

HUBUNGAN KANDUNGAN KIMIA TANAH TERHADAP KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA PERKEBUNAN APEL SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK

Mohamad Nasirudin¹, Ambar Susanti²

Fakultas Pertanian Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jl. Garuda No. 09 Jombang 61451
e-mail: nasirudinmohamad@unwaha.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the relationship of soil chemical content to soil macrofauna in semi-organic and inorganic apple plantations in Tulungrejo Village, Bumiaji District, Batu City. Observation of soil chemical properties carried out in the BPTP East Java laboratory. The soil was taken systematically on both fields. Observation of soil macrofauna is carried out by direct observation. The study was conducted in March - May 2018. The parameters observed in this study were soil (H') macrofauna, and soil (pH, C-Organic, and N). The chemical content of soil in the semi-organic apple plantation is (pH = 7.8 C-Organic = 1.54 and N = 0.16), while the chemical content of soil in the land of inorganic apple plantations is (pH = 7 C-Organic = 0,5 and N = 0.06). The results of research on soil macrofauna in Semi Organic apple plantations found 9 orders consisting of 10 families and amounting to 247 individuals. The role of soil macrofauna includes 3 families and 45 individuals, 4 family detritivore and 42 individuals, and 3 family predators and 160 individuals. The results of research on soil macrofauna in the field of Inorganic found 8 orders, consisting of 9 families and numbered 162 individuals. The role of the soil macrofauna includes 3 families and 25 individuals, 3 families and 18 individuals, and 3 families and 119 individuals. Diversity index value (H') of soil macrofauna in semi-organic land is higher at 1.81, while in Inorganic land is 1.53.

Keywords: *Diversity, semi organic apple, inorganic apple.*

PENDAHULUAN

Apel ialah tanaman yang hasil buahnya bermanfaat sebagai kebutuhan gizi bagi masyarakat di negara Indonesia. Perkebunan apel untuk petani di kawasan daerah dataran tinggi merupakan pendapatan perekonomian yang utama. Seiring berjalannya pertumbuhan jumlah penduduk masyarakat, kebutuhan akan buah apel meningkat. Data dari Departemen Pertanian Nasional, produksi apel pada tahun 2014 berjumlah 58,45 ton/hektar, tahun 2015 mengalami kenaikan produksi berjumlah 84,82 ton/hektar dan pada tahun 2016

produktifitas tanaman apel menurun berjumlah 49,79 ton/hektar. Satu dari faktor penurunan produktifitas apel ialah ada munculnya hama dan turunnya jumlah keanekaragaman fauna tanah akibat penerapan pupuk anorganik secara berlebih (Departemen Pertanian, 2016).

Sistem pertanian yang baik ialah tidak mengganggu ekosistem alam yang telah ada mulai dari tanaman budidaya, gulma, penyakit, hama serta manusia. Pada prinsipnya bahan organik dikembalikan ke tanah kembali tanpa ada penggunaan bahan-bahan anorganik. Pola ini akan diperoleh keseimbangan makhluk hidup di

dalam suatu ekosistem lahan (Isnaini, 2006). Menurut salah satu petani apel di Desa Tulungrejo, perkebunan apel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu mayoritas menerapkan pertanian anorganik, tetapi ada beberapa petani yang mengaplikasi dengan konsep sistem pertanian semi organik.

Pada pertanian anorganik, unsur hara pada tanah yang dibutuhkan oleh tanaman secara cepat dan langsung diberikan dalam bentuk larutan sehingga segera diserap oleh tanaman. Pupuk anorganik ini mempunyai kandungan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Beberapa keuntungan dari pemanfaatan pupuk anorganik diantaranya dapat memberikan berbagai zat makanan bagi tanaman dengan jumlah cukup, pupuk anorganik mudah larut didalam air sehingga hara yang dikandung mudah tersedia untuk tanaman. Sedangkan kerugiannya adalah apabila pemberian pupuk tidak sesuai akan berdampak bagi tanaman dan lingkungan. Pemupukan yang berlebihan akan memudahkan tanaman terserang hama resiten, matinya fauna yang ada di tanah, tercemarnya tanah, air dan udara (Sutanto, 2005).

Perlu adanya peralihan sistem pertanian dari anorganik menuju semi organik, harapannya supaya fauna yang ada di tanah di lingkungan pertanian tersebut bisa terjaga kelestariannya. Pertanian semi organik ialah bentuk cara pengolahan tanah dan budidaya tanaman dengan memanfaatkan pupuk berasal dari bahan-bahan organik, dan tambahan sedikit pupuk anorganik tujuannya agar dapat meningkatkan hara di miliki oleh pupuk organik. Pertanian sistem semiorganik di katakan pertanian ramah terhadap lingkungan, karena bisa

mengurangi pemanfaatan pemanfaatan pupuk anorganik > 50%. Hal tersebut di karenakan pupuk yang diberikan dari bahan organik yang di masukan ke lahan akan bisa menjaga kondisi fisika, kimiawi dan biologii tanah agar dapat melakukan salah satu fungsinya yaitu melarutkan hara tersedia bagi tanaman, selain untuk menyediakan ketersediaan unsur mikro yang sulit tersedia oleh pupuk anorganik (Sari, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Nasirudin (2012) menunjukkan bahwa keanekaragaman makro fauna tanah yang ada di kebun apel semi organik hasilnya lebih tinggi dibandingkan di kebun apel anorganik. Kelimpahan dan biodiversity fauna yang ada di tanah dapat meningkat dengan adanya aplikasi bahan organik (Sugiyarto, 2000). Maka dari itu, perlu adanya penelitian yang mengkaji tentang hubungan kandungan kimia tanah dengan biodiversity makrofauna tanah di kebun apel semi organik dan juga anorganik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah deskriptif kuantitatif. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret - Mei 2018 di kebun apel yang ada di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Identifikasi makrofauna tanah dilaksakan di laboraturium Biologi UNWAHA Jombang dan uji tanah meliputi (pH, C-Organik, N) dilaksanakan di laboraturium tanah BPTP Jawa Timur. Pengamatan makro fauna yang ada di tanah dengan metode pengamatan langsung secara sistematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keanekaragaman makrofauna tanah menurut Taksonomi

Hasil identifikasi keanekaragaman makrofauna yang ada di tanah menurut

taksonomi di kebun apel semiorganik dan anorganik yang ada di Desa Tulungrejo

Kota Batu terdiri dari 10 famili pada 9 ordo (*Tabel 1*).

Tabel 1. Hasil Identifikasi Keanekaragaman Makrofauna Tanah Menurut Taksonomi

No	Ordo	Famili	Peranan
1	Hymenoptera	Formicidae 1**	Predator
2		Formicidae 2**	Predator
3	Dermaptera	Labiidae**	Detritivor
4	Blattaria	Blattidae**	Detritivor
5	Coleoptera	Scarabeidae*	Detritivor
6	Pulmonata	Achatinidae**	Detritivor
7	Setrtigerella	Centipidae**	Herbivor
8	Orthoptera	Gryllidae**	Herbivor
9	Oligocaeta	Torriselae**	Herbivor
10	Coleoptera	Derodontidae**	Predator

Keterangan:

* : ditemukan hanya di lahan apel semiorganik

** : ditemukan pada lahan apel semi organik dan anorganik.

Keanekaragaman makrofauna tanah di lahan semiorganik lebih beragam dibandingkan lahan anorganik.

2. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Menurut Peranan Ekologi

Peranan ekologi makrofauna tanah lahan kebun apel semiorganik keseluruhan diperoleh jumlah 247 individu, yang terdiri dari herbivor 45 individu, detritivor 42 individu, dan

predator 160 individu. Pada lahan kebun apel anorganik diperoleh keseluruhan makrofauna tanah dengan jumlah 162 individu, terdiri dari herbivor 25 individu, detritivor 18 individu, dan predator 119 individu (*Tabel 2*).

Tabel 2. Keanekaragaman makrofauna tanah menurut peranan Ekologi

Keterangan	Lahan semi Organik		Lahan Anorganik	
	Jumlah	Presentase	Jumlah	Presentase
Herbivor	45	18,2%	25	15,4%
Predator	160	64,7%	119	73,4%
Detritivor	42	17%	18	11,1%
Total	247		162	

Peranan ekologi makrofauna tanah di kedua lahan kebun apel yaitu semi

organik dan juga anorganik yang paling tinggi adalah kelompok predator, yang

mana predator di lahan kebun apel semi organik dominansinya berjumlah 64,7%, sedangkan lahan perkebunan apel anorganik berjumlah 73,4%. Dari kedua kelompok predator tersebut, yang paling mendominasi adalah famili Formicidae 1. Untung (2006) menyatakan bahwa predator bisa memangsa lebih dari satu inang untuk merampungkan satu kali siklus hidupnya, sehingga dapat melangsungkan siklus hidupnya tanpa tergantung satu inang saja.

Pada kelompok peranan herbivor di lahan kebun semi organik berjumlah 18,2%, lahan anorganik berjumlah 15,4%. Menurut Sutanto (2005), penggunaan pestisida bisa menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan yaitu hama yang berperan sebagai sasaran menjadi resisten terhadap pestisida, musuh alami dari serangga berperan sebagai hama yaitu predator dan parasitoid mati, pestisida bisa berdampak pada ledakan hama pendatang.

Makrofauna tanah yang mempunyai peran sebagai detrivor di lahan kebun semi organik berjumlah 17%, lahan anorganik berjumlah 11,1%. Iswandi (2005) menyatakan bahwa, bahan organik merupakan sumber makanan bagi fauna

tanah. Supplay bahan berbahan dari organik ke tanah mengakibatkan kegiatan dan juga populasi fauna di tanah menjadi meningkat, begitupula aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik.

3. Analisis Indeks Keanekaragaman Makrofauna Tanah

Indeks keanekaragaman (H'), makrofauna tanah dapat dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Weaver (H'). Nilai (H') untuk mengukur prosentase keanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem. Indeks Keanekaragaman (H') bertujuan untuk menentukan keterangan jumlah jenis yang ada di suatu waktu dalam komunitas tertentu. Indeks dominansi (C) menunjukkan besarnya peranan suatu jenis organisme pada hubungan dengan komunitas secara keseluruhan (Leksono, 2007). Berdasarkan perhitungan Indeks Keanekaragaman (H') dan Dominansi (C) makrofauna tanah di kebun apel semi organik dan anorganik Desa Tulungrejo Kota Batu diperoleh hasil berikut ini (**Tabel 3**):

Tabel 3. Perbandingan Indeks Keanekaragaman (H') dan Dominansi (C) makrofauna tanah

Perangkap	Semi Organik		Anorganik	
	H'	C	H'	C
Langsung	1,81	0,22	1,53	0,3

Nilai indeks H' dan C lahan kebun apel semi organik dan juga anorganik di Desa Tulungrejo Kota Batu (**Tabel 3**). Pada lahan kebun semi organik menggunakan metode mutlak (pengamatan langsung) diperoleh nilai H' mencapai makrofauna di tempat tersebut. Penelitian yang telah dilaksanakan oleh Nasirudin

1,81 nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan lahan anorganik yang hanya 1,53. Lebih tingginya nilai H' lahan kebun semi organik dibandingkan lahan anorganik, diketahui bahwa kondisi lahan semi organik terdapat sumber energi yang cukup untuk kelangsungan hidup (2012), keanekaragaman makrofauna tanah di kebun apel semi organik lebih beragam dibandingkan di kebun apel anorganik.

Isnaini (2006), pertanian yang baik adalah yang tidak mengabaikan ekosistem alam yang di dalamnya termasuk tanaman budidaya, gulma dan jasad pengganggu, penyakit, hama serta manusia. Prinsipnya adalah bahan-bahan organik dikembalikan ke tanah lagi tanpa ada penggunaan bahan-bahan kimia. Dengan pola tersebut akan diperoleh keseimbangan makhluk hidup di ekosistem lahan.

Tabel 4. Perbandingan Indeks Kesamaan makrofauna tanah di Kedua Lahan (Cs)

Pengamatan	A (Semi)	B (An)	2j	Cs
Langsung	247	162	324	0,8
Total	247	162	324	

Dari (**Tabel 4**), diketahui bahwa Indeks Kesamaan 2 Lahan (Cs) makrofauna yang diperoleh pada lahan kebun apel semiorganik dan anorganik mempunyai tingkat kesamaan tinggi. Southwood (1980) menyatakan bahwa, metode mutlak memiliki ketelitian baik daripada metode lain, karena metode ini punya kejelian yang lebih tinggi, sehingga serangga yang akan ditemukan jumlahnya lebih beragam.

Nilai kesamaan jenis antara 0 sampai 1. Jika nilai mendekati 1 bahwa

Tabel 5. Kandungan Kimia Tanah Lahan Apel Semiorganik dan Anorganik

Lahan	pH	C Organik (%)	N Total (%)
Semi Organik	7,8	1,54	0,16
Anorganik	7	0,5	0,06

Kandungan kimia tanah berpengaruh terhadap biodiversity makrofauna tanah kebun apel semiorganik dan anorganik Desa Tulungrejo Kota Batu. Kandungan nilai C Organik antara kebun semiorganik dengan lahan anorganik berbeda jauh. C Organik lahan semiorganik memiliki nilai 1,54%, lahan anorganik nilainya 0,5%, akan tetapi di kedua lahan tersebut masih dikategori

4. Analisis Indeks Kesamaan Makrofauna Tanah di Dua Lahan (Cs)

Indeks Kesamaan 2 Lahan (Cs) makrofauna tanah di lahan kebun apel semiorganik dan anorganik Desa Tulungrejo Kota Batu diperoleh hasil (**Tabel 4**):

tingkat kemiripan/kesamaan jenis di kedua lahan tinggi, jika mendekati nilai 0 tingkat kemiripan/kesamaan jenis antar kedua lahan rendah (Magurran, 1998 dalam Wibowo, 2014).

5. Hubungan Kandungan Kimia Tanah Terhadap Keanekaragaman Makrofauna Tanah

Hasil analisis kandungan kimia tanah dari lahan apel semiorganik dan anorganik Desa Tulungrejo Kota Batu (**Tabel 5**):

sangat rendah. Menurut Supriyadi (2008) BO (C-organik) di tanah menggambarkan nilai tanah, di mana nilai bahan-bahan organik dikatakan sangat rendah apabila <2%, dan rendah apabila >2%, nilai BO berkisar 2-10% memiliki fungsi yang penting.

Menurut Hanafiah (2013) kesuburan tanah berasal dari ketersediaan C-Organik tanah, rendahnya ketersediaan hara mencerminkan rendahnya kesuburan

tanah, sehingga keberadaan makrofauna tanah sebagai perombak BO menentukan ketersediaan hara dalam menyuburkan tanah. Kandungan BO dalam tanah tinggi maka tanah tersebut akan semakin subur begitu juga sebaliknya. Sumber BO tanah adalah jaringan organik dari tanaman, sumber sekunder berupa jaringan organik fauna. Dalam pengolahan BO tanah, sumbernya dari penambahan pupuk organik berupa pupuk kandang (kotoran ternak sudah mengalami proses dekomposisi).

pH tanah penting untuk makrofauna tanah, karena keberadaan makrofauna yang ada di tanah tergantung pH tanah. pH tanah lahan kebun apel semiorganik tergolong netral mendekati basa dengan nilai $pH = 7,8$ dan di lahan anorganik juga tergolong netral dengan nilai $pH = 7$. Pada kondisi pH seperti ini sebenarnya makrofauna dapat hidup dengan baik. Sutanto (2005) menyatakan bahwa pH netral adalah 7, pH masam < 7 dan pH basa > 7 . Keberadaan fauna tanah tergantung pada pH tanah. Fauna tanah cenderung memilih kehidupannya di tanah pH netral (Suin, 2012).

Nilai N di lahan semiorganik hasilnya lebih tinggi dibandingkan lahan anorganik. Lahan semiorganik Nilai $N = 0,16\%$, sedangkan lahan anorganik $N = 0,06\%$. Nitrogen pada tanah sangat berguna untuk kebutuhan kehidupan organisme yang berperan pada kesuburan tanah. Tetapi nilai dari N dari lahan semiorganik dan anorganik masih tergolong rendah. Fahmuddin (2005), standard normal N (nitrogen) adalah 0,21-0,5. Sutiyoso (2006) menambahkan bahwa unsur N mempunyai peran memperbaiki fase vegetatif tanaman dan pembentukan sel-sel baru. Tanah di kedua lahan

memiliki nilai N rendah, sehingga kurang baik bagi tumbuhnya tanaman dan juga kehidupan fauna dan flora yang hidup di lingkungan tersebut. Organisme fauna tanah dan tanaman pada saat fase vegetatif keduanya akan bersaing untuk mendapatkan N sebagai bahan kebutuhan hidupnya dan cenderung dimenangkan oleh organisme fauna tanah.

Biodiversity makrofauna yang ada di tanah yang diperoleh di kedua lahan jenisnya cenderung sama yaitu di kebun semiorganik ditemukan 10 famili, terdiri dari 3 makrofauna tanah perannya sebagai herbivor, 3 makrofauna tanah perannya sebagai predator dan 4 makrofauna tanah perannya sebagai detritivor. Makrofauna tanah di kebun anorganik ditemukan 9 famili terdiri dari 3 famili berperan sebagai herbivor, 3 famili berperan sebagai predator, dan 3 famili berperan sebagai detritivor. Makrofauna tanah membedakan dari kedua lahan ialah famili Scarabaeidae perannya sebagai detritivor. Sugiyarto (2000) menyatakan bahwa, banyaknya biodiversity makrofauna tanah menggambarkan hubungan yang tinggi terhadap kandungan BOT. Sejalan pernyataan Iswandi (2005) bahwa, bahan organik merupakan sumber makanan bagi fauna tanah. Pemberian tambahan BO di tanah akibatnya aktivitas dan populasi fauna di tanah akan meningkat, yang mempunyai kaitan aktivitas penguraian dan mineralisasi BO.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan ini bahwa kandungan kimia tanah kebun apel semiorganik ialah ($pH = 7,8$ C-Organik=1,54 dan $N = 0,16$), sedangkan kandungan kimia tanah lahan kebun apel anorganik ialah ($pH = 7$ C-Organik=0,5 dan $N = 0,06$). Makrofauna tanah kebun apel semiorganik ditemukan 9

ordo terdiri dari 10 famili dan berjumlah 247 individu. Hasil penelitian makrofauna tanah di kebun Anorganik ditemukan 8 ordo, terdiri dari 9 famili dan berjumlah 162 individu. H' makrofauna tanah di kebun semiorganik nilainya lebih tinggi 1,81, sedangkan di kebun Anorganik 1,53.

RUJUKAN

- Deptan Pangan dan Holtikultura. (2016). Angka Perhitungan Tahunan, *Bappenas*, Jakarta Pusat.
- Fahmuddin. (2005). Petunjuk Teknis: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. *Balai penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Departemen Pertanian, Bogor.
- Hanafiah, K. A. (2013). Dasar-Dasar Ilmu Tanah, *PT. Raja Grafindo Persada*, Jakarta.
- Isnaini, M. 2006. Pertanian Organik, *Kreasi Wacana*, Yogyakarta.
- Iswandi. 2005. Biologi Tanah, *Raja Grafindo Persada*, Jakarta.
- Leksono, A. 2007. Ekologi : Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif, *Bayumedia Publishing*, Malang.
- Nasirudin, M. 2012. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Perkebunan Apel Semi Organik Dan Anorganik Desa Poncokusumo Kabupaten Malang, *Jurnal Biologi*, pp. 97.
- Sari, J. M. 2010. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Petani Terhadap Pertanian Semi Organik Pada Komoditi Cabai Merah, *Skripsi Tidak Diterbitkan*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
- Sugiyarto, A. 2000. Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi Komunitas, *Usaha Nasional*, Surabaya.
- Suin, M. N. 2012. Ekologi Hewan Tanah, *Bumi Aksara*, Bandung.
- Supriyadi, A. 2008. Aplikasi Wastewater Sludge Untuk Proses Pengomposan Serbuk Gergaji, *Seminar Bioteknologi Untuk Indonesia Abad 21*, Sinergy Forum-PPI Tokyo Institute of Technology.
- Sutanto, R. 2005. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan, *Kanisiusus*, Yogyakarta.
- Sutiyoso, Y. 2006. Merawat Anggrek, *Penebar Swadaya*, Jakarta.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu, *Gadjah Mada University Press*, Yogyakarta.
- Wibowo, C dan Wulandari, S. D. 2014. Keanekaragaman Insekta Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat dan Hubungannya dengan Peubah Lingkungan, *Jurnal Silviculture Tropika*, 5(1), pp. 33-42.