

**STUDI KERAPATAN POPULASI HAMA SYMPHILID
PADA BERBAGAI TINGKAT POROSITAS TANAH
DI PERKEBUNAN NANAS**

Oleh

**EKO ANDREAS YONATHAN
MINAT SUMBER DAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2014**

**STUDI KERAPATAN POPULASI HAMA SYMPHILID
PADA BERBAGAI TINGKAT POROSITAS TANAH
DI PERKEBUNAN NANAS**

Oleh

**EKO ANDREAS YONATHAN
105040213111028
MINAT SUMBER DAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

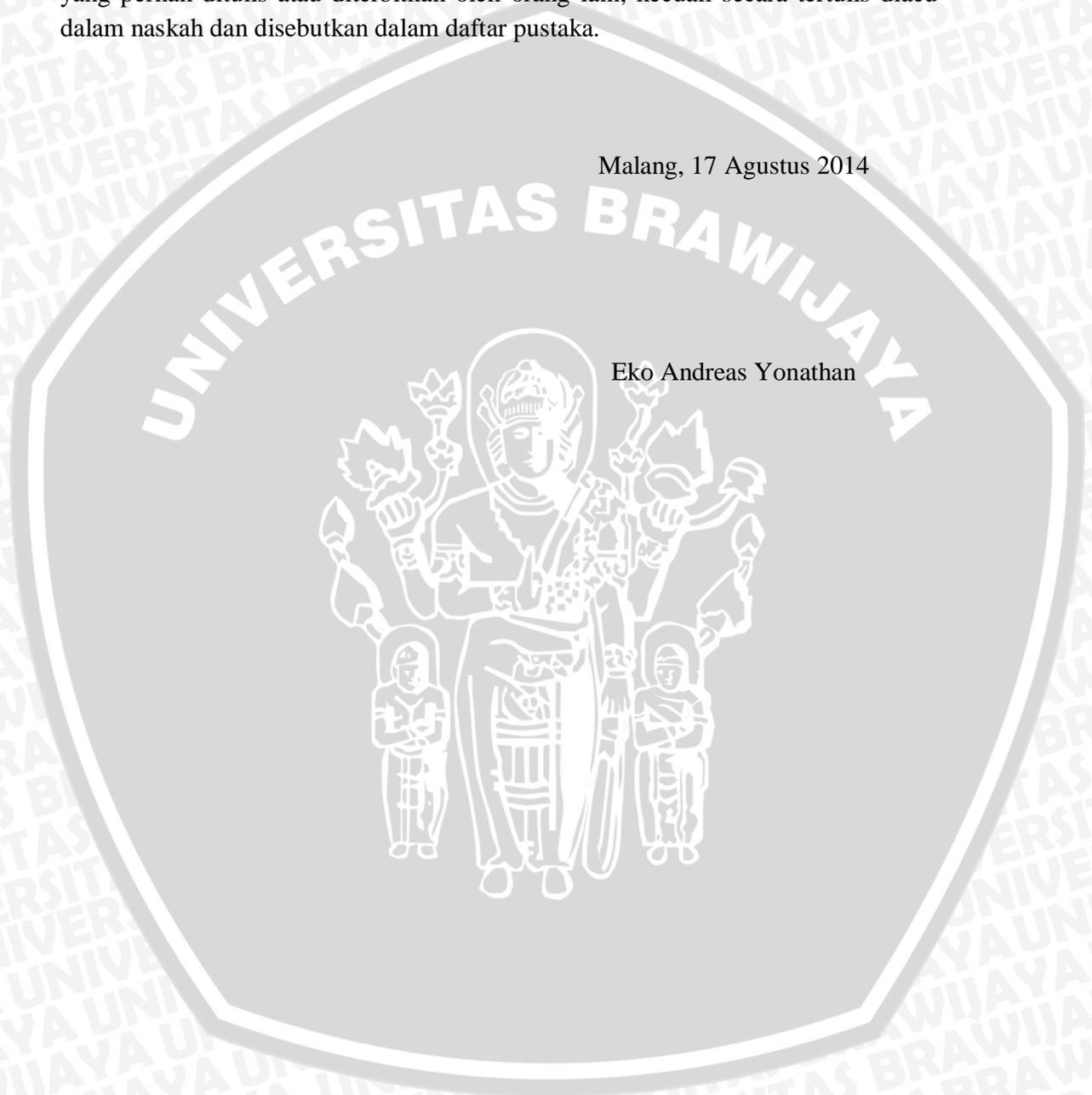
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2014**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 17 Agustus 2014

Eko Andreas Yonathan



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **STUDI KERAPATAN POPULASI HAMA SYMPHILID PADA BERBAGAI TINGKAT POROSITAS TANAH DI PERKEBUNAN NANAS**

Nama Mahasiswa : **EKO ANDREAS YONATHAN**

N I M : 105040213111028

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Manajemen Sumber Daya Lahan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing utama,

Ir. Widianto, MSc

NIP. 19530212 197903 1 004

Pembimbing pendamping,

Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D

NIP.19560410 198303 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU

NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Penguji II,

Cahyo Prayogo, SP MP Ph.D
NIP. 1

Penguji III,

Ir. Widiyanto, MSc
NIP. 19530212 197903 1 004

Penguji IV,

Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D
NIP.19560410 198303 2 001

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Skripsi Ini Dipersembahkan untuk
Orang Tua Tercinta dan Adik Ku Tersayang
serta Para Penuntut Ilmu



RINGKASAN

EKO ANDREAS YONATHAN. Studi Kerapatan Populasi Hama Symphilitid pada Berbagai Tingkat Porositas Tanah Di Perkebunan Nanas. Dibawah bimbingan Widiyanto dan Kurniatun Hairiah

Porositas tanah dan bahan organik memainkan peran penting dalam meningkatkan aktivitas biologi dan siklus air pada lahan pertanian (Kay and VandenBygaart, 2002). Perkebunan nanas PT. Great Giant Pineapple (GGP), di Lampung Tengah memiliki keragaman porositas tanah yang tinggi. Untuk meningkatkan dan mempertahankan porositas tanah pada perkebunan nanas, dilakukan penambahan dolomit dan kompos. Namun demikian ada *trade off* dari upaya tersebut, ternyata kondisi tersebut diduga merupakan habitat yang sesuai bagi perkembangan hama Symphilitid. Symphilitid ditemukan di sebagian besar tanah pertanian dan umumnya memakan bahan organik, tetapi Symphilitid dapat menjadi hama bagi tanaman ketika memakan akar muda, sehingga fungsi akar dalam menyerap hara dan air menjadi terganggu (Grundy, 2013). Maka populasi Symphilitid perlu dikendalikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi total pori tanah (Porositas tanah) pada berbagai tekstur tanah dan berbagai kadar C_{org} tanah serta mempelajari hubungan korelasi porositas tanah dengan populasi hama Symphilitid.

Penelitian dilaksanakan pada musim penghujan yaitu bulan Februari 2014 sampai bulan Mei 2014 di perkebunan nanas PT. Great Giant Pineapple (GGP), Lampung Tengah pada 12 lahan yang dipilih berdasarkan pada variasi: (a) kelas tekstur tanah, dan (b) Umur bibit yang telah ditentukan (umur 3-6 bulan). Terdapat 2 faktor dalam penelitian ini. Faktor yang pertama adalah kelas tekstur tanah yang telah diukur secara kuantitatif dan faktor yang kedua adalah kedalaman pengamatan. Kedalaman pengamatan meliputi kedalaman 0-20 cm dan 20-40cm. Variabel pengamatan adalah berat isi, berat jenis, dan C_{org} tanah dan penghitungan populasi hama Symphilitid. Pengukuran diulang sebanyak 3 kali. Penelitian menggunakan rancangan tidak seimbang (*Unbalanced Design*) dan dilakukan uji lanjutan menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan pada tanah Ultisols di PT. GGP, tanah yang memiliki kandungan klei yang tinggi juga memiliki total pori (porositas) tanah yang cenderung lebih banyak. Kadar C_{org} dan C_{org} terkoreksi (C_{ref}) tidak mempunyai hubungan dengan total pori (porositas) dalam tanah. Semakin tinggi total ruang pori (porositas) dalam tanah, maka jumlah populasi hama Symphilitid akan jugacenderung meningkat. Pada tanah dengan porositas <40% rata-rata populasi hama Symphilitid adalah sebanyak 17 ekor/trap, pada tanah dengan porositas antara 40% - 50% rata-rata populasinya 28 ekor/trap dan jika porositas >50% rata-rata populasi hama Symphilitid naik menjadi 33 ekor/trap. Pada tanah PT. GGP, kelas tekstur tanah lom klei berpasir dapat menjadi habitat yang lebih sesuai untuk hama Symphilitid di perkebunan nanas dibanding kelas tekstur lom berpasir.

SUMMARY

EKO ANDREAS YONATHAN. A Density Study Of The Symphilitid Pests Population At Different Levels Of Soil Porosity In Pineapple Plantations. Under the guidance of Widiyanto and Kurniatun Hairiah

Soil porosity and organic matter content play a critical role in the biological productivity and hydrology of agricultural soils (Kay and VandenBygaart, 2002). The Pineapple plantation PT. Great Giant Pineapple (GGP), in Central Lampung has a high diversity of soil porosity. To improve and maintain soil porosity on pineapple plantations, the addition of dolomite and compost. However there is a trade off of that effort, it turns out that the condition is thought to be suitable habitat for the development of Symphilitid pest. The Symphilitid found in most of the agricultural soil and generally feed on organic material, but Symphilitid can be a pest to crops when eating the young roots, so the roots function in absorbing nutrients and water to be disrupted (Grundy, 2013). So the Symphilitid population needs to be controlled. Purpose of the study is to evaluate the soil porosity at various soil textures and different levels of soil C_{org} and studying about soil porosity correlation with the Symphilitid pest population.

The study was conducted in the rainy season in February 2014 until May 2014 in a pineapple plantation PT. Great Giant Pineapple (GGP), Central Lampung on 12 fields selected based on variation of: (a) soil texture classes, and (b) Age of seedlings which have been determined (age 3-6 months). There are two factors in this study. The first factor is the soil texture class that has been measured quantitatively and the second factor is the observation depth of 0-20 cm and 20-40cm. Observation variable is bulk density, particle density, soil C_{org} content and the Symphilitid pest populations. The measurement is repeated 3 times. The study uses an unbalanced design and conducted further tests using LSD test at 5% level.

Results of the study is on Ultisols in PT. GGP has a high content of clay so that the soil porosity tends to be much more. C_{org} and C_{ref} levels corrected (C_{ref}) is not associated with the soil porosity. The higher soil porosity then the number of pest populations Symphilitid also tends to increase. On soil porosity <40% had an average of pest populations Symphilitid by 17 pest/trap, the soil porosity between 40% - 50% have an average population Symphilitid of 28 pest/trap and if the soil porosity > 50% average pest populations Symphilitid up to 33 pest/trap. On the land of PT. GGP, sandy clay loam soil texture can be a suitable habitat for pests Symphilitid in pineapple plantation than sandy loam soil texture.

KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“STUDI KERAPATAN POPULASI HAMA SYMPHILID PADA BERBAGAI TINGKAT POROSITAS TANAH DI PERKEBUNAN NANAS “**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. Ir. Widiyanto, Msc, dan, Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan, dan bimbingannya kepada penulis.
2. Supriono Loekito sebagai Manager Plantation Group 1 PT. GGP, Ir. Purwito selaku Manager Research and Development PT. GGP, Ir. Priyo Cahyono selaku Kepala Bagian Agronomi di R&D, dan Supriono Sp selaku Kepala Bagian PIC PG1, yang telah memberi izin, kesempatan, pembelajaran, ilmu, masukan serta nasehat dalam pelaksanaan penelitian ini.
3. Laboratorium Tanah dan Tanaman PG 1 yang menjadi tempat analisa kimia dan fisika bagi penulis. Harun, Mbak Linda, Mbak Niko, Mas Canggih, Angga, Pak Jaelani serta seluruh karyawan Lab Cogen yang selalu membantu penulis dalam mengerjakan analisis. Terima kasih atas bantuan yang diberikan.
4. Penelitian, dan survey lapang kami tidak akan terlaksana dengan lancar tanpa bantuan dari seluruh mandor Agronomi, terimakasih untuk Pak Syahromi, Pak Edi, Pak Zaenal, Mas Wahyu, Mas Pras Mas Jarwo dan semua mandor serta karyawan yang tidak bisa saya sebutkan, terimakasih untuk semua bantuan, untuk semua ilmu, dan pelajaran akan kebersamaan dalam kebun.

5. Keluarga Besar Departemen Research and Development atas segala dukungan dan bantuannya selama ini.
6. Kawan Lama: Sony, Ubay, Agung, Hadi, Ganes, Zeni, Ridlo dan Endah terima kasih atas kebersamaan, bantuan, serta semangat kalian. Kita adalah Saudara Seperjuangan.
7. Ibu, Bapak, dan Adikku Della yang kusayangi serta ke ponakanku, Khen yang lucu dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan material maupun moral dalam penyusunan tugas akhir ini, terima kasih atas seluruh do'a dan dukungannya.
8. Dan yang terakhir penulis ucapkan banyak terimakasih kepada Puput Windasari sebagai inspirasi bagi penulis dan yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, terutama PT.GGP, dan mampu memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, 17 Agustus 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Semarang pada tanggal 16 Januari 1992 sebagai putra pertama dari dua bersaudara dari Bapak Firman Laksana Putra, dan Ibu Fahmiatin. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Kristen 03 Bandar Jaya, Lampung tengah, kemudian melanjutkan ke SMPN 5 Bandar Lampung pada tahun 2003 – 2006. Pada tahun 2006 – 2009 penulis melanjutkan pendidikan jejang menengah di SMAN 1 Simpang Agung, Lampung Tengah. Tercatat sebagai mahasiswa Universitas Brawijaya, Malang pada tahun 2010 di P.S Agroekoteknologi melalui jalur Bidik Misi. Pada tahun 2012 penulis tercatat sebagai mahasiswa minat Manajemen Sumber Daya Lahan, Jurusan Tanah Universitas Brawijaya Malang.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam berbagai kepanitiaan di lingkup Fakultas. Seperti panitia perayaan Natal Persekutuan Mahasiswa Kritten Christian Community (PMK CC) 2010, panitia perayaan Paskah PMK CC 2011, panitia Kamp. Mahasiswa baru PMK CC 2011, panitia perayaan Natal PMK CC 2012, dan panitia Kamp. Mahasiswa baru PMK CC 2012. Penulis juga pernah aktif dalam berbagai kepanitiaan di lingkup Universitas. Seperti panitia perayaan Natal bersama Civitas Akademika UB 2012 (Dosen, Kariawan dan mahasiswa), panitia kamp. KPP PMK se-UB 2012, serta panitia kamp. Jaringan kerjasama PMK universitas se-Jawa dan Bali tahun 2013. Penulis juga pernah aktif di Unit Aktivitas Kerohanian Kristen Universitas Brawijaya (UAKK UB) sebagai wakil ketua tahun 2012-2013 dan menjabat sebagai ketua umum UAKK UB tahun 2013-2014. Penulis tidak hanya aktif di bidang non akademik, di bidang akademik penulis pernah menjadi asisten praktikum M. K. Manajemen Agroekosistem tahun 2012-2013, asisten praktikum M. K. Pertanian Berlanjut tahun 2014-2015 dan asisten praktikum M. K. Teknologi Pupuk dan Pemupukan tahun 2014-2015. Penulis pernah magang di PT. Great Giant Pineapple Lampung Tengah di Departemen Riset & Development pada bulan Agustus - Nopember 2013.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Tujuan Penelitian.....	3
3. Hipotesis.....	4
4. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
1. Tanah Perkebunan Nanas, Produksi dan Masalah yang Dihadapi.....	5
2. Morfologi Symphilid.....	6
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Symphilid.....	7
4. Upaya Pengendalian Hama Symphilid pada Perkebunan Nanas.....	9
III. METODE PENELITIAN	11
1. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	11
2. Kondisi Umum Lokasi penelitian.....	11
3. Alat dan Bahan.....	13
4. Pelaksanaan Penelitian.....	13
5. Analisa Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
1. Tekstur Tanah.....	21
2. Kandungan Bahan Organik Tanah.....	22
3. Berat isi Tanah dan Berat Isi Tanah Terkoreksi (BI_{ref}).....	25
4. Berat Jenis Tanah.....	27
5. Porositas Tanah.....	28

6. Hubungan Total C_{org} dengan Porositas Tanah.....29

7. Populasi Hama Symphilid31

8. Hubungan populasi hama Symphilid dengan C_{org} tanah.....32

9. Hubungan populasi hama Symphilid dengan Porositas tanah34

10. Pembahasan Umum38

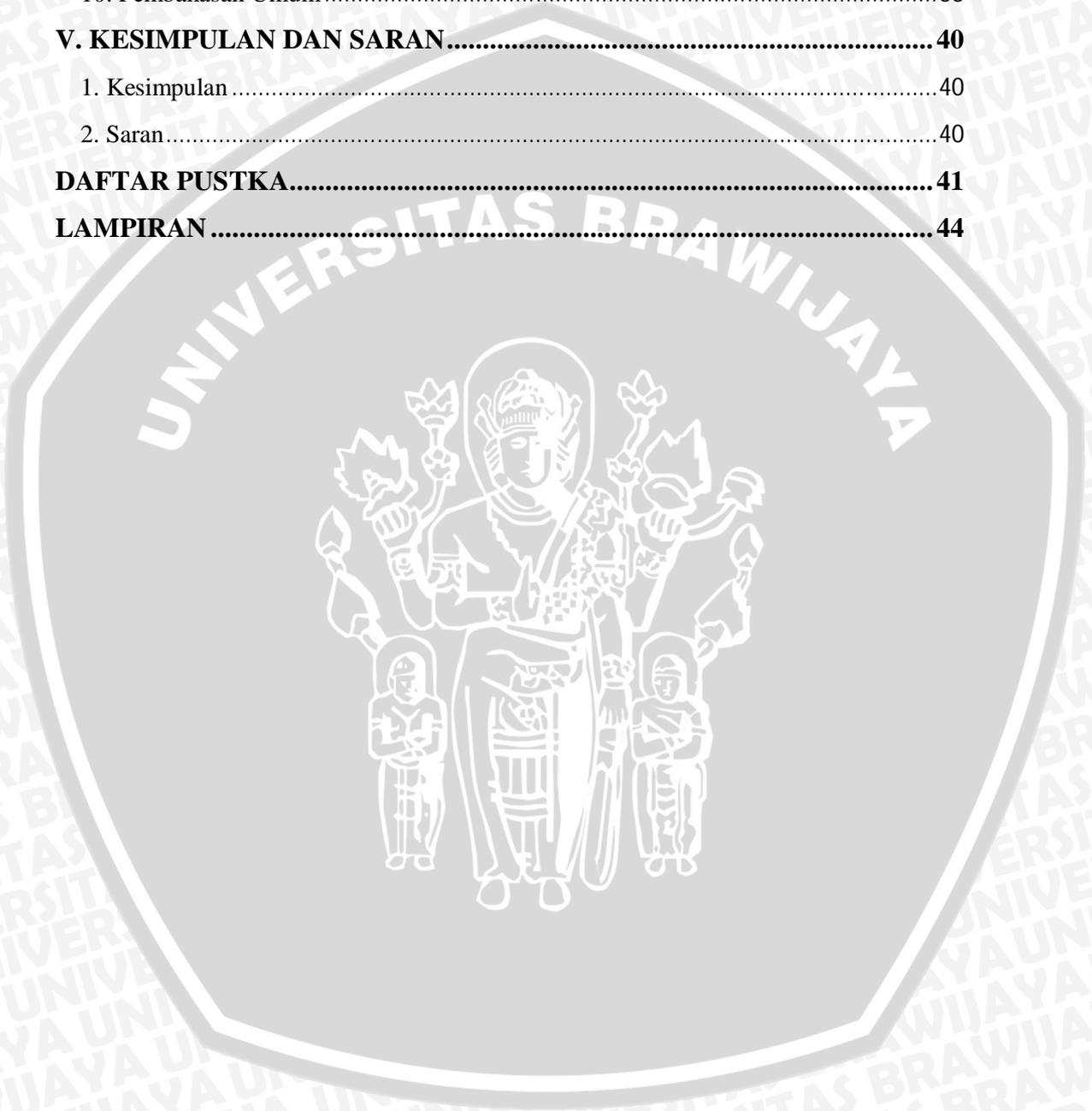
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....40

1. Kesimpulan40

2. Saran.....40

DAFTAR PUSTKA.....41

LAMPIRAN44



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Data Awal Lokasi Pengamatan	12
2	Variabel yang diamati.....	16
3	Persentase Partikel Pasir, Debu dan klei pada berbagai lokasi perwakilan dan kedalaman tanah.....	21
4	Rata-Rata C_{org}/C_{ref} dan C_{org} Saturation Deficit pada Berbagai Kelas Tekstur dan pada Berbagai Kedalaman Tanah.....	22
5	Rata-rata BI, BI_{ref} dan Nilai Nisbah BI Tanah pada Berbagai Kelas Tekstur Tanah yang Berbeda dan Berbagai Kedalaman Tanah	25
6	Rata-rata BI, BJ Dan Porositas Tanah, serta nisbah BI/ BI_{ref} pada Berbagai Kelas Tekstur dan Berbagai Kedalaman Tanah	28
7	Hubungan Korelasi Antar Variabel Pengamatan	32
8	Rata-rata nilai variabel pengamatan pada berbagai kelas tekstur.....	38



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Skema dampak manajemen lahan terhadap perbaikan porositas dan perkembangan Symphilid	2
2	Skema Hipotesis yang akan Dibuktikan	4
3	Symphilid	7
4	Curah Hujan Rata-rata Tiap Bulan dari Tahun 2004 sampai Tahun 2014	11
5	Skema Plot Perwakilan	19
6	Pengambilan Contoh Tanah Tidak Terusik (Kiri) dan Pemasangan <i>Trapping</i> Symphilid (kanan)	19
7	(a) Alat-alat yang Digunakan, (b) Pemasangan Trap, (c) Pengamatan Trap	20
8	Hubungan Kadar C_{org} Tanah dengan Porositas Tanah	30
9	Hubungan Kadar C_{ref} Tanah dengan Porositas Tanah	30
10	Rata-Rata Populasi Hama Symphilid Pada Berbagai Kelas Tekstur	31
11	Hubungan populasi hama Symphilid dengan C_{org} tanah	33
12	Hubungan Populasi Hama Symphilid dengan Porositas Tanah	34
13	Kerapatan Populasi Hama Symphilid pada berbagai porositas Tanah	35
14	Symphilid dewasa yang dilihat melalui mikroskop	37



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Analisis Ragam Berat Isi $g\ cm^{-3}$	45
2	Analisis Ragam Berat Jenis $g\ cm^{-3}$	45
3	Analisis Ragam $C_{org}\ %$	45
4	Analisis Ragam Porositas $\%$	45
5	Analisis Ragam Symphilitid (ekor/trap)	45
6	Analisis Ragam $BI_{ref}\ 2$	46
7	Analisis Ragam C_{ref}	46
8	Analisa Ragam C_{org}/C_{ref}	46
9	Lokasi pengamatan yang terdapat Pantation Group (PG) 1 PT. GGP46	
10	Karakteristik Tanah pada Kedua Kelas Tekstur.....	49
11	Karakteristik Tanah pada Kedalaman Pengamatan	49
12	Interaksi Antara Faktor Kelas Tekstur dan Kedalaman Tanah.	50
13	Karakteristik Tanah pada Berbagai Lokasi Pengamatan	51
14	Berat Jenis Partikel Beberapa Mineral.....	52
15	Klasifikasi Porositas Tanah.....	52
16	Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi	52
17	Kegiatan Pengambilan Contoh Tanah di Lapangan	53
18	Instruksi Kerja dan Perhitungan Analisis Tanah.....	54
19	Titik Koordinat Lokasi Pengamatan.....	58



I. PENDAHULUAN

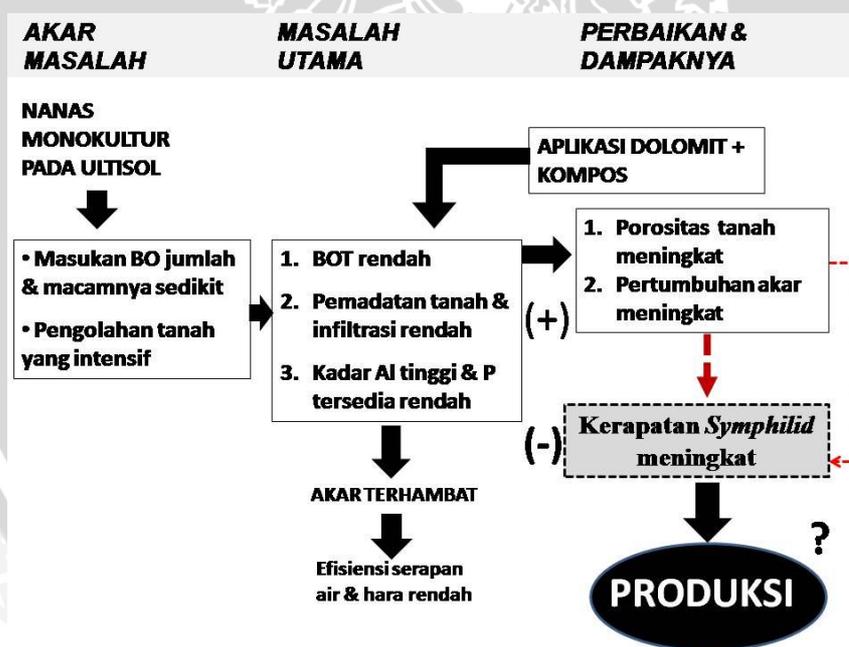
1. Latar Belakang

Sebagian besar tanah-tanah pertanian dan perkebunan menunjukkan tingkat kepadatan yang tinggi, yang ditunjukkan dengan Berat Isi (BI) tanah yang tinggi (lebih besar dari $1,3 \text{ g cm}^{-3}$) sehingga porositas tanah menurun. Akibatnya dimusim penghujan terjadi pegenangan air di beberapa tempat sehingga menyebabkan pertumbuhan akar tanaman terhambat. Hal tersebut terjadi pula pada perkebunan nanas PT GGP, Lampung yang berdampak pada penurunan produksi nanas (Purwito, komunikasi pribadi 2012).

Porositas tanah dan bahan organik memainkan peran penting dalam meningkatkan aktivitas biologi dan siklus air pada lahan pertanian (Kay and VandenBygaart, 2002). Jumlah volume, distribusi ukuran, dan bentuk ruang pori tanah banyak menentukan fungsi dan proses yang terjadi didalam tanah, seperti penyimpanan dan penyebaran air, sirkulasi udara, aktivitas mikroba tanah dan ketahanan mekanik untuk penetrasi akar (Lu *et al.*, 2014). Struktur pori tanah sangat sensitif terhadap praktek pengelolaan tanah dan perubahan lingkungan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan lahan, pengolahan tanah, pemupukan, dan pemadatan dapat mengubah porositas total, ukuran distribusi dan fungsi pori-pori tanah dan dengan demikian mempengaruhi proses kimia, fisika dan biologi di dalam tanah (Lu *et al.*, 2014). Pori tanah dapat dipertahankan melalui penambahan bahan organik, karena bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah. (Subowo *et al.*, 1990; dalam Prasetyo *et al.*, 2006). Hairiah *et al.*, (2006), melaporkan bahwa tanah pada hutan alami di Lampung Barat terdapat makroporositas tanah relatif lebih besar dari pada tanah-tanah di lahan-lahan pertanian; hal tersebut berhubungan erat dengan kandungan bahan organik tanah dan populasi cacing tanah yang lebih tinggi. Porositas tanah selain dipengaruhi oleh kandungan C-organik tanah juga dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tanah – tanah yang subur dengan struktur remah atau granular mempunyai porositas yang lebih tinggi dari pada tanah-tanah yang berstruktur pejal. Tanah

yang didominasi pasir akan banyak mempunyai pori-pori makro (besar) disebut lebih poros, tanah yang didominasi debu akan banyak mempunyai pori-pori meso (sedang) agak poreus, sedangkan yang didominasi klei akan mempunyai pori-pori mikro (kecil) atau tidak poros.

Guna mengatasi masalah pemadatan tanah tersebut pihak perkebunan melakukan berbagai upaya antara lain aplikasi dolomit dan bahan organik untuk mengatasi keracunan Al, meningkatkan ketersediaan hara dan perbaikan porositas tanah, serta pengolahan tanah secara mekanik. Namun demikian terjadi *trade off* dari upaya tersebut, dimana peningkatan porositas tanah dapat memperbaiki tata air tanah dan perkembangan akar tanaman, tetapi dilain sisi hal tersebut memberikan habitat yang sesuai bagi perkembangan hama Symphilid (Rohrbach and Marshall, 2003 dalam Bartholomew *et al.*, 2003). Hubungan manajemen lahan pada perkebunan nanas ini dengan perkembangan Symphilid secara skematis dijelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Skema dampak manajemen lahan terhadap perbaikan porositas dan perkembangan *Symphilid*

Symphilid adalah hama penting dalam sistem produksi sayuran dan juga menyebabkan kerusakan yang luas di perkebunan, pembibitan dan rumah kaca (Edwards, 1959 dalam Peachey, 2002). Symphilid bergerak dari atas ke lapisan bawah tanah melalui lubang – lubang dalam tanah, seperti lubang cacing, retakan dan pori-pori tanah (Sugar Research, 2009). Symphilid ditemukan di sebagian besar tanah pertanian dan umumnya memakan bahan organik, tetapi Symphilid dapat menjadi hama bagi tanaman karena memakan akar muda, sehingga fungsi akar dalam menyerap hara dan air menjadi terganggu (Grundy, 2013), maka populasi Symphilid perlu dikendalikan. Faktor yang mempengaruhi populasi Symphilid dalam sistem tanah pertanian masih sulit untuk dipahami, khususnya dampak dari praktek pertanian seperti tanaman penutup tanah dan pengurangan pengolahan tanah.

Banyak penelitian telah dilaporkan tentang populasi Symphilid antara lain oleh Umble dan Fisher (2003), pada tanaman bayam (*Spinacia oleracea* L., var. Bloomsdale Savoy), tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill., var. Early Girl), jagung manis (*Zea mays*, L. var. Awal Sunglow), kentang (*Solanum tuberosum* L., var. Russet Burbank) dan pada tanah saja. Namun demikian penelitian mengenai populasi Symphilid dalam kaitannya dengan porositas tanah pada tanaman nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) masih belum banyak dilakukan, maka penelitian ini perlu dilakukan.

2. Tujuan Penelitian

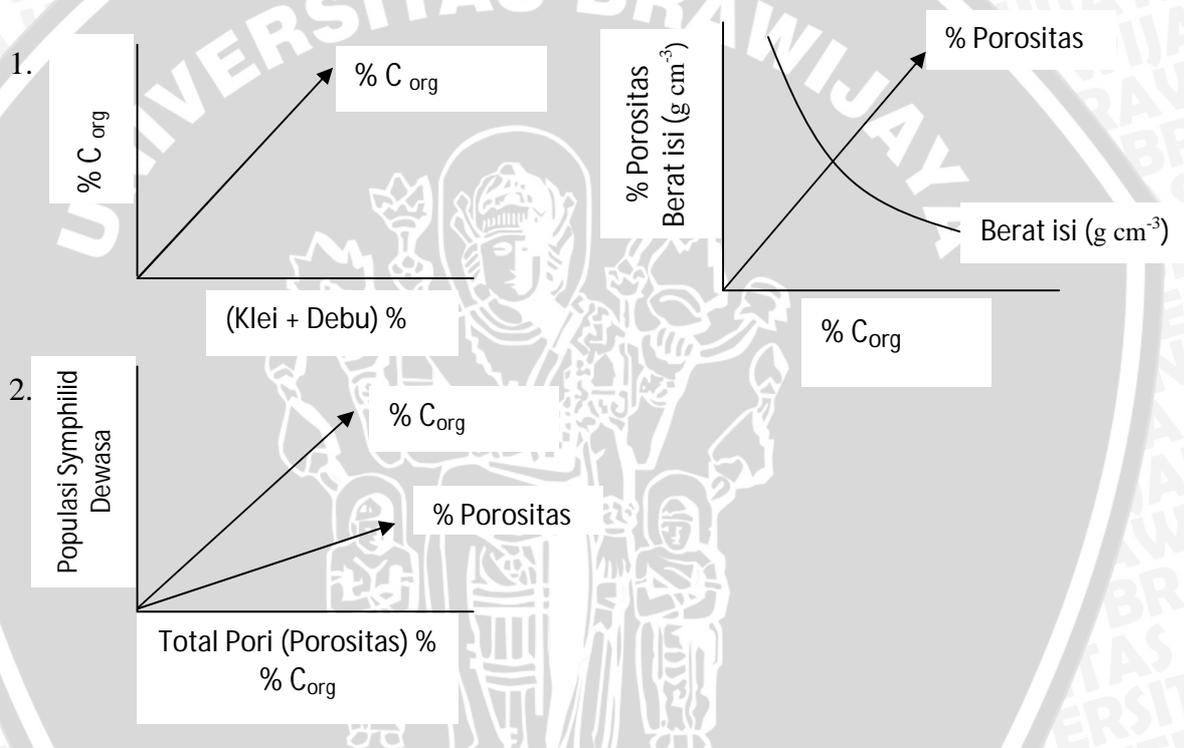
Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi total pori tanah (Porositas tanah) pada berbagai tekstur tanah dan berbagai kadar C-organik (C_{org}) tanah
2. Mempelajari hubungan antara porositas tanah dengan populasi hama Symphilid

3. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini secara skematis disajikan pada Gambar 2, bahwa:

1. Meningkatnya persentase klei dan debu tanah akan diikuti oleh meningkatnya persentase total C_{org} dan total pori tanah akan meningkat seiring meningkatnya C_{ref} dalam tanah
2. Meningkatnya porositas tanah akan diikuti oleh meningkatnya populasi hama Symphilid dewasa.



Gambar 2. Skema Hypothesis yang akan Dibuktikan

4. Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang karakteristik habitat dari hama Symphilid dalam ruang lingkup sifat tanah (Porositas dan C_{org}) sehingga dapat menjadi salah satu acuan dalam mengambil tindakan pengendalian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tanah Perkebunan Nanas, Produksi dan Masalah yang Dihadapi

Kebun PT. Great Giant Pineapple (GGP) yang terletak di Lampung Tengah hampir seluruhnya berupa tanah ultisol yang merupakan tanah marginal dengan kandungan bahan organik yang rendah dan masam (Adriyana, 2009). Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi klei pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Tanah Ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi klei seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisols sering diidentifikasi dengan tanah yang tidak subur, tetapi sesungguhnya bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian potensial, asalkan dilakukan pengelolaan tanah yang sebaik-baiknya. Untuk meningkatkan produktivitas ultisols dapat dilakukan melalui pemberian kapur, pemupukan, penambahan bahan organik, penanaman tanah adaptif, penerapan teknik budidaya tanaman lorong (atau tumpang sari), terasering, drainase dan pengolahan tanah seminim mungkin (Munir, 1996).

PT. Great Giant Pineapple (GGP) dihadapkan pada masalah produksi nanas yang terus menurun dari tahun ke tahun, walau berbagai usaha perbaikan manajemen lahan telah dilakukan. Menurut Hairiah *et al.*, (2006) indikator tanah yang tidak sehat pada lahan pertanian adalah: kepadatan tanah yang tinggi ($BI > 1.2 \text{ g cm}^{-3}$), warna tanah pucat karena kandungan bahan organik tanah (BOT) yang rendah ($C_{\text{org}} < 2\%$), kedalaman efektif perakaran yang dangkal dan konsentrasi unsur beracun (seperti Al, Fe dan Mn) yang tinggi, dan populasi cacing tanah rendah ($< 60 \text{ ekor/m}^2$). Sebagian besar tanah yang ada di PT GGP bertekstur lempung liat berpasir, dengan kadar C_{org} tanah rendah berkisar antara 0.8 – 1.2 %, namun terdapat sebagian kecil wilayah yang memiliki kadar C_{org} tanah tinggi.

Dari setiap usaha yang dilakukan masih terdapat ketimpangan hasil produksi di perkebunan nanas PT. GGP ini. Faktor produksi yang dominan di

perkebunan PT GGP adalah faktor pemupukan, forcing, dan pemanenan (Rusydi, 2013). Ketimpangan hasil produksi atau ketidak rataan hasil panen di perkebunan nanas ini diduga karena serangan hama Symphilitid. Symphilitid ditemukan di sebagian besar tanah, umumnya memakan bahan organik. Tetapi Symphilitid dapat menjadi hama bagi tanaman dengan memakan akar muda, sehingga tanaman mengalami gangguan dalam menyerap hara dan air (Grundy, 2013). Dimana Symphilitid dapat merusak tanaman, hingga menyebabkan penurunan hasil produksi yang dramatis (Bartholomew *et al.*, 2003).

Biasanya, Symphilitid lebih menyukai akar muda di daerah meristem. Dimakanya akar oleh Symphilitid pada jaringan ini dapat menyebabkan pembentukan saku “setan” di akar. Jika intensitas serangan pada tanaman muda atau ketika akar baru muncul (dalam 2 bulan pertama tanam), akar tidak akan tumbuh lebih dari beberapa sentimeter. Saat intensitas serangan terjadi, akibatnya akar akan 'Lebat' di sekitar pangkal batang. Symphilitid juga mungkin bermasalah 4-5 bulan setelah tanam ketika penyiraman kedua akar muncul (Kehe, 1979 dalam Bartholomew *et al.*, 2003). Kerusakan akar yang ditimbulkan oleh Symphilitid mungkin juga menyediakan pintu masuk bagi patogen melalui luka, yang dapat merusak akar tanaman (Sakimura, 1966 dalam Bartholomew *et al.*, 2003).

2. Morfologi Symphilitid

Symphilitid adalah hewan arthropoda. Symphilitid dewasa memiliki panjang 5 mm sampai 8 mm, 12 pasang kaki dan 14 segmen tubuh. Symphilitid muda berukuran sekitar 0,75 mm, memiliki 10 – 11 lempeng dorsal tubuh, enam pasang kaki, dan enam segmen antena. Mata majemuk Symphilitid semu (absen) sehingga sangat tergantung pada antena untuk mengenali lingkungan sekitarnya. Jenis Symphilitid betina dan jantan sangat sulit dibedakan. Warna tubuh Symphilitid biasanya putih, tetapi dipengaruhi oleh jenis makanan yang dimakan (Garden Symphylan, 2013).

Symphilitid dewasa dapat memproduksi telur dalam jumlah tinggi dengan periode 2 bulan, kemudian diikuti periode 3 – 4 bulan dengan produksi telur yang rendah. Telur disimpan dalam kelompok kecil sekitar 4 – 25 telur, tetapi biasanya

9 – 12 telur disimpan dalam rongga – rongga tanah. Segmen tubuh Symphilitid mempunyai sepasang cerci runcing untuk memproduksi sutra. Sutra tersebut berfungsi untuk melapisi saluran – saluran yang digunakan Symphilitid dalam pergerakannya. Telur menetas dalam sekitar 40 hari dan nimfa mulai memakan akar kecil. Total waktu pengembangan dari telur hingga dewasa membutuhkan waktu sekitar 5 (lima) bulan. (Garden Symphylan, 2013).



Garden Symphylan eggs
(Photo credit: Ralph Berry)

Newly emerged
symphylans (first instar)
(Photo credit: Ralph Berry)

Mature adult garden symphylan

Gambar 3. Symphilitid

Beberapa spesies ditemukan dalam penanaman nanas, yaitu *Hanseniella unguiculata* (Hansen), *Hanseniella ivorensis* Juberthie Jupeau dan Kehe, *Scutigerella sakimurai* Scheller, dan *Symphylella tenella* Scheller (Bartholomew *et al.*, 2003). Sebelumnya, beberapa spesies yang salah diidentifikasi sebagai hama nanas, yaitu *Hanseniella caldaria* (Hansen) *Symphylella simplex* (Hansen) dan *Scutigerella immaculata* (Newport) (Carter, 1967 dalam Bartholomew *et al.*, 2003).

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Symphilitid

Pergerakan Symphilitid dipengaruhi oleh lubang – lubang yang berada di tanah, seperti lubang cacing, retakan dan pori – pori tanah (Sugar Research, 2009). Populasi tinggi lebih sering terjadi pada struktur tanah yang baik yaitu lom dari pada di tanah berpasir (Carr, 2003). Populasi Symphilitid biasanya dibatasi oleh jenis tanah dan cenderung untuk tinggal di dalam tanah yang dimana Symphilitid dapat dengan cepat bergerak secara horisontal dan vertikal. Populasi tertinggi terdapat pada tanah yang terbuka, berbatu atau memiliki struktur kasar, terutama jika terdapat kandungan organik yang tinggi dan pengolahan lahan yang sangat minim selama persiapan lahan. Symphilitid kurang biasa pada tanah lom

berpasir atau kompak, karena tanah ini tidak memberikan mereka terowongan atau ruang pori yang memadai untuk gerakan (Christense, 2001).

Nimfa dan dewasa dapat ditemukan dalam jumlah yang meningkat di atas 12 sampai 15 cm dari tanah selama musim semi dan awal musim panas. Symphilitid dewasa dapat memproduksi telur dalam jumlah tinggi dengan periode 2 bulan, kemudian diikuti periode 3 – 4 bulan dengan produksi telur yang rendah. Telur disimpan dalam kelompok kecil sekitar 4 – 25 telur, tetapi biasanya 9 – 12 telur disimpan dalam rongga – rongga tanah dan pada berbagai kedalaman tanah dan tergantung pada suhu tanah, kelembaban, serta struktur tanah. Telur tersimpan dalam bentuk mengumpul dan membulat jadi satu dengan ukuran sekitar 0,5 mm. Nimfa dan Symphilitid dewasa bergerak secara vertikal dan lateral dalam mencari suhu dan kelembaban yang menguntungkan terjadi di kedalaman tanah. Suhu dingin selama musim gugur atau ekstrim kekeringan akan memaksa mereka lebih dalam (Garden Symphylan, 2013).

Perpindahan populasi Symphilitid dilakukan secara alami. Symphilitid dapat bergerak secara mekanis melalui proses membajak, menggaru, *disking*, dan lain – lain. Pada umumnya persebaran Symphilitid melalui kotoran, jerami atau alat pengolah kompos. Kompos merupakan antraktan untuk Symphilitid karena Symphilitid juga dapat berperan sebagai pengurai. Bahan organik yang tersebar akan menarik Symphilitid dalam tanah untuk naik ke permukaan (Penhallegon, 2001). Symphilitid bergerak sangat cepat dan bersembunyi ketika terkena sinar matahari. Suhu tanah mempengaruhi pergerakan harian dari Symphilitid di dalam tanah, sedangkan kelembaban tanah mempengaruhi migrasi musiman ke daerah yang lebih lembab. Organisme ini dapat bertahan sampai 4 bulan tanpa makanan jika kelembaban cocok. Symphilitid juga kanibalisme jika mereka tidak menemukan makanan yang disukai. Symphilitid merupakan hama penting pada tanaman nanas terutama bagian ujung akar dan rambut akar (Bartholomew *et al.*, 2003).

4. Upaya Pengendalian Hama Symphilitid pada Perkebunan Nanas

Pengendalian Symphilitid sulit karena gerakan vertikal dan lateral mereka di tanah. Pengambilan contoh tanah akan membantu dalam menentukan kehadiran Symphilitid (Garden Symphylan, 2013). Manajemen yang digunakan adalah penekanan jumlah hama di bawah tingkat ambang ekonomi yang ditentukan atau penghapusan total populasi hama Symphilitid. Langkah – langkah pengendalian manajemen hama terpadu fokus pada memutus siklus hidup hama pada banyak titik yang berbeda. Praktek – praktek budidaya yang menekan populasi dengan berfokus pada pengurangan sumber makanan dan manipulasi fisik tanah (Christense, 2001).

Pengendalian hama Symphilitid juga dapat dilakukan secara kultural. Pengendalian secara kultural meliputi: 1) periode tumpang sari diperpanjang untuk memungkinkan sisa-sisa tanaman mengering sebelum pembajakan dan mengurangi sumber makanan potensial dalam tanah; 2) membajak; 3) menimbun tanah setelah tanam untuk menciptakan penyangga jangka pendek sekitar zona akar, yang memungkinkan tanaman muda untuk menjadi kokoh. Praktek – praktek budaya harus dikombinasikan dengan teknik lain seperti kontrol kimia untuk mengontrol secara efektif populasi. Aplikasi kimia masih merupakan metode yang paling sukses mengelola populasi Symphilitid. Pengendalian secara kimiawi adalah perhatian utama ketika mengelola Symphilitid (Christense, 2001).

Di bagian dunia lain, telah berhasil menurunkan populasi Symphilitid yang tinggi dengan menggunakan metode kombinasi, yaitu persiapan lahan, banjir, pengeringan, konservasi musuh alami, tanaman rotasi, penutup pengelolaan tanaman, bahan organik manajemen, waktu tanam, dan biofumigants pestisida. Karena Symphilitid bisa masuk jauh ke dalam tanah, perawatan kimia mungkin hanya bertindak sebagai penolak, berguna untuk melindungi tanaman dalam jangka pendek seperti selama pengembangan awal mereka. Banyak organisme musuh alami dari hama Symphilitid di lapangan termasuk lipan, tungau predator, kumbang tanah liar, dan berbagai jamur. Namun, sedikit informasi yang diketahui tentang kemampuan musuh alami dari hama Symphilitid untuk mengendalikan populasi Symphilitid (Bartholomew *et al.*, 2003)

Karena Symphilid tinggal di dalam tanah, mekanisme kontrol yang dapat dilakukan mirip dengan mengontrol mekanisme arthropoda lainnya. Membanjiri lahan dapat efektif dalam mengurangi populasi Symphilid. Sementara saat terjadi populasi yang tinggi, petani dapat membatasi penambahan bahan organik. Membatasi pasokan bahan organik berarti membatasi peningkatan hama. Untuk menilai apakah Anda memiliki terlalu banyak Symphilid dalam tanah adalah dengan cara mengambil tanah satu sekop penuh pada tanah kebun dan letakkan itu pada kardus. Jika Anda menemukan kurang dari 10 ekor/sekop penuh Symphilid, Anda tidak memiliki epidemi. Lebih dari itu membutuhkan tindakan. Tidak ada pestisida tersedia yang akan dapat mengendalikan hama ini. Ada beberapa hal yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Banjiri lahan dengan air, dan tetap jenuh selama beberapa jam.
- Tidak menambahkan bahan organik saat terjadi ledakan populasi Symphilid.
- Jika Anda bisa, memindahkan taman dan memungkinkan area yang telah terinfestasi untuk dilakukan bera (fase istirahat tanah) selama 3 tahun.

Tak satu pun dari langkah-langkah ini akan sepenuhnya menghilangkan hama ini, tetapi akan mengurangi populasi ke tingkat yang dapat diterima (Hughes,2014).

III. METODE PENELITIAN

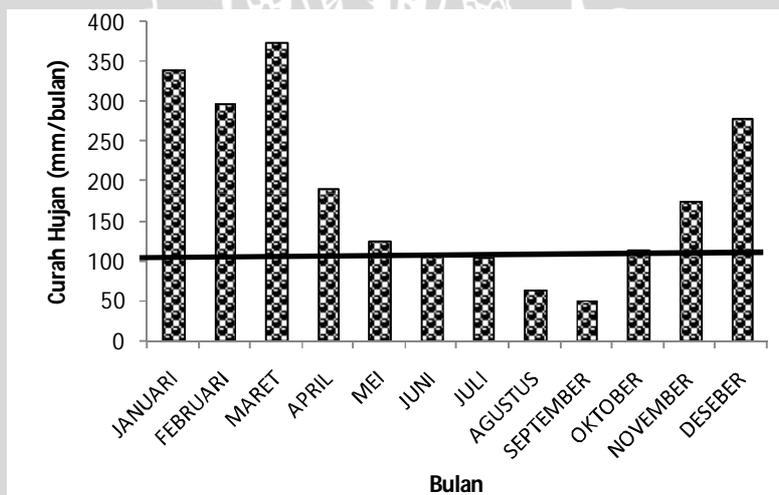
1. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Great Giant Pineapple (GGP) *Plantation Group* (PG) 1, Lampung Tengah. PG 1 terletak pada garis lintang $04^{\circ}49'07''$ LS dan garis bujur $105^{\circ}13'13''$ BT. Analisa tanah dilakukan di Laboratorium GGP, Lampung Tengah. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan pada musim hujan, yaitu pada bulan Februari 2014 sampai April 2014.

2. Kondisi Umum Lokasi penelitian

a. Kondisi Iklim

Curah hujan pada bulan dilakukan penelitian adalah Februari $236 \text{ mm bulan}^{-1}$, Maret $359 \text{ mm bulan}^{-1}$, dan April $198 \text{ mm bulan}^{-1}$. Berdasarkan data rata-rata curah hujan dan kelembaban bulanan dari Mei 2004 sampai dengan April 2014 diketahui bahwa curah hujan rata-rata sebesar $2.216,6 \text{ mm tahun}^{-1}$.



Gambar 4. Curah Hujan Rata-rata Tiap Bulan dari Tahun 2004 sampai Tahun 2014

Penentuan kriteria bulan kering dan bulan basah ini dari Schmidth-Ferguson (Slamet dan Berliana, 2008), adalah bulan basah memiliki curah hujan $> 100 \text{ mm/bulan}$. Dari data rata-rata curah hujan dan kelembaban bulanan *Plantation Group I*, PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah dapat diketahui bahwa bulan basah ($>100 \text{ mm bulan}^{-1}$) terjadi pada bulan November hingga Mei. Data curah hujan dan kelembaban mulai bulan Mei 2004 sampai dengan April 2014 (10

tahun terakhir) dapat disajikan pada Gambar 4. Suhu pada bulan dilakukan penelitian adalah Februari 22,9^oC, Maret 23,2^oC, dan April 23^oC.

b. Kondisi tanah

Jenis tanah yang terdapat pada perkebunan nanas ini adalah ultisol yang merupakan tanah marginal dengan kandungan bahan organik yang rendah dan cukup masam (Adriyana, 2009). Area perkebunan PG I PT. GGP memiliki dataran dengan kelas lereng landai yaitu <3% dengan bentuk relief datar sampai agak datar. Ketinggian tempat pada lokasi pengamatan adalah berada pada ketinggian 29 - 36 mdpl. Dengan demikian pengamatan dilakukan pada lokasi yang datar hingga landai.

Data awal lokasi pengamatan disajikan pada Tabel 1. Tanah di daerah ini bereaksi masam. pH (H₂O) tanah yang terdapat pada lokasi pengamatan berkisar antara 3,9 – 4,6. Sedangkan persentase C_{org} tanah dalam tiap lokasi tergolong sangat rendah, berkisar antara 0,7% – 1,2%. Dan terdapat 3 kelas tekstur pada 12 lokasi pengamatan, yaitu klei, lom berpasir, dan Lom klei berpasir. Tekstur tanah tersebut didapat dari hasil survei yang dilakukan oleh peneliti R&D (*Research and Development*) GGP pada tahun 2010, yang dilakukan dengan menggunakan *feeling method* pada kedalaman tanah 0 – 20 cm

Tabel 1. Data Awal Lokasi Pengamatan

Lokasi	Luas Bruto (Ha)	Luas Netto (Ha)	pH H ₂ O	pH KCl 1N	C (%)	Tekstur
012C	10,85	8,98	4,25	3,75	0,73	Klei
014B	6,11	5,16	4,18	3,65	1,13	Klei
078J	14,55	12,12	4,61	4	0,63	Klei
095A	20,25	16,95	3,92	3,6	0,86	Klei
034B	5,58	4,66	4,33	3,76	1,01	Klei berpasir
041D	16,43	13,73	4,24	3,76	0,81	Klei berpasir
042G	17,73	14,62	4,44	3,86	0,72	Klei berpasir
045C	33,34	27,82	4,07	3,59	0,85	Klei berpasir
031A	13,73	11,33	4,31	3,76	1,27	Lom klei berpasir
031E	15,93	13,16	4,25	3,68	1,01	Lom klei berpasir
085I	10,35	8,49	3,98	3,51	1,03	Lom klei berpasir
086E	4,16	3,42	4,43	3,78	0,97	Lom klei berpasir

(Sumber: PGI, PT. Great Giant Pineapple, 2013)

c. Sejarah Penggunaan Lahan

PT. Great Giant Pineapple Co (sekarang PT. Great Giant Pineapple) didirikan pada tanggal 14 Mei 1979 dengan akte notaris No. 48. Sebelum ditanami tanaman nanas sebagian besar lahan yang sekarang menjadi bagian dari perusahaan tersebut digunakan untuk budidaya singkong, papermin, dan semangka selama bertahun-tahun. Sekitar awal tahun 1979 barulah tanaman nanas ditanam pada lahan ini dengan jenis nanas yang ditanam adalah “Smooth Cayane” (nanas tanpa duri). Luas lahan di PT. Great Giant Pineapple sekitar ± 32.000 ha yang tersebar menjadi 3 plantation (PG) yaitu plantation group I (PG I), plantation group II (PG II), dan plantation group III (PG III). PG I termasuk lahan yang terlebih dahulu telah dilakukan pengolahan atau kegiatan budidaya setelah itu dilakukan perluasan pada PG II, dan PG III merupakan plantation yang baru sekitar tahun 1990-an dilakukan budidaya nanas.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gancu, nampan berwarna gelap ($p = 35$ cm, $l = 25$ cm), kantung plastik hitam ($v = 5$ kg), gelas plastik ($v = 2600$ ml), ring tanah ($d = 5,285$ cm & $T = 5,05$ cm), sarung tangan, dan plastik es ($v = \frac{1}{4}$ kg).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh tanah terusik dan tanah tidak terusik serta bahan untuk memasang jerat Symphilid adalah kentang, singkong dan daun pepaya segar.

4. Pelaksanaan Penelitian

4.1. Survei pendahuluan (Pra Survei)

Pengamatan dilakukan berdasarkan metode survey pada lahan-lahan nanas yang berbeda-beda kelas tekstur tanahnya. Sebelum melakukan survei, perlu dilakukan survei pendahuluan (pra survei). Pra survei ini dilakukan untuk menentukan tekstur tanah pada 12 lokasi yang telah dipilih (Tabel 1), serta menentukan rancangan percobaan yang akan dilakukan pada penelitian ini.

a. Lokasi pengamatan

Pengamatan dilakukan pada 12 lahan perwakilan yang dipilih berdasarkan pada 2 hal: (a) Kelas tekstur tanah yang beragam, (b) Bibit nanas yang telah berumur 3-6 bulan (Tabel 1). Pemilihan kelas tekstur tanah beragam ini diharapkan mendapat nilai porositas yang beragam pula. Penentuan umur bibit ini didasarkan pada fase hidup Symphilitid dari telur hingga dewasa \pm 5 bulan dan fase vegetatif tanaman nanas yang sedang optimum, serta untuk mempermudah dalam pengamatan, karena tanaman nanas masih belum tinggi dan rimbun.

Pemilihan lokasi pengamatan ditentukan berdasarkan peta kelas tekstur tanah yang ada. Peta tekstur tanah tersebut didapat dari hasil survei yang dilakukan oleh peneliti R&D (*Research and Development*) PT. GGP pada tahun 2010, yang dilakukan dengan menggunakan *feeling method* pada kedalaman tanah 0-20cm dan 20-40cm (Tabel 1). Kemudian dilakukan pengukuran tekstur tanah di laboratorium (Lampiran 15) pada 12 lokasi awal. Dari hasil pengukuran ini, maka didapatkan 2 kelas tekstur, yaitu lom klei berpasir dan lom berpasir. Dari hasil pengukuran tersebut terdapat 3 lokasi perwakilan yang memiliki kelas tekstur loam berpasir dan 9 lokasi pada kelas tekstur loam klei berpasir (Tabel 2). Pengelompokan lokasi perwakilan pada 2 kelas tekstur ini akan menjadi dasar penentuan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf 5%.

b. Rancangan penelitian

Setelah pra survei telah selesai dilakukan dan telah memperoleh data kelas tekstur tanah maka langkah selanjutnya menentukan rancangan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini. Rancangan penelitian dalam penelitian ini menggunakan rancangan tidak seimbang (*Unbalanced Design*) yang terdapat pada aplikasi Genstat 16. Pada prinsipnya rancangan ini digunakan ketika ditemukan total blok dalam faktor memiliki jumlah yang tidak seimbang. Terdapat 2 sumber keragaman (faktor) dalam penelitian ini. Faktor yang pertama adalah kelas tekstur tanah yang telah diukur secara kuantitatif. Dari hasil pra survei, maka didapatkan 2 kelas tekstur, yaitu lom klei berpasir (diwakili 9 lokasi) dan lom berpasir (diwakili 3 lokasi). Faktor yang kedua adalah kedalaman pengamatan. Kedalaman

pengamatan meliputi kedalaman 0-20 cm dan kedalaman 20-40cm. Pengukuran diulang sebanyak 3 kali yang dilakukan pada 12 lokasi perwakilan di tiap kelas tekstur tanah. Sehingga jumlah data yang dikumpulkan adalah sebanyak 72 data. Pada setiap lokasi perwakilan dilakukan pengukuran 2 kelompok variabel (Tabel 2), yaitu yang pertama adalah variabel tanah yang terdiri dari pengukuran tekstur, berat isi, berat jenis, dan C_{org} tanah. Variabel kedua adalah variabel hama, yaitu penghitungan populasi hama Symphlid.

4.2. Deskripsi plot pengamatan

Dari hasil pra survei yang telah dilakukan maka didapatkan kode plot yang baru (Tabel 2). Dalam kode plot ini terdapat simbol yang digunakan untuk memberi nama pada lokasi yang baru yang bertujuan untuk mempermudah dalam pengelompokan data, contoh lokasi 1Ca1. Simbol angka pada awal kode berarti nomer lokasi yang baru. Simbol huruf besar memiliki arti kelas tekstur, simbol C adalah kelas tekstur lom klei berpasir, simbol S adalah kelas tekstur lom berpasir. Sedangkan huruf kecil melambangkan kedalaman tanah, (a) adalah kedalaman 0-20cm dan (b) adalah kedalaman 20-40cm. Dan angka pada akhir kode melambangkan kode ulangan. Kelas tekstur dan kedalaman pengamatan menjadi faktor utama dalam penelitian ini. Deskripsi plot pengamatan yang akan digunakan dalam pengukuran setiap variabel disajikan dalam lampiran 9.

4.3. Variabel yang diamati

Setelah lokasi ditentukan dan mendapatkan kode lokasi yang baru, maka akan dilakukan pengukuran pada setiap kelompok variabel pengamatan. Variabel yang diamati untuk memelajari kerapatan hama Symphlid pada berbagai tingkat porositas dibagi mejadi 2 kelompok yaitu, kelompok tanah dan kelompok hama. Kelompok variabel pengamatan tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Variabel yang diamati

Kelompok	Variabel	Cara Kerja	Keterangan
Tanah	BI (g cm^{-3}),	Metode ring	Kedalaman 0-20cm dan 20-40cm
	BJ (g/cm)	Piknometer	Kedalaman 0-20cm dan 20-40cm
	C-organik (%)	Walkey and Black	Kedalaman 0-20cm dan 20-40cm
Hama	Populasi Symphilitid (ekor)	<i>Trapping</i>	Kedalaman 0-20cm dan 20-40cm

a. Variabel Tanah

a.1. Berat Isi Tanah

Analisa berat isi (BI) tanah dilakukan menggunakan metode ring contoh (core). Metode ini memiliki prinsip yaitu, suatu ring berbentuk silinder dimasukkan ke dalam tanah dengan cara ditekan sampai kedalaman tertentu, kemudian dibongkar dengan hati-hati supaya volume tanah tidak berubah. Contoh tanah dikeringkan selama 24 jam pada suhu 105°C , kemudian ditimbang. Prosedur pengukuran secara lengkap disajikan dalam lampiran 15.

a.2. Berat Jenis Tanah

Analisa berat jenis (BJ) tanah dilakukan menggunakan metode piknometer. Metode ini memiliki prinsip, yaitu BJ partikel dihitung berdasarkan pengukuran massa dan volume partikel tanah. Massa padatan tanah ditentukan dengan cara menimbang contoh tanah kering oven (105°C , selama 24 jam). Volume partikel dihitung dari massa dan BJ zat cair yang dipisahkan oleh partikel. Prosedur pengukuran secara lengkap disajikan dalam lampiran 15.

a.3. Kadar C-Organik Tanah (C_{org})

Analisa C_{org} tanah dilakukan menggunakan metode Walkey and Black. Metode ini memiliki prinsip, yaitu karbon yang sebagai senyawa organik akan mereduksi Cr^{6+} yang berwarna jingga menjadi Cr^{3+} yang berwarna hijau dalam suasana asam. Intensitas warna hijau yang terbentuk setara dengan kadar karbon. Prosedur pengukuran secara lengkap disajikan dalam lampiran 15.

Perhitungan

- **C-Organik Terkoreksi (C_{ref})**

Interpretasi hasil pengukuran total C_{org} pada berbagai macam tanah biasanya sulit dilakukan karena adanya perbedaan kandungan klei, debu dan pH tanah, oleh karena itu kadar C_{org} tanah harus dikoreksi terlebih dahulu (C_{ref}). Koreksi C_{org} tanah dilakukan dengan perhitungan sederhana yang telah dikembangkan oleh Van Noordwijk *et al.*, (1997), formula yang digunakan untuk pernghitungan pada ultisol dan oxisol adalah sebagai berikut:

$$C_{ref} = (Z_{contoh} / 7.5)^{-0.42} \exp(1.333 + 0.00994 * \%klei + 0.00699 * \%debu - 0.156 * pH_{KCl} + 0.000427 * H)$$

Keterangan: Z_{contoh} = kedalaman pengambilan contoh tanah, cm; H = ketinggian tempat, meter di atas permukaan laut.

Selanjutnya dapat dihitung nisbah C_{org}/C_{ref} untuk mengukur tingkat kesuburan tanah relatif terhadap kesuburan tanah hutan alami. Bila $C_{org}/C_{ref} = 1$ berarti tanah pertanian yang diuji sama suburnya dengan tanah hutan. Bila $C_{org}/C_{ref} < 1$ tanah semakin tidak subur (Hairiah *et al.*, 2004).

- **Berat Isi Terkoreksi (BI_{ref})**

Data BI tanah yang diperoleh dikoreksi dengan kandungan klei, debu dan pH tanah (BI_{ref}). Pengkoreksian ini dilakukan dengan menggunakan “fungsi pedo-transfer” yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Wösten *et al.*, (1998) dalam Hairiah *et al.*, (2004). Persamaan dikembangkan dari satu seri data tanah yang mencakup banyak macam tanah pertanian di daerah beriklim sedang, sebagai berikut:

Bila $((klei\% + debu\%) < 50$, maka

$$BI_{ref} = 1 / (-1,984 + 0,01841 * BO + 0,032 * \text{Lapisan Tanah (atas atau bawah)} + 0,00003576 * (klei\% + debu\%)^2 + 67,5 / MPS + 0,424 * \text{Ln}(MPS))$$

$$BI_{ref} = 1 / (0,603 + 0,003975 * klei\% + 0,00207 * BO^2 + 0,01781 * \text{Ln}(BO))$$

Dimana, BO adalah kandungan bahan organik tanah ($= 1.7 * \text{total } C_{\text{org}}$) dan MPS adalah rata-rata ukuran partikel pasir = 290 m. Dengan demikian dapat dibuat nisbah BI yaitu BI/BI_{ref} . Bila $BI/BI_{\text{ref}} < 1$ maka tanah tersebut gembur seperti tanah hutan; tanah pertanian biasanya memiliki $BI/BI_{\text{ref}} > 1$ (Hairiah *et al.*, 2004).

- **Porositas Tanah**

Perhitungan % Porositas tanah dalam penelitian ini dilakukan dengan menghitung total ruang pori dalam tanah $\left(1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\%\right)$.

Keterangan : BI (Berat Isi) adalah masa padatan tanah (g cm^{-3}) dan BJ (Berat Jenis) adalah berat jenis dari partikel tanah yang diukur (g cm^{-3}).

b. Variabel Hama Tanaman

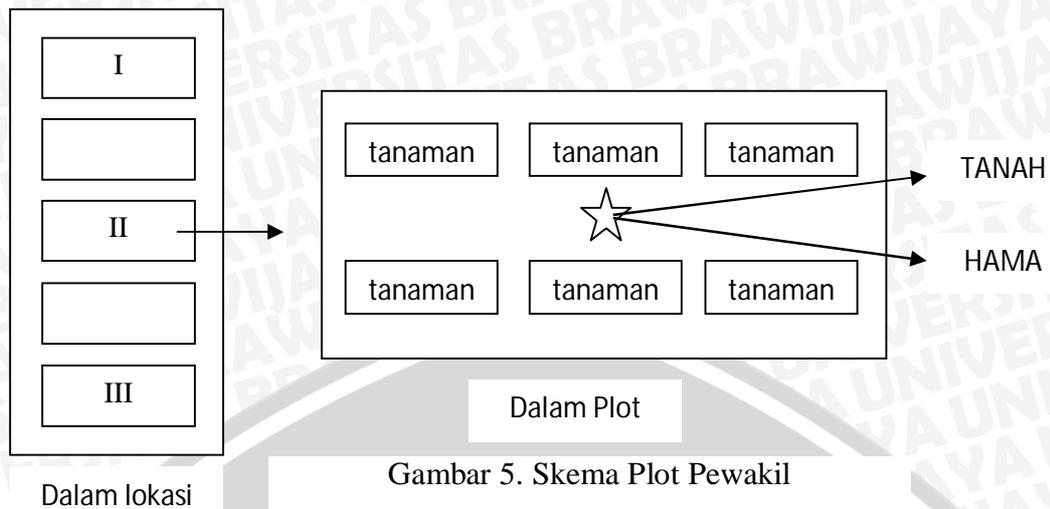
b.1. Populasi Symphilid

Pengamatan populasi hama Symphilid ini dilakukan menggunakan *Potato Baiting Method* (William, 1996 dalam Umble dan Fisher, 2003) yang telah dimodifikasi. Penulis menyebut metode ini dengan sebutan metode *Trapping* (perangkap) yang berprinsip untuk menjerat hama Symphilid untuk masuk ke dalam trap dengan menggunakan umpan (berupa cacahan singkong, kentang dan daun pepaya). Symphilid akan mendekati sumber makanan tersebut dan akan tetap berada di sekitar makanan itu atau di dalam trap.

4.4. Pengumpulan data

a. Pengambilan contoh tanah

Guna mengukur variabel tanah pada penelitian ini dibutuhkan contoh tanah utuh (penetapan BI tanah) dan contoh tanah terganggu. Skema pengambilan contoh di lapangan disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 6. Pengambilan Contoh Tanah Tidak Terusik (Kiri) dan Pemasangan *Trapping* Symphylid (kanan)

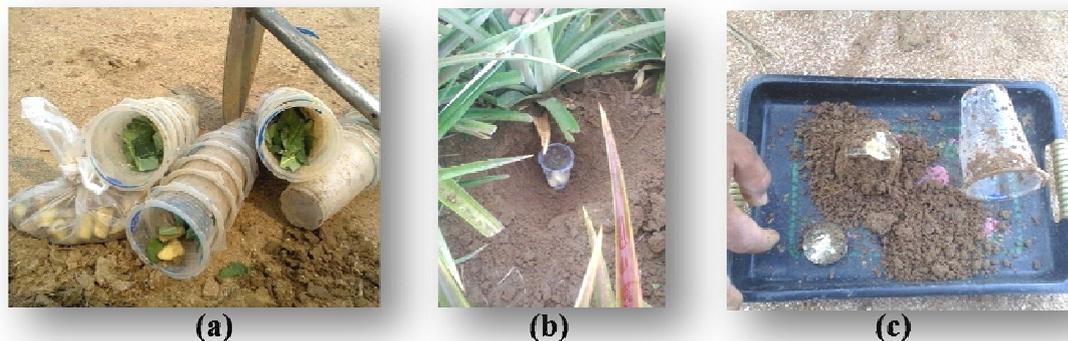
Dalam satu lokasi (misalnya: 1C) terdapat banyak plot tanaman nanas, dalam setiap lokasi di ambil 3 plot perwakilan. Setiap plot tersebut memiliki lebar 36 meter dan panjang yang beragam menyesuaikan luas lokasi pada plot tersebut.

Pengamatan BI tanah dilakukan dengan mengambil contoh tanah menggunakan ring tanah (D = 5,285 cm dan T = 5,05 cm) pada 2 kedalaman: 0-20 cm, dan 20-40 cm. Pengambilan contoh tanah terganggu untuk pengukuran C-organik tanah dilakukan juga pada 2 kedalaman yang sama.

b. Pengamatan populasi Symphylid

Symphylid yang diamati adalah pada fase dewasa yang akan dengan mudah terlihat mata. Pengamatan populasi Symphylid pada tanah dilakukan dengan menggunakan *Potato Baiting Method* (William, 1996 dalam Umble dan Fisher, 2003) yang telah dimodifikasi. Penulis menyebut metode ini dengan sebutan metode *Trapping*. *Trapping* dibuat dari gelas plastik yang telah diberi lubang.

Pada *Trapping* tersebut diberi umpan untuk menarik Symphilitid agar masuk ke dalam *Trapping* tersebut. Umpan tersebut berperan sebagai sumber makanan yang akan dengan mudah didapatkan Symphilitid. Setelah menemukan sumber makanan Symphilitid akan tetap berada di sekitar sumber makanan (umpan) tersebut atau tetap berada di dalam trap. Umpan yang digunakan adalah: irisan kentang, singkong sebanyak 2 buah irisan dan daun pepaya yang telah dicacah kemudian dimasukkan ke dalam *Trapping* sebanyak ± 10 helai. *Trapping* diletakkan di dalam tanah, di dekat daerah perakaran tanaman nanas. Pemasangan *Trapping* ini di setiap petak terdapat 1 trap yang dilakukan pada 2 kedalaman: 0-20 cm, dan 20-40 cm. Lokasi pemasangan *Trapping* sama dengan titik pengambilan contoh untuk pengukuran sifat tanah. Pengamatan trap dilakukan pada siang hari. Pengamatan ini dilakukan 3-5 hari setelah pemasangan, trap diambil dan diletakkan di atas nampan berwarna gelap, Symphilitid yang terjebak dihitung jumlahnya.



Gambar 7. (a) Alat-alat yang Digunakan, (b) Pemasangan Trap, (c) Pengamatan Trap

5. Analisa Data

Data yang diperoleh disusun menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Untuk mengetahui pengaruh faktor (Kelas tekstur tanah, dan kedalaman) terhadap variabel pengamatan dianalisis keragamannya atau sidik ragam (ANOVA) menggunakan rancangan tidak seimbang (*Unbalanced Design*) yang terdapat dalam perangkat lunak Genstat 16 dan dilakukan uji lanjutan menggunakan uji BNT pada taraf 5%. Dan guna mengetahui keeratan hubungan antar parameter pengamatan dilakukan uji korelasi menggunakan perangkat lunak Genstat 16.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tekstur Tanah

Dari hasil survei, maka didapatkan 2 kelas tekstur, yaitu lom klei berpasir dan lom berpasir.

Tabel 3. Persentase Partikel Pasir, Debu dan klei pada berbagai lokasi perwakilan dan kedalaman tanah.

Kode Lokasi	0 - 20 cm			20 - 40 cm		
	%pasir	%debu	%klei	%pasir	%debu	%klei
1C	69,34	4,09	26,57	64,68	5,12	30,20
2C	65,78	6,22	28,00	61,78	5,89	32,33
3C	72,32	5,13	22,56	68,12	5,35	26,53
4C	71,36	5,11	23,52	68,23	4,89	26,88
5C	71,38	7,16	21,47	67,70	7,64	24,66
6C	67,26	6,14	26,60	65,08	6,05	28,87
7C	73,47	6,12	20,41	69,45	6,79	23,76
8C	69,12	5,15	25,74	66,96	5,46	27,58
9C	73,40	6,14	20,46	67,54	7,11	25,35
10S	75,49	5,11	19,40	74,87	5,33	19,80
11S	75,50	5,10	19,40	74,93	5,47	19,60
12S	79,64	4,07	16,29	78,16	4,55	17,29
rerata	72,00	5,46	22,53	68,96	5,80	25,24

Keterangan: (a) adalah kedalaman 0-20cm dan (b) adalah kedalaman 20-40cm

Kelas tekstur lom berpasir memiliki rata – rata persentase pasir sebanyak 76,43%, rata – rata persentase debu sebanyak 4,93% dan rata – rata persentase klei dibawah 20% (18,62%). Pada kelas tekstur lom klei berpasir memiliki rata – rata persentase pasir sebanyak 68,49%, rata – rata persentase debu sebanyak 5,86% dan rata – rata persentase klei diatas 20% (25,63%) (Lampiran 10). Rata – rata persentase klei pada kelas tekstur lom klei berpasir lebih besar sekitar 7% dari pada kelas tekstur lom berpasir.

Sebaran rata – rata persentase partikel pasir pada kedalaman 0-20cm adalah sebanyak 72% sedangkan pada kedalaman 20-40cm adalah 68,96% (Tabel 3). Persentase partikel pasir pada setiap lokasi perwakilan cenderung menurun seiring

meningkatnya kedalaman tanah. Sebaran rata – rata persentase partikel debu pada kedalaman 0-20cm adalah sebanyak 5,46% dan pada kedalaman 20-40cm adalah sebanyak 5,8%.

Sebaran rata – rata persentase partikel klei pada semua lokasi perwakilan cenderung lebih tinggi sekitar 2,7% pada kedalaman 20-40 cm (25,23%) dari pada kedalaman 0-20 cm (22,53%) (Tabel 3). Dapat diartikan bahwa semakin dalam pengamatan pada tanah-tanah dalam penelitian ini akan dijumpai persentase partikel klei yang cenderung meningkat. Ini sejalan dengan pendapat Prasetyo *et al.*, (2006), yang menyatakan bahwa pada tanah Ultisol meningkatnya kedalaman tanah diiringi dengan kenaikan fraksi klei.

2. Kandungan Bahan Organik Tanah

2.1. Kadar C_{org} tanah

Dari hasil analisis ragam (Anova) diketahui bahwa kelas tekstur tanah berhubungan secara nyata ($p < 0,05$) dengan kadar C_{org} tanah (Lampiran 3). Sedangkan untuk sumber keragaman kedalaman tanah, walau kandungan klei berbeda antar kedalaman ternyata tidak berhubungan nyata ($p > 0,05$) dengan kadar C_{org} tanah. Tidak terdapat interaksi antara faktor kelas tekstur dengan faktor kedalaman tanah (Lampiran 3).

Tabel 4. Rata-Rata C_{org}/C_{ref} dan C_{org} Saturation Deficit pada Berbagai Kelas Tekstur dan pada Berbagai Kedalaman Tanah

Tekstur	C_{org}	C_{ref}	C_{org}/C_{ref}	C_{org} Saturation Deficit (%)
%.....			
Lom Klei Berpasir	0,98 b	2,08 b	0.49 b	-50,3
Lom Berpasir	0,80 a	1,94 a	0.44 a	-56
s.e.d	0,045	0,013	0.024	
Kedalaman				
0-20cm	0,94 a	2,48 b	0,38 a	-62,0
20-40cm	0,94 a	1,61 a	0,58 b	-41,4
s.e.d	0,039	0,011	0,021	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada $p < 0,05$

Pada tanah berkelas tekstur lom klei berpasir memiliki rata - rata kadar C_{org} tanah yang lebih tinggi (0,98%) dari pada rata - rata kadar C_{org} tanah pada tanah lom berpasir 0,80% (Tabel 4). Kadar C_{org} tanah tertinggi pada kelas tekstur lom klei berpasir adalah sebesar 0,99% dan kadar C_{org} tanah terendah adalah sebesar 0,71% (Lampiran 13). Sedangkan untuk kadar C_{org} tertinggi pada kelas tekstur lom berpasir adalah sebesar 1,25% dan kadar C_{org} tanah terendah adalah sebesar 1% (Lampiran 13). Namun demikian, kadar C_{org} tanah pada kedua tanah yang diuji tergolong rendah. Kadar C_{org} tanah tertinggi dalam rata-rata ulangan adalah 1%, dan yang terendah adalah 0,71% (Lampiran 13).

2.2. C_{org} tanah terkoreksi (C_{ref})

C_{org} tanah sangat dipengaruhi oleh tekstur tanah terutama % klei dalam tanah. Oleh karena itu data kadar C_{org} tanah yang diperoleh pada penelitian ini perlu dikoreksi dengan teksturnya (C_{ref}). Koreksi dilakukan dengan menggunakan “fungsi pedo-transfer” yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Wösten *et al.*, (1998); (Van Noordwijk *et al.*, 1997). Dari hasil analisis ragam (Anova) diketahui bahwa kelas tekstur tanah berhubungan nyata ($p < 0,05$) dengan nilai C_{ref} tanah (Lampiran 7). Berbeda dengan kadar C_{org} tanah, faktor kedalaman pada variabel C_{ref} menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) (Lampiran 8). Perbedaan rata-rata persentase klei antar kedalaman adalah sekitar 2,7%, namun dapat membuat C_{ref} menjadi signifikan atau berbeda nyata ($p < 0,05$) antar kedalaman. Sehingga dapat diartikan bahwa meningkatnya jumlah persentase klei dan debu pada tanah akan selalu diikuti oleh meningkatnya kadar C_{org} tanah terkoreksi (C_{ref}).

Pada tanah berkelas tekstur lom klei berpasir memiliki rata - rata kadar C_{ref} yang lebih tinggi (2,08%) dari pada rata - rata kadar C_{ref} tanah pada tanah lom berpasir 1,94% (Tabel 4). Kadar C_{ref} tanah tertinggi pada kelas tekstur lom klei berpasir adalah sebesar 2,66% dan kadar C_{ref} tanah terendah adalah sebesar 1,58% (Lampiran 13). Sedangkan untuk kadar C_{ref} tertinggi pada kelas tekstur lom berpasir adalah sebesar 2,38% dan kadar C_{ref} tanah terendah adalah sebesar 1,5% (Lampiran 13).

Dari data C_{ref} tanah dapat diketahui nisbah C_{org}/C_{ref} dan C_{org} *saturation deficit*. Bila $C_{org}/C_{ref} = 1$ berarti tanah pertanian yang diuji sama suburannya dengan tanah hutan. Bila $C_{org}/C_{ref} < 1$ tanah semakin tidak subur (Hairiah *et al.*, 2004). Pada lokasi yang tergolong dalam kelas tekstur tanah lom klei berpasir memiliki nisbah C_{org}/C_{ref} sebesar 0,49 dan lokasi yang tergolong dalam kelas tekstur tanah lom berpasir memiliki nisbah C_{org}/C_{ref} sebesar 0,44. Tanah – tanah dalam penelitian ini menurut nisbah C_{org}/C_{ref} tergolong tanah yang kurang subur karena nilai $C_{org}/C_{ref} < 1$. Nilai C_{org} *Saturation deficit* adalah nilai kehilangan % C dalam tanah yang dibandingkan dengan tanah hutan. Nilai C_{org} *Saturation deficit* dihitung dengan mengurangkan nilai C_{org}/C_{ref} dengan 1 dikali 100%

$$\{(C_{org}/C_{ref} - 1) \times 100\}$$

Nilai kehilangan C pada tekstur lom klei berpasir lebih rendah sekitar 5% dari pada lom berpasir (51%). Nilai kehilangan C tertinggi terdapat pada kedalaman 0-20cm, yaitu sebesar 62%, sedangkan pada kedalaman 20-40cm hanya kehilangan C sebanyak 42%. Pada umumnya lapisan permukaan tanah (0-20cm) pada tanah – tanah pertanian memiliki kadar C yang lebih tinggi dibandingkan lapisan di bawahnya. Namun pada penelitian ini kadar C_{org} dikedua kedalaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Kehilangan C lebih sedikit pada lapisan bawah permukaan dibandingkan pada lapisan permukaan dapat disebabkan karena pada tanah-tanah dengan kandungan klei tinggi, kadar C_{org} tanah terjepit kuat dalam pori mikro yang sulit untuk diakses oleh mikrobia dekomposer, dengan demikian kadar C_{org} tanah cenderung tetap tinggi. Serta laju dekomposisi pada lapisan bawah permukaan lebih rendah dari pada lapisan permukaan (Van Noordwijk *et al.*, 1997). Lambatnya laju dekomposisi dapat disebabkan karena sirkulasi udara dalam tanah yang sedikit. Pada lapisan bawah permukaan (kedalaman 20-40cm) memiliki sirkulasi udara (aerasi) yang sedikit dibandingkan dengan lapisan permukaan (kedalaman 0-20cm). Sirkulasi udara yang sedikit pada lapisan bawah permukaan ini dikarenakan terdapat pemadatan tanah, ditunjukkan oleh nilai BI yang tinggi dan porositas yang rendah pada lapisan 20-40cm.

3. Berat isi Tanah dan Berat Isi Tanah Terkoreksi (BI_{ref})

3.1 Berat Isi tanah

Berat isi (BI) merupakan petunjuk tidak langsung dari udara, air, dan kepadatan tanah, serta penerobosan akar tumbuhan ke dalam tanah. Dari hasil analisis ragam (Anova) dengan sumber keragaman tekstur tanah dan kedalaman pengamatan berhubungan secara nyata ($p < 0,05$) terhadap BI tanah. Sedangkan interaksi antara kelas tekstur tanah dan kedalaman tanah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) (Lampiran 1).

Tabel 5. Rata-rata BI, BI_{ref} dan nilai Nisbah BI Tanah pada Berbagai Kelas Tekstur Tanah yang Berbeda dan Berbagai Kedalaman Tanah

Kelas Tekstur	BI	BI_{ref} 2	BI/BI_{ref} 2
	..... g cm ⁻³		
lom klei berpasir	1,30 a	1,25 a	1,05
lom berpasir	1,50 b	1,28 b	1,17
s.e.d.	0,034	0,003	
Kedalaman (cm)			
0-20	1,30 a	1,26 b	1,04
20-40	1,40 b	1,25 a	1,12
s.e.d.	0,0291	0,0024	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada $p < 0,05$

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa nilai BI tanah tertinggi pada kelas tekstur lom klei berpasir adalah sebesar 1,58 g cm⁻³ dan nilai BI tanah terendah adalah sebesar 1,16 g cm⁻³ (Lampiran 13). Sedangkan nilai BI tertinggi pada kelas tekstur lom berpasir adalah sebesar 1,59 g cm⁻³ dan nilai BI tanah terendah adalah sebesar 1,31 g cm⁻³ (Lampiran 13). BI tanah pada lapisan bawah (20-40cm) secara nyata lebih tinggi (1,40 g cm⁻³) dari pada di lapisan atas (0-20cm) rata-rata 1,30 g cm⁻³ (Tabel 5). Nilai BI tanah tertinggi pada kedalaman 0-20cm adalah sebesar 1,58 g cm⁻³ dan nilai BI tanah terendah adalah sebesar 1,16 g cm⁻³ (Lampiran 13). Sedangkan nilai BI tertinggi pada kedalaman 20-40cm adalah sebesar 1,59 g cm⁻³ dan nilai BI tanah terendah adalah sebesar 1,23 g cm⁻³ (Lampiran 13).

Tanah pada lapisan 0-20cm termasuk dalam kelas tanah gembur (*loose soils*) ($<1,3 \text{ g cm}^{-3}$), sedangkan pada kedalaman 20-40cm termasuk kelas tanah normal ($1,3-1,5 \text{ g cm}^{-3}$) (Hovland et. al., 1966 dalam Hamzah, 1983). Gemburnya kondisi tanah di lapisan atas, dapat disebabkan karena lebih tingginya masukan seresah pada permukaan tanah dan sebaran akar lebih banyak di lapisan atas dari pada di lapisan bawah sehingga mendorong terbentuknya struktur tanah yang lebih gembur maka rata-rata BI pada lapisan atas menjadi lebih rendah.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui nilai rata-rata BI tanah pada kelas tekstur lom klei berpasir lebih ringan ($1,30 \text{ g cm}^{-3}$) dari pada kelas tekstur lom berpasir yang memiliki nilai BI tanah $1,50 \text{ g cm}^{-3}$ dapat dilihat pada Tabel 5. Kelas tekstur tanah yang berbeda menyebabkan nilai BI tanah menjadi berbeda juga. Oleh karena itu BI tanah perlu dikoreksi (BI_{ref}) dengan persen (%) partikel klei dan debu tanah perwakilan serta C_{org} tanah terkoreksi (C_{ref}).

3.2. Berat Isi tanah terkoreksi (BI_{ref})

Menurut Hairiah *et al.*, (2004) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pada prakteknya interpretasi indikator ini (BI) sulit dilakukan, karena adanya perbedaan kandungan klei dan debu dari tanah yang diuji sehingga sifat tanah aslinya (*inherent properties*) memang telah berbeda. Oleh karena itu data BI tanah yang diperoleh pada percobaan perlu dikoreksi dengan tekstur dan bahan organiknya. Nilai BI_{ref} pada kedua kelas tekstur menunjukkan kecenderungan yang sama dengan BI, yaitu sumber keragaman tekstur tanah dan kedalaman pengamatan berhubungan secara nyata ($p < 0,05$) terhadap BI tanah. Sedangkan interaksi antra kelas tekstur tanah dan kedalaman tanah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) (Lampiran 6).

BI_{ref} pada kelas tekstur lom klei berpasir lebih rendah $0,12 \text{ g cm}^{-3}$ dari pada kelas tekstur lom berpasir ($1,17 \text{ g cm}^{-3}$) (Tabel 5). Nilai BI_{ref} tanah tertinggi pada kelas tekstur lom klei berpasir adalah sebesar $1,27 \text{ g cm}^{-3}$ dan nilai BI_{ref} tanah terendah adalah sebesar $1,21 \text{ g cm}^{-3}$ (Lampiran 13). Sedangkan

nilai BI_{ref} tertinggi pada kelas tekstur lom berpasir adalah sebesar $1,29 \text{ g cm}^{-3}$ dan nilai BI_{ref} tanah terendah adalah sebesar $1,27 \text{ g cm}^{-3}$ (Lampiran 13).

Pada faktor kedalaman nilai BI_{ref} pada kedalaman 0-20cm lebih rendah $0,08 \text{ g cm}^{-3}$ dari pada kedalaman 20-40cm ($1,12 \text{ g cm}^{-3}$) (Tabel 5). Nilai BI_{ref} tanah tertinggi pada kedalaman 0-20cm adalah sebesar $1,29 \text{ g cm}^{-3}$ dan nilai BI_{ref} tanah terendah adalah sebesar $1,23 \text{ g cm}^{-3}$ (Lampiran 13). Sedangkan nilai BI_{ref} tertinggi pada kedalaman 20-40cm adalah sebesar $1,28 \text{ g cm}^{-3}$ dan nilai BI_{ref} tanah terendah adalah sebesar $1,21 \text{ g cm}^{-3}$ (Lampiran 13).

Dalam Tabel 5 disajikan nilai nisbah BI/BI_{ref} . Bila $BI/BI_{ref} < 1$ maka tanah tersebut gembur seperti tanah hutan; tanah pertanian biasanya memiliki $BI/BI_{ref} > 1$ (Hairiah *et al.*, 2004). Dalam penelitian ini kelas tekstur lom klei berpasir memiliki rata-rata BI/BI_{ref} yang lebih rendah dari pada lom berpasir (Tabel 5). Artinya adalah tekstur lom klei berpasir lebih gembur dari pada tekstur lom berpasir. Hal serupa pun terjadi pada faktor kedalaman. Dalam penelitian ini kedalaman 0-20cm lebih gembur dari pada kedalaman 20-40cm dilihat dari BI/BI_{ref} .

4. Berat Jenis Tanah

Dalam analisis ragam (Anova) terhadap data yang diperoleh, ternyata sumber keragaman tekstur tanah berhubungan secara nyata ($p < 0,05$) (Lampiran 2) dengan BJ tanah. Namun faktor kedalaman tanah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata juga ($p > 0,05$) dan tidak terdapat interaksi antara faktor kelas tekstur tanah dan kedalaman tanah ($p > 0,05$) (Lampiran 2). BJ antar kedalaman memiliki rata-rata yang tidak berbeda jauh sekitar $0,05 \text{ g cm}^{-3}$. Ini menunjukkan bahwa antara kedalaman 0-20cm dan kedalaman 20-40cm memiliki jenis tanah yang relatif sama. Tanah – tanah dalam penelitian ini masuk kedalam kelas mineral klei (Lampiran 14), karena memiliki BJ antara $2,2 - 2,6 \text{ g cm}^{-3}$ (Blake, 1986).

5. Porositas Tanah

Dalam analisis ragam (Anova) terhadap data yang diperoleh, ternyata sumber keragaman tekstur tanah, dan kedalaman tanah berhubungan secara nyata ($p < 0,05$) (Lampiran 4) dengan porositas tanah, tetapi tidak terdapat interaksi antara faktor kelas tekstur tanah dengan kedalaman tanah ($p > 0,05$) (Lampiran 12). Porositas tanah pada tanah lom klei berpasir sekitar 5% lebih tinggi dari pada di lom berpasir (rerata 39%) (Tabel 6). Porositas tanah tertinggi pada kelas tekstur lom klei berpasir adalah sebesar 52,44% dan porositas tanah terendah adalah sebesar 33,03% (Lampiran 13). Sedangkan porositas tanah tertinggi pada kelas tekstur lom berpasir adalah sebesar 45,51% dan porositas tanah terendah adalah sebesar 34,92% (Lampiran 13).

Tabel 6. Rata-rata BI, BJ Dan Porositas Tanah, serta nisbah BI/BI_{ref} pada Berbagai Kelas Tekstur dan Berbagai Kedalaman Tanah

Kelas Tekstur	BI	BI/BI _{ref} 2	BJ	Porositas %
	..... g cm ⁻³			
lom klei berpasir	1,30 a	1,05	2,35 a	44,24 b
lom berpasir	1,50 b	1,17	2,45 b	38,55 a
s.e.d.	0,034		0,042	1,724
Kedalaman				
0-20cm	1,30 a	1,04	2,40 a	45,16 b
20-40cm	1,40 b	1,12	2,35 a	40,47 a
s.e.d.	0,02912		0,036	1,493

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada $p < 0,05$

Maka pada tanah – tanah yang memiliki kandungan klei yang lebih tinggi akan memiliki total pori (porositas) tanah yang lebih banyak. Tanah dengan tekstur kasar, walaupun ukuran porinya lebih besar, namun total ruang porinya lebih kecil, mempunyai berat volume yang lebih tinggi (Grossman dan Reinsch, 2002 dalam Agus *et al.*, 2006). Hasil pengukuran makroporositas tanah menggunakan metoda pewarnaan biru (*methylen blue*) pada perkebunan sawit (Mutaqqin, 2013) di Pangkalanbun, diperoleh hasil yang berbeda. Pada lapisan atas tanah lom berpasir terdapat pori makro yang lebih besar dari pada di tanah lom berklei, namun pada lapisan bawah justru hal sebaliknya yang terjadi. Dalam

Tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai BI yang berbeda menyebabkan nilai porositas tanah yang berbeda pula. Tanah lom klei berpasir lebih gembur dari pada lom berpasir, dilihat dari nisbah BI/B_{ref} yang mendekati kurang dari 1, sehingga nilai porositas tekstur lom klei berpasir lebih tinggi dari pada lom berpasir (Tabel 6).

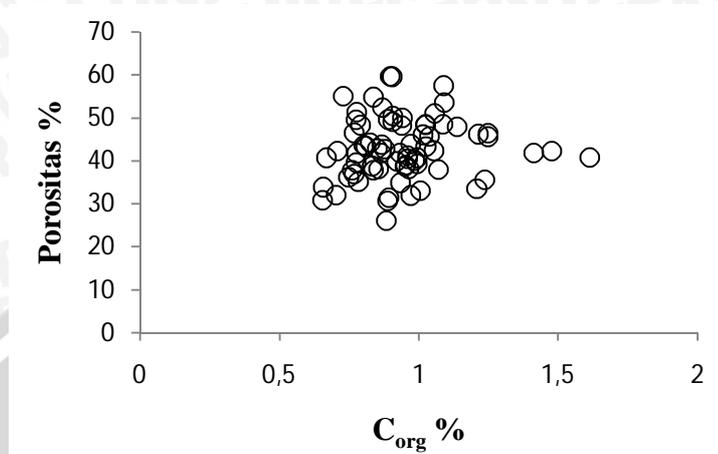
Pada faktor kedalaman tanah, porositas pada kedalaman 0-20cm lebih tinggi sekitar 4,5% dari pada kedalaman 20-40cm (40,47%) (Tabel 6). Kedua rerata kedalaman masuk kedalam kelas porositas yang kurang baik, karena berkisar antara 40%-50% (Lampiran 15). Porositas tanah tertinggi pada kedalaman 0-20cm adalah sebesar 52,44% dan porositas tanah terendah adalah sebesar 34,92% (Lampiran 13). Sedangkan porositas tanah tertinggi pada kedalaman 20-40cm adalah sebesar 49,69% dan porositas tanah terendah adalah sebesar 33,03% (Lampiran 13). Tingginya porositas pada kedalaman 0-20cm dapat disebabkan karena diperkebunan nanas pengolahan tanah pada lapisan dalam (>20cm) hanya dilakukan satu kali, yaitu pembajakan (*Disk plow*). Sedangkan pada lapisan permukaan (0-20cm) terdapat beberapa kali pengolahan tanah, seperti penggaruan (*Finishing harrow*) dan pembuatan guludan (*Ridger*) (Yonathan, 2014).

Porositas tanah dalam penelitian ini akan digunakan sebagai variabel independen, guna mempelajari hubungan korelasi dan regresi terhadap sebaran populasi hama Symphilitid. Keragaman nilai porositas tanah dalam penelitian ini tergolong rendah, yaitu sebesar 14,8% (Lampiran 13). Dalam penelitian ini tidak didapatkan porositas tanah yang poros. Menurut Sutanto (2005) klasifikasi tanah poros adalah 60%-80% (Lampiran 15).

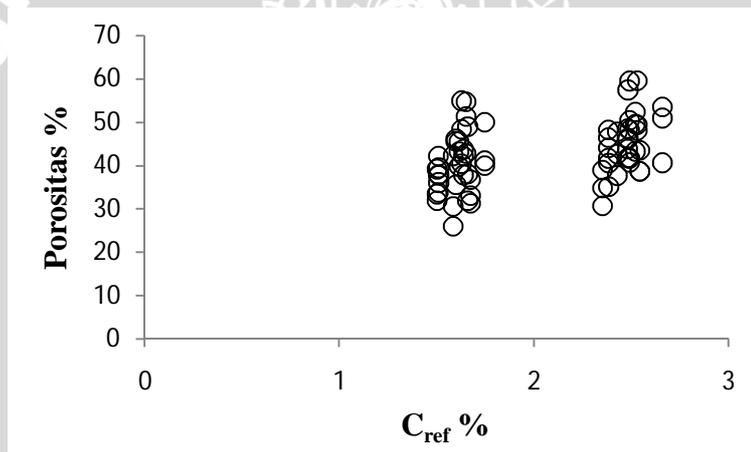
6. Hubungan Total C_{org} dengan Porositas Tanah

Salah satu faktor yang mempengaruhi keragaman porositas tanah adalah kadar C_{org} tanah total. Dari hasil analisis korelasi sederhana didapat nilai koefisien korelasi antara kadar C_{org} tanah dengan porositas tanah adalah 0,097 atau 9,7% (Tabel 7). Hubungan korelasi ini tergolong sangat rendah (Lampiran 16) atau bisa dikatakan tidak terdapat hubungan antar dua variabel. Dalam analisis regresi sederhana pun kadar C_{org} tanah tidak memiliki hubungan dengan porositas tanah,

karena kadar C_{org} yang rendah. Setelah kadar C_{org} tanah dikoreksi dengan persentase klei dan debu dalam tanah menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda.



Gambar 8. Hubungan Kadar C_{org} Tanah dengan Porositas Tanah



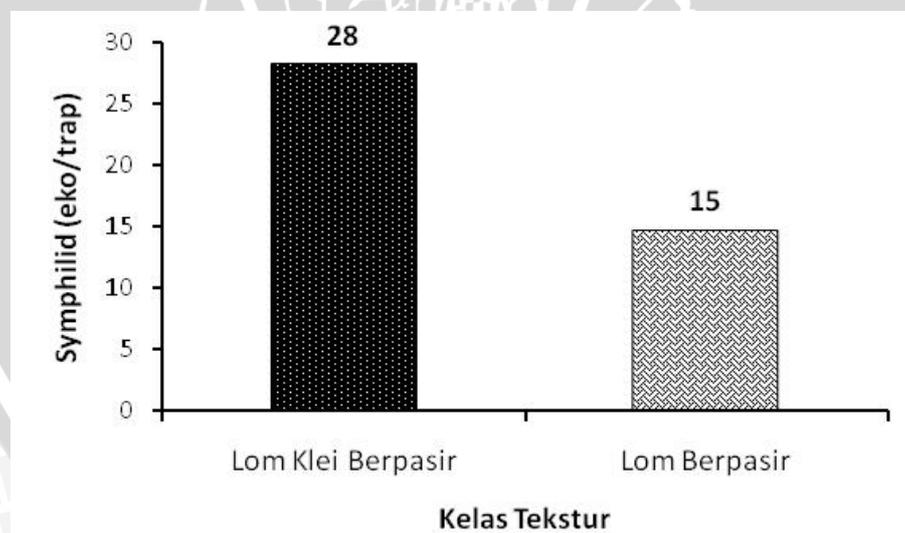
Gambar 9. Hubungan Kadar C_{ref} Tanah dengan Porositas Tanah

Tidak kuatnya hubungan antara C_{ref} dengan porositas tanah disebabkan karena sebaran nilai C_{ref} tanah yang sangat rendah. Walaupun nilai C_{org} telah dikoreksi dengan klei dan debu, namun belum dapat mempengaruhi porositas tanah. Berbeda dengan hasil penelitian Hairiah *et al.*, (2004) dalam penelitiannya melaporkan bahwa BI/BI_{ref} berhubungan cukup erat dengan C terkoreksi (C_{ref}). Semakin meningkatnya nilai C_{org}/C_{ref} cenderung menurunkan BI/BI_{ref} tanah. BI/BI_{ref} menunjukkan tingkat kegemburan tanah sehingga berhubungan erat dengan porositas tanah.

Dari hasil ini menunjukkan bahwa meningkatnya jumlah persentase klei dan debu pada tanah tidak selalu diikuti oleh persentase kadar C_{org} tanah, tetapi akan diikuti oleh meningkatnya C_{org} terkoreksi (C_{ref}). Namun demikian C_{org} terkoreksi (C_{ref}) pun tidak memiliki hubungan dengan total pori (porositas) dalam tanah, dikarenakan kisaran kadar C_{org} dalam penelitian ini tergolong rendah (<2%). Sehingga H_0 dalam penelitian ini ditolak. Porositas tanah dapat dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dijelaskan dalam penelitian ini. Pengolahan tanah yang dilakukan oleh PT. GGP juga dapat mempengaruhi kondisi porositas tanah. Porositas tanah dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur, dan tekstur tanah.

7. Populasi Hama Symphilid

Dari hasil analisis ragam (Anova) kelas tekstur tanah berhubungan secara nyata ($p < 0,05$) dengan populasi hama Symphilid (lampiran 5). Sedangkan untuk kedalaman pengamatan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kedalaman 0-20cm dengan kedalaman 20-40cm dan tidak terdapat interaksi diantara keduanya (lampiran 5).



Gambar 10. Rata-Rata Populasi Hama Symphilid Pada Berbagai Kelas Tekstur

Dari analisa tersebut didapat hasil bahwa terdapat perbedaan populasi hama Symphilid antara kelas tekstur tanah lom berpasir dengan kelas tekstur tanah lom klei berpasir (Gambar 10). Pada kelas tekstur tanah lom klei berpasir

memiliki nilai rata-rata populasi hama Symphilid lebih tinggi (28%) dari pada kelas tekstur tanah lom berpasir sebesar 15%. Populasi hama Symphilid tertinggi pada kelas tekstur lom berpasir adalah sebesar 25 ekor/trap dan yang terendah adalah sekitar 10 ekor/trap. Pada kelas tekstur lom klei berpasir populasi hama Symphilid tertinggi adalah sebesar 38 ekor/trap dan Populasi hama Symphilid terendah adalah sekitar 13 ekor/trap.

Keragaman populasi hama Symphilid diseluruh lokasi cukup tinggi, yaitu sebesar 41,5% (Lampiran 13). Dalam data rata-rata ulangan ditemukan populasi hama Symphilid tertinggi adalah sebanyak 38 ekor/trap dan populasi hama Symphilid terendah adalah sebanyak 10 ekor/trap (Lampiran 13). Belum ditentukan ambang ekonomi yang tepat untuk pengamatan populasi hama Symphilid menggunakan metode tapping ini. Namun para staf peneliti R&D (*Research and Development*) PT. GGP menetapkan ambang ekonomi populasi hama Symphilid adalah 5 ekor/trap.

8. Hubungan populasi hama Symphilid dengan C_{org} tanah

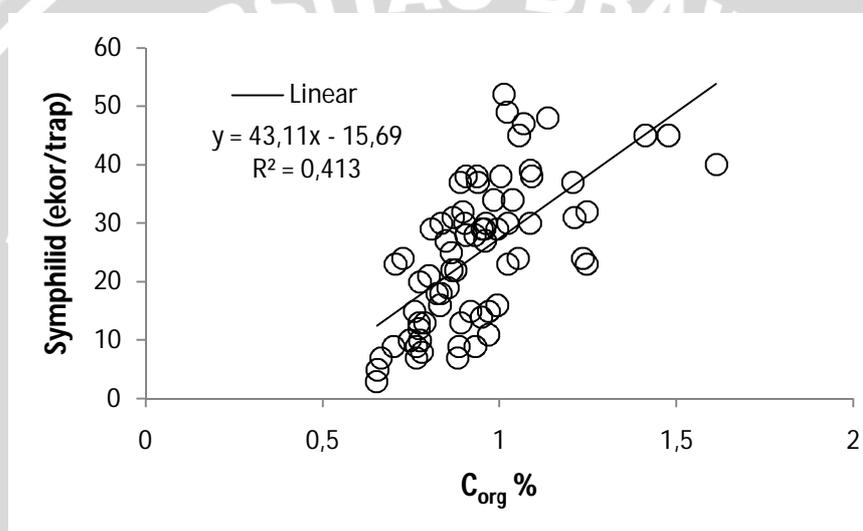
Symphilid ditemukan di sebagian besar tanah, dan umumnya memakan bahan organik (Grundy, 2013). Dari hasil analisis korelasi sederhana didapat nilai koefisien korelasi antara bahan organik tanah dengan populasi hama Symphilid (r) adalah 0,643 (Tabel 7).

Tabel 7. Hubungan Korelasi Antar Variabel Pengamatan

	BI ($g\ cm^{-3}$)	C_{org} %	C_{ref}	Porositas %
C_{org} %	-0,285 0,015			
C_{ref}	-0,372 0,0001	0,042 0,724		
Porositas %	-0,840 0,0001	0,097 0,418	0,388 0,0001	
<i>Symphilid</i> (ekor/trap)	-0,535 0,0001	0,643 0,0001	0,145 0,225	0,486 0,0001

Keterangan: atas nilai korelasi dan bawah nilai p-value

Koefisien korelasi (r) antara bahan organik tanah, dengan populasi hama Symphilitid adalah sebesar 0,643. Hubungan korelasi ini termasuk kedalam kelas korelasi yang kuat (Lampiran 16). Berdasarkan analisis regresi sederhana pada Gambar 11 ditampilkan angka R square (R^2). Dari grafik dapat diketahui nilai R square (R^2) adalah sebesar 0,413 artinya pengaruh bahan organik tanah terhadap populasi hama Symphilitid adalah sebesar 0,413, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Untuk mengetahui tingkat signifikansi antara variabel independen (bahan organik tanah) terhadap variabel dependen (populasi hama Symphilitid) menggunakan $\alpha = 0,5\%$ atau (0,05).



Gambar 11. Hubungan populasi hama Symphilitid dengan C_{org} tanah

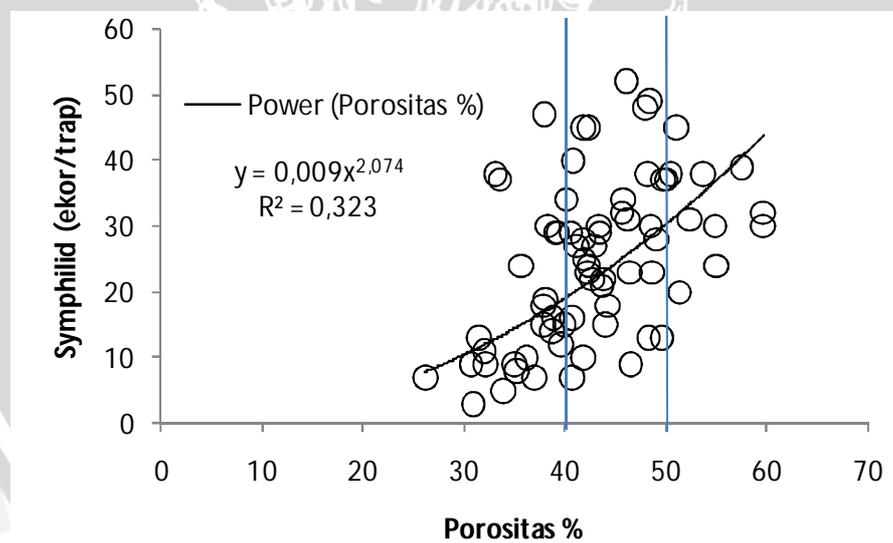
Didapatkan nilai signifikansi (p-value) antara variabel independen (C_{org} tanah) terhadap variabel dependen (populasi hama Symphilitid) adalah 0,0001 (Tabel 7). Semakin tinggi bahan organik dalam tanah maka jumlah populasi hama Symphilitid akan cenderung meningkat (Gambar 11).

Di perkebunan nanas ini banyak dilakukan pengaplikasian pupuk kompos. Kompos merupakan antraktan untuk Symphilitid. Bahan organik yang tersebar akan menarik Symphilitid dalam tanah untuk naik ke permukaan (Penhallegon, 2001). Ningrum (2014), dalam penelitiannya melaporkan bahwa populasi hama Symphilitid pada lahan yang diaplikasi kompos lebih tinggi dari pada populasi hama Symphilitid pada lahan yang tidak diaplikasi kompos, jadi dapat diartikan bahwa sebgaiian besar Symphilitid pada perkebunan nanas ini adalah pengurai.

Kandungan bahan organik tanah (C_{org} tanah total) yang tinggi merupakan habitat yang sesuai untuk Symphilitid (Rohrbach and Marshall, 2003 dalam Bartholomew, et al., 2003)

9. Hubungan populasi hama Symphilitid dengan Porositas tanah

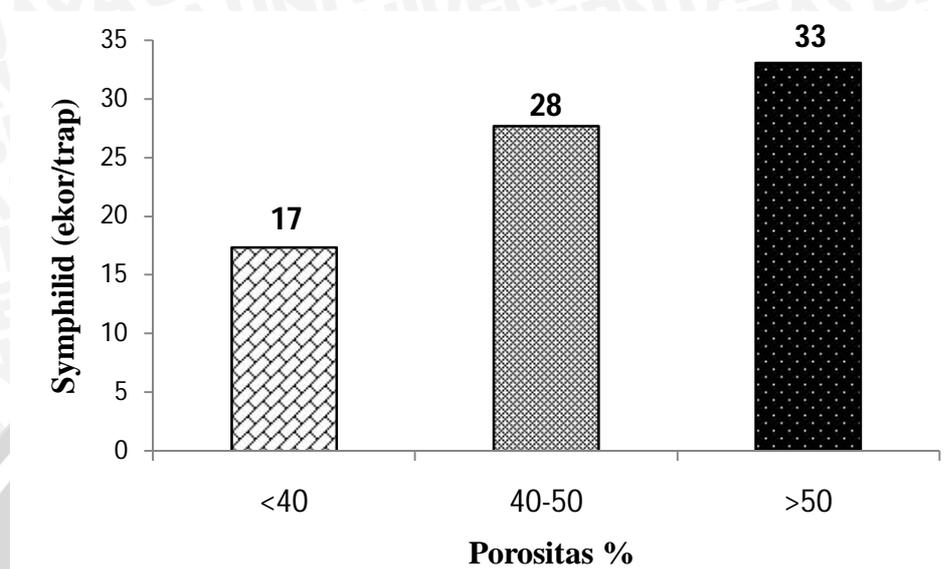
Dari hasil analisis korelasi (r) sederhana didapat nilai koefisien korelasi antara porositas tanah dengan populasi hama Symphilitid adalah sebesar 0,486 dapat dilihat pada Tabel 7. Koefisien korelasi antara porositas tanah dengan populasi hama Symphilitid termasuk kedalam kelas korelasi yang sedang (Lampiran 16). Berdasarkan analisis regresi sederhana pada Gambar 12 ditampilkan angka R square (R^2). Dari Gambar 12 dapat diketahui nilai Nilai R square (R^2) adalah sebesar 0,323 artinya pengaruh porositas tanah terhadap populasi hama Symphilitid cukup rendah, karena hanya mempengaruhi sebesar 0,323, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Untuk mengetahui tingkat signifikansi antara variabel independen (porositas tanah) terhadap variabel dependen (populasi hama Symphilitid) menggunakan $\alpha = 0,5\%$ atau (0,05).



Gambar 12. Hubungan Populasi Hama Symphilitid dengan Porositas Tanah

Didapatkan nilai signifikansi (p -value) antara variabel independen (porositas tanah) terhadap variabel dependen (populasi hama Symphilitid) adalah 0,0001 (Tabel 7). Semakin tinggi total ruang pori (porositas) dalam tanah maka

jumlah populasi hama Symphilid cenderung meningkat, dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 13. Kerapatan Populasi Hama Symphilid pada berbagai porositas Tanah

Dari hasil tabulasi data penulis membagi porositas menjadi 3 kelas menurut Sutanto (2005), yaitu <40% (jelek), 40-50% (kurang baik), dan >50% (baik) (Lampiran 15). Pada tanah dengan porositas <40% rata – rata populasi hama Symphilid adalah sebanyak 17 ekor/trap, pada tanah dengan porositas antara 40% - 50% rata – rata populasi hama Symphilid adalah sebanyak 28 ekor/trap. Pada tanah dengan porositas >50% rata = rata populasi hama Symphilid naik menjadi 33 ekor/trap. Rata – rata populasi hama Symphilid terendah terdapat pada kelas porositas tanah yang <40%. Sedangkan rata – rata populasi hama Symphilid tertinggi terdapat pada kelas porositas tanah yang baik (>50%) (Gambar 13). Semakin tinggi porositas berarti ruang pori yang tersedia di dalam tanah akan semakin banyak sehingga aerasi menjadi baik.

Menurut informasi dari Sugar Research, (2009), Ruang pori dalam tanah digunakan oleh Symphilid sebagai tempat beraktivitas. Symphilid tidak dapat membuat lubang sendiri untuk tempat mereka beraktivitas. Pergerakan Symphilid sangat dipengaruhi oleh lubang – lubang yang berada di tanah, seperti lubang cacing, retakan dan pori – pori tanah. Dalam Garden Symphylan,(2013) menyampaikan bahwa rongga – rongga tanah atau ruang pori dalam tanah ini pun

digunakan sebagai tempat menyimpan telur - telur Symphilitid. Telur tersimpan dalam bentuk mengumpul dan membulat jadi satu dengan ukuran sekitar 0,5 mm.

Dari hasil analisa korelasi dapat diketahui hubungan antara porositas tanah dengan populasi hama Symphilitid tidak cukup kuat, hanya $r = 0,486$. Serta pengaruh porositas terhadap populasi hama Symphilitid pun rendah, hanya $R^2=0,323$ dilihat dari hasil analisa regresi sederhana. Tidak kuatnya hubungan korelasi dan rendahnya pengaruh porositas tanah (total ruang pori) terhadap populasi hama Symphilitid ini menimbulkan berbagai dugaan. Dugaan yang timbul antara lain, penelitian ini dilakukan dengan metode survei sehingga faktor tidak terkontrol, banyak faktor lain yang mempengaruhi, kelembaban tanah yang memiliki fluktuasi yang tinggi diberbagai lokasi sehingga kondisi kelembaban tanah tidak dapat terkontrol. Penelitian ini dilakukan pada saat musim penghujan. Suhu tanah mempengaruhi pergerakan harian dari Symphilitid di dalam tanah, sedangkan kelembaban tanah mempengaruhi migrasi musiman ke daerah yang lebih lembab. Namun Symphilitid tidak dapat hidup di daerah yang tergenang (Bartholomew *et al.*, 2003). Kemudian timbul juga argumen yang menyatakan bahwa Symphilitid merupakan hewan yang beraktivitas di ruang pori meso hingga makro dilihat dari ukuran tubuhnya. Dalam penelitian ini perhitungan % Porositas tanah dilakukan dengan menghitung total ruang pori dalam tanah $\left(1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\%\right)$. Sehingga pori mikro pun ikut dihitung. Mungkin ini salah satu penyebab tidak kuatnya hubungan korelasi dan rendahnya pengaruh porositas tanah terhadap populasi hama Symphilitid.

Menurut Koorevaar, *et al.* (1992), menyatakan bahwa Berdasarkan diameter pada titik tersempit, pori-pori dapat diklasifikasikan sebagai berikut: *Macropores* $> 100\mu\text{m}$, *Mesopores* $30 - 100\mu\text{m}$, dan *Micropores* $< 30\mu\text{m}$. Sedangkan untuk ukuran Symphilitid dewasa memiliki panjang 5 mm sampai 8 mm, biasanya 12 pasang kaki dan 14 segmen tubuh. Symphilitid muda (nympha) berukuran sekitar 0,75 mm, memiliki 10 – 11 lempeng dorsal tubuh, enam atau tujuh pasang kaki (Rohrbach and Marshall, 2003). Ukuran telur Symphilitid adalah sekitar 0,5mm (Garden Symphylan, 2013). Sedangkan diameter tubuh Symphilitid

dewasa adalah sekitar 0,2 – 0,4 mm (Gambar 14). Dari kumpulan informasi tersebut dapat menunjukkan bahwa Symphilitid tidak dapat hidup atau beraktivitas pada ruang pori mikro, dilihat dari ukuran tubuh Symphilitid dan diameter ruang pori tanah.



Foto oleh : Zeni Ningrum 2014

Gambar 14. Symphilitid dewasa yang dilihat melalui mikroskop

10. Pembahasan Umum

Dari hasil survei yang telah dilakukan pada penelitian ini terdapat 2 kelas tekstur tanah, yaitu lom berpasir dan lom klei berpasir. Dari hasil analisis ragam (Anova) kelas tekstur tanah memberikan pengaruh yang nyata terhadap porositas, kadar C_{org} tanah dan populasi hama Symphilitid. Kelas tekstur tanah yang berbeda memberikan keragaman pada porositas tanah, kadar C_{org} tanah dan populasi hama Symphilitid.

Tabel 8. Rata-rata nilai variabel pengamatan pada berbagai kelas tekstur

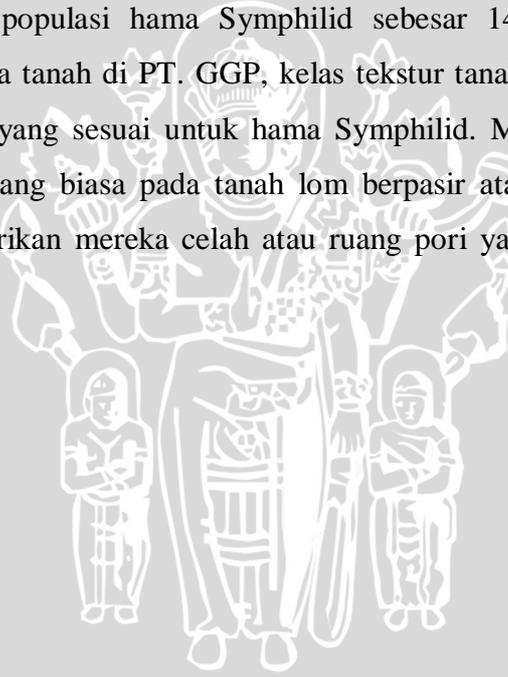
Kelas Tekstur	Lom Berpasir	Lom Klei Berpasir
BI/BI_{ref}	1,177	1,046
Porositas %	38,56	44,29
C_{org} %	0,81	0,99
C_{org}/C_{ref}	0,417	0,475
Symphilitid (ekor/trap)	15	28

Dalam penelitian ini C_{org} tanah memiliki hubungan korelasi yang kuat terhadap populasi Symphilitid. Hama Symphilitid cenderung menyukai daerah yang memiliki bahan organik tanah yang lebih tinggi. Serta Symphilitid cenderung berada pada tanah-tanah yang memiliki porositas yang baik. Menurut Christense, (2001) menyatakan bahwa populasi Symphilitid tertinggi terdapat pada tanah yang terbuka, berbatu atau memiliki struktur kasar, terutama jika terdapat kandungan organik yang tinggi dan pengolahan lahan yang sangat minim selama persiapan lahan. Populasi hama Symphilitid yang tinggi lebih sering terjadi pada tekstur tanah yang baik yaitu lom dari pada di tanah berpasir (Carr. 2003).

Tekstur tanah lom klei berpasir merupakan tekstur tanah yang banyak terdapat dalam perkebunan nanas ini. Menurut Hanafiah (2007), tekstur tanah lom klei berpasir termasuk dalam golongan tanah yang bertekstur sedang tetapi agak halus. Sedangkan lom berpasir termasuk dalam golongan tanah yang bertekstur

sedang tetapi agak kasar. Dari hasil pengamatan kelas tekstur lom klei berpasir memiliki rata-rata nilai porositas, kadar C_{org} , tanah dan populasi hama Symphilitid yang lebih tinggi dari pada kelas tekstur lom berpasir dapat dilihat pada Tabel 9. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa Symphilitid menyukai daerah yang memiliki tanah dengan kualitas yang lebih baik, seperti dijelaskan diatas. Dalam penelitiannya, Rohrbach and Marshall, (2003) dalam Bartholomew *et al.*, (2003), menyatakan bahwa, Symphilitid dapat berkembang biak di tanah dengan aerasi baik dan organik tinggi, serta mudah ditemukan pada tanah dengan persentase klei yang tinggi dalam tanah.

Rata – rata populasi hama Symphilitid tertinggi terdapat pada kelas tekstur lom klei berpasir, yaitu 28 ekor/trap. Sedangkan kelas tekstur lom berpasir memiliki rata – rata populasi hama Symphilitid sebesar 14 ekor/trap. Dapat disimpulkan bahwa pada tanah di PT. GGP, kelas tekstur tanah lom klei berpasir dapat menjadi habitat yang sesuai untuk hama Symphilitid. Menurut Christense, (2001) Symphilitid kurang biasa pada tanah lom berpasir atau kompak, karena tanah ini tidak memberikan mereka celah atau ruang pori yang memadai untuk beraktivitas.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada tanah Ultisols di PT. GGP, tanah yang memiliki kandungan klei yang tinggi juga memiliki total pori (porositas) tanah yang cenderung lebih banyak.
2. Kadar C_{org} dan C_{org} terkoreksi (C_{ref}) tidak mempunyai hubungan dengan total pori (porositas) dalam tanah.
3. Semakin tinggi total ruang pori (porositas) dalam tanah, maka jumlah populasi hama Symphilitid akan jugacenderung meningkat.
4. Pada tanah dengan porositas <40% rata-rata populasi hama Symphilitid adalah sebanyak 17 ekor/trap, pada tanah dengan porositas antara 40% - 50% rata-rata populasinya 28 ekor/trap dan jika porositas >50% rata-rata populasi hama Symphilitid naik menjadi 33 ekor/trap.
5. Pada tanah PT. GGP, kelas tekstur tanah lom klei berpasir dapat menjadi habitat yang lebih sesuai untuk hama Symphilitid di perkebunan nanas dibanding kelas tekstur lom berpasir.

2. Saran

Kekurangan dari penelitian ini adalah belum ada informasi mengenai distribusi ukuran pori tanah, fraksionasi bahan organik tanah dan fluktuasi kadar air tanah terhadap populasi Symphilitid serta mengetahui populasi Symphilitid pada berbagai musim (musim hujan dan musim kering) di perkebunan nanas. Untuk merunut karakter habitat yang sesuai untuk hama Symphilitid ini. Serta perlu dilakukan penelitian mengenai pengendalian hama terpadu yang tepat untuk hama Symphilitid di perkebunan nanas ini.

DAFTAR PUSTKA

- Adriyana, D. 2009. Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Buah Alami Tanaman Nenas (*Ananas Comosus* L. Merr) Di P.T. Great Giant Pineapple, Terbanggi Besar, Lampung Tengah. Skripsi pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Agus. F., Yusrial, dan Sutono. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisannya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Bartholomew, D. P., R. E. Paull, and K. G. Rohrbach (Eds). 2003. The Pineapple: Botani, Production and Uses. University of Hawaii at Manoa, Honolulu, USA. CABI Publishing. Pp. 203 – 252.
- Blake, G. R. 1986. Particle density. P. 377-382. In Methods of Soil Analysis, Part 1. Second ed. Agron. 9 Am. Soc. Of Agron., Madison, WI.
- Carr, P. 2003. Garden Symphilit. Department of Primary Industries, The State of Victoria. ISSN: 1445-5676.
- Christense, D. 2001. News from Australia of Symphilit problem. Pineapple News. Newsletter of the Pineapple Working Group, International Society for Horticultural Science. Issue No. 8. P. 7.
- Garden Symphylan. 2013. *Scutigereella immaculata* (Newport) (Symphyla: *Scutigereellidae*) [Online]. Available at <http://www.simplykitchengarden.com/vegetablepests/256.html> (Verified 25 November 2013).
- Grundy, P. 2013. Symphylans recently detected causing establishment problems in cotton on the Darling Downs. *The Beatsheet; Insect Pest Management for Australia's Northern Region*. [Online]. <http://thebeatsheet.com.au/>. 25 April 2013.
- Hairiah K., H. Sulistyani, D. Suprayogo, Widiyanto, P. Purnomosidi, R. H. Widodo and M. Van Noordwijk. 2006. Litter layer residence time in forest and coffee agroforestry systems in Sumberjaya, West Lampung. *Forest Ecology and Management* 224:45-57.
- Hairiah K., Sugiarto C., S. R. Utami, P., Purnomosidhi dan J. M. Roshetko. 2004. "Agrivita". Diagnosis Faktor Penghambat Pertumbuhan Akar Sengon (*Paraserianthes Falcataria* L. Nielsen) pada Ultisol Di Lampung Utara. 26, (1), 89-97.
- Hamzah, Z. 1983. Ilmu Tanah Hutan. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi. IPB Bogor.
- Hanafiah K. A. 2007. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta : PT. Raja Grafindo.

- Hughes, D. 2014. Symphylans, Symphyids; Similar To Small White Centipedephys in Soils (Online).
http://www.gardenseeker.com/plant_pests_problems/plant-pests/symphylids_symphylans.htm. diakses pada 20 Agustus 2014.
- Kay, B. D., and A. J. VandenBygaart. 2002. Conservation Tillage and Depth Stratification of Porosity and Soil Organic Matter. *Soil & Tillage Research* 66 (2002) 107–118.
- Koorevaar P., G. Menelik, and C. Dirksen. 1992. Elements of Soil Physics. Department of Soil Science and Phnt Nutrition, Agricultural University of Wageningen, Wageningen, The Netherlands.
- Lu, S. G., Z. Malik, D. P. Chen., and C. F. Wu. 2014. Porosity And Pore Size Distribution Of Ultisols And Correlations To Soil Iron Oxides. *Catena* 123 (2014) 79–87.
- Munir, M. 1996. Tanah - Tanah Utama di Indonesia. Cetakan Pertama. Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
- Muttaqin, F. A. 2013. Pengaruh Masukan Bahan Organik Terhadap Porositas dan Infiltrasi pada Tanah Lom Berkeley dan Lom Berpasir Di Kebun Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* JACO). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang; tidak diterbitkan.
- Ningrum, Z. 2014. Kepadatan Populasi Symphilid Pada Berbagai Kompos Di Pertanaman Nanas (*Ananas Comosus*l. Merr.) PT. Great Giant Pineapple. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang; tidak diterbitkan.
- Peachey, R. E., A. Moldenke, R. D. William, R. Berry, E. Ingham, and Eric Groth. 2002. Effect of cover crops and tillage system on symphylan (Symphlya: *Scutigera immaculata*, Newport) and *Pergamasus quisquiliarum* Canestrini (Acari: Mesostigmata) populations, and other soil organisms in gricultural soils. *Applied Soil Ecology* 21 (2002) 59–70.
- Penhallegon, R., and P. Patterson. 2001. Symphylans. *Inextension Service: Education that works for you*. Oregon State University (OSU). Revised September 2001, LC 439. Pp. 1 – 2.
- Prasetyo, B. H., dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2).
- Rusydi, N. E. 2013. Penentuan Faktor Produksi Dominan Dan Pola Hubungannya pada Perkebunan Nenas PT Great Giant Pineapple (Tesis). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Slamet, L., dan S. Berliana. 2008. Indikasi Perubahan Iklim dari Pergeseran Bulan Basah, Kering dan Lembab. Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim LAPAN. ISBN : 978-979-17490-0-8.
- Sugar Research. 2009. *Symphyla (Hanseniella spp.)*. Sugar Research Australia. Website: sugarresearch.com.au.
- Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta.
- Umble, J. R., and J. R. Fisher. 2003. Suitability of Selected Crops and Soil For Garden Symphytan Populations (Symphyla, Scutigerellidae: *Scutigerella immaculata* Newport). *Applied Soil Ecology* 24 (2003) 151–163.
- Van Noordwijk, M., C. Cerri, P. L. Woormer, K. Nugroho, and M. Bernoux. 1997. Soil carbon dynamics in the humid tropical forest zone. *Geoderma* 79 (1997) 187-225.
- Yonathan, E. A. 2014. Hubungan Sifat Tanah (BI, Porositas, Hardness, pH, dan C-Organik) Terhadap Tonase Hasil Produksi pada Perkebunan Nanas PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah. Laporan Magang Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang; tidak diterbitkan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Ragam Berat Isi g cm⁻³.

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	0.032	0.016	1.06	0.352
+ kelas_tekstur	1	0.545	0.545	35.73	<.001
+ Kedalaman	1	0.131	0.131	8.63	0.005
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	0.006	0.006	0.43	0.514
Residual	66	1.007	0.015		
Total	71	1.722	0.024		

Lampiran 2. Analisis Ragam Berat Jenis g cm⁻³.

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	0.009	0.004	0.19	0.824
+ kelas_tekstur	1	0.132	0.132	5.67	0.020
+ Kedalaman	1	0.038	0.038	1.65	0.204
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	0.073	0.073	3.15	0.081
Residual	66	1.544	0.023		
Total	71	1.798	0.025		

Lampiran 3. Analisis Ragam C_{Org} %

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	0.201	0.100	3.76	0.028
+ kelas_tekstur	1	0.431	0.431	16.10	<.001
+ Kedalaman	1	0.000	0.000	0.00	0.974
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	0.004	0.004	0.17	0.681
Residual	66	1.766	0.026		
Total	71	2.403	0.033		

Lampiran 4. Analisis Ragam Porositas %

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	91.64	45.82	1.14	0.325
+ kelas_tekstur	1	436.70	436.70	10.88	0.002
+ Kedalaman	1	396.79	396.79	9.89	0.002
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	13.43	13.43	0.33	0.565
Residual	66	2648.34	40.13		
Total	71	3586.89	50.52		

Lampiran 5. Analisis Ragam Symphilitid (ekor/trap)

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	816.4	408.2	3.82	0.027
+ kelas_tekstur	1	2501.0	2501.0	23.38	<.001
+ Kedalaman	1	62.3	62.3	0.58	0.448
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	360.4	360.4	3.37	0.071
Residual	66	7060.5	107.0		
Total	71	10800.7	152.1		

Lampiran 6. Analisis Ragam BI_{ref} 2

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	0.000	0.000	0.00	1.000
+ kelas_tekstur	1	0.014	0.013	147.96	<.001
+ Kedalaman	1	0.006	0.005	62.24	<.001
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	0.000	0.000	3.66	0.060
Residual	66	0.006	0.000		
Total	71	0.026	0.000		

Lampiran 7. Analisis Ragam C_{ref}

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	0.000	0.000	0.00	*
+ kelas_tekstur	1	0.260	0.260	111.00	<.001
+ Kedalaman	1	13.585	13.585	5781.86	<.001
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	0.000	0.000	0.04	0.848
Residual	66	0.155	0.002		
Total	71	14.001	0.197		

Lampiran 8. Analisa Ragam C_{org}/C_{ref}

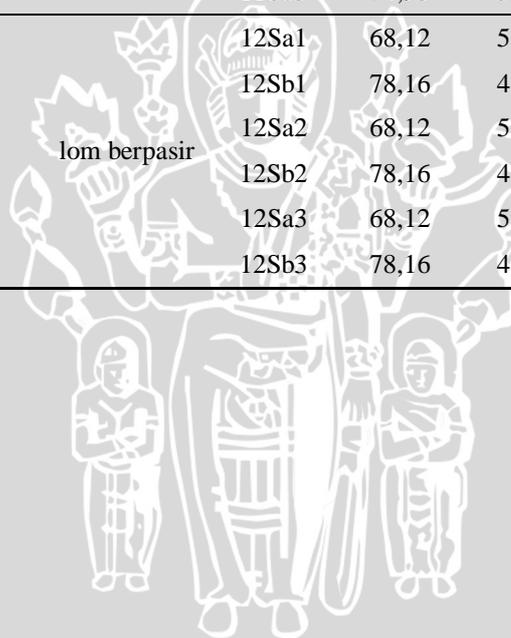
Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Ulangan	2	0.049890	0.024945	3.13	0.050
+ kelas_tekstur	1	0.043035	0.043035	5.40	0.023
+ Kedalaman	1	0.766171	0.766171	96.22	<.001
+ kelas_tekstur.Kedalaman	1	0.000148	0.000148	0.02	0.892
Residual	66	0.525564	0.007963		
Total	71	1.384808	0.019504		

Lampiran 9. Lokasi pengamatan yang terdapat Pantation Group (PG) 1 PT. GGP

Kode Lokasi Awal	Kode Plot di lapangan	Kelas Tekstur setelah pengamatan	Kode Lokasi Baru	%pasir	%debu	%klei
012C	2	lom klei berpasir	1Ca1	69,34	4,09	26,57
			1Cb1	68,23	4,89	26,88
	6		1Ca2	69,34	4,09	26,57
			1Cb2	68,23	4,89	26,88
	9		1Ca3	69,34	4,09	26,57
			1Cb3	68,23	4,89	26,88
014B	2	lom klei berpasir	2Ca1	65,78	6,22	28,00
			2Cb1	67,70	7,64	24,66
	3		2Ca2	65,78	6,22	28,00
			2Cb2	67,70	7,64	24,66
	4		2Ca3	65,78	6,22	28,00
			2Cb3	67,70	7,64	24,66

031E	24	lom klei berpasir	3Ca1	72,32	5,13	22,56
			3Cb1	65,08	6,05	28,87
	3		3Ca2	72,32	5,13	22,56
			3Cb2	65,08	6,05	28,87
	7		3Ca3	72,32	5,13	22,56
			3Cb3	65,08	6,05	28,87
034B	2	lom klei berpasir	4Ca1	71,36	5,11	23,52
			4Cb1	69,45	6,79	23,76
	8		4Ca2	71,36	5,11	23,52
			4Cb2	69,45	6,79	23,76
	7		4Ca3	71,36	5,11	23,52
			4Cb3	69,45	6,79	23,76
042G	10	lom klei berpasir	5Ca1	71,38	7,16	21,47
			5Cb1	66,96	5,46	27,58
	3		5Ca2	71,38	7,16	21,47
			5Cb2	66,96	5,46	27,58
	25		5Ca3	71,38	7,16	21,47
			5Cb3	66,96	5,46	27,58
078J	15	lom klei berpasir	6Ca1	67,26	6,14	26,60
			6Cb1	67,54	7,11	25,35
	10		6Ca2	67,26	6,14	26,60
			6Cb2	67,54	7,11	25,35
	3		6Ca3	67,26	6,14	26,60
			6Cb3	67,54	7,11	25,35
085I	14	lom klei berpasir	7Ca1	73,47	6,12	20,41
			7Cb1	75,49	5,11	19,40
	9		7Ca2	73,47	6,12	20,41
			7Cb2	75,49	5,11	19,40
	3		7Ca3	73,47	6,12	20,41
			7Cb3	75,49	5,11	19,40
086E	7	lom klei berpasir	8Ca1	69,12	5,15	25,74
			8Cb1	75,50	5,10	19,40
	8		8Ca2	69,12	5,15	25,74
			8Cb2	75,50	5,10	19,40
	3		8Ca3	69,12	5,15	25,74
			8Cb3	75,50	5,10	19,40
095A	2	lom klei berpasir	9Ca1	73,40	6,14	20,46
			9Cb1	79,64	4,07	16,29
	10		9Ca2	73,40	6,14	20,46

			9Cb2	79,64	4,07	16,29
	5		9Ca3	73,40	6,14	20,46
			9Cb3	79,64	4,07	16,29
	15		10Sa1	64,68	5,12	30,20
			10Sb1	74,87	5,33	19,80
031A	22	lom berpasir	10Sa2	64,68	5,12	30,20
			10Sb2	74,87	5,33	19,80
	7		10Sa3	64,68	5,12	30,20
			10Sb3	74,87	5,33	19,80
	17		11Sa1	61,78	5,89	32,33
			11Sb1	74,93	5,47	19,60
041D	5	lom berpasir	11Sa2	61,78	5,89	32,33
			11Sb2	74,93	5,47	19,60
	10		11Sa3	61,78	5,89	32,33
			11Sb3	74,93	5,47	19,60
	4		12Sa1	68,12	5,35	26,53
			12Sb1	78,16	4,55	17,29
045C	23	lom berpasir	12Sa2	68,12	5,35	26,53
			12Sb2	78,16	4,55	17,29
	34		12Sa3	68,12	5,35	26,53
			12Sb3	78,16	4,55	17,29



Lampiran 10. Karakteristik Tanah pada Kedua Kelas Tekstur

Kelas Tekstur	pH KCl 1N	Pasir	Debu	Klei	BI	BJ	Porositas %	BI _{ref} 1	BI _{ref} 2	BI/BI _{ref} 1	BI/BI _{ref} 2	C _{org} %	C _{ref}	C _{org} /C _{ref}	Symphilid (ekor/trap)
		..... %	.....	g/cm3	1	2		1	2						
Lom Klei Berpasir	3,73	68,50	5,86	25,64	1,31	2,36	44,24	1,30	1,25	1,00	1,05	0,99	2,08	0,50	28
Lom Berpasir	3,70	76,43	4,94	18,63	1,51	2,45	38,55	1,34	1,28	1,13	1,18	0,81	1,94	0,44	15
s.e.d.					0,034	0,042	1,724	0,004	0,003			0,045	0,013		2,815
l.s.d.					0,067	0,083	3,442	0,007	0,005			0,089	0,026		5,620

Keterangan: data yang didampingi dengan huruf yang berbeda , berarti berbeda nyata dengan peluang 5%.

Lampiran 11. Karakteristik Tanah pada Kedalaman Pengamatan

Kedalaman (cm)	pH KCl 1N	Pasir	Debu	Klei	BI	BJ	Porositas %	BI _{ref} 1	BI _{ref} 2	BI/BI _{ref} 1	BI/BI _{ref} 2	C _{org} %	C _{ref}	C _{org} /C _{ref}	Symphilid (ekor/trap)
		..... %	.....	g/cm3	1	2		1	2						
0-20	3,73	72,00	5,46	22,53	2,40	1,31	45,16	1,35	1,26	0,97	1,04	0,94	2,48	0,38	26
20-40	3,73	68,96	5,80	25,24	2,36	1,40	40,47	1,28	1,25	1,09	1,12	0,94	1,61	0,59	24
s.e.d.					0,036	0,029	1,493	0,003	0,002			0,039	0,011		2,438
l.s.d.					0,072	0,058	2,981	0,006	0,005			0,077	0,023		4,867

Keterangan: data yang didampingi dengan huruf yang berbeda , berarti berbeda nyata dengan peluang 5%.

Lampiran 12. Interaksi Antara Faktor Kelas Tekstur dan Kedalaman Tanah.

Kelas Tekstur	Kedalaman (cm)	pH KCl 1N	Pasir	Debu %	Klei	BI	BJ	Porositas %	BI _{ref} 1	BI _{ref} 2	BI/BI _{ref} 1	BI/BI _{ref} 2	C _{org} %	C _{ref}	C _{org} /C _{ref}	Symphilid (ekor/trap)
						g/cm ³										
lom klei berpasir	0-20	3,73	70,4	5,7	23,9	1,3a	2,4ab	46,8bcd	1,34	1,26	0,95	1,01	0,99a	2,51	0,39	31c
lom klei berpasir	20-40	3,73	66,6	6,0	27,4	1,3ab	2,3a	41,6bc	1,27	1,24	1,06	1,09	0,98ab	1,64	0,60	26bc
lom berpasir	0-20	3,70	76,9	4,8	18,4	1,5bc	2,4b	40,1ab	1,37	1,28	1,05	1,13	0,79c	2,37	0,33	12a
lom berpasir	20-40	3,70	76,0	5,1	18,9	1,56c	2,5b	36,9a	1,31	1,27	1,20	1,23	0,82cd	1,51	0,55	17ab
s.e.d.						0,058	0,072	2,986	0,006	0,005			0,077	0,023		4,876
l.s.d.						0,116	0,144	5,962	0,012	0,009			0,154	0,046		9,735

Keterangan: data yang didampingi dengan huruf yang berbeda , berarti berbeda nyata dengan peluang 5%.

Lampiran 13. Karakteristik Tanah pada Berbagai Lokasi Pengamatan

kode lokasi	Kedalaman cm	pH KCl 1N	Kadar Air %	H mdpl	Pasir	Debu	Klei	BI	BJ	Porositas %	BI _{ref} 1	BI _{ref} 2	BI/BI _{ref} 1	BI/BI _{ref} 2	C _{org} %	C _{ref}	C _{org} /C _{ref}	Symphilid (ekor/trap)
					%			g cm ³										
1C	0-20	3,75	22,42	31,00	69,34	4,09	26,57	1,36	2,28	40,37	1,34	1,25	1,01	1,08	0,86	2,54	0,34	17
2C	0-20	3,65	26,27	31,00	65,78	6,22	28,00	1,19	2,34	48,44	1,32	1,23	0,91	0,97	1,05	2,66	0,39	33
3C	0-20	3,68	24,92	34,00	72,32	5,13	22,56	1,34	2,38	43,67	1,34	1,27	1,00	1,06	1,17	2,49	0,47	38
4C	0-20	3,76	22,11	31,00	71,36	5,11	23,52	1,32	2,45	46,19	1,34	1,26	0,98	1,05	1,00	2,48	0,40	30
5C	0-20	3,86	24,25	31,00	71,38	7,16	21,47	1,44	2,50	42,78	1,34	1,27	1,07	1,13	0,95	2,43	0,39	29
6C	0-20	4,00	21,73	32,00	67,26	6,14	26,60	1,18	2,34	48,58	1,31	1,25	0,90	0,95	1,25	2,48	0,50	36
7C	0-20	3,51	19,04	32,00	73,47	6,12	20,41	1,24	2,42	48,46	1,36	1,27	0,92	0,98	0,86	2,52	0,34	32
8C	0-20	3,78	25,17	32,00	69,12	5,15	25,74	1,16	2,45	52,44	1,34	1,25	0,87	0,93	0,87	2,53	0,34	28
9C	0-20	3,60	21,58	36,00	73,40	6,14	20,46	1,18	2,41	50,59	1,35	1,27	0,87	0,93	0,91	2,49	0,37	32
1C	20-40	3,75	25,75	31,00	64,68	5,12	30,20	1,41	2,14	33,79	1,27	1,23	1,12	1,15	0,89	1,67	0,53	19
2C	20-40	3,65	27,20	31,00	61,78	5,89	32,33	1,30	2,32	43,77	1,25	1,21	1,04	1,07	0,96	1,75	0,55	33
3C	20-40	3,68	25,52	34,00	68,12	5,35	26,53	1,40	2,39	41,34	1,27	1,24	1,10	1,13	1,14	1,64	0,70	38
4C	20-40	3,76	22,83	31,00	68,23	4,89	26,88	1,35	2,36	42,95	1,28	1,24	1,06	1,08	0,99	1,61	0,62	26
5C	20-40	3,86	24,68	31,00	67,70	7,64	24,66	1,58	2,38	33,03	1,28	1,24	1,24	1,27	0,94	1,58	0,59	13
6C	20-40	4,00	23,62	32,00	65,08	6,05	28,87	1,23	2,15	42,47	1,25	1,23	0,99	1,00	1,23	1,60	0,77	29
7C	20-40	3,51	18,14	32,00	69,45	6,79	23,76	1,23	2,45	49,69	1,29	1,25	0,95	0,99	0,82	1,65	0,50	26
8C	20-40	3,78	24,25	32,00	66,96	5,46	27,58	1,25	2,42	48,00	1,27	1,24	0,98	1,01	0,92	1,63	0,57	28
9C	20-40	3,60	21,84	36,00	67,54	7,11	25,35	1,33	2,20	39,74	1,28	1,24	1,04	1,07	0,95	1,66	0,57	23
10S	0-20	3,76	21,30	32,00	75,49	5,11	19,40	1,31	2,40	45,51	1,37	1,28	0,95	1,02	0,78	2,38	0,33	11
11S	0-20	3,76	24,39	33,00	75,50	5,10	19,40	1,50	2,50	40,03	1,37	1,28	1,09	1,17	0,76	2,38	0,32	11
12S	0-20	3,59	20,93	29,00	79,64	4,07	16,29	1,54	2,37	34,92	1,38	1,29	1,12	1,19	0,85	2,35	0,36	14
10S	20-40	3,76	21,29	32,00	74,87	5,33	19,80	1,55	2,49	37,93	1,31	1,27	1,18	1,22	0,79	1,51	0,52	14
11S	20-40	3,76	22,85	33,00	74,93	5,47	19,60	1,56	2,52	37,99	1,31	1,27	1,19	1,23	0,71	1,51	0,47	14
12S	20-40	3,59	22,36	29,00	78,16	4,55	17,29	1,59	2,45	34,93	1,31	1,28	1,22	1,24	0,97	1,50	0,64	25
nilai tertinggi		4,00		36,00	79,64	7,64	32,33	1,59	2,52	52,44	1,38	1,29			1,25	2,66		38
nilai terendah		3,51		29,00	61,78	4,07	16,29	1,16	2,14	33,03	1,25	1,21			0,71	1,50		11
rata-rata								1,36	2,38	42,82	1,31	1,26			0,94	2,04		25
Koef. keragaman								9,11	6,43	14,79	1,00	0,77			17,37	2,37		41,49

Lampiran 14. Berat Jenis Partikel Beberapa Mineral

Mineral / Zat	ρ_s (g cm ⁻³)
Humus	1,3 – 1,5
Kuarsa	2,5 – 2,8
Kalsit	2,6 – 2,8
Gipsum	2,3 – 2,4
Mika	2,7 – 3,1
Hematit	4,9 – 5,3
Mineral klei (liat)	2,2 – 2,6

Sumber : Blake, 1986

Lampiran 15. Klasifikasi Porositas Tanah

Porositas (% volume)	Kelas
100	Sangat poros
80-60	Poros
60-50	Baik
50-40	Kurang baik
40-30	Jelek
<30	Sangat jelek

Sumber : Sutanto, 2005

Lampiran 16. Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kelas
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat Kuat

Sumber : Sugiyono (2007)

Lampiran 17. Kegiatan Pengambilan Contoh Tanah di Lapangan



Gambar 1. Masalah pertumbuhan tanaman nanas muda di lapangan (Foto oleh: Eko Andreas Yonathan)

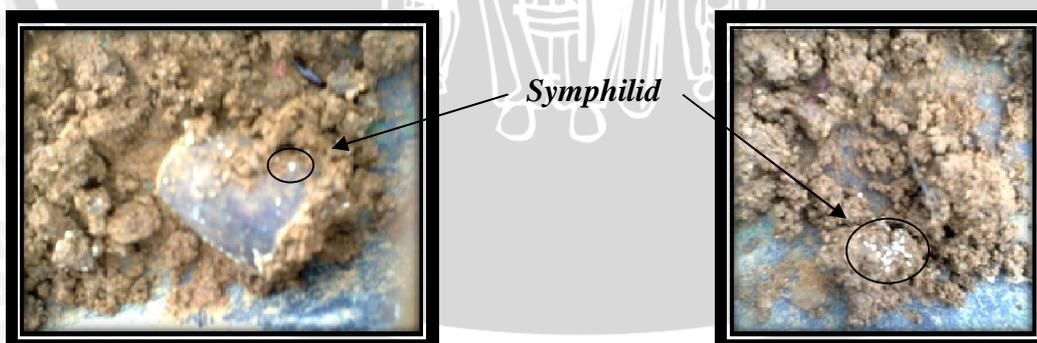


(A)

(B)

(C)

Gambar 2. Pengambilan contoh tanah tidak terusik (A & B) dan tanah terusik (C) (Foto oleh: Eko Andreas Yonathan)



(A)

(B)

Gambar 3. *Symphilitid* pada umpan (A) dan *Symphilitid* pada Tanah (B) (Foto oleh: Eko Andreas Yonathan)



Gambar 3. Penampang *Symphilitid* yang dilihat menggunakan mikroskop (Foto oleh: Zeni Ningrum)

Lampiran 18. Instruksi Kerja dan Perhitungan Analisis Tanah

A. Prosedur Analisa Tekstur Tanah

1. Alat

- a. Timbangan analitik
- b. Beaker Glass 1000 ml
- c. Gelas ukur 500 ml
- d. Stirer
- e. Hydrometer (ASTM Soil Hydrometer 152 H temp. 68^o F)
- f. Pengocok

2. Bahan

- a. Contoh tanah lolos ayakan 2 mm
- b. Aquades
- c. Larutan NaPO₃10 %

3. Cara Kerja

- a. Timbang 25 gram contoh tanah lolos ayakan 2mm ke beaker glass 500 ml.
- b. Tambahkan aquades kurang lebih 350 ml.
- c. Tambahkan 50 ml larutan NaPO₃10%.
- d. Stirer selama 1 jam
- e. Larutan suspensi dipindah ke gelas ukur 500ml.
- f. Tera dengan aquades gelas ukur hingga mencapai 500 ml.
- g. Dikocok minimal 5 kali.
- h. Membuat blanko , menambahkan 50 ml NaPO₃10% kedalam gelas ukur 500 ml dan tera dengan aquades hingga 500ml.
- i. Dikocok minimal 5 kali.
- j. Biarkan selama satu malam.
- k. Esok hari, kocok suspensi kurang lebih 5 kali (jumlah kocokan sama).
- l. Ukur dengan Hydrometer setelah 15 detik pengocokan.
- m. Setelah 2 jam ukur kembali suspensi (tanpa dikocok).
- n. Catat data pembacaan Hydrometer I (15 detik) dan II (2 jam).
- o. Lakukan pengukuran C-organik untuk faktor koreksi.

p. Perhitungan :

- Pasir (%) = $\left[\frac{(25 \text{ fk}-1) - (25 \text{ C } 100-1) - (A - a)/2 \text{ g}}{(25 \text{ fk}-1) - (25 \text{ C } 100-1) \text{ g}} \right] \times 100$
- Debu (%) = $\left[\frac{(A - a)/2 - (B - b) \text{ g}}{(25 \text{ Fk}) - (25 \text{ C}/100) \text{ g}} \right] \times 100$
- klei (%) = $\left[\frac{(B - b) \text{ g}}{(25 \text{ Fk}-1) - (25 \text{ C } 100-1) \text{ g}} \right] \times 100$

Keterangan:

- A : fraksi campuran debu – klei (g l-1)
- a : blanko pada Pembacaan 1
- B : fraksi klei (g l-1)
- b : blanko pada Pembacaan 2
- C : persen bahan organik (% C-organik x 1,724)
- fk : faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$
- 2 : konversi kadar suspensi dari g l-1 ke g 500 ml-1
- 100 : konversi ke %

B. Prosedur Analisa C-organik Tanah**1. Alat**

- a. Timbangan analitik
- b. Gelas Elyemeyer 250 ml
- c. Burret Digital

2. Bahan

- a. Contoh tanah lolos ayakan 0,5 mm
- b. Larutan Potasium Dicromat ($\text{K}_2\text{CR}_2\text{O}_7$)
- c. Asam Sulfat Pekat (H_2SO_4)
- d. Aasam Phospat 85%
- e. Aquades
- f. Diphenylamin.
- g. Larutan Ferro Sulfat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 0,5N

3. Cara Kerja

- a. Timbang 0,500x gram tanah kering, masukkan dalam erlemeyer 250 ml.
- b. Tambahkan tepat 10 ml larutan Kalium Dicromat 1,0 N, goyang-goyangkan erlenmeyer sehingga tanah tercampur.
- c. Dengan hari-hati segera tambahkan 20 ml asam Sulfat pekat 96%.
- d. Goyang-goyangkan erlenmeyer selama sekitar 1 menit sa,pai terjadi reaksi dan biarkan selama 30 menit agar reaksinya smpurna (lakukan diruang asam).
- e. Tambahkan aquades sekitar 100 ml atau lebih hingga sisa rekasi yang terdapat pada botol tercampur.
- f. Tambahkan 10 ml Asam Phospat 85%, kocok sampai homogen dan biarkan dingin.
- g. Tambahkan 10 tetes indikator Diphenylamin.
- h. Titrasi dengan Larutan Ferro Sulfat 0,5Nsampai terjadi perubahan warna dari coklat menjadi biru sampai hijau terang.
- i. Lakukan juga pada Blank (tanpa contoh).
- j. Perhitungan kadar C-organik.

$$\% \text{ C-organik} = \frac{(B-S) \times N \text{ FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \times 0,3 \times \text{FK}}{W}$$

W

Keterangan :

B : ml $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ untuk titrasi Blanko

S : ml $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ untuk titrasi sampel.

W : berat sampel (gram)

0,3 : $(12/4000) \times 100\%$

C. Prosedur Analisa Berat Isi (BI) tanah

Alat dan Bahan :

- Pita meter atau penggaris
- Ring contoh
- Pisau, spatula atau sekop
- Timbangan ketelitian 0,01 dan alat tulis
- Kantong plastik dan karet gelang
- Plat oven
- Oven

Cara Kerja Analisa:

- Pilih lokasi yang dapat mewakili nilai berat isi (BI) dari lahan sekitarnya. Usahakan permukaan tanah yang digunakan datar dan rata.
- Letakkan ring contoh yang sebelumnya telah diolesi minyak agar mudah saat masuk kedalam tanah.
- Tekan ring contoh sampai setengah bagian ring, kemudian letakkan ring contoh lain diatas ring yang telah masuk lalu tekan kembali sampai ring contoh pertama masuk sampai kedalaman yang diinginkan.
- Jika saat menekan ring contoh kedalam tanah susah, maka dapat menggunakan bantuan palu kemudian ring contoh yang telah di lapisi papan diatasnya dipukul-pukul secara perlahan sampai masuk.
- Penggalan dilakukan sampai batas ring masuk kedalam tanah, kemudian ratakan dengan hati-hati permukaan ring dengan pisau.
- Masukkan ring contoh kedalam kantong plastic, kemudian beri label.
- Timbang berat ring contoh beserta sampelnya (BB+R), kemudian keringkan dengan oven selama 24 jam pada suhu 105° , lalu timbang berat kering ring contoh dan sampelnya (BK+R).
- Timbang berat ring contoh tanpa sampel (R), lalu hitung berat isi (BI) tanah tersebut.

Cara Perhitungan :

$$\text{Berat Isi (BI) (g cm}^{-3}\text{)} = \frac{(\text{BB}+\text{R}) - (\text{BK}+\text{R})}{(\text{BK}+\text{R})} \times 100\%$$

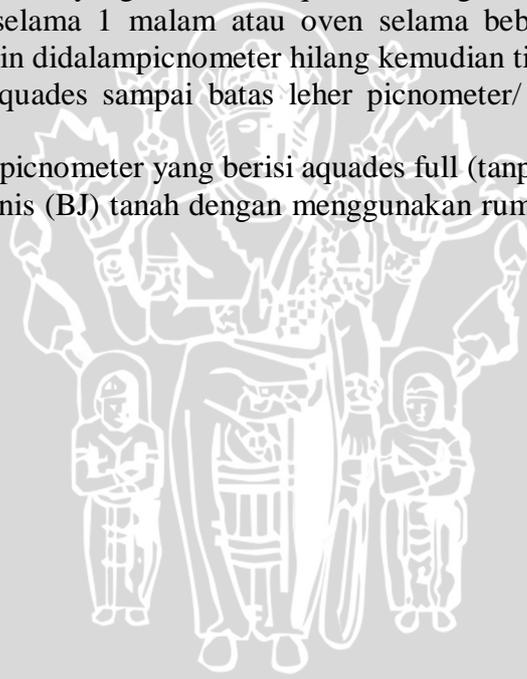
D. Prosedur Analisa Berat Jenis (BJ) tanah

Alat dan Bahan :

- Contoh tanah kering angin (ayakan 2 mm)
- Aquades
- Botol semprot
- Tissue/Alat tulis
- Picnometer
- Timbangan analitik ketelitian 0,0001
- Oven

Cara Kerja Analisa :

- Timbang picnometer kosong dengan tutupnya,
- Tambahkan aquades setengah dari volume total picnometer lalu timbang.
- Timbang contoh tanah kering angin sebanyak 5-10 gram lalu masukkan kedalam picnometer yang telah diisi aquades setengah volume picnometer, lalu diamkan selama 1 malam atau oven selama beberapa saat supaya gelembung angin didalam picnometer hilang kemudian timbang kembali.
- Tambahkan aquades sampai batas leher picnometer/ full, lalu timbang kembali.
- Timbang berat picnometer yang berisi aquades full (tanpa contoh tanah).
- Hitung berat jenis (BJ) tanah dengan menggunakan rumus berat jenis (BJ) tanah



Lampiran 19. Titik Koordinat Lokasi Pengamatan

LOKASI	UL	POINT_X	POINT_Y	LOKASI	UL	POINT_X	POINT_Y
12C	1	533534,9	9471307	42G	1	527282,4	9466176
	2	533652,9	9471175		2	527518,4	9466183
	3	533731,9	9471047		3	527395	9466363
14B	1	531976,6	9470643	45C	1	530410	9466036
	2	531958,4	9470703		2	530945	9466353
	3	531933,4	9470772		3	531199	9466405
31A	1	530220,4	9468149	78J	1	518707,9	9467087
	2	530349,4	9468168		2	518785,8	9466987
	3	530334,8	9468241		3	518727,4	9466891
31E	1	530540,2	9468603	85I	1	520694,2	9469826
	2	530673,4	9468601		2	520645,5	9469968
	3	530679,9	9468458		3	520451,8	9469907
34B	1	530074	9467845	86E	1	519635,6	9469266
	2	530076,9	9467692		2	519687,4	9469251
	3	530131,8	9467690		3	519726,4	9469336
41D	1	526939,3	9466676	95A	1	517907,2	9469067
	2	527042,1	9466601		2	518030,5	9468792
	3	526930,6	9466465		3	517856	9468902