

PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG MENINGKATKAN BIOMASSA KARBON MIKROORGANISME TANAH (C-MIK) PADA PERTANAMAN KEDELAI (*Glycine max*) MUSIM KE-29

Ainin Niswati, Inti Marinti, Sri Yusnaini, Syamsul Arif²

1) Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

2) Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Soemantri Brodjonegoro, No 1 Bandar Lampung 35145

ABSTRAK

Pengolahan tanah dan pemupukan yang terus menerus dalam jangka panjang di lahan pertanian akan mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Salah satu indikator biologi tanah adalah biomassa mikroorganisme tanah (C-mik). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang serta pengaruh interaksinya terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) pada musim ke-29. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2016 pada lahan Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung. Perlakuan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama adalah sistem olah tanah (T) yaitu T_1 = Olah Tanah Intensif (OTI) dan T_0 = Tanpa Olah Tanah (TOT), faktor kedua adalah pemupukan nitrogen yaitu $N_0 = 0 \text{ kg N ha}^{-1}$, dan $N_1 = 200 \text{ kg N ha}^{-1}$. Perlakuan diulang empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengamatan C-mik tanah di fase vegetatif maksimum, pemupukan nitrogen terus menerus secara jangka panjang berpengaruh nyata terhadap C-mik tanah, dimana C-mik pada lahan yang dipupuk nitrogen memiliki kandungan C-mik tanah nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pada lahan tanpa pemupukan nitrogen. Akan tetapi perlakuan jangka panjang sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap C-mik pada pengamatan lainnya, serta tidak terdapat pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen pada lahan pertanaman kedelai. Secara umum C-mik tanah pada pengamatan fase vegetatif maksimum juga lebih tinggi dibandingkan pada pengamatan di awal pertanaman kedelai pada lahan yang diberi perlakuan pupuk nitrogen. Sebaliknya, pada lahan tanpa pupuk nitrogen, kandungan C-mik tanah meningkat linier sepanjang pertanaman kedelai.

Kata Kunci : pupuk nitrogen,

PENDAHULUAN

Kedelai termasuk komoditas strategis di Indonesia. Hal ini dikarenakan kedelai merupakan tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kedelai merupakan sumber protein nabati utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Bagi perekonomian Indonesia kacang kedelai memiliki peranan yang besar karena merupakan sumber bahan baku utama bagi industri tahu, tempe, dan pakan ternak berupa bungkil kacang kedelai. Kebutuhan kedelai dalam negeri

cenderung meningkat pada lima tahun terakhir, dan produksi kedelai dalam negeri hanya mampu memenuhi 29-42 persen dari kebutuhan tersebut. Saat ini lebih dari 50 persen kebutuhan kedelai nasional diperoleh dari hasil impor, suatu kondisi yang dapat mengancam kedaulatan pangan Indonesia jika suatu saat negara pengeksport kedelai menghentikan eksportnya.

Kedelai merupakan tumbuhan serba guna. Karena akarnya memiliki bintil pengikat nitrogen bebas, kedelai merupakan tanaman dengan kadar protein tinggi sehingga tanamannya dapat digunakan sebagai pupuk hijau dan pakan ternak. Kedelai terutama dimanfaatkan bijinya. Biji kedelai kaya protein dan lemak serta beberapa bahan gizi penting lain, misalnya vitamin (asam fitat) dan lesitin. Olahan biji kedelai dapat dibuat menjadi berbagai bentuk seperti tahu, bermacam-macam saus penyedap (salah satunya kecap, yang aslinya dibuat dari kedelai hitam), tempe, susu kedelai, tepung kedelai, minyak (dari sini dapat dibuat sabun, plastik, kosmetik, resin, tinta, krayon, pelarut, dan biodiesel), serta taosi atau tauco (Komalasari, 2008).

Untuk itu perlu dilakukan pemberian N dengan dosis yang sesuai pada pertanaman Kedelai dengan kondisi lahan yang berbeda-beda di Lahan percobaan Politeknik Negeri Lampung.

Selain dengan pemberian N untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai dapat dilakukan dengan meningkatkan mikroorganisme tanah.

Biomassa mikroorganisme tanah (C-mik) merupakan indeks kesuburan tanah. Tanah yang memiliki banyak mikroorganisme tanah tentunya memiliki sifat fisik dan kimia tanah yang baik. Memiliki populasi yang beragam serta beragamnya jenis mikroorganisme tanah mungkin dapat ditemukan pada sifat fisik tanah sehingga memungkinkan banyak jumlah keaktifan dan perkembangan mikroorganisme tanah (Suntoro, 2003). Agar mikroorganisme tanah dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada pertanaman kedelai dalam sifat kimia tanah perlunya unsur hara yang cukup, tersedianya sumber energi dan air yang cukup, aerasi dan drainase yang baik dan pH yang sesuai.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah pada pertanaman kedelai (*Glycine max*). (2) Mengetahui pengaruh pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah pertanaman kedelai (*Glycine max*). (3) Mengetahui pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen

jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah pada pertanaman kedelai (*Glycine max*).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2016 sampai Oktober 2016 pada lahan Percobaan Jangka Panjang Tanpa Olah Tanah (TOT) di Politeknik Negeri Lampung. Analisis Tanah dan Tanaman dilakukan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor tanah, ember, karung, tali, ayakan 2 mm, kantung plastik, timbangan, kulkas, oven, desikator, toples plastik ukuran 1 liter, botol film, kertas label, spidol dan alat laboratorium lainnya untuk analisis tanah. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah asal dari lahan Percobaan Jangka Panjang Tanpa Olah Tanah (TOT) di Politeknik Negeri Lampung, KOH 0,5 N, penolptalin, aquades, HCl dan metil orange.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2x2 yang disusun secara dua faktorial dengan empat ulangan. Faktor pertama dalam penelitian ini adalah perlakuan sistem olah tanah (T) yaitu T_1 = Olah Tanah Intensif (OTI) dan T_0 = Tanpa Olah Tanah (TOT), faktor kedua dalam penelitian ini adalah pemupukan nitrogen jangka panjang (N) yaitu $N_0 = 0 \text{ kg N ha}^{-1}$, dan $N_1 = 200 \text{ kg N ha}^{-1}$. Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji barley dan adifitasnya dengan uji tukey serta dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Serta uji korelasi antara C-mik tanah (variabel utama) dengan pH tanah dan c-organik tanah (variabel pendukung).

Pelaksanaan penelitian

Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan menggunakan bor tanah dan secara acak terstruktur dilokasi yang telah ditentukan. Contoh tanah diambil dengan

menentukan titik-titik pengambilan secara melingkar dengan titik tengah plot sebagai pusatnya, didapatkan sebanyak 5 titik kemudian tanah diambil menggunakan bor tanah dengan kedalaman 20 cm dan kemudian di masukkan ke dalam ember dan dikompositkan. Selanjutnya tanah dimasukkan ke dalam kantung plastik dan diberi label sesuai dengan petak percobaan yang dilakukan. Setelah semua sampel didapatkan sampel dimasukkan ke dalam karung yang besar dan kemudian dibawa ke laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan di masukkan ke dalam kulkas agar tetap menjaga kesegaran tanah untuk di analisis.

Pengambilan contoh tanah pertama dilakukan pada bulan April 2016 yaitu sebelum dilakukan penanaman kedelai, pengambilan contoh tanah kedua pada bulan Mei 2016 yaitu pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai, pengambilan contoh tanah ketiga pada bulan Juni 2016 yaitu pada masa pertumbuhan generatif tanaman kedelai dan pengambilan contoh tanah keempat pada bulan Juli 2016 yaitu pada masa panen tanaman kedelai.

Analisis Tanah

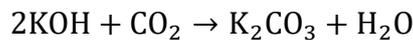
Analisis di laboratorium menggunakan metode fumigasi-inkubasi (Jenkinson dan Powlson, 1976) yang telah disempurnakan oleh Franzluebbbers dkk., 1995). Tahap awal pelaksanaan analisis yang dilakukan menimbang 100 g tanah lembab dan ditempatkan dalam gelas beaker 50 ml. Kemudian tanah tersebut difumigasi dengan menggunakan kloroform ($CHCl_3$) sebanyak 30 ml dalam desikator yang telah diberi tekanan 50 cm Hg selama 48 jam dan setelah proses fumugasi selama 48 jam selesai, tanah dibebaskan dari $CHCl_3$ dibawah tekanan 30 cm Hg. Selanjutnya sebanyak 10 g tanah inokulan diikat rapat dalam plastik dan dimasukkan ke dalam lemari pendingin sampai proses fumigasi selesai. Setelah proses fumigasi selesai selama 48 jam, setiap contoh tanah dimasukkan ke dalam toples berukuran 1 liter dan tanah inokulan juga dikeluarkan dari lemari pendingin, sebelum dicampurkan bersamaan dengan tanah fumigasi, tanah inokulan tersebut didiamkan selama kurang lebih 30 menit (proses aklimatisasi), setelah tanah berada di dalam toples dua botol film juga dimasukkan secara bersamaan, satu botol berisi 10 ml KOH 0,5 N dan satu botol berisi 10 ml aquades. selanjutnya toples tersebut ditutup sampai kedap udara dengan menggunakan lakban dan diinkubasi pada suhu 25⁰C ditempat gelap selama 10 hari. Pada akhir inkubasi, ditambahkan indikator *phenophtalein* sebanyak 2 tetes pada beaker berisi KOH dan dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga warna merah hilang.

Jumlah HCl yang ditambahkan dicatat, selanjutnya ditambahkan 2 tetes *metil orange* dan dititrasi dengan HCl hingga warna kuning berubah menjadi merah muda.

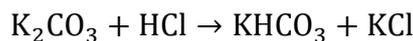
Sedangkan untuk tanah non-fumigasi digunakan dengan 100 g tanah bobot kering oven. Kemudian tanah tersebut dimasukkan ke dalam toples berukuran 1 liter beserta 10 ml 0,5 N KOH dan satu botol film berisi 10 ml aquades tanpa penambahan tanah inokulan. Selanjutnya toples tersebut ditutup dengan menggunakan lakban dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 10 hari. Pada akhir masa inkubasi kuantitas C – CO₂ yang diserap dalam KOH ditentukan dengan cara titrasi yang sama dengan contoh tanah fumigasi.

Reaksi kimia yang terjadi selama proses inkubasi dan dilanjutkan dengan titrasi menggunakan HCl adalah sebagai berikut:

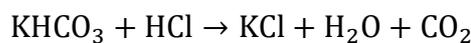
1. Reaksi yang berada pada saat didalam toples (inkubasi selama 10 hari):



Reaksi pada saat dititrasi oleh HCl dengan indikator *Phenolphthalein*:



Reaksi pada saat dititrasi oleh HCL dengan indikator *Metil Orange*:



Sedangkan variabel pendukung yang akan diamati yaitu :

- a. Sifat fisik tanah : Kadar air tanah dan suhu tanah
- b. Sifat kimia tanah : pH tanah dan C-organik tanah

Perhitungan C-Mik Tanah

C-Mik tanah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{BM-C} = \text{C-mik} = \frac{(\text{mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ 10 hari})_{\text{fumigasi}} - (\text{mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ 10 hari})_{\text{nonfumigasi}}}{Kc}$$

$$(\text{mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ 10 hari})_{\text{fumigasi}} = \frac{(a-b) \times t \times 120}{n}$$

$$(\text{mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ 10 hari})_{\text{non fumigasi}} = \frac{(a-b) \times t \times 120}{n}$$

Keterangan :

BM-C = C-mik (Biomassa karbon mikroorganisme tanah)

a = ml HCl untuk tanah fumigasi + inokulan

b = ml HCl untuk kontrol (kontrol adalah inkubasi tanpa tanah)

t = normalitas HCl (0,1)

n = hari

kc = 0,41

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa Karbon Mikroorganismen Tanah (C-mik)

Hasil pengamatan C-mik pada pengambilan sampel 0 (April 2016) ,1 (Mei 2016) ,2 (Juni 2016), dan 3 (Juli 2016) bulan setelah tanam (BST), secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5, 8, 11 dan 14 (Lampiran). Pada pengambilan sampel tanah yang pertama dilakukan pada bulan April 2016 yaitu sebelum dilakukan penanaman kedelai, pengambilan sampel tanah kedua pada bulan Mei 2016 yaitu pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai, pengambilan contoh tanah ketiga pada bulan Juni 2016 yaitu pada masa pertumbuhan generatif tanaman kedelai dan pengambilan contoh tanah keempat pada bulan Juli 2016 yaitu pada masa panen tanaman kedelai. Data-data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganismen tanah (C-mik) pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) di lahan Politeknik Negeri Lampung ke-29.

Perlakuan	Bulan Setelah Tanam (BST)			
	0 (April 2016)	1 (Mei 2016)	2 (Juni 2016)	3 (Juli 2016)
	mg CO ₂ -C kg tanah ⁻¹ hari ⁻¹			
N ₀ T ₁	12,93	7,86	10,00	27,08
N ₀ T ₀	5,61	5,31	11,34	22,93
N ₁ T ₁	8,66	6,95	21,28	28,48
N ₁ T ₀	9,33	9,21	28,42	26,47
Sumber	F Hitung dan Signifikansi			
Keragaman	0	1	2	3
T	1,36 ^{tn}	0,00 ^{tn}	1,13 ^{tn}	0,16 ^{tn}
N	0,01 ^{tn}	0,19 ^{tn}	12,60*	0,10 ^{tn}
T x N	1,96 ^{tn}	0,49 ^{tn}	0,53 ^{tn}	0,02 ^{tn}
Keterangan :	N ₀ = Tanpa Pupuk Urea (0 Kg N ha)		T ₁ = Olah Tanah Intensif	
	N ₁ = Pupuk Urea (200 kg N ha ⁻¹)		T ₀ = Tanpa Olah Tanah	
	tn = Tidak berbeda nyata		* = Nyata pada taraf 5%	

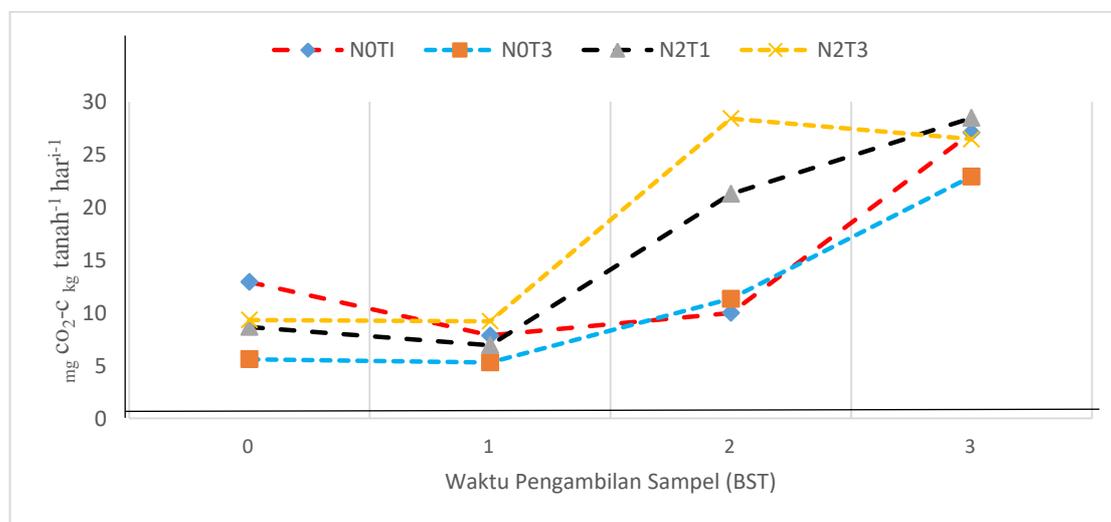
Tabel 2. Pengaruh pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganismen tanah (C-mik) pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) di lahan Politeknik Negeri Lampung ke-29.

Perlakuan	C-mik tanah (mg CO ₂ -C kg tanah ⁻¹ hari ⁻¹)
	2 BST (Mei 2016)
N ₀	10,67 a
N ₁	24,85 b
BNT _{0,05} (N)	12,37

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa hasil analisis ragam, memiliki pengaruh pada sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) di lahan Politeknik Negeri Lampung ke-29.

Hasil uji BNT pada taraf 5%, (Tabel 2) menunjukkan C-mik tanah dengan perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) di lahan Politeknik Negeri Lampung ke-29 hanya terdapat pada 2 BST, sedangkan pada 0, 1, dan 3 BST tidak berpengaruh nyata



Gambar 2. Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah(C-mik) pada pertanaman (*Glycine max*) di lahan politeknik negeri lampung ke-29.

Gambar 2 menunjukkan bahwasanya sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah pada perlakuan tanpa pupuk urea olah tanah intensif 0 bulan setelah tanam 12, 93 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan tanpa pupuk urea tanpa olah tanah 0 bulan setelah tanam 5,61 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha olah tanah intensif 0 bulan setelah tanam 8,66 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha tanpa olah tanah 0 bulan setelah tanam 9,33 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹. Pada perlakuan tanpa pupuk urea olah tanah intensif 1 bulan setelah tanam 7,86 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan tanpa pupuk urea tanpa olah tanah 1 bulan setelah tanam 5,31 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha⁻¹ olah tanah intensif 1 bulan setelah tanam 6,95 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha⁻¹ tanpa olah tanah 1 bulan setelah tanam 9,21 mg

CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹. Pada perlakuan tanpa pupuk urea olah tanah intensif 2 bulan setelah tanam 10,00 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan tanpa pupuk urea tanpa olah tanah 2 bulan setelah tanam 11,34 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha olah tanah intensif 2 bulan setelah tanam 21,28 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha tanpa olah tanah 2 bulan setelah tanam 28,42 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹. Pada perlakuan tanpa pupuk urea olah tanah intensif 3 bulan setelah tanam 27,08 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan tanpa pupuk urea tanpa olah tanah 3 bulan setelah tanam 22,93 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha olah tanah intensif 3 bulan setelah tanam 28,48 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha tanpa olah tanah 3 bulan setelah tanam 26,47 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹.

Nilai tertinggi pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah pada 0 bulan setelah tanam yaitu pada perlakuan tanpa pupuk urea olah tanah intensif 12,93 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, Nilai tertinggi pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap C-mik tanah pada 1 bulan setelah tanam yaitu pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha tanpa olah tanah 9,21 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, Nilai tertinggi pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap C-mik tanah pada 2 bulan setelah tanam yaitu pada perlakuan pupuk urea 50 kg N ha tanpa olah tanah 28,42 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹, nilai tertinggi pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap C-mik tanah pada 3 bulan setelah tanam yaitu pada perlakuan tanpa pupuk urea olah tanah intensif 27,08 mg CO₂-C kg tanah⁻¹ hari⁻¹.

Gambar 2 menunjukkan pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap C-mik tanah masih mengalami fluktuasi. Pada sistem TOT dan tanpa pupuk N (N₀T₀), C-mik tanah mengalami peningkatan secara terus menerus pada waktu pengamatan 0, 1, 2 hingga 3 BST. Hal ini berbeda pada sistem TOT dan pemberian pupuk N (N₁T₀), dimana C-mik tanah mengalami penurunan pada waktu pengamatan 3 BST. Selanjutnya pada perlakuan sistem OTI dan tanpa pupuk N (N₀T₁), C-mik tanah mengalami penurunan pada waktu pengamatan 1 BST dan meningkat pada waktu pengamatan 2 hingga 3 BST, sedangkan pada sistem OTI dan pemupukan (N₁T₁), hasil C-mik tanah mengalami hal yang sama dengan perlakuan sistem OTI dan tanpa pupuk N mengalami penurunan pada 1 BST dan meningkat pada waktu pengamatan 2 hingga 3 BST.

Hubungan Korelasi Biomassa Karbon Mikroorganismen Tanah dengan C-Organik Tanah, pH Tanah dan Kadar Air Tanah.

Hasil pengamatan pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganismen tanah (C-mik) pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) di lahan politeknik negeri lampung ke-29 terhadap C-Organik, pH tanah dan kadar air tanah ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan data penelitian pada lampiran, analisis kimia tanah menunjukkan hasil C-Organik tanah pada lahan penelitian memiliki kandungan yang rendah. Hal tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan sistem olah tanah pemupukan N jangka panjang terhadap C-mik tanah pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) tidak terlalu meningkatkan kandungan C-Organik tanah. Selanjutnya pada pH tanah. Pada lahan penelitian ini pH tanah tergolong masam namun mendekati pH normal dan memiliki perbedaan dari perlakuan sistem olah tanah maupun aplikasi pemupukan N, sehingga kisaran pH sedikit menunjukkan perubahan dari masing-masing plot percobaan. Pada kadar air tanah didapatkan persentase yang beragam.

Tabel 3. Berkorelasi C-organik tanah pH tanah, dan kadar air tanah terhadap biomassa karbon mikroorganismen tanah (C-mik) pada pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) di lahan politeknik negeri lampung ke-29.

Hubungan	Koefisien Korelasi
C-organik dengan C-mik tanah	0,05 ^{tn}
pH Tanah dengan C-mik tanah	0,40*
Kadar Air Tanah dengan C-mik tanah	0,42*

n = 16

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak nyata berdasarkan uji sidik ragam pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji korelasi pH tanah dan kadar air tanah terhadap C-mik tanah pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang yaitu berkorelasi nyata, namun uji korelasi C-organik tanah terhadap C-mik tanah pada pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N jangka panjang yaitu tidak berkorelasi nyata.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sistem olah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap C-mik tanah, namun perlakuan aplikasi pemupukan N memberikan pengaruh nyata terhadap C-mik tanah. Hal ini diduga karena pemupukan N merupakan penambahan unsur hara yang mampu meningkatkan keberadaan mikroorganisme. Hal ini karena mikroorganisme membutuhkan unsur hara sebagai sumber energi dan juga berperan dalam proses dekomposisi.

Pada penelitian ini kedua jenis perlakuan olah tanah yang diterapkan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai C-mik tanah. Hal ini diduga karena OTI yang telah dilakukan selama 29 tahun mengakibatkan terjadinya degradasi tanah seperti pemadatan tanah. Penerapan perlakuan TOT yang telah dilakukan merupakan salah satu alasan sistem olah tanah dapat berpengaruh yang nyata bagi C-mik tanah. Hingga perbaikan kualitas tanah yang telah terdegradasi akibat OTI terlihat. Hal ini didukung oleh Utomo (2012) dalam penelitian teknologi penerapan TOT yang telah dilakukan sejak tahun 1987, bahwa pengamatan ke-10 TOT pada tahun ke-5 menunjukkan adanya kemantapan agregat dan ketahanan bongkahan rata-rata dua kali lebih tinggi daripada sistem OTI. Penelitian teknologi penerapan TOT telah melakukan perlakuan penerapan TOT di lahan penelitian sejak awal dan berbeda dengan penelitian ini yang awalnya melakukan OTI sehingga belum mampu memperbaiki kerusakan tanah.

Bahan organik merupakan salah satu komponen penting yang harus berada di dalam tanah. Penggunaan pupuk N berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1 dan 2) memberikan pengaruh yang nyata terhadap C-mik tanah pada 2 BST, namun tidak berpengaruh nyata pada 0, 1, dan 3 BST. Hal ini disebabkan karena nilai C-mik tanah dengan pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada pertanaman kedelai (*Glycine max*) di lahan Politeknik Negeri Lampung ke-29 mengalami fluktuasi. Hasil pengamatan (Gambar 2) perlakuan (N_0T_0), menunjukkan C-mik tanah terus meningkat pada waktu pengamatan 0 hingga 3 BST, berbeda dengan perlakuan (N_1T_0), (N_0T_1), (N_1T_1), dimana C-mik tanah pada waktu pengamatan 0 hingga 3 BST mengalami peningkatan dan penurunan. Hal tersebut diduga karena pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh siklus hidupnya. Pada awal pengamatan lahan penelitian baru saja persiapan lahan sehingga jumlah mikroorganisme akan meningkat. Prawiranata dkk. (1991), mengemukakan bahwa pemberian unsur nitrogen dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman

sehingga dapat memacu pertumbuhan vegetatif tanaman. Kemudian nilai C-mik tanah menurun dikarenakan substrat nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi mulai habis. Sehingga terjadi perebutan makanan antar mikroorganisme dan mengakibatkan jumlah mikroorganisme tanah akan menurun.

Perlakuan sistem TOT memberikan keadaan lingkungan yang lebih baik bagi mikroorganisme tanah dibandingkan dengan sistem OTL. Hasil pengamatan pada perlakuan (N_0T_3) (Gambar 2) menunjukkan nilai C-mik tanah terus meningkat dari 0 hingga 3 BST dan berbeda dengan perlakuan lainnya yang menunjukkan peningkatan dan penurunan. Perlakuan N_0T_3 keberadaan mikroorganisme lebih banyak dikarenakan perlakuan ini tanah tidak diolah dan bahan organik yang diberikan pada lahan hanya berada di atas permukaan sehingga keberadaan mikroorganisme lebih meningkat dibandingkan dengan tanah yang diolah dan bahan organik dicampurkan ke dalam tanah dan menyebabkan bahan organik akan terpendam. Hal ini sejalan dengan penelitian Beauchamp dan Hume (1997) dalam Margarettha (2004), menyatakan bahwa aktivitas mikroba pada TOT kedalaman 0-5 cm lebih tinggi dibandingkan dengan aktifitas mikroba pada olah tanah konvensional. Hal ini disebabkan karena pengolahan tanah berpengaruh terhadap perombakan sisa tanaman, aktivitas akar dan kisaran kelembaban tanah yang pada akhirnya berpengaruh terhadap aktivitas mikroba di dalam tanah.

Berdasarkan data hasil pengamatan perlakuan pupuk N (N_2) menunjukkan keadaan yang sama (Gambar 2). Pengamatan 3 BST menunjukkan nilai C-mik tanah menurun pada perlakuan dengan pemupukan N (N_2). Selain itu, pemupukan N merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk memperbaiki keadaan lingkungan tanah, dari adanya lingkungan tanah yang baik maka akan semakin mendukung kesuburan tanah.

Pada pengamatan 3 BST nilai C-mik dengan perlakuan tanpa pemupukan N lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi pemupukan N, hal ini dikarenakan tanaman kedelai mulai menggugurkan daunnya sehingga daun-daun tersebut jatuh ke tanah dan terdekomposisi, kemudian dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi yang baru. Sedangkan pada lahan dengan aplikasi pemupukan N terjadi akumulasi sumber bahan organik yang tinggi sehingga terjadi penurunan C-mik tanah. Hal tersebut dikarenakan mikroorganisme merubah komposisi dan fungsinya dalam menanggapi perlakuan aplikasi pemupukan N, sehingga perubahan mikroorganisme

di dalam tanah tersebut mempengaruhi proses-proses penting di dalam tanah seperti penyerapan karbon.

Berdasarkan data penelitian (Tabel 3), C-organik tanah tidak memberikan hasil yang nyata terhadap C-mik tanah. Karena C-organik yang terkandung di dalam tanah masih sedikit dan belum dapat memberikan pengaruh terhadap keberadaan mikroorganisme tanah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sibuea (2014), yang telah melakukan penelitian pada tahun 2013 bahwa singkatnya waktu merupakan penyebab C-organik tidak dapat memberikan pengaruh yang nyata dan untuk mendapatkan kadar C-organik yang tinggi memerlukan waktu yang lama.

Berdasarkan data penelitian (Tabel 3), pH tanah berpengaruh nyata terhadap C-mik tanah. pH tanah berkorelasi terhadap C-mik tanah, semakin tinggi pH tanah maka nilai C-mik tanah akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk N pada lahan penelitian akan mengalami proses dekomposisi sehingga mengakibatkan tanah menjadi masam. Menurut Hakim dkk. (1986), proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme tanah dapat mengakibatkan pH tanah rendah, karena proses ini menyebabkan adanya asam-asam organik dan terjadinya pencucian akibat erosi sehingga hanya ada kation Al dan H⁺ sebagai kation dominan yang menyebabkan tanah bereaksi masam. Hasil analisis pH pada penelitian ini adalah 5,0-5,5 dan nilai pH tersebut memberikan pengaruh terhadap keberadaan mikroorganisme tanah. Menurut hasil penelitian Ardi (2009) pada pH tanah berkisar 5,0-6,1 ditemukan adanya mikroorganisme di dalam tanah hal ini sejalan dengan Lay dalam Ardi (2009) bahwa ada beberapa mikroorganisme yang mampu hidup dengan baik pada tanah dengan keadaan pH masam salah satunya adalah fungi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I., D. A. Santosa dan R. Widyastuti. 1995. Penggunaan Ciri Mikroorganisme dalam Mangevaluasi Degredasi Tanah. Kongres Nasional VI HITI, Desember 1995. Serpong, hal 12-15.
- Bangun, I. 2002. Pengembangan Metode Penetapan Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah (C-mik) dengan Menggunakan Ultrasonik Processor. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Hairiah, K. M. Van Noorwidjk, dan C. Palm. 1999. Methods for Sampling Above and Below Ground Organic Pools In Mudiyarso, M. V. Noorwidjk, and D. A. Suyanto. (Eds) Modelling Global Change Impacts on The Soil Environment GCTE Working Document no. 28 Bogor Indonesia, pp 65-66.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta: AkademikaPresindo.

- Istanti, A, Prasetyo. T. I, dan Dwi Listyorini. 1999. Biologi Sel. Malang: Frekuensi-MIPA Universitas Negeri Malang, 83 hlm.
- Kirana, A. 2010. Pengaruh Sistem Olah Tanah Konservasi dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah (C-Mik) dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Tanah Ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung, 56 hlm.
- Komalasari, W.B. 2008. Prediksi Penawaran dan Permintaan Kedelai dengan Analisis Deret Waktu. *Informatika Pertanian*, 12: 1195-1209.
- Mulyadi, J. J., T. Sopiawati dan S. Partohardjono. 2001. Pengaruh Cara Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Hasil Gabah dan Emisi Gas Metan dari Pola Tanam Padi-Padi di Lahan Sawah Penelitian. *Pertanian Tanaman Pangan* 20(3): 24-28.
- Munthe, L. S., Irmansyah, dan Hanum. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) dengan Perbedaan Sistem Pengolahan Tanah. *Agroekoteknologi* 1(4): 5-7.
- Prawiranata, W., S. Harran, P. Tjondronegoro. 1991. Dasar-dasar fisiologi Tumbuhan. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. IPB. Bogor.
- Rondonuwu, JJ. 1993. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Efisiensi Penggunaan Air dari tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Program Pascasarjana KPK IPB –UNSRAT Manado.
- Salisbury, FB., CW, Ross. Fisiologi Tumbuhan Jilid II. Bandung: ITB.
- Suntoro. 2003. Peran Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaan. Sebelas Maret University Press. Serakarta, 36 hlm.
- Tyasmoro, S. T., B. Suprayoga dan A. Nugroho. 1995. Cara Pengelolaan Lahan yang Berwawasan Lingkungan dan Budidaya Tanaman Sebagai Upaya Konservasi Tanah di DAS Brantas Hulu. Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung, hal 9-14.
- Utomo, M. 1995. *Reorientasi Kebijakan Sistem Olah Tanah*. Prosid. Sem. Nas-V. BDP-OTK. Bandar Lampung, hal 1-7.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung, 110 hlm.