**PENGARUH OLAH TANAH DAN RESIDU PEMUPUKAN N JANGKA PANJANG TERHADAP POPULASI DANBIOMASSA CACING TANAH PADA TANAMAN KACANG TUNGGAK *(Vigna unguiculata* L.Walp) DI TANAH ULTISOL**

Aditya Eka Saputra, M. A. Syamsul Arif, Ainin Niswati, dan Dermiyati

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1, Bandar Lampung 35145

Email: adityaes13@gmail.com

**ABSTRAK**

Salah satu cara agar tanah tetap subur adalah dengan pengelolaan tanah yang baik, dan sesuai dengan kaidah pertanian berkelanjutan yaitu dengan melakukan pengelolaan tanah konservasi dan pemupukan yang tepat. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh sistem olah tanah jangka panjang, residu pemupukan N jangka panjang, pengaruh interaksi sistem olah tanah dan residu pemupukan N jangka panjang terhadap populasi dan biomassa cacing tanah, serta mempelajari hubungan antara C-organik tanah, kadar air tanah, pH tanah, dan suhu tanah dengan populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman kacang tunggak. Penelitian yang sekarang berlangsung sejak 1987 ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama faktor sistem olah tanah yang terdiri dari tanpa olah tanah (T0), olah tanah minimum (T1), dan olah tanah intensif (T2) sedangkan faktor kedua pemupukan nitrogen yang terdiri dari 0 kg N ha-1 (N0), dan 200 kg N ha-1 (N1) setiap satuan percobaan diulang 4 kali. Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji BNT taraf 5%, uji korelasi antara beberapa sifat tanah dengan respirasi tanah. Pengamatan respirasi tanah dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu sampel 1 sebelum olah tanah, sampel 2 vegetatif awal, sampel 3 vegetatif maksimum, sampel 4 pascapanen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tanpa olah tanah dapat meningkatkan populasi dan biomassa cacing tanah., perlakuan residu pemupukan 0 Kg N Ha -1  dan 200 kg N Ha -1  tidak dapat meningkatkan populasi dan biomassa cacing tanah, tidak terdapat interaksi antara olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.

**Kata Kunci**: Residu Pemupukan Nitrogen, Cacing Tanah,Sistem Olah Tanah.

**PENDAHULUAN**

Kacang-kacangan merupakan sumber protein nabati yang penting dalam upaya perbaikan gizi. Hal itu disebabkan oleh kandungan protein cukup tinggi, pengadaannya mudah dan relatif murah harganya dibandingkan dengan sumber protein hewani (daging dan susu), oleh karena itu pengembangan kacang-kacangan sangat sesuai terutama dalam mendukung program diversifikasi pangan yang sekaligus menyediakan sumber pangan bergizi tinggi. Di Asia, kira-kira 90% kebutuhan kalori dan 80% kebutuhan protein dalam makanan penduduknya dipenuhi dari tanaman, sedangkan di negara berkembang sebesar 70% kalori dan 40% protein (Wijeratne dan Nelson, 1986). Hal tersebut menunjukkan bahwa di kawasan Asia peranan sumber protein nabati sangat penting. Komoditas kacang-kacangan menjadi semakin penting karena merupakan sumber protein yang sangat potensial. Salah satu jenis kacang kacangan yang cukup potensial untuk dikembangkan adalah kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L*.).*

Untuk meningkatkan produktivitas perlu teknik budidaya yang tinggi, salah satu yang ada di dalam budidaya adalah dengan pengolahan tanah. Untuk mempertahankan kualitas tanah agar tetap baik, dapat dilakukan dengan menggunakan prinsip olah tanah konservasi (OTK). Olah tanah konservasi merupakan cara penyiapan lahan yang dapat mengurangi mineralisasi bahan organik, erosi, dan penguapan dibandingkan dengan cara-cara penyiapan lahan konvensional (Abdurachman dkk., 1998) Keberhasilan OTK dalam menekan mineralisasi bahan organik, erosi, dan penguapan disebabkan karena keberadaan sisa-sisa tanaman dalam jumlah yang memadai di permukaan tanah (Adnan dkk., 2012).

Selain dengan sistem olah tanah konservasi (OTK), usaha untuk meningkatkan produksi tanaman pangan juga dapat dilakukan dengan pemupukan. Pemupukan merupakan suatu tindakan pemberian unsur hara ke dalam tanah atau tanaman sesuai yang dibutuhkan untuk pertumbuhan normal tanaman (Pulung, 2005)

Dari semua unsur hara, nitrogen dibutuhkan paling banyak, tetapi ketersediannya selalu rendah, karena mobilitasnya yang sangat tinggi. Nitrogen umumnya dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, namun jumlahnya dalam tanah sedikit sehingga pemberian pupuk nitrogen yang tepat merupakan suatu keharusan untuk dapat memperoleh efisiensi dan hasil yang tinggi, oleh sebab itu penyiapan lahan dengan sistem OTK dan pemupukan nitrogen merupakan upaya yang tepat untuk meningkatkan serapan hara dan hasil tanaman. Hal ini dapat terjadi karena kelembaban tanah yang tinggi pada sistem OTK dapat memacu serapan pupuk N, sehingga efisiensi pemupukan N meningkat selain itu adanya mulsa pada OTK dapat menjaga juga tidak merusak populasi cacing tanah, sehingga dalam jangka panjang dapat menyuburkan tanah (Utomo, 2012). Kesuburan tanah dapat dipengaruhi oleh sifat kimia tanah, sifat fisika tanah dan biologi tanah. Sifat biologi tanah memiliki peran penting dalam memperbaiki kesuburan dan kualitas tanah pertanian, karena berperan penting dalam transformasi hara dan proses fisika-kimia tanah. Berkaitan dengan masalah di atas, untuk menilai kesehatan tanah akibat sistem olah tanah dan pemupukkan N jangka panjang, perlu dilakukan pengamatan tanah secara biologi. Cacing tanah merupakan mikroorganisme yang dapat dijadikan indikator kesuburan tanah.

Cacing tanah merupakan makroorganisme tanah yang mampu menjaga sifat fisika tanah yaitu dengan adanya lubang jalan yang dibuat oleh cacing tanah yang dapat memperbaiki aerasi dan drainase sehingga tanah menjadi lebih gembur dan sifat kimia melalui kotoran cacing tanah yang mengandung unsur hara yang sangat baik untuk tanaman. Cacing tanah juga berperan dalam peningkatan aerasi tanah karena aktivitas mereka membuat lubang didalam tanah (Hanafiah dkk., 2013).

**BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini merupakan percobaan jangka panjang yang dimulai pada tahun 1987 dan saat ini merupakan tahun tanam ke-32 pada lahan Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung yang berada pada 105o13’45,5’’– 105o13’48,0’’ BT dan 05o21’19,7’’ LS, dengan elevasi 122 m dari permukaan laut (Utomo, 2012). Pengamatan ke-32 ini dilakukan pada bulan April 2019 sampai dengan Juli 2019. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

 Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial 3 x 2 dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah pemupukan nitrogen jangka panjang yaitu N0 = 0 kg N ha-1, dan N1 = 200 kg N ha-1, dan faktor kedua adalah sistem olah tanah jangka panjang yaitu T0 = Tanpa Olah Tanah (TOT),T1 = Olah Tanah Minimum (OTM), T2 = Olah Tanah Intensif (OTI). Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan adifitasnya dengan uji Tukey setelah asumsi terpenuhi data diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan antara beberapa sifat kimia dan fisik tanah dengan populasi dan biomassa cacing tanah dilakukan uji korelasi.

Pada petak TOT tanah tidak diolah sama sekali. Gulma pada TOT yang tumbuh dikendalikan dengan herbisida berbahan aktif 2,4-D dimetil amina1 L ha-1 dan herbisida berbahan aktif glifosat 3-5 L ha-1, kemudian sisa tanaman dan gulma digunakan sebagai mulsa. Pada petak OTI tanah diolah dengan menggunakan cangkul hingga kedalaman 0-20 cm, sisa gulma dan tanaman dibuang dari petak percobaan. Penanaman benih kacang tunggak dilakukan dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm. Sampel cacing tanah diambil dengan cara membuat kuadran. Letak kuadran berada di tengah-tengah pada setiap plot percobaan. Pembuatan kuadran untuk pengambilan cacing tanah dilakukan dengan membuat lubang dengan ukuran 25 cm x 25 cm dengan kedalaman 0-15cm dan 15-30cm dengan cara digali menggunakan tembilang. Tanah hasil galian tersebut dihitung jumlah cacing tanahnya dengan menggunakan metode *hand sorting* (penghitungan dengan tangan)*,* yaitu dengan cara memisahkan cacing dari tanahnya satu persatu. Setiap cacing yang didapat dihitung berapa jumlahnya kemudian dimasukkan kedalam plastik, dihitung jumlah populasinya, dan diberi label sesuai dengan perlakuan. Setelah dibawa ke- laboratorium, cacing tanah dicuci bersih dengan air dan dimasukkan kedalam botol berisi alkohol 70% dan cacing tanah siap untuk dihitung biomassanya, dan siap untuk diidentifikasi.

Variabel utama yang diamati adalah :

1. Jumlah populasi cacing tanah (ekor m-2)

Populasi cacing = cacing kecil + cacing besar + jumlah kokon

 Luas petak sampel (m2)

1. Biomassa cacing tanah (gram m-2)

Biomassa cacing tanah = bobot cacing besar + bobot cacing kecil + bobot kokon

 Luas petak sampel (m2)

Variabel pendukung yang diamati adalah : C-organik tanah , kadar air tanah, suhu tanah, pH tanah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukan bahwa perlakuan residu pemupukan N jangka panjang tidak berpengaruh nyata terhadap populasi cacing tanah pada semua pengamatan, sedangkan perlakuan olah tanah berpengaruh nyata terhadap populasi cacing tanah pada pengamatan vegetatif awal vegetatif awal, vegetatif maksimum, dan pascapanen pada setiap kedalaman, serta tidak adanya interaksi pada perlakuan residu pemupukan N jangka panjang dan olah tanah.

Hasil uji taraf BNT 5% (Tabel 2) menunjukan bahwa populasi cacing tanah di fase vegetatif awal dan vegetatif maksimum dengan kedalaman 0-15 cm dan

15-30 cm pada olah tanah insentif nyata lebih rendah daripada olah tanah minimum dan tanpa olah tanah. Populasi cacing tanah di fase pascapanen dengan kedalaman 0-15 cm dan 15-30 cm pada tanpa olah tanah nyata lebih tinggi daripada olah tanah minimum dan olah tanah intensif.

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukan bahwa residu pemupukan N jangka panjang tidak berpengaruh nyata terhadap biomassa cacing tanah pada semua pengamatan, sedangkan olah tanah berpengaruh nyata terhadap biomassa cacing tanah pada pengamatan vegetatif awal vegetatif awal, vegetatif maksimum, dan pascapanen pada setiap kedalaman, serta tidak adanya interaksi pada perlakuan residu pemupukan N jangka panjang dan olah tanah

Hasil uji BNT 5% (Tabel 4) menunjukan bahwa biomassa cacing tanah di fase vegetatif awal dan vegetatif maksimum dengan kedalaman 0-15 cm dan 15-30 cm pada olah tanah intensif nyata lebuh rendah daripada olah tanah minimum dan tanpa olah tanah. Biomassa cacing tanah di fase pascapanen dengan kedalaman 0-15 cm pada olah tanah intensif nayata lebih rendah daripada olah tanah minimum dan tanpa olah tanah, namun pada kedalaman 15-30 cm pada tanpa olah tanah nyata lebih tinggi daripada olah tanah minimum dan olah tanah insentif.

Pada penelitian ini sifat fisik tanah yang diamati adalah kadar air tanah dan suhu tanah, sedangkan sifat kimia tanah yang diamati adalah C-organik tanah dan pH

tanah. Hasil analisis ragam (Tabel 5) menunjukan bahwa perlakuan residu pemupukan N jangka panjang berpengaruh nyata terhadap pH tanah pada pengamatan vegetatif awal, vegetatif maksimum, dan pascapanen serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan residu pemupukan N jangka panjang dan olah tanah.

Hasil uji korelasi (Tabel 6) menunjukkan bahwa populasi dan biomassa cacing tanah pada vegetatif awal, vegetatif maksimum, dan pascapanen tidak berkolerasi nyata dengan c-organik, kadar air, pH, dan suhu tanah, akan tetapi biomassa cacing tanah berkolerasi nyata dengan kadar air pada pascapanen tanaman kacang tunggak.

Hasil identifikasi cacing berdasarkan determinasi dan modifikasi cacing tanah yang didapatkan dari lokasi penelitian.. Berdasarkan hasil dari identifikasi cacing tanah, hanya terdapat satu jenis cacing tanah dari famili *Glossocolicidae* dengan *klitelium* terletak di depan segmen ke-14-20 (Gambar 7), *Prostomium* (tipe mulut) berbentuk *Zigolobous* (Gambar 8), dan *Setae* berpola *lumbrisin* (Gambar 9). Cacing ini memiliki bagian *anterior* berwarna oren kekuningan, bagian *posterior* berwarna kuning, bagian *dorsal* berwarna merah kecoklatan. Cacing ini terdapat pada semua plot penelitian tanaman kacang tunggak.

.

Hasil analisis ragam (Tabel 1 dan Tabel 3) menunjukan bahwa pada perlakuan olah tanah (T) berpengaruh nyata terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pengamatan vegetatif awal, vegetatif maksimum, dan pascapanen. Hal ini diduga penerapan perbedaan sistem olah tanah mempengaruhi kondisi lingkungan hidup cacing tanah dan persediaan makanan. Menurut Yulipriyanto (2010), pengolahan tanah dapat mempengaruhi populasi cacing tanah dengan cara mempengaruhi persediaan makanan, perlindungan mulsa dan lingkungan hidup cacing tanah. Populasi cacing tanah banyak ditemukan pada tanah-tanah yang tidak diolah atau sedikit diolah dibandingkan dengan tanah yang diolah secara konvensional. Pada tanah yang sedikit diolah, mulsa dan sisa-sisa tanaman dibiarkan tinggal di permukaan tanah (top soil). Mulsa tersebut dapat melindungi cacing tanah dari serangan predator pada saat periode kering, sehingga pada tanahyang sedikit diolah biasanya dihuni oleh cacing tanah lebih banyak dibandingkan dengan lahan yang diolah secara konvensional. Hasil penelitian Sembiring (2014) menyatakan bahwa penerapan sistem olah tanah menyebabkan penyebaran populasi dan biomassa cacing tanah pada kedalaman 0-10 cm lebih banyak dibandingkan dengan kedalaman 10-20 cm dan 20-30 cm.

Hasil uji BNT 5% menyatakan (Tabel 2 dan Tabel 4) menunjukan bahwa populasi dan biomassa cacing tanah pada perlakuan tanpa olah tanah (T0) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan olah tanah minimum (T1) dan olah tanah intensif (T2). Hal tersebut diduga akibat pengembalian gulma dan sisa tanaman (seresah) pada perlakuan tanpa olah dan olah tanah minimum, sedangkan pada sistem olah tanah intensifgulma dan sisa tanaman dibersihkan dari lahan. Gulma yang mati dan sisa-sisatanaman tersebut berfungsi sebagai tempat berlindung dan sumber nutrisi bagi cacing tanah. Dwiastuti (2012) menyatakan bahwa pada lahan yang tidak diolah atau tanah yang sedikit diolah, sisa-sisa tanaman atau seresah pada permukaan tanah merupakan sumber makan makanan bagi cacing tanah serta memberi kesempatan cacing untuk beradaptasi dengan perubahan musim. Menurut Utomo (2012) bahwa tidak adanya seresah atau sisa-sisa tanaman pada sistem olah tanah intensif yang dikembalikan ke lahan terjadinya pengaruh langsung sinar matahari dan udara, sehingga suhu tanah dan evaporasi air meningkat. Yulipriyanto (2010) juga menyatakan bahwa sisa-sisa tanaman di permukaan tanah bertindak sebagai mulsa yang dapat menahan kekeringan, sehingga dapat memperpanjang aktivitas cacing tanah dan memberikan kesempatan bagi cacing tanah untuk dapat beradaptasi dengan perubahan musim Kehidupan cacing tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan abiotik tanah, antara lain : kelembaban tanah, keasaman tanah, suhu tanah, dan bahan organik tanah (Nugroho, 2013).

Hasil analisis ragam (Tabel 1 dan Tabel 3) menunjukan bahwa pada perlakuan residu pemupukan N (N) tidak berpengaruh nyata terhadap populasi dan biomassa cacing tanah. Hal ini diduga karena pemberian pupuk N yang dilakukan secara terus menerus dapat menurukan kandungan pH di dalam tanah. Menurut Utomo (2012) Pemberian pupuk nitrogen (N) kedalam tanah selain dapat menyebabkan peningkatan pada ketersediaan unsur hara N pada tanah, juga dapat menyebabakan berkurangnya dan terganggunya biota di dalam tanah. Pemberian pupuk nitrogen pada tanah dapat menyebabkan menurunnya pH tanah. Pada pH tanah yang rendah, biota tanah tidak dapat berkembang dengan baik. Pendapat ini juga didukung oleh penelitian Milasari (2013) yang menyatakan tanah yang pH-nya masam dapat mengganggu pertumbuhan dan daya berkembang biak cacing tanah, Selain itu tanah yang memiliki sifat masam kurang mendukung proses pembusukan bahan organik.

Beberapa faktor lingkungan abiotik dapat diukur untuk mengetahui keberadaan cacing tanah. Menurut Suin (2003), pengukuran faktor lingkungan abiotik penting dilakukan karena untuk mengetahui keberadaan dan kepadatan populasi cacing tanah serta dapat memberikan gambaran penyebaran suatu penyebaran cacing tanah. Hasil uji korelasi (Tabel 6) menunjukan bahwa kadar air tanah berkolerasi nyata terhadap biomassa cacing tanah pada pascapanen Menurut Simajuntak dan Waluyo (1982), kondisi kadar air yang sesuai untuk mendukung kondisi tanah tetap lembab sangat diperlukan agar kondisi kulit cacing tanah dapat berfungsi normal yaitu antara 15 sampai 30%. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada pascapanen dengan rata-rata kadar air 28,21 % mengakibatkan bobot biomassa cacing tanah lebih tinggi. Pendapat ini juga didukung oleh peryataan Firmansyah (2014) yang menyatakan kadar air tanah mempengaruhi habitat cacing tanah, karena cacing tanah banyak memerlukan air sebagai penyusun utama biomassa tubuhnya.

Berdasarkan hasil dari identifikasi cacing tanah, hanya terdapat satu jenis cacing tanah dari famili *Glossocolicidae.* Hal ini diduga karena kemampuan daya adaptasi *Glossocolicidae* terhadap lingkungan tinggi. Pendapat ini didukung oleh penelitian Firmansyah (2012) yang menyatakan bahwa toleransi cacing tanah famili *Glossocolicidae.* terhadap sumber pakan menjadi lebih luas sehingga memiliki daya hidup yang tinggi. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya diversitas dan kepadatan populasi fauna tanah (cacing tanah). Kegiatan makrofauna tanah seperti cacing tanah ikut memberikan sumbangan secara alami untuk untuk memperbaiki kualitas tanah. Dengan meningkatnya kualitas tanah yang keberlanjutan, berarti juga memelihara ekosistem tanah sebagai habitat cacing sekaligus tempat tumbuh bagi tanaman. penelitian Sugiyarto (2003) menyatakan bahwa penyebab dari menurunnya keanekaragaman hayati (biodiversitas) makrofauna tanah termasuk cacing tanah adalah semakin tingginya intensitas pengolahan tanah. Selain itu, cacing tanah yang ditemukan berukuran sangat kecil sehingga besar kemungkinan adanya jenis cacing tanah yang tidak teridentifikasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hanafiah (2005) berdasarkan hasil identifikasi, tidak semua cacing tanah dapat diidentifikasi, karena terdapat cacing tanah yang belum memiliki klitelum sebagai penciri dari masing-masing jenis cacing tanah.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan tanpa olah tanah dapat meningkatkan populasi dan biomassa cacing tanah., perlakuan residu pemupukan 0 Kg N Ha -1  dan 200 kg N Ha -1  tidak dapat meningkatkan populasi dan biomassa cacing tanah, tidak terdapat interaksi antara olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap populasi dan biomassa cacing tanah.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdurachman, A., A. Dariah, dan A. Rachman. 1998. Peranan pengolahan tanah dalam meningkatkan kesuburan (fisika, kimia, dan biologi) tanah. Prosiding Seminar Nasional VI Budidaya Olah Tanah Konservasi. Padang, 24 - 25 Maret 1998. 14 - 25 hlm.

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. *J. Agrista.* 16 (3): 135 – 145.

Dwiastuti, S. 2012. *Kajian Tentang Kontribusi Cacing Tanah dan Perannya*

*Terhadap Lingkungan Kaitannya dengan Kualitas Tanah*. Seminar

Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS. Universitas Sebelas Maret.

Surakarta. Hal 448-451.

Firmansyah, M. A., Suparman, Harmini, dan Subowo. 2014. Karakteristik populasi dan potensi cacing tanah untuk pakan ternak dari tepi sungai Kahayan dan Barito. *Berita Biologi* 13(3): 1-9.

Hanafiah, K. A., A Napoleon, dan N. Ghoffar. 2005. *Ekologi dan Mikrobiologi Tanah*. Rajawali Press. Jakarta: 157 hlm.

Milasari,Y. 2013. Pengaruh Cacing Tanah Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah Pada Berbagai Tipe Tutupan Lahan di Dramaga Bogor. *Skripsi.*

Nugroho, S. G. 2013. *Biologi dan Kesehatan Tanah*. Universitas Lampung.

Bandar Lampung. 227 hlm.

Pulung, M. A. 2005*. Kesuburan Tanah.Universitas Lampung. Bandar Lampung.* 287 hlm*. (Buku Ajar).*

Sembiring, F.A. 2014. Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Lahan Bekas Alang-Alang (*Imperata cylindrical* L.) yang Ditanami Kedelai ( *Glycine max* L.). *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 51 Hlm.

Simajuntak, A. K., dan D. Waluyo. 1982. *Cacing Tanah, Budidaya dan Pemanfaatannya. Penebar Swadaya*. Jakarta.

Sugiyarto. 2003. *Konservasi Makrofauna Tanah dalam Sistem Agroforestri*. Puslitbang Bioteknologi dan Biodiversitas LPPM UNS. Surakarta.

Suin, N. M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 189 hlm.

Utomo, M. 2012. Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*.* Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 hlm.

Wijeratne, W.B. and Nelson, A.1.1987. *Utilization of Legumes as Food*. Ware Printing Melbourne: 183-192.

Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Graha Ilmu.

Yogyakarta. 258 hlm.

Tabel 1. Ringkasan data analisis ragam pengaruh olah tanah dan residu pemupukan N jangka panjang terhadap populasi cacing tanah pada sebelum olah tanah, vegetatif awal, vegetatif maksimum, dan pascapanen.

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Populasi cacing tanah |
| Sebelum Olah Tanah | Vegetatif Awal | Vegetatif Maksimum | Pasca Panen |
| 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm |
| * ekor m-2
 |
| N0T0 |  100  | 28  |  156  | 44 | 180  | 48  | 196  | 52 |
| N0T1 |  120  | 36  |  104  | 28 | 128  | 40  | 164 | 44 |
| N0T2 |  108  | 32  |  100  | 28 | 128  | 32  | 156 | 44 |
| N1T0 |  112  | 36  |  132  | 40 | 156  | 44  | 200 | 56 |
| N1T1 |  156  | 44  |  144  | 40 | 164  | 48  | 184 | 44 |
| N1T2 |  92  | 28  |  92  | 16 | 116  | 28  | 152 | 36 |
| Sumber Keragaman | F Hitung dan Signifikansi |
| N | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn |
| T | tn | tn | \* | \* | \* | \* | \* | \* |
| N x T | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn |

Keterangan : T0 = tanpa olah tanah, T1 = olah tanah minimum, T2 = olah tanah intensif, N0 = residu pemupukan 0 kg N ha-1, N1 = residu pemupukan 200 kg N ha-1, N x T = interaksi antara olah tanah dan residu pemupukan N, \* = berbeda nyata pada taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5% .

Tabel 2. Pengaruh olah tanah jangka panjang terhadap populasi cacing tanah pada tanaman kacang tunggak.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Vegetatif Awal | Vegetatif Maksimum | Pascapanen |
| 0-15 Cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm |
|  ekor m-2 |
| T0 |  144 a |  42 a | 168 a | 46 a | 198 a |  54 a |
| T1 |  124 a |  34 a |  146 ab | 44 a | 174 b |  44 b |
| T2 |  96 b |  22 b | 122 b | 30 b | 154 b |  40 b |
| BNT 5% |  27 |  11 |  25 |  8 |  23 |  7 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%. T0 = tanpa olah tanah, T1 = olah tanah minimum, T2 = olah tanah intensif.

Tabel 3. Ringkasan data analisis ragam pengaruh olah tanah dan residu pemupukan N jangka panjang terhadap biomassa cacing tanah pada sebelum olah tanah, vegetatif awal, vegetatif maksimum, dan pascapanen.

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Biomassa cacing tanah |
| Sebelum Olah Tanah | Vegetatif Awal | Vegetatif Maksimum | Pasca Panen |
| 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm |
|  g m-2 |
| N0T0 | 1,44 | 0,44 | 1,64 | 0,44 | 1,76 | 0,48 | 1,92 | 0,56 |
| N0T1 | 1,32 | 0,48 | 1,08 | 0,28 | 1,36 | 0,44 | 1,72 | 0,44 |
| N0T2 | 1,20 | 0,48 | 1,04 | 0,28 | 1,12 | 0,40 | 1,56 | 0,40 |
| N1T0 | 1,32 | 0,52 | 1,56 | 0,16 | 1,64 | 0,52 | 2,00 | 0,68 |
| N1T1 | 1,56 | 0,52 | 1,40 | 0,40 | 1,72 | 0,60 | 1,84 | 0,48 |
| N1T2 | 1,12 | 0,36 | 1,00 | 0,40 | 1,20 | 0,32 | 1,40 | 0,44 |
| Sumber Keragaman | F Hitung dan Signifikansi |
| N | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn |
| T | tn | tn | \* | \* | \* | \* | \* | \* |
| N x T | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn | tn |

Keterangan : T0 = tanpa olah tanah, T1 = olah tanah minimum, T2 = olah tanah intensif, N0 = residu pemupukan 0 kg N ha-1, N1 = residu pemupukan 200 kg N ha-1, N x T = interaksi antara olah tanah dan residu pemupukan N, \* = berbeda nyata pada taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5% .

Tabel 4. Pengaruh olah tanah jangka panjang terhadap biomassa cacing tanah pada tanaman kacang tunggak.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Vegetatif Awal | Vegetatif Maksimum | Pascapanen |
| 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm | 0-15 cm | 15-30 cm |
|  g m-2 |
| T0 |  1,60 a |  0,42 a |  1,70 a |  0,50 a |  1,96 a |  0,62 a |
| T1 |  1,24 b |  0,34 a |  1,54 a |  0,52 a |  1,78 b |  0,46 b |
| T2 |  1,02 c |  0,22 b |  1,16 b |  0,36 b |  1,48 c |  0,42 b |
| BNT 5% |  0,22 |  0,11 |  0,18 |  0,10 |  0,14 |  0,10 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%. T0 = tanpa olah tanah, T1 = olah tanah minimum, T2 = olah tanah intensif.

Tabel 5. Hasil analisis sifat fisika dan kimia tanah pada tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| VariabelPendukung |  | Perlakuan | Signifikansi |
|  | N0T0 | N0T1 | N0T2 | N1T0 | N1T1 | N1T2 | N | T | N x T |
| C-Organik Tanah(%) | Vegetatif awal | 1,11 (r) | 1,17 (r) | 1,12 (r) | 1,21 (r) | 1,16 (r) | 1,14 (r) | tn | tn | tn |
| Vegetatif maks | 1,78 (r) | 1,79 (r) | 1,59 (r) | 1,85 (r) | 1,75 (r) | 1,53 (r) | tn | tn | tn |
| Panen | 1,45 (r) | 1,58 (r) | 1,49 (r) | 1,69 (r) | 1,55 (r) | 1,39 (r) | tn | tn | tn |
| Kadar Air Tanah(%) | Vegetatif awal |  35,81 |  35,60 |  33,98 | 39,06 |  35,59 |  36,32 | tn | tn | tn |
| Vegetatif maks |  35,91 |  36,99 |  34,48 | 37,11 |  37,45 |  34,51 | tn | tn | tn |
| Panen |  28,44 |  27,82 |  27,64 | 27,77 |  28,16 |  29,42 | tn | tn | tn |
| pH Tanah(H2O) | Vegetatif awal | 6,63 (n) | 6,60 (n) | 6,73 (n) |  6,20 (am) |  6,15 (am) |  6,16 (am) | \* | tn | tn |
| Vegetatif maks | 6,69 (n) | 6,79 (n) |  6,63 (n) |  6,21 (am) |  6,17 (am) |  6,20 (am) | \* | tn | tn |
| Panen |  5,96 (am) |  6,11 (am) | 6,06 (am) |  5,76 (am) |  5,71 (am) |  5,61 (am) | \* | tn | tn |
| Suhu Tanah(ºC) | Vegetatif awal | 27,25 | 27,75 | 27,75 |  27,50 | 28,50 |  28,00 | tn | tn | tn |
| Vegetatif maks | 27,50 | 27,50 | 28,00 |  26,75 | 27,25 |  27,75 | tn | tn | tn |
| Panen | 26,50 | 26,75 | 27,25 |  27,25 | 27,00 |  27,50 | tn | tn | tn |

Keterangan : N0 = Tanpa Pemupukan Nitrogen (0 kg N ha-1), N1 = Pemupukan Nitrogen (200 kg N ha-1), T0 = Tanpa Olah Tanah, T1 = Olah Tanah Minimum, T2 = Olah Tanah Intensif, N = Residu Pemupukan Nitrogen, T = Sistem Olah Tanah, N x T = Interaksi Pemupukan Nitrogen dan Sistem Olah Tanah, tn = Tidak Berbeda Nyata Pada Taraf 5%, \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5% ; r = Rendah, n = Netral, am = Agak Masam

Tabel 6. Hubungan antara C-organik, Kadar Air, pH, dan Suhu.tanah dengan populasi dan biomassa cacing tanah.

|  |  |
| --- | --- |
| Variabel | Koefisien Korelasi (r) |
| Populasi Cacing Tanah(ekor m-2) | Biomassa Cacing Tanah (g m-2) |
| V.awal | V.maks | Pp | V.awal | V.maks | Pp |
| C-organik (%) |  0,01 tn |  0,33 tn |  0,09 tn |  -0,21 tn |  -0,39 tn |  -0,16 tn |
| Kadar air (%) |  0,12 tn |  0,29 tn |  0,20 tn |  -0,14 tn |  0,03 tn |  0,50 \* |
| pH (H2O) |  0,03 tn |  -0,22 tn |  -0,01 tn |  0,01 tn |  -0,30 tn |  0,26 tn |
| Suhu (ºC) |  0,11 tn |  -0,07 tn |  0,10 tn |  0,15 tn |  0,26 tn |  0,30 tn |

Keterangan : tn = tidak berkorelasi nyata pada taraf 5%, \* = berkorelasi nyata pada taraf 5%, r = koefisien korelasi, Vawal = Vegetatif awal, Vmaks = Vegetatif maksimal, Pp = Pascapanen.

Gambar 6 . Korelasi antara kadar air tanah dengan biomassa cacing pada tanaman kacang tunggak pada vase pascapanen (*Vigna ungiculata* L.).

****

1mm

*Klitelium*

Gambar 7. Identifikasi cacing tanah berdasarkan letak *klitelum* (alat reproduksi)

(Edwards dan Lofty, 1977).

****

1mm

*prostomium*

Gambar 8. Identifikasi cacing tanah berdasarkan *prostomium* (alat mulut) yaitu tipe *zigolobus* (Edwards dan Lofty, 1977).

****

1mm

*Setae*

Gambar 9. Identifikasi cacing tanah berdasarkan *setae* (bulu halus) yaitu pola *lumbrisin* (Edwards dan Lofty, 1977).