

Pengaruh Dosis Pupuk Kascing Terhadap Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*), Sifat Kimia Dan Biologi Pada Tanah Inceptisol Klungkung

KOMANG MELATI NUSANTARI KUSUMA SINDA
NI LUH KARTINI^{*)}
I WAYAN DANA ATMAJA

^{*)}Email : niluhkartini741@yahoo.com

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jln. PB. Sudirman, Denpasar 80362 Bali

ABSTRACT

The Effectt of Vermicompost Dose on Mustard Plant (*Brassica juncea L.*) Result, Some Characteristics of Chemistry and Biological Inceptisol Soil Klungkung

This study was carried out on Inceptisol soil in Timuhun village Banjarangkan District, Klungkung and Soil Laboratory of Agroecotechnology Departemen / Studi Program, Faculty of Agriculture, Udayana University on March until April 2014. The purpose of this study was to determine the effect of vermicompost dose on Mustard Plant product, some chemical, biological soil, characteristics and determine the best dose vermicompost. The study design was a Randomized Group Design. The treatments used are organic vermicompost consisting of 9 levels i.e. O₀ : Control; O₁ : 2,5 ton ha⁻¹ ; O₂ : 5,0 ton ha⁻¹ ; O₃ : 7,5 ton ha⁻¹; O₄ : 10,0 ton ha⁻¹ ; O₅ : 12,5 ton ha⁻¹ ; O₆ : 15,0 ton ha⁻¹ ; O₇ : 17,5 ton ha⁻¹ ; O₈ : 20,0 ton ha⁻¹. Each treatment was repeated 3 times so that required 27 experimental plots. The observation result of mustard plants made by counting the number of plants leaves, measuring fresh plot and dry plot weight. Analysis of chemical characteristic is done by calculating the total-N soil, available P, organic C, and soil pH. Analysis of the biological characteristics of the soil is done by calculating the population of microorganism. The results showed that vermicompost heavily influence the mustard plant product, chemical and biological soil characteristics. Vermicompost dose could increase the number of leaves 1.33%; 8.79% of plot fresh weight 8.35% plot dry weight; 1,41% of total-N soil; 5.56% available-P soil; 3,11% C-organic soil; 0,07% soil pH and 12,89 total population of soil microorganisms.

Keywords : mustard plants, vermicompost.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sawi merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak digemari masyarakat, karena rasanya yang enak. Tanaman sawi termasuk tanaman semusim umurnya pendek yaitu sekitar 30-45 hari setelah tanam, dapat ditanam dari dataran rendah sampai dataran tinggi (Puspadi 1996). Rukmana (2002), salah satu upaya untuk peningkatan hasil yang dapat dilakukan adalah melalui pemupukan.

Dewasa ini pemupukan yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan adalah melalui sistem organik. Bahan pemupukan yang dapat digunakan salah satunya adalah pupuk kascing atau yang sering disebut kotoran bekas pemeliharaan cacing. Pupuk kascing merupakan salah satu pupuk organik yang mempunyai kelebihan dari pupuk organik yang lain, sehingga sering disebut “pupuk organik plus”. Kascing adalah kotoran cacing tanah yang merupakan pupuk organik yang sangat baik, karena unsur hara yang dikandung langsung dapat tersedia bagi tanaman sehingga kualitas kascing jauh lebih baik dibandingkan pupuk organik lainnya.

Hasil penelitian Winten (2006) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kascing dengan dosis 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil tanaman selada berat kering oven sebesar 0,232 kg ha⁻¹ atau meningkat sebesar 9,43% dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kascing. Hasil penelitian Srilaba (2003) menyatakan bahwa penggunaan kascing dengan dosis 5 ton ha⁻¹ dapat menghasilkan tongkol jagung segar sebesar 14,522 ton ha⁻¹ atau lebih tinggi 4,41% dari dosis 0 ton ha⁻¹.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh dosis pupuk kascing terhadap hasil tanaman sawi hijau, beberapa sifat kimia dan sifat biologi tanah?
2. Berapakah dosis pupuk kascing yang optimum agar diperoleh hasil tanaman sawi hijau yang maksimal ?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh dosis pupuk kascing terhadap hasil tanaman sawi hijau, beberapa sifat kimia dan biologi tanah.
2. Mengetahui dosis pupuk kascing yang optimum agar diperoleh hasil tanaman sawi hijau yang maksimal.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2013 sampai bulan April 2014. Penelitian dilaksanakan pada tanah Inceptisol di Desa Timuhun Kecamatan

Banjarangkan, Klungkung dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

2.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk kascing, benih sawi, air, kertas aluminium, media NA, larutan garam fisiologis (0,85%), aquadest, zat-zat kimia untuk analisis kandungan N-total dengan metode Kjeldhal, zat-zat kimia untuk analisis kandungan P dengan metode Bray 1, zat-zat kimia untuk analisis C-organik dengan metode Wakley & Black dan total populasi mikroorganisme dengan metode cawan tuang.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cangkul, alat tulis, penggaris, timbangan elektrik, alat hitung, oven, tabung reaksi, pipet, pH meter, mesin pengocok, *petridish*, *beaker glass*, lampu bunsen, kompor, alat titrasi, labu Kjeldhal, alat destruksi, dan *laminar air flow cabinet*.

2.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan lapangan dan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang akan di gunakan yaitu dosis pupuk organik kascing yang terdiri dari 9 taraf yaitu :

O₀ : Kontrol (tanpa kascing)

O₁ : 2,5 ton ha⁻¹ = 0,25 kg per petak

O₂ : 5,0 ton ha⁻¹ = 0,50 kg per petak

O₃ : 7,5 ton ha⁻¹ = 0,75 kg per petak

O₄ : 10,0 ton ha⁻¹ = 1,00 kg per petak

O₅ : 12,5 ton ha⁻¹ = 1,25 kg per petak

O₆ : 15,0 ton ha⁻¹ = 1,50 kg per petak

O₇ : 17,5 ton ha⁻¹ = 1,75 kg per petak

O₈ : 20,0 ton ha⁻¹ = 2,00 kg per petak

2.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah jumlah daun, berat tajuk segar, berat tajuk kering, N-total tanah dengan metode kjedhal, P-tersedia tanah dengan metode bray 1, C-organik tanah dengan metode wakley, total populasi mikroorganisme dengan metode cawan tuang. Selanjutnya, dilakukan analisis tanah awal. Luas petak yang digunakan adalah 1m² dengan jarak antar tanaman 12,5 cm. Tanaman sawi yang sudah berumur 30 hari di panen dan diambil 5 sampel tanaman secara acak.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berdasarkan analisis statistika menunjukkan dosis pupuk kascing berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, berat tajuk segar, berat tajuk kering, N-total Tanah, P-tersedia Tanah, pH Tanah dan total populasi mikroorganisme tanah dan berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah

3.1.1 Pengaruh Dosis Pupuk Kascing terhadap Hasil Tanaman Sawi Hijau

Hasil tanaman sawi hijau yang diamati meliputi 3 parameter yaitu jumlah daun, berat tajuk segar dan berat tajuk kering. Perlakuan dosis pupuk kascing memberikan pengaruh sangat nyata terhadap ketiga parameter tersebut. Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pupuk kascing terhadap jumlah daun tanaman sawi setelah panen berpengaruh sangat nyata. Jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan O₈ yaitu sebanyak 343,22 helai per petak, sedangkan jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebanyak 146,37 helai per petak. Berbeda tidak nyata terdapat pada perlakuan O₇ (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Rata-rata Pengaruh Dosis Pupuk Kascing Terhadap Hasil Tanaman Sawi Hijau

Perlakuan	Parameter			
	Jumlah Daun (Helai/petak)	Berat Tajuk Segar (g/petak)	Berat Tajuk Kering (g/petak)	Hasil Tajuk Segar (ton/ha)
O ₀	146,37 d	357,40 g	18,07 e	3,58
O ₁	201,60 c	590,47 fg	29,01 de	5,91
O ₂	206,43 c	848,37 ef	39,6 cde	8,49
O ₃	211,17 c	966,31 ef	51,98 cde	9,67
O ₄	271,22 b	1138,03 de	53,06 cde	11,40
O ₅	273,60 b	1529,85 d	58,82 cd	15,30
O ₆	285,62 b	2119,53 c	73,22 bc	21,20
O ₇	302,40 ab	2721,60 b	105,55 b	27,22
O ₈	343,22 a	3500,71 a	169,05 a	35,00

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada masing masing perlakuan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncant 5%

Perlakuan dosis pupuk kascing terhadap berat tajuk segar berpengaruh sangat nyata. Berat tajuk segar tertinggi terdapat pada perlakuan O₈ yaitu seberat 3500,71 g per petak atau 35,00 ton ha⁻¹ sedangkan berat tajuk segar terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu seberat 357,40 g per petak atau 3,58 ton ha⁻¹ (Tabel 1).

Aplikasi dosis pupuk kascing pada setiap perlakuan tanaman sawi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat tajuk kering. Jumlah berat tajuk kering tertinggi terdapat pada perlakuan O₈ yaitu sebanyak 169,05 g per petak, sedangkan jumlah berat tajuk kering terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebanyak 18,07 per petak (Tabel 1).

3.1.2 Pengaruh Dosis Pupuk Kascing terhadap Beberapa Sifat Kimia dan Biologi Tanah

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk kascing memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap n-total tanah. Kandungan n-total tanah tertinggi terdapat pada perlakuan O₈ yaitu sebanyak 0,29%, sedangkan kandungan n-total tanah terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebanyak 0,12%. Berbeda tidak nyata terdapat pada perlakuan O₇ (Tabel 2).

Perlakuan dosis pupuk kascing memberikan pengaruh sangat nyata terhadap p-tersedia tanah. kandungan p-tersedia tanah menunjukkan nilai yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. p-tersedia tanah berpengaruh sangat nyata. Kandungan p-tersedia tanah tertinggi terdapat pada perlakuan O₈ yaitu sebanyak 380,8 mg kg⁻¹, sedangkan kandungan p-tersedia terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebanyak 40,58 mg kg⁻¹ (Tabel 2).

Aplikasi dosis pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan organik. Kandungan c-organik tertinggi terdapat pada perlakuan O₅ yaitu sebanyak 17,51%, sedangkan kandungan c-organik terendah terdapat pada perlakuan kontrol dan O₁ dengan persentase yang sama sebanyak 2,92%. (Tabel 2).

Perlakuan dosis pupuk kascing terhadap pH tanah memberikan pengaruh sangat nyata. pH tanah tertinggi terdapat pada perlakuan O₈ yaitu sebesar 6,84 sedangkan pH tanah terendah terdapat pada perlakuan kontrol dan O₁ yaitu sebesar 6,39 dan 6,48. Berbeda tidak nyata terdapat pada perlakuan O₇ (Tabel 2).

Perlakuan dosis pupuk kascing memberikan pengaruh sangat nyata terhadap total populasi mikroorganisme tanah. Total populasi mikroorganisme tertinggi terdapat pada perlakuan O₈ yaitu sebanyak 41,81x10⁸ spk. Jumlah total populasi mikroorganisme terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebanyak 3,01x10⁸ spk (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Rata-rata Pengaruh Dosis Pupuk Kascing terhadap Sifat Kimia dan Biologi Tanah

Perlakuan	Parameter				
	N-total Tanah (%)	P-tersedia Tanah (mg kg ⁻¹)	C-organik Tanah (%)	pH Tanah	Total Populasi Mikroorganisme (spk)x10 ⁸
O ₀	0,12 e	38,50 c	2,92 c	6,39 e	3,01 c
O ₁	0,16 d	118,20 b	2,92 c	6,48 d	5,89 c
O ₂	0,18 d	149,22 b	7,19 bc	6,65 c	5,44 c
O ₃	0,22 c	105,10 bc	7,39 bc	6,67 c	5,65 c
O ₄	0,27 c	145,77 b	10,05 abc	6,70 c	14,00 b
O ₅	0,24 bc	123,49 b	17,51 a	6,73 bc	15,59 b
O ₆	0,25 bc	157,17 b	14,82 ab	6,72 bc	37,63 a

Perlakuan	Parameter				
	N-total Tanah (%)	P-tersedia Tanah (mg kg ⁻¹)	C-organik Tanah (%)	pH Tanah	Total Populasi Mikroorganisme (spk)x10 ⁸
O ₇	0,27 ab	135,79 b	17,10 a	6,80 ab	39,88 a
O ₈	0,29 a	252,66 a	12,01 ab	6,84 a	41,81 a

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada masing masing perlakuan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncant 5%

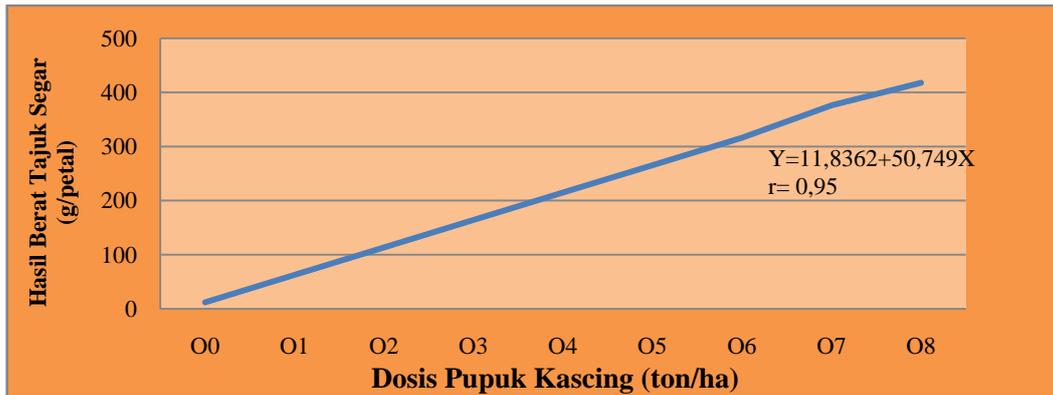
3.2 Pembahasan

3.2.1 Pengaruh Dosis Pupuk Kascing terhadap Hasil Tanaman Sawi Hijau

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pupuk kascing terhadap parameter jumlah daun tanaman sawi, berat tajuk segar dan berat tajuk kering setelah panen berpengaruh sangat nyata. Berpengaruhnya pupuk kascing pada ketiga parameter ini karena pupuk kascing mampu menyediakan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan sawi, yaitu melalui unsur N dan P yang dikandungnya mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan daun, batang dan akar, unsur N mampu berperan dalam pembentukan warna hijau daun. Hijau daun ini berguna untuk melaksanakan proses fotosintesis pada tanaman yang nantinya akan menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan ini akan disalurkan ke seluruh bagian tanaman untuk mendukung proses metabolisme dan selebihnya akan disimpan sebagai hasil tanaman. Selain itu unsur P juga mampu berperan untuk perkembangan akar sehingga unsur P dapat memperbaiki kualitas tanaman. Terjadi peningkatan sebesar 1,33 %; 8,79 % dan 8,35 % terhadap kontrol.

Bedasarkan uji kolerasi terdapat hubungan yang sangat nyata antara N-total tanah dengan jumlah daun (0,83**), berat tajuk (0,84**) dan berat tajuk kering (0,71**). Artinya N-total tanah mempengaruhi 83% jumlah daun, 84% berat tajuk segar dan 71% berat tajuk kering

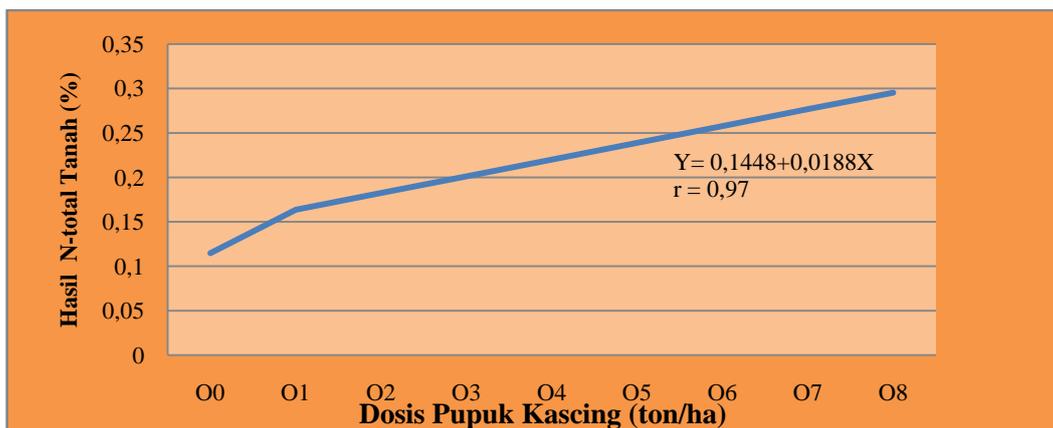
Berdasarkan analisis regresi didapat persamaan regresi yang bersifat linier pada ketiga parameter hasil tanaman sawi (Gambar 1). Persamaan regresi pada jumlah daun, berat tajuk segar dan berat tajuk kering secara berturut-turut adalah $Y=22,7476+2,9428X$, dengan $r = 0,95$; $Y=11,8362+50,749X$, dengan $r = 0,95$ dan $Y=0,8276+2,1006X$, dengan $r = 0,89$. Hal ini membuktikan semakin banyak dosis pupuk kascing maka jumlah daun, berat tajuk segar dan berat tajuk kering akan semakin tinggi.



Gambar 1. Hubungan Dosis Pupuk Kascing Terhadap Berat Segar Tajuk

3.2.2 Pengaruh Pupuk Kascing terhadap Beberapa Sifat Kimia dan Biologi Tanah

Peningkatan N-total tertinggi terdapat pada perlakuan O_8 dari 0,12% menjadi 0,29% terjadi peningkatan sebesar 1,41 %. Ini karena adanya pelepasan N dari pupuk kascing yang diberikan, di samping itu disebabkan karena adanya bakteri *Azotobacter sp.* pada pupuk kascing yang mampu menambat N bebas dari udara secara non simbiotik. Terjadi peningkatan 1,41 % terhadap kontrol. Berdasarkan analisis regresi terhadap N-total tanah didapat persamaan regresi yang bersifat linier yaitu $Y = 0,1448 + 0,0188X$, dengan $r = 0,97$ (Gambar 2). Hal ini menunjukkan penambahan dosis pupuk berbanding lurus dengan peningkatan N-total tanah.



Gambar 2. Hubungan Dosis Pupuk Kascing Terhadap N-total Tanah

Meningkatnya P-tersedia dalam tanah disebabkan oleh asam humat yang dikandung oleh pupuk kascing. Tan, (1992) menyatakan bahwa asam-asam humat yang terkandung dalam bahan organik yang diberikan ke dalam tanah dapat meningkatkan pelepasan P dan K yang terfiksasi oleh mineral liat sehingga lebih tersedia dalam tanah. Hasil analisis regresi terhadap P-tersedia tanah didapat

persamaan regresi yang bersifat linier yaitu $Y=1660,09+15,617X$, dengan $r = 0,76$. Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak dosis pupuk kascing maka kandungan P-tersedia tanah akan semakin meningkat.

Aplikasi dosis pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan organik. Semakin banyak dosis pupuk kascing maka kandungan C-organiknya semakin meningkat. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk kascing ke dalam tanah menyebabkan meningkatnya bahan organik karena adanya aktivitas kascing yang menyebabkan peningkatan metabolisme di dalam tanah. Terjadi peningkatan sebesar 3,11 %. Didapat persamaan regresi yang bersifat linier yaitu $Y=3,2471+1,7393X$ dengan $r = 0,85$. Hal ini menunjukkan pemberian dosis pupuk kascing dapat meningkatkan C-organik tanah.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk kascing terhadap pH tanah berpengaruh sangat nyata. Hal ini karena adanya proses dekomposisi dari bahan organik pupuk kascing yang diberikan. Hasil perombakan tersebut akan menghasilkan kation-kation basa yang mampu meningkatkan pH.

Hasil analisis regresi terhadap pH tanah didapat persamaan regresi yang bersifat linier yaitu $Y=6,6491+0,0488X$, dengan $r = 0,92$. Hal ini menunjukkan pemberian dosis pupuk kascing dapat meningkatkan pH tanah.

Berdasarkan hasil penelitian dosis pupuk kascing terhadap total populasi mikroorganisme berpengaruh sangat nyata. Hal ini dikarenakan dengan semakin banyaknya pupuk kascing yang diberikan ke dalam tanah akan memacu aktivitas dan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah. Rao (1994) melaporkan bahwa dengan semakin banyaknya pupuk organik yang diberikan ke dalam tanah, maka perkembangan mikroorganisme tanah akan meningkat, ini dikarenakan bahan organik yang terdapat pada pupuk organik dimanfaatkan sebagai sumber kehidupannya, dan menurut Hakim dkk. (1986) dengan pemberian bahan organik kedalam tanah akan memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah. Terjadi peningkatan sebesar 38,8 % terhadap kontrol.

Hasil analisis regresi terhadap total populasi mikroorganisme tanah didapat persamaan regresi yang bersifat linier yaitu $Y=-3700+5,4727X$, dengan $r = 0,28$. Hal ini menunjukkan pemberian dosis pupuk kascing dapat meningkatkan total populasi mikroorganisme tanah.

Berdasarkan uji kolerasi terdapat hubungan yang sangat nyata antara C-organik tanah dengan total populasi mikroorganisme tanah ($0,56^{**}$). Artinya C-organik tanah mempengaruhi 56% total populasi mikroorganisme tanah.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka disimpulkan sebagai berikut :

1. Pupuk kascing berpengaruh sangat nyata terhadap hasil tanaman sawi hijau, beberapa sifat kimia dan biologi tanah. Dosis 20,0 ton ha⁻¹ pupuk kascing dapat meningkatkan 1,33 % jumlah daun; 8,79 % berat tajuk segar atau 35,00 ton/ha ; 8,35 % berat tajuk kering; 1,41 % N-total tanah; 5,56 % P-tersedia tanah; 3,11 % C-organik tanah; 0,07 % pH tanah dan 12,89 % total populasi mikroorganisme tanah.
2. Semakin tinggi dosis pupuk kascing yang diberikan sampai 20,0 ton ha⁻¹, semakin tinggi pula kandungan unsur hara dalam tanah, total populasi mikroorganisme tanah dan hasil tanaman sawi hijau hingga 35,0 ton ha⁻¹.

4.2 *Saran*

Bedasarkan dari hasil penelitian maka dapat disarankan perlu dilakukan penelitian pengaruh aplikasi pupuk kascing terhadap beberapa sifat kimia dan biologi tanah dengan menggunakan dosis yang lebih tinggi, agar ditemukan dosis optimum.

Daftar Pustaka

- Hakim, N., Nyapka, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, M.A., Go Ban Hong dan Bailey, H.H. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Universitas Lampung. 488 hal.
- Kartini, N.L. 1997. Efek Mikoriza Vesikular – Arbuskular (MVA) dan Pupuk Organik Kascing terhadap P-tersedia tanah, Kadar P Tanaman dan Hasil Bawang Putih (*Allium sativum L.*). (disertasi). Bandung : Universitas Padjadjaran.
- Kartini, N.L. 2000. Pertanian Organik sebagai Pertanian Masa Depan. Proseding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian dalam upaya Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian bekerjasama dengan Universitas Udayana. Denpasar : Universitas Udayana.
- Nuryani dkk. 2003. *Sifat Kimia Entisol Pada Sistem Pertanian Organik*. Jurnal Ilmu Pertanian Vol. 10 No. 2, 2003 : 63-69.
- Puspadi, N.K. 1996. Pengaruh Varietas Dan Populasi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea (L.)*). Skripsi. Konsentrasi Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Rao, S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Terjemahan Herawati Susilo. Universitas Indonesia.
- Rukmana, R. 2002. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Srilaba, N. 2013. “Pengaruh Dosis Pupuk Kascing Dan Dosis Pupuk Fosfat Terhadap Hasil Jagung Manis (*Zea mays. Saccharata Strut*) Dilahan Kering Andisol Candikuning” (Tesis). Denpasar Universitas Udayana.
- Tan, K.H. 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. (Didiek Hajar Geonadi, Pentj). Yogyakarta : Gajah Mada University Press.

Winten, K.T.I. 2006. Pengaruh Dosis Pupuk Kascing Dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L*) (tesis). Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.