

**Perbedaan Kualitas Lahan Apel Sistem Pertanian Intensif  
dengan Sistem Pertanian Ramah Lingkungan  
(Studi Kasus Di Kelompok Tani Makmur Abadi  
Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu)**

**Retno Indahwati, Boedi Herdrarto dan Munifatul Izzati**

Program Pascasarjana Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang  
Jl. Imam Barjo SH. No. 5, Semarang 50241, Telp. 024-8453635  
Email : [retno.indahwati@yahoo.co.id](mailto:retno.indahwati@yahoo.co.id)

**Abstract**

The aim of this research to analyze the difference of apple farm quality the influence of intensification of agriculture system with environmentally-friendly of agriculture system. A descriptive field research was conducted in June until August 2012. The soil samples were taken in each location by using disturb sample method. The Arthropods sample were taken every five days for five time by using pitfall trap method with five transek in each location. The research applied a qualitative and quantitative-descriptive. The farm quality were comparison soil quality analyze and compositions of ground Arthropods. The composition of ground Arthropods were analyzed using Important Value Index and the diversities were analyzed by using Shannon Wiener Index. The result showed that farm quality with environmentally-friendly of agriculture system was better than intensification of agriculture system. The ground Arthropods collected at 150 pitfall trap in environmentally-friendly of agriculture system were 15.079 individual while those in intensification of agriculture system were 9.461 individual. Based on Important Value Index (40,83-64,31), Collembolla ordo Entomobryidae family dominated in each location. Based on Shannon Wiener Index that diversity of ground Arthropods in intensification of agriculture system ( $H' = 1,58-2,04$ ) was greater than environmentally-friendly of agriculture system ( $H' = 1,56- 1,99$ ), but both of them at medium criteria.

**Keywords** : farm quality, agriculture system, Arthropods composition

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kualitas lahan apel dengan sistem pertanian intensif dan sistem pertanian ramah lingkungan. Penelitian lapangan dilakukan mulai bulan Juni sampai dengan Agustus 2012. Sampel tanah diambil di setiap lokasi dengan metode sampel terganggu (*disturb sample*). Sampel Arthropoda tanah diambil setiap lima hari sekali selama 5 kali menggunakan metode botol jebak (*pitfall trap*) yang dipasang di lima transek setiap lokasi. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Kualitas lahan diketahui dari perbandingan analisis kualitas tanah dan komposisi Arthropoda tanah. Komposisi Arthropoda tanah dianalisis dengan Indeks Nilai Penting dan keanekaragaman dengan Indeks Shannon Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum kualitas lahan apel dengan sistem pertanian ramah lingkungan lebih baik daripada dengan sistem pertanian intensif. Kelimpahan Arthropoda tanah yang didapat dalam 150 jebakan adalah 15.079 individu pada lahan sistem pertanian ramah lingkungan dan 9.461 individu pada lahan sistem pertanian intensif. Ordo Colembolla famili Entomobryidae mendominasi di setiap lokasi (INP= 40,83-64,31). Keanekaragaman Arthropoda tanah berdasarkan Indeks Shannon Wiener pada lahan pertanian intensif ( $H' = 1,58-2,04$ ) lebih besar dibandingkan dengan pertanian ramah lingkungan ( $H' = 1,56- 1,99$ ), tetapi keanekaragaman Arthropoda tanah di kedua lahan termasuk sedang.

**Kata kunci** : kualitas lahan, sistem pertanian, komposisi Arthropoda

## PENDAHULUAN

Kota Batu merupakan sentra penghasil apel di Indonesia. Lahan apel di Kota Batu seluas 2.993,89 Ha terpusat di Kecamatan Bumiaji yang tersebar di desa Tulungrejo, Sumbergondo, Sumberbrantas, Punten, Bulukerto, Bumiaji, Giripurno dan Gunungsari (BPS Kota Batu, 2011).

Hasil wawancara dengan petani diperoleh data sistem pertanian intensif dengan menggunakan pupuk dan pestisida kimia secara rutin selama satu musim tanam. Menurut Djauhari, *et al.* (2009) budidaya apel di Kota Batu yang dilakukan secara intensif selama puluhan tahun dengan menggunakan inputan kimia menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lahan.

Penurunan kualitas lahan menyebabkan daya dukungnya terhadap pertumbuhan tanaman berkurang. Apabila pertumbuhan tanaman tidak optimal maka produksi tanaman juga rendah. Hal ini menjadi salah satu penyebab menurunnya produktivitas apel. Data BPS Kota Batu (2010) menunjukkan terjadinya penurunan produksi apel sebesar 34.74% dari 1.291.352 kwintal tahun 2009 menjadi 842.799 kwintal pada tahun 2010.

Kondisi ini menumbuhkan kesadaran sebagian petani anggota Kelompok Tani Makmur Abadi Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji untuk melakukan sistem pertanian yang ramah lingkungan dengan menggunakan pupuk organik, menumbuhkan tanaman penutup tanah, penambahan dolomit dan perompesan daun secara alami. Sistem pertanian ramah lingkungan diharapkan dapat memperbaiki kualitas lahan. Peningkatan kualitas lahan dapat diukur dengan melakukan analisa kualitas tanah dan analisa Arthropoda tanah. Menurut Gama dan Leksono (2008) ada perubahan jumlah individu dan komposisi Arthropoda tanah yang terjadi akibat perubahan pengelolaan lahan apel dari sistem pertanian intensif menjadi semiorganik.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kualitas lahan apel dengan sistem pertanian intensif dan sistem pertanian ramah lingkungan dari segi kualitas tanah dan komposisi Arthropoda tanah.

## BAHAN DAN METODE

### 1.1 Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan untuk menentukan lokasi lahan apel dengan sistem pertanian intensif (PI) dan sistem pertanian ramah lingkungan (PL). Survey pendahuluan dilakukan dengan wawancara dengan petani dan observasi ke lapangan. Kriteria sistem pertanian intensif didasarkan pada intensitas penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia yang terukur selama budidaya tanaman apel. Sistem pertanian semakin intensif apabila input kimia yang diberikan semakin intensif. Sedangkan sistem pertanian ramah lingkungan didasarkan pada intensitas kegiatan budidaya yang ramah lingkungan seperti penggunaan pupuk organik, menumbuhkan tanaman penutup tanah (*ground cover*) dan perompesan daun secara alami. Ada tiga lokasi lahan dengan sistem pertanian intensif dan tiga lokasi lahan dengan sistem pertanian yang ramah lingkungan.

#### 1.1. Pengukuran Kualitas lahan

##### 1.1.1. Analisis Kualitas Tanah

Pengukuran kualitas lahan meliputi kualitas tanah dan Arthropoda tanah. Pengujian kualitas tanah meliputi sifat kimia dan fisika tanah yaitu pH, C-organik, N-total, Rasio C/N, P, K, KTK dan tekstur tanah. Sampel tanah diambil pada tiga lahan dengan sistem pertanian intensif (PI<sub>1</sub>, PI<sub>2</sub>, PI<sub>3</sub>) dan tiga lahan dengan sistem pertanian ramah lingkungan (PL<sub>1</sub>, PL<sub>2</sub>, PL<sub>3</sub>).kemudian dianalisis di laboratorium.

##### 1.1.2. Analisis Arthropoda Tanah

Analisis komposisi Arthropoda tanah meliputi jenis, kelimpahan, dominansi dan keanekaragaman Arthropoda tanah. Pencuplikan Arthropoda tanah dilakukan dengan metode *pitfall trap* (gelas jebak). Gelas jebak yang digunakan adalah gelas plastik berdiameter 6 cm, tinggi 10 cm diletakkan di satu titik pengambilan sampel pada lahan dengan sistem pertanian intensif (PI<sub>1</sub>, PI<sub>2</sub>, PI<sub>3</sub>) dan lahan dengan sistem pertanian ramah lingkungan (PL<sub>1</sub>, PL<sub>2</sub>, PL<sub>3</sub>).

Pemasangan gelas jebak dan pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 – 09.00 WIB. Gelas plastik diisi dengan 20 ml air ditambah sedikit deterjen dan Natrium benzoat sebagai pengawet. Sampel Arthropoda diambil 5 hari sekali sebanyak lima kali. Sampel kemudian

dibawa ke laboratorium untuk diamati, diidentifikasi dan dihitung jumlah individu setiap famili.

### 1.1.3. Metode Analisis Data

Kualitas tanah dibandingkan secara deskriptif antara lahan dengan sistem pertanian intensif dan lahan dengan sistem pertanian ramah lingkungan.

Arthropoda tanah dianalisis secara kualitatif dengan parameter yang diukur adalah Indeks Nilai Penting (INP) dan Keanekaragaman dihitung dengan Indeks Shannon Wiener.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1.2. Kualitas Lahan apel

Kualitas lahan apel dengan sistem pertanian intensif dan sistem pertanian ramah lingkungan dikaji dengan melakukan analisis kualitas tanah dan komposisi Arthropoda tanah. Variabel kualitas tanah yang dianalisis meliputi pH, kandungan bahan organik (C-organik), N-total, Rasio C/N, P, K, KTK dan tekstur tanah. Sedangkan biologi

tanah meliputi jenis, kelimpahan, Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman Arthropoda tanah.

### 1.2.1. Kualitas tanah

Berdasarkan hasil analisis kualitas tanah pada lahan dengan sistem pertanian ramah lingkungan lebih baik daripada pertanian intensif. Sistem pertanian yang ramah lingkungan dengan menggunakan pupuk organik, menumbuhkan tanaman penutup, menambahkan dolomit dan merompes daun secara alami diduga dapat meningkatkan kualitas tanah. Hal ini ditunjukkan oleh meningkatnya pH, kandungan bahan organik (C-organik), kandungan Nitrogen (N), kandungan Fosfor (P), KTK dan perubahan tekstur tanah. Hasil analisis kualitas tanah pada lahan apel pertanian intensif dan ramah lingkungan didapatkan hasil sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitas Lahan Apel Sistem Pertanian Intensif dan Ramah Lingkungan

Variabel	Lahan Petanian Intensif (PI)			Lahan Ramah Lingkungan (PL)		
	1	2	3	1	2	3
<b>Kualitas tanah</b>						
a. pH	6.5	6.2	6.1	6.4	6.2	7.0
b. C-organik (%)	2.61	1.89	1.81	4.66	2.58	2.82
c. N-total (%)	0.3	0.3	0.18	0.51	0.28	0.34
d. Rasio C/N	9	6	10	9	9	8
e. P (mg/kg)	129.72	130.37	105.71	164.56	130.23	152.78
f. K (C.Mol/kg)	1.61	1.65	0.79	1.33	0.83	0.58
g. KTK (C.Mol/kg)	43.85	50.25	34.92	55.92	41.09	46.07
h. Tekstur Tanah	Lempung berliat	Lempung berliat	Lempung	Lempung berpasir	Lempung berliat	Lempung

Sumber : Data Primer 2012

Perbedaan nilai C-organik dan P pada lahan pertanian ramah lingkungan dan pertanian intensif dimungkinkan karena fungsi pupuk organik adalah meningkatkan kandungan bahan organik dan ketersediaan P di tanah. Bahan organik merupakan sumber makanan bagi fauna dan mikroorganisme tanah sehingga aktifitasnya dapat meningkat. Aktifitas fauna dan mikroorganisme tanah adalah menguraikan bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Proses dekomposisi dan

mineralisasi bahan organik diduga akan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang tersedia bagi tanaman seperti N dan P; melepaskan kation-kation yang bersifat basa sehingga dapat meningkatkan pH tanah; bahan organik bermuatan negatif sehingga dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK); dapat membentuk agregat tanah dan struktur tanah menjadi lebih remah. Menurut Stevenson (1982) terdapat korelasi antara bahan organik dengan KTK tanah. Bahan organik

memberikan kontribusi yang nyata pada KTK tanah, sekitar 20-70% KTK tanah bersumber pada koloid humus.

Tanaman penutup pada permukaan lahan apel diduga dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, kelembaban tanah, pori-pori tanah, cadangan air dalam tanah dan populasi dan aktifitas fauna tanah. Seresah dari tanaman penutup tanah menjadi sumber bahan organik bagi fauna tanah, mikroorganisme tanah dan tanaman. Tanaman penutup tanah melindungi tanah dari sinar matahari langsung sehingga kelembaban tanah terjaga. Perakaran dari tanaman penutup tanah dapat membentuk pori-pori tanah sehingga infiltrasi air tanah meningkat dan cadangan air tanah juga bertambah. Tanaman penutup tanah dapat berfungsi sebagai substrat hidup dan sumber makanan bagi fauna dan mikroorganisme tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hairiah, *et al.* (2004) bahwa tanaman penutup mempunyai fungsi sebagai sumber bahan organik bagi fauna tanah dan tempat hidup, menambah jumlah air hujan yang masuk kedalam tanah, perakaran tanaman penutup membentuk pori-pori tanah sehingga infiltrasi air semakin meningkat, membentuk struktur dan tekstur tanah remah dan gembur, menahan pukulan air hujan secara langsung dari atas sehingga lapisan humus yang diatas tidak hilang terbawah air dan mempertahankan iklim mikro.

Penambahan kapur dolomit diduga dapat meningkatkan pH tanah, menambah ketersediaan P dan Ca pada lahan. Brady (1990) menyatakan pengapuran dapat meningkatkan pH tanah, sehingga pemberian kapur pada tanah masam akan merangsang pembentukan struktur remah, mempengaruhi pelapukan bahan organik dan pembentukan humus. Menurut Hardjowigeno

(1992) pH tanah yang rendah akan menghambat proses penyerapan unsur hara. Kapur adalah bahan yang mengandung unsur Ca yang dapat meningkatkan pH tanah. Peningkatan pH akan berpengaruh terhadap ketersediaan Fosfor (P). Ditambahkan oleh Setijono (1996) penambahan kapur dapat meningkatkan ketersediaan unsur Fosfor (P) dan Molibdenum (Mo) dan meningkatkan pH tanah.

Perompesan daun secara alami dapat menambah seresah daun pada permukaan tanah, menggantikan biomassa karbon yang ikut terbawa pada saat panen, meningkatkan kandungan bahan organik bagi tanah, menjaga kelembaban tanah dan mengurangi penggunaan bahan kimia. Menurut Hairiah, *et al.* (2004) manfaat dari seresah daun antara lain mempertahankan kegemburan tanah melalui perlindungan permukaan tanah dari pukulan langsung tetesan air hujan, sehingga agregat tidak rusak dan pori makro tetap terjaga; menyediakan makanan dan substrat hidup bagi organisme tanah terutama makroorganisme 'penggali tanah', misalnya cacing tanah; menjaga kelembaban tanah dan menahan partikel tanah yang terangkut oleh limpasan permukaan.

### 1.2.2. Arthropoda Tanah

Arthropoda tanah dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas lahan. Komposisi Arthropoda tanah pada lahan apel dengan sistem pertanian ramah lingkungan lebih tinggi daripada pertanian intensif. Arthropoda tanah yang didapatkan selama kurun waktu pengamatan Juni-Agustus 2012 dalam 150 jebakan terdiri dari 18 ordo dan 38 famili disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Arthropoda di Lahan Apel

ARTHROPODA			
No	ORDO		FAMILI
1	Arachnida	1	Lycosidae
2	Acari	2	Tetranychidae
3	Protura	3	Acerentomidae
4	Collembola	4	Entomobryidae
		5	Isotomidae

ARTHROPODA		
No	ORDO	FAMILI
		6 Neelidae
		7 Onychiuridae
		8 Sminthuridae
5	Diplura	9 Campodeidae
		10 Anajapygidae
		11 Japygidae
6	Thysanura	12 Nicoletiidae
7	Odonata	13 Coenagrionidae
8	Orthoptera	14 Gryllidae
		15 Gryllotalpidae
		16 Tetrigidae
9	Blattaria	17 Blattidae
10	Dermaptera	18 Forficulidae
11	Hemiptera	19 Cydnidae
		20 Nabiidae
		21 Lygaeidae
12	Homoptera	22 Psyllidae
		23 Aphididae
13	Thysanoptera	24 Thripidae
14	Coleoptera	25 Staphylinidae
		26 Scarabidae
		27 Cerambycidae
		28 Tenebrionidae
15	Diptera	29 Drosophilidae
		30 Muscidae
		31 Culicidae
16	Lepidoptera	32 Noctuidae
		33 Satyridae
17	Hymenoptera	34 Formicidae
		35 Braconidae
		36 Ichneumonidae
		37 Eupermididae
18	Settrigerella	38 Centipede

Sumber : Data primer 2012

Kelimpahan Arthropoda tanah sebanyak 15.079 individu pada lahan apel dengan sistem pertanian ramah lingkungan dan 9.461 individu pada lahan pertanian intensif. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa jenis Arthropoda tanah di lahan apel ramah lingkungan tertinggi terdiri dari 17 ordo antara lain Arachnida, Acari, Protura, Collembola, Diplura, Thysanura, Odonata, Orthoptera, Blattaria, Dermaptera, Hemiptera, Homoptera, Thysanoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera dan Hymenoptera serta terdiri atas 30 famili. Sedangkan Arthropoda tanah yang ditemukan di lahan apel pertanian intensif terendah

terdiri dari 11 ordo Arachnida, Acari, Protura, Collembola, Diplura, Orthoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera, Diptera dan Hymenoptera serta terdiri atas 16 famili disajikan pada Tabel 3. Hal ini disebabkan oleh sistem pertanian ramah lingkungan memberikan kondisi lingkungan yang sesuai bagi perkembangan Arthropoda. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan pH, kandungan bahan organik, kelembaban, dan cadangan air di tanah. Bahan organik sebagai sumber makanan dan substrat hidup bagi Arthropoda tanah, sehingga Arthropoda dapat berkembang dengan baik. Kondisi lingkungan yang sesuai bagi Arthropoda tanah

akan berpengaruh pada aktifitas Arthropoda Tanah. Aktifitas Arthropoda Tanah yang terpenting adalah sebagai pengurai/dekomposer bahan organik menjadi senyawa organik yang lebih sederhana. Proses dekomposisi dan mineralisasi akan menghasilkan unsur-unsur hara yang menyuburkan tanah dan nutrisi yang tersedia bagi tanaman.

Menurut Arief (2001) peningkatan jumlah bahan organik akan meningkatkan aktifitas organisme dan sebaliknya penurunan aktifitas organisme seiring dengan menurunnya jumlah bahan organik dalam tanah. Arthropoda tanah berfungsi merombak bahan organik menjadi unsur hara yang lebih sederhana yang tersedia bagi tanaman. Penambahan bahan organik dapat meningkatkan jumlah individu serangga pengurai, pemakaian pupuk kandang dapat menaikkan populasi fauna tanah.

Aplikasi pupuk kimia dan pestisida kimia secara rutin di lahan pertanian intensif akan berpengaruh pada keberadaan Arthropoda tanah. Pupuk kimia tidak akan meningkatkan kandungan bahan organik pada tanah sehingga sumber makanan dan substrat hidup Arthropoda kurang tersedia. Aplikasi pestisida kimia dapat menurunkan populasi Arthropoda karena dapat mematikan Arthropoda dan meracuni tanah sebagai habitat Arthropoda tanah. Sedangkan di lahan ramah lingkungan karena kondisi lingkungan lebih stabil maka aplikasi pupuk kimia dan pestisida kimia sangat rendah sehingga Arthropoda dapat berkembang biak. Hal ini diduga menjadi penyebab kelimpahan Arthropoda tanah di lahan pertanian intensif lebih rendah daripada di lahan ramah lingkungan.

Tabel 3. Hasil Analisis Arthropoda Tanah Pada Lahan Apel Dengan Sistem Pertanian Intensif dan Ramah Lingkungan

Variabel	Lahan Pertanian Intensif (PI)			Lahan Ramah Lingkungan (PL)		
	1	2	3	1	2	3
<b>Arthropoda tanah</b>						
- Ordo	11	15	14	17	14	14
- Famili	19	25	23	30	24	26
- Kelimpahan	5254	2538	1669	7116	3811	4152
- Indeks Keanekaragaman	1.58	2.04	2.03	1.56	1.74	1.99

Sumber : Data Primer 2012

Berdasarkan dari perhitungan Indeks Nilai Penting Ordo Colembolla famili Entomobryidae paling dominan di setiap lokasi dengan INP= 40,83-64,31. Kelimpahan ordo Collembola diduga berhubungan dengan kualitas tanah di lahan apel. Kandungan bahan organik, kandungan nitrogen, kelembaban tanah dan pH tanah sangat sesuai untuk perkembangan jenis Arthropoda ini. Menurut Borror (1992) Collembola sangat sesuai hidup dalam habitat tanah dan hidupnya secara berkelompok.

Collembola dapat berkembang biak dengan baik pada lahan apel baik dengan sistem pertanian intensif maupun ramah lingkungan. Arthropoda ini ditemukan di setiap lahan dalam jumlah besar

dibandingkan jenis Arthropoda lainnya. Ordo Collembola family Entomobryidae merupakan spesies yang paling dominan di lahan apel. Indeks Nilai Penting adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (tingkat penguasaan) spesies dalam suatu komunitas. Spesies-spesies yang dominan dalam suatu komunitas akan memiliki Indeks Nilai Penting yang tinggi, sehingga spesies yang paling dominan akan memiliki nilai indeks nilai penting yang paling besar.

Keanekaragaman Arthropoda tanah berdasarkan Indeks Shannon Wiener pada lahan pertanian intensif ( $H' = 1,58-2,04$ ) lebih besar dibandingkan dengan pertanian ramah lingkungan

( $H' = 1,56 - 1,99$ ), tetapi keanekaragaman Arthropoda tanah di kedua lahan termasuk sedang. Hal ini diduga karena pada kedua lahan tersebut ordo Collembola mendominasi yang ditunjukkan oleh kisaran Indeks Nilai Penting sebesar 40,83 - 64,31. Keanekaragaman Arthropoda tanah dipengaruhi oleh tingkat dominansi suatu spesies pada komunitas yang sama. Oka (2005) menyatakan keragaman suatu komunitas semakin tinggi apabila jumlah spesies semakin banyak dan penyebarannya merata dalam komunitas. Apabila keanekaragaman dalam komunitas tinggi maka suatu populasi spesies tertentu tidak dapat menjadi dominan. Sebaliknya bila dalam komunitas keanekaragamannya rendah maka satu atau dua spesies populasi mungkin dapat menjadi dominan. Keanekaragaman dan dominansi berkorelasi negatif.

Berdasarkan analisis kualitas tanah dan Arthropoda tanah, maka kualitas lahan dengan sistem pertanian ramah lingkungan lebih baik daripada sistem pertanian intensif. Sistem pertanian ramah lingkungan diduga memberikan pengaruh secara bersama-sama (*integrated*) dan berkelanjutan (*sustainable*) pada kualitas lahan. Sedangkan penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia pada sistem pertanian intensif diduga memberikan pengaruh negatif bagi kualitas lahan. Pupuk kimia bersifat instan dan diduga hanya memenuhi kebutuhan unsur hara tertentu dan pada waktu tertentu bagi tanaman. Pestisida kimia yang diaplikasikan akan membunuh flora dan fauna bukan sasaran. Hal ini akan memutuskan jaringan makanan sehingga lingkungan menjadi kurang stabil. Residu pupuk dan pestisida kimia akan menyebabkan pencemaran pada tanah. Sistem pertanian intensif diduga tidak dapat menjaga kualitas lahan secara berkelanjutan sehingga kualitas lahan lebih rendah daripada sistem ramah lingkungan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem pertanian ramah lingkungan dengan menggunakan pupuk organik, menumbuhkan tanaman penutup tanah, penambahan kapur dolomit dan perompesan daun secara alami

memberikan keuntungan secara ekologi bagi petani.

2. Kualitas lahan apel dengan sistem pertanian ramah lingkungan lebih baik daripada sistem pertanian intensif yang ditunjukkan oleh peningkatan kualitas tanah dan kualitas biologi tanah. Kualitas tanah meliputi peningkatan pH, kandungan bahan organik (C-organik), kandungan N-total, kandungan P, KTK dan perubahan tekstur tanah. Kualitas biologi tanah meliputi kelimpahan Arthropoda tanah (15.079 individu) lebih tinggi daripada lahan dengan sistem pertanian intensif (9.461 individu). Ordo Colembolla famili Entomobryidae mendominasi di setiap lokasi (INP=40,83-64,31). Keanekaragaman Arthropoda tanah berdasarkan Indeks Shannon Wiener pada lahan pertanian intensif ( $H' = 1,58-2,04$ ) lebih besar dibandingkan dengan pertanian ramah lingkungan ( $H' = 1,56- 1,99$ ), tetapi keanekaragaman Arthropoda tanah di kedua lahan termasuk sedang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Pusat Pembinaan Pendidikan dan Pelatihan Perencana-Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Pusbindiklatren-Bappenas) atas beasiswa dan kesempatan belajar yang diberikan juga kepada Kelompok Tani Makmur Abadi Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji yang bersedia menjadi responden, menyediakan lahan untuk penelitian, memberikan data dan informasi mengenai sistem pertanian apel serta data pendukungnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Jakarta. Kanisius
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., dan Johnson, N.F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* Edisi Keenam. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- BPS Kota Batu, 2010. *Batu Dalam Angka 2010*. BPS Kota Batu
- BPS Kota Batu, 2011. *Batu Dalam Angka 2011*. BPS Kota Batu.

- Brady, N.C. (1990) *The Nature and Properties of Soil*. Mac Millan Publishing Co., New York.
- Djauhari, S., Mudjiono, G., Himawan, T. dan Sudarto. 2009. *Pengujian Kualitas Tanah untuk Lahan Pertanian/ Perkebunan di kota Batu*. UNIBRAW. Malang
- Gama, Z.P. dan Leksono, A.S. 2008. Pengaruh Intensifikasi Pertanian di Kebun Apel Terhadap Komunitas Arthropoda Tanah Di Bumiaji Kota Batu Malang Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II. Universitas Lampung. Lampung. 148-158
- Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu Tanah*. PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta. 233 hal
- Hairiah K., Widiyanto, , Suprayogo D., Widodo R. H. Purnomosidhi P., Rahayu S. dan Van Noordwijk M. 2004. Ketebalan Seresah Sebagai Indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) Sehat. International Centre for Research in Agroforestry. Southeast Asia Regional Office. Bogor. Indonesia.
- Oka, I. D. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu Dan Implementasinya Di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Setijono, S. 1996. *Intisari Kesuburan Tanah*. IKIP Malang Press. Malang
- Stevenson, F.T. 1982. *Humus Chemistry*. John Wiley and Sons, New York