. KESIMPULAN

Sistem olah tanah tidak berpengaruh terhadap respirasi tanah. Pemupukan N jangka panjang tidak berpengaruh terhadap respirasi tanah. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi pemupukan nitrogen terhadap respirasi tanah. Respirasi tanah tidak berbeda antara perlakuan olah tanah intensif, minimum, dan tanpa olah tanah apabila tidak terdapat pemupukan N, namun apabila diberi pupuk 200 kg N ha<sup>-1</sup>, maka respirasi tanah tertinggi diperoleh pada olah tanah minimum yang tidak berbeda dengan olah tanah intensif, dan respirasi terendah diperoleh pada

perlakuan tanpa olah tanah yang tidak berbeda dengan olah tanah intensif, tetapi berbeda dengan olah tanah minimum.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I. 1989. *Biologi Tanah dalam Praktek*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. 161 hlm.
- Damanik, A.R.B., H. Hanum & Sarifudin. 2014. Dinamika N-NH<sub>4</sub> dan NO<sub>3</sub> akibat pemberian pupuk urea dan kapur CaCO<sub>3</sub> pada tanah inceptisol kwala bekala dan kaitannya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2 (3): 1218-1227.
- Daniati, Y. 2018. Respirasi tanah pada pertanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) akibat pemupukan dan sistem olah tanah di tanah ultisol gedung meneng. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 37 hlm.
- Foth, H.D. 1995. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan Sunartono Adisoemarto. Erlangga. Jakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. B. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, Hong & H. H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Lampung. 488 hlm.
- Haney, R. L., W. H. Brinton, & E. Evans. 2008. Estimating soil carbon, nitrogen dan phosphorus mineralization from short-term carbon dioxide respiration. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 39: 2706-2720.
- Lal, L. 2006. *Phosphate Biofertilizer*. Agrotech. Publ. Academy Udaipur. India . 224p.
- Luo, Y., & X. Zhuo. 2006. *Soil Respiration and The Environment*. Academic Press. Amsterdam. 328p.
- Maysaroh. 2011. Hubungan Kualitas Bahan Organik Tanah dan Laju Respirasi Tanah di beberapa Lahan Budidaya. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 27 hlm.
- Mawardiana. 2013. Pengaruh residu biochar dan pemupukan NPK terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan serta hasil tanaman padi musim tanam ketiga. *J. Konservasi Sumber Daya Lahan*. 1(1): 23-31.
- Parapasan, Y.R., Subiantoro & M. Utomo. 1995. Pengaruh sistem olah tanah terhadap kekerasan dan kerapatan lindak tanah pada musim tanam XVI. *Prosiding Seminar V. BDP-OTK*. Lampung.
- Sharma, A.R. & B. N. Mittra. 1991. Effect of different rates application of organic and nitrogen fertilizer in a rice-based cropping system. *The Journal of Agricultural Science*. 117: 313-318.
- Utomo, M. 1989. Olah tanah konservasi: teknologi pertanian lahan kering. *Pidato Ilmiah Dies Natalies Universitas Lampung ke-24*. Universitas Lampung. 23 hlm.
- Utomo, M. 1999. Teknologi olah tanah konservasi menuju pertanian berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Palembang, 30 Oktober 1999. Fakultas Pertanian. Universitas IBA Palembang.
- Utomo, M. 2004. Olah tanah konservasi untuk budidaya jagung berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional IX Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi*. Gorontalo, 6-7 Oktober 2004.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.