



**HUBUNGAN KADAR C-ORGANIK, TEKSTUR DAN
POROSITAS TANAH DENGAN MIKROORGANISME
PEROMBAK BAHAN ORGANIK PADA LAHAN SAWAH DAN
LAHAN TEGALAN**

SKRIPSI

Oleh :

**Nina Sulistiawati
191510301002**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JEMBER
2023**



**HUBUNGAN KADAR C-ORGANIK, TEKSTUR DAN
POROSITAS TANAH DENGAN MIKROORGANISME
PEROMBAK BAHAN ORGANIK PADA LAHAN SAWAH DAN
LAHAN TEGALAN**

*diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Ilmu Tanah*

SKRIPSI

Oleh :

**Nina Sulistiawati
191510301002**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JEMBER**

2023

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, Segala puji bagi Allah SWT berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Ramli dan ibunda Hosnul Hotimah yang telah memberikan dukungan moral maupun material serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lanjutan doa dan tiada doa yang paling khusus selain doa yang tercapai dari orang tua
2. Kakak saya tercinta Holil Bahroni, S.Ak yang selalu memberikan doa dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini
3. Keluarga besar saya yang selama ini selalu memberi dukungan dengan penuh semangat
4. Bapak, ibu guru, dan dosen yang telah memberikan kesabarannya dalam mengajar dan membimbing saya dalam menempuh pendidikan ini sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan saya
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember

MOTTO

“Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (berarti) kamu berbuat baik pada dirimu sendiri..”

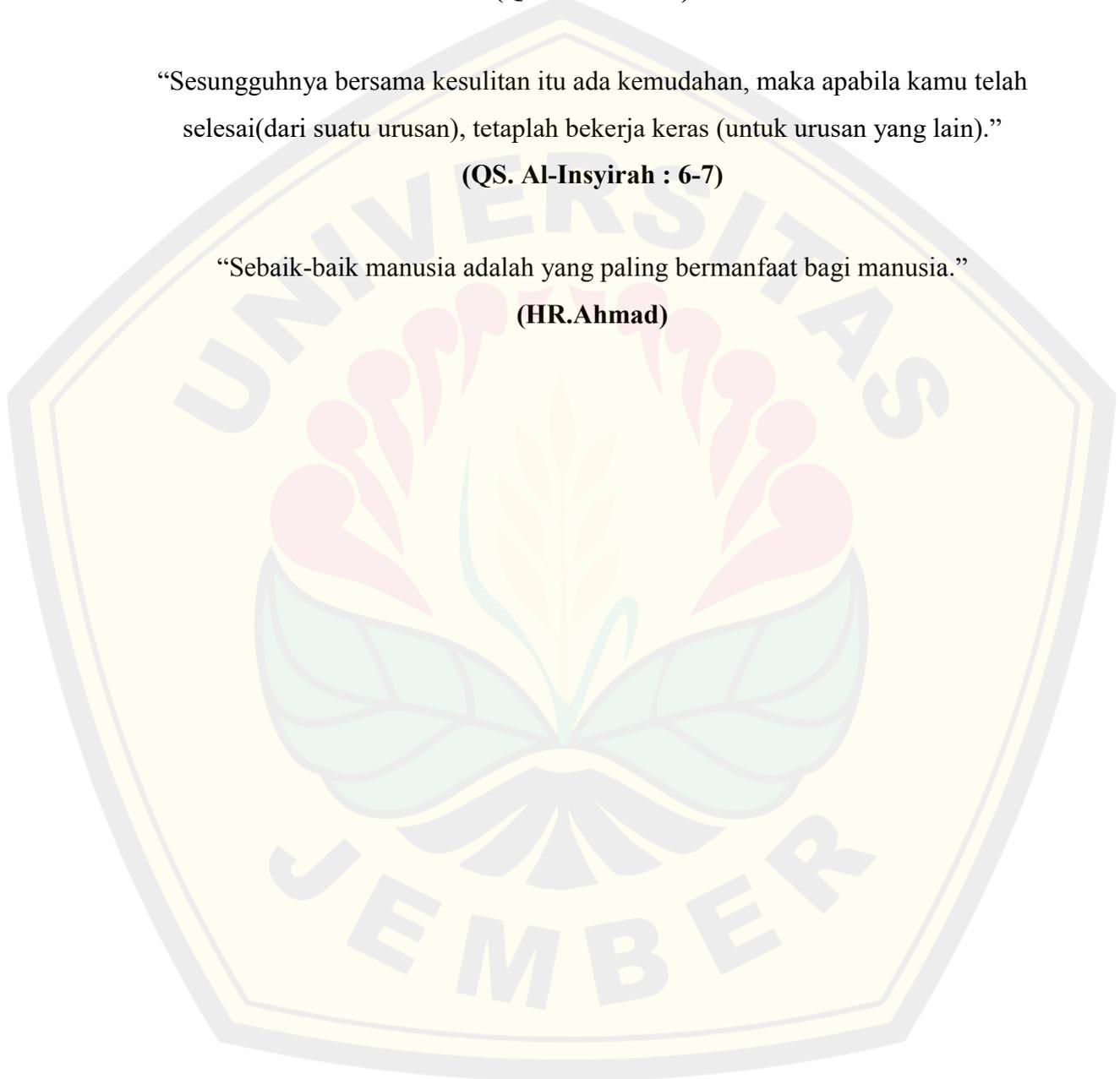
(QS. Al-Isra' : 7)

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai(dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”

(QS. Al-Insyirah : 6-7)

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia.”

(HR.Ahmad)



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nina Sulistiawati

NIM : 191510301002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Hubungan Kadar C-organik, Tekstur dan Porositas Tanah dengan Mikroorganisme Perombak Bahan Organik Pada Lahan Sawah dan Lahan Tegalan* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2023
Yang menyatakan,

Nina Sulistiawati
NIM. 191510301002

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul *Hubungan Kadar C-organik, Tekstur dan Porositas Tanah dengan Mikroorganisme Perombak Bahan Organik Pada Lahan Sawah dan Lahan Tegalan* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 02 Oktober 2023

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si.

NIP : 196505231993022001

(.....)

Penguji

Tanda Tangan

1. Penguji Utama

Nama : Ir. Marga Mandala, MP., Ph.D

NIP : 196211101988031001

(.....)

2. Penguji Anggota

Nama : Laily Mutmainnah, S.P., M.Si

NIP : 199304212022032017

(.....)

ABSTRAK

Microbes that break down soil organic matter are biological decomposing organisms that grow naturally or are intentionally given to accelerate the composting process. Rice field soil and moorland soil have different levels of organic matter content. Samples of paddy field soil and moorland soil were taken from Summersari District. The number of samples totaled 14 consisting of 11 samples of paddy field soil and 3 samples of moorland soil. Soil samples were analyzed at the Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Jember. C-organic content was analyzed using the kurmis method and soil texture was analyzed using a hydrometer. The results of the experiment showed that the C-organic content of paddy soil and moorland soil fell into the very low-low category with a value of 0.44%-1.97%. The microbial population was higher in paddy soil than in moorland soil with an average value of 9.26×10^6 CFU/gr and in moorland soil the lowest average population was 0.45×10^6 CFU/gr. The texture of paddy soil was more dominant sandy loam and in moorland soil sandy loam. Correlation and regression of microbial population of organic matter breaker with C-organic in paddy field soil obtained the value of $r = 0.346$ and in moorland soil $r = 0.886$. In paddy field soils, the correlation of microbial populations that break down organic matter with soil physical properties (sand, clay dust) and soil porosity obtained a lower r value than in moorland soils.

Keywords: C-organic, soil physical properties, decomposers

RINGKASAN

Hubungan Kadar C-organik, Tekstur dan Porositas Tanah dengan Mikroorganisme Perombak Bahan Organik Pada Lahan Sawah dan Lahan Tegalan; Nina Sulistiawati, 191510301002, 2023: 51 halaman; Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Tanah sawah dan tanah tegalan memiliki karakteristik dan faktor-faktor yang berbeda. Hal tersebut dapat mempengaruhi populasi mikroorganisme perombak bahan organik di dalam tanah. Kandungan C-organik yang tinggi dapat mempengaruhi populasi mikroba dan dapat menyediakan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, kondisi sifat fisik tanah juga dapat mempengaruhi populasi mikroba yang terdapat di dalam tanah. Pada penelitian ini menggunakan isolasi mikroba untuk mengetahui populasi mikroba yang terdapat pada tanah sawah dan tanah tegalan. Metode kurmis untuk menganalisis C-organik dan hydrometer untuk analisis tekstur tanah.

Hasil penelitian diperoleh bahwa pada tanah sawah dan tegalan memiliki kadar C-organik yang tergolong rendah yakni antara 0,44%-1,97%. Sampel pada tanah sawah memiliki tekstur tanah lempung, dan lempung berpasir. Kelas porositas tanah pada tanah tegalan termasuk kedalam kelas sangat porous dengan tekstur tanah pasir berlempung dan lempung berpasir. Populasi mikroba di dapatkan hasil nilai rata-rata pada tanah sawah lebih tinggi yakni $9,26 \times 10^6$ CFU/gr dibandingkan pada tanah tegalan dengan nilai rata-rata terendah $0,45 \times 10^6$ CFU/gr. Kondisi tempat dapat mempengaruhi aktivitas mikroba yang terdapat di dalam tanah. Terdapat banyak sisa-sisa tanaman pada tanah sawah yang menyebabkan tanah sawah memiliki populasi mikroba yang tinggi. Tanah tegalan yang minim pengolahan dengan keadaan tanah yang tidak tergenang menyebabkan tingkat populasi pada tanah tersebut rendah. Hasil analisis statistik menunjukkan hubungan C-organik dan sifat fisik tanah dengan mikroorganisme perombak bahan organik lebih signifikan pada tanah tegalan dibandingkan pada tanah sawah. Hal ini disebabkan karena kadar C-organik yang rendah pada setiap penggunaan lahan.

PRAKATA

Tiada kata yang pantas terucap selain rasa syukur kehadirat Allah SWT, berkat limpahan dan rahmat-Nya penyusun mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Kadar C-Organik, Tekstur dan Porositas Tanah dengan Mikroorganisme Perombak Bahan Organik Pada Lahan Sawah dan Lahan Tegalan” dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan Karya Ilmiah ini banyak mengalami kendala. Namun berkat berkah dari Allah SWT dan bantuan dari berbagai pihak sehingga kendala-kendala yang dihadapi dapat diatasi. Pada kesempatan yang berbehagia ini, tak lupa penulis menghaturkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, dan pemikiran dalam penulisan ini, terutama kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Soetriono, MP., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember
2. Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si, selaku Koordinator Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember
3. Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si, selaku Dosen Pembimbing, Ir. Marga Mandala, MP., Ph.D, selaku Dosen Penguji utama dan Laily Mutmainnah, S.P., M.Si, selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia membimbing saya dalam penulisan skripsi ini
4. Ayahanda Ramli dan ibunda Hosnul Hotimah selaku orang tua saya tercinta yang telah memberikan dukungan moril maupun material serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini
5. Kakak saya Holil Bahroni, S.Ak yang selalu memberikan doa dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini
6. Keluarga besar bapak dan ibu saya yang selama ini selalu memberi dukungan dengan penuh semangat
7. Adik sepupu saya Faridatul Jannah yang selalu memberikan motivasi dan menjadi tempat berkeluh kesah
8. Sahabat-sahabat saya yang baik hati yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini

9. Tim proyek Tapal Kuda, Aris Rahmawati, dan Dea Tantia yang telah bekerja sama dan banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir
10. Semua pihak yang telah membantu dan meluangkan waktunya untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini
11. Nina Sulistiawati, *last but no least*, diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terima kasih sudah bertahan.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena dengan segala keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang masih harus saya tingkatkan lagi agar bisa lebih baik kedepannya. Untuk itu, penulis sangat menerima kritik dan saran yang membangun dari pihak mana pun. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk siapa pun yang membacanya.

Jember, Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
ABSTRAK	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lahan Sawah	4
2.2 Lahan Tegalan	4
2.3 Sifat Fisik Tanah	5
2.4 Bahan Organik Tanah.....	6
2.5 C-Organik.....	7
2.6 Biodekomposer.....	8
2.7 Hipotesis.....	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.2.1 Alat.....	10

3.2.2 Bahan	10
3.3 Prosedur Penelitian.....	11
3.3.1 Persiapan Alat dan Penentuan Lokasi Penelitian.....	11
3.3.2 Pengambilan Sampel Tanah.....	11
3.3.3 Tahapan Analisis Laboratorium.....	13
3.4 Variabel Pengamatan.....	15
3.5 Analisis Data	15
3.6 Kerangka Pelaksanaan Penelitian.....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	17
4.2 Sifat Biologi Tanah	18
4.2.1 Populasi Mikroba Selulolitik	18
4.3 Sifat Kimia Tanah	19
4.3.1 Kandungan C-Organik.....	19
4.4 Sifat Fisik Tanah	22
4.4.1 Tekstur Tanah	22
4.3.2 Porositas Total Tanah	24
4.5 Hubungan C-organik dan Sifat Fisik Tanah dengan Populasi Mikroba pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan.....	25
4.5.1 Korelasi dan Regresi C-organik dengan Populasi Mikroba.....	25
4.5.2 Korelasi dan Regresi Sifat Fisik Tanah dengan Populasi Mikroba	28
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengambilan sampel tanah.....	12
Tabel 3.2 Variabel pengamatan.....	15
Tabel 4.1 Kelurahan dan luas area di Kelurahan Sumpersari	17
Tabel 4.2 SPL pengambilan sampel tanah di Kecamatan Sumpersari.....	17
Tabel 4.3 Hasil Nilai dari Boxplot Populasi Mikroba Selulolitik pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan	18
Tabel 4.4 Hasil Nilai dari Boxplot C-organik pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan.....	20
Tabel 4.5 Hasil Nilai dari Boxplot Fraksi Debu, Liat, dan Pasir pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan	22
Tabel 4.6 Hasil Nilai dari Boxplot Porositas Tanah pada Tanah Tegalan.....	24
Tabel 4.7 Nilai R^2 dan r hasil korelasi populasi mikroba dan C-organik pada tanah sawah dan tanah tegalan.....	26
Tabel 4.8 Nilai R^2 dan r hasil korelasi populasi mikroba dan sifat fisik tanah pada tanah sawah dan tanah tegalan	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta titik sampling tanah sawah dan tanah tegalan di Kecamatan
Sumbersari 11



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan adalah sebuah hamparan tanah yang luas yang dapat dimanfaatkan sebagai ladang pekerjaan yang dapat menghasilkan. Salah satu pemanfaatannya yakni di bidang pertanian. Pada setiap lahan tentunya memiliki tingkat kesuburan tanah yang berbeda-beda. Pertanian lahan basah dan pertanian lahan kering adalah dua bentuk pertanian yang terdapat di Indonesia, bergantung pada jenis lahannya. Pertanian lahan kering adalah pertanian dengan lahan yang tidak sering tergenang air dan hanya memanfaatkan curah hujan, sedangkan pertanian lahan basah adalah pertanian dengan lahan yang secara terus-menerus atau berkala jenuh air dengan kandungan air yang tinggi. Penggunaan lahan kering di bidang pertanian di Indonesia umumnya dimanfaatkan sebagai tegalan, kebun, pekarangan, dan padang rumput.

Kabupaten Jember secara umum masih memiliki permasalahan seperti penurunan kesuburan tanah dan pengelolaan air tanah yang kurang disebabkan karena praktik pertanian intensif tanpa manajemen yang tepat. Oleh sebab itu tidak mungkin memisahkan kualitas tanah dari karakteristik fisiknya ketika mempertimbangkan penggunaan lahan. Sifat fisik tanah mempengaruhi perkembangan dan produksi tanaman serta berkaitan dengan kesuburan tanah. Menurut (Delsiyanti et al., 2016) Tekstur, struktur, kepadatan tanah, stabilitas, konsistensi, warna, dan suhu merupakan ciri-ciri dari sifat fisik tanah. Pada lahan yang memiliki kualitas tanah dan bahan organik yang baik akan memberikan manfaat dan mendukung kerja fungsi tanah sebagai media pertumbuhan dan hasil tanaman. Ekosistem tanah terdiri dari semua interaksi yang kompleks antara komunitas biologi, dan variable fisika, kimia yang semuanya sangat berkontribusi dalam kualitas tanah secara keseluruhan (Hermans et al., 2020).

Pada suatu lahan tentunya terdapat karbon organik di dalamnya. Karbon organik merupakan kandungan karbon dalam bahan organik yang menggambarkan adanya bahan organik di dalam tanah. Ekosistem tanah memainkan peran penting dalam keberlanjutan dan pemulihan ekologi

mikroorganisme tanah. Jumlah dan keragaman mikroorganisme tanah dipengaruhi oleh kandungan organik dan kesuburan tanah. Salah satu ukuran kualitas tanah adalah jumlah bahan organik di dalam tanah. Menurut (Saidy, 2018) Sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang membusuk membentuk bahan kompleks yang disebut bahan organik tanah yang ditemukan di permukaan tanah. Fungsi biologis bahan organik tanah antara lain meningkatkan keanekaragaman jenis yang dapat hidup di dalamnya, meningkatkan jumlah populasi organisme tanah, dan menyediakan sumber energi metabolisme untuk aktivitas biologis tanah. Selain menyediakan sumber energi sebagian besar nitrogen tanah, bahan organik tanah juga penting untuk meningkatkan karakteristik kimia, biologi, dan fisik tanah. (Juarsah, 2014).

Mikroba adalah organisme pengurai biologis yang muncul secara alami atau sengaja ditambahkan untuk mempercepat proses pengomposan. Mereka memecah bahan organik tanah. Ada dua tahap penguraian bahan organik tanah: tahap utama dan tahap sekunder. Acarina, mesofauna yang menguraikan sampah organik menjadi potongan-potongan kecil atau serasah, merupakan contoh pengurai primer. Sebaliknya, pengurai sekunder adalah mikroorganisme yang menguraikan bahan organik di dalam tanah, seperti *Tricoderma reesei* dan *T. harzianum*. *Streptomyces* dapat mempermudah mikroba dalam memanfaatkan fauna tanah dengan meningkatkan aktivitasnya bahan organik di dalam tanah. Kelompok jamur ini menunjukkan aktivitas biodekomposisi dengan tingkat tertinggi dan dapat menguraikan bahan organik di dalam tanah dengan cepat untuk menghasilkan senyawa organik sederhana yang berfungsi sebagai penukar ion paling dasar, menyimpan dan melepaskan unsur hara ke seluruh tanaman.

Hubungan mikroorganisme dengan kondisi sifat fisik tanah memiliki peran penting karena mikroorganisme memainkan peran dalam membentuk sifat fisik tanah yang melibatkan proses biologis yang mempengaruhi struktur tanah, retensi air, dan ketersediaan nutrisi. Beberapa hal yang mempengaruhi kehidupan mikroorganisme di dalam tanah yakni ketersediaan air, suhu tanah, pH tanah, dan tekstur tanah. Mikroorganisme di dalam tanah beragam sekali jenisnya dan memiliki peran dalam berbagai proses ekologi, biokimia, dan pertanian. Salah satu mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah ialah mikroba selulolitik.

Mikroba selulolitik memiliki kemampuan untuk mencerna selulosa yang dapat berpengaruh penting dalam proses daur ulang limbah organik, dekomposisi material tumbuhan, dan produksi enzim selulosa.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hubungan C-organik, tekstur dan porositas tanah dengan mikroba perombak bahan organik pada lahan sawah dan lahan tegalan di Kecamatan Sumpalsari?
2. Bagaimana kondisi tekstur tanah pada lahan sawah dan lahan tegalan di Kecamatan Sumpalsari?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hubungan C-organik, tekstur, dan porositas tanah dengan mikroba perombak bahan organik pada lahan sawah dan lahan tegalan di Kecamatan Sumpalsari.
2. Untuk mengetahui kondisi tekstur tanah lahan sawah dan lahan tegalan di Kecamatan Sumpalsari.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Petani yang bekerja di sawah dan tegalan di Kecamatan Sumpalsari dapat memanfaatkan temuan penelitian ini untuk mempelajari lebih lanjut tentang kualitas tanah, khususnya konsentrasi bahan organik dan bakteri pengurainya..
2. Bagi peneliti hasil penelitian di lahan kering di Kecamatan Sumpalsari dapat digunakan untuk referensi penelitian lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lahan Sawah

Menurut Saridevi et al., (2013) untuk semua jenis lahan, jenis penggunaan lahan sangat penting untuk menjaga kesuburan tanah. Lahan kering tidak seperti lahan sawah. Karakteristik utama dari sawah adalah sering dikaitkan dengan genangan air yang berkepanjangan. Lahan sawah di Indonesia sangat umum dijumpai pada dataran dengan topografi yang landai. Ciri umum sawah adalah dikelilingi oleh tanggul-tanggul yang berfungsi memisahkan setiap petak tanah atau sawah dari satu petak sawah ke beberapa petak sawah lainnya. Keistimewaan lain dari sawah adalah biasanya ditanami tanaman pokok seperti padi, palawija, sayuran, dan buah-buahan. Daerah pedesaan seringkali memiliki sawah. Sawah menjadi lapangan kerja utama dan penyedia makanan bagi desa-desa.

Sawah dan lahan kering beririgasi keduanya merupakan sumber lahan sawah. Sawah luas yang berada pada lahan miring atau bergelombang perlu diubah menjadi teras bangku karena selain mempermudah pengelolaan lahan, juga dapat menampung serta menyalurkan aliran permukaan yang tidak merugikan lahan sawah. Secara tidak langsung, sawah di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, memiliki kesuburan tanah yang lebih baik dibandingkan sawah di tempat lain. Hal ini disebabkan karena sawah dibangun dari material vulkanik yang terus menerus meluap akibat aktivitas vulkanik dibandingkan dengan lahan primer lainnya (Wahyunto & Widiastuti, 2014).

2.2 Lahan Tegalan

Menurut Koutroulis (2019) lahan tegalan merupakan suatu ekosistem yang menutupi hampir 47% pada permukaan bumi dan lahan tegalan sangat sensitive terhadap perubahan iklim yang terjadi. Lahan kering dapat mempunyai arti yang berbeda-beda. Ada pula yang menerjemahkannya sebagai dataran tinggi. Karena tidak ada indikasi tidak ada air, maka konsep lahan kering sebagai lahan kering cukup ambigu. Hal ini disebabkan karena daerah dataran tinggi masih mendapat curah hujan musiman bahkan ada yang mempunyai irigasi yang

canggih. Definisi lain dari lahan tegalan adalah lahan yang tidak beririgasi dimana laju evapotranspirasi potensial lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah curah hujan. Ciri umum pada lahan tegalan dapat dilihat dengan keadaan lahan yang kering dan ketersediaan airnya yang terbatas serta tanah yang kurang subur. Kegagalan panen besar-besaran disebabkan oleh kekeringan terburuk sepanjang sejarah. Dikomunikasikan bahwa yang diartikan dengan “lahan tegalan” adalah tanah yang dalam wujud alaminya lapisan atas tanah dan bawah badan tanah (Top soil dan Sub soil) tidak selalu tergenang air dan tidak tergenang, serta di mana kelembaban tanah umumnya di bawah kapasitas lapangan sepanjang tahun atau hampir sepanjang tahun (Pitaloka, 2020).

Menurut Komariah et al., (2019) Kondisi lahan tegalan mempunyai tingkat kesuburan yang rendah dibandingkan dengan lahan basah (tanah sawah), dikarenakan lahan tegalan umumnya memiliki daya serap dan menahan kelembaban yang rendah. Kondisi fisik lahan kering yang banyak dirugikan atau berpotensi rusak dan berubah menjadi lahan krusial yang kini jumlahnya mencapai 18 juta hektar merupakan permasalahan penting yang sering menimpa lahan kering di Indonesia. Lahan kritis diartikan sebagai lahan tidak produktif yang keadaannya tidak memungkinkan untuk digunakan untuk pertanian tanpa terlebih dahulu dilakukan tindakan rehabilitasi. Jika tidak ada upaya nyata untuk mengatasinya, niscaya jumlah wilayah daratan penting akan terus bertambah.

2.3 Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah meliputi tekstur tanah, struktur tanah, warna tanah, kadar air tanah, suhu tanah, dan sifat-sifat tanah lainnya yang berkaitan dengan bentuk atau keadaan tanah aslinya. Sifat fisik tanah juga berperan penting dalam menentukan ketersediaan air, udara, dan unsur hara bagi tanaman, yang selanjutnya mempengaruhi seberapa baik kemampuan tanah untuk berproduksi. Salah satu permasalahan yang perlu dipertimbangkan secara hati-hati adalah kerusakan struktur tanah yang disebabkan oleh variasi warna tanah, pasir, debu, tanah liat, dan kandungan air sebagai akibat dari pengelolaan tanah yang buruk. (Umin & J.P. Anasaga, 2019).

Menurut Hartanti et al., (2022) Kesuburan tanah dapat ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain kualitas fisik dan kimia tanah. Memahami sifat fisik tanah, seperti tekstur, warna, kandungan air, dan strukturnya, sangat penting untuk melindunginya, terutama dari dampak buruk jika dieksploitasi. Tanah yang berbeda di tempat yang berbeda mempunyai sifat fisik yang berbeda-beda. Penyebab yang mendasari heterogenitas ini adalah berbagai faktor pembentuk tanah, termasuk iklim, bahan induk, organisme, lokasi, dan waktu. Pada tanah yang memiliki iklim, bahan induk, dan organisme yang sama, topografi akan mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap kualitas tanah dibandingkan bahan induk karena waktu merupakan unsur pasif.

Sifat fisik tanah merupakan salah satu faktor yang menentukan baik atau buruknya tanah. Ciri-ciri fisik tanah, seperti volume curah, permeabilitas, porositas, dan tekstur, merupakan penanda kesuburannya. Sifat fisik mempunyai peranan penting dalam mengendalikan aliran udara dalam tanah, mempengaruhi sifat reaktif koloid tanah, dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini terutama berlaku jika menyangkut ketersediaan air dalam matriks tanah. Sifat fisik tanah mempengaruhi perkembangan akar dan kemampuannya dalam menyerap air dan unsur hara sehingga berdampak pada pertumbuhan tanaman. (Nurhartanto et al., 2021).

2.4 Bahan Organik Tanah

Beragam senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami degradasi membentuk bahan organik. Bakteri heterotrofik dan autotrofik mungkin ada, bersama dengan bahan kimia anorganik dari mineralisasi atau humus dari humifikasi. Bahan organik tanah sangat meningkatkan aktivitas biologis tanah, kualitas fisik tanah, dan ketersediaan nutrisi tanaman. Secara fisik, kimia, dan fisiologis, bahan organik merupakan komponen penting kesuburan tanah. (Hadipurwanta et al., 2017).

Sumber primer, meliputi jaringan organik tumbuhan (flora) seperti daun, ranting, cabang, batang, akar, dan buah; jaringan tanaman ini akan mengalami degradasi dan terbawa ke lapisan bawah permukaan. Selain sebagai sumber bahan

organik tanah, tumbuhan juga merupakan sumber bahan organik bagi seluruh makhluk hidup. Jumlah bahan organik pada setiap tanah berbeda-beda tergantung pada sifat tanah dan penggunaan lahan. Perubahan kandungan bahan organik tanah disebabkan oleh modifikasi vegetasi, penggunaan lahan, dan praktik pengelolaan tanah. Vegetasi memiliki fungsi penting dalam meningkatkan bahan organik tanah dengan berperan sebagai sumber biomassa. (Saidy, 2021).

Hewan merupakan sumber sekunder bahan organik. (1) Hewan dan satwa pada mulanya wajib memanfaatkan bahan tumbuhan organik. Hewan kemudian memasok bahan organik setelah itu. Berbagai sumber bahan organik di dalam tanah akan mempengaruhinya dengan berbagai cara. Hal ini sangat berkaitan dengan bagaimana bahan biologis tersebut disusun atau disusun. (3) Sumber luar lainnya, seperti pemberian pupuk organik berupa (a) pupuk kandang, (b) pupuk hijau, (c) pupuk bokasi (kompos), dan (d) pupuk hayati. (2) Sumber sekunder berupa jaringan organik fauna yang dapat berupa: feses dan mikrofauna. Jaringan tanaman berupa akar dan batang merupakan sumber utama bahan organik tanah. Bahan organik tanah digunakan sebagai salah satu komponen tanah yang erat kaitannya dengan kualitas tanah karena tanah yang mempunyai pasokan bahan organik yang baik dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. (Agustina et al., 2020).

2.5 C-Organik

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kualitas tanah adalah konsentrasi bahan C-organik. Kandungan C-organik secara keseluruhan meningkat seiring dengan kualitas tanah mineral. Bahan organik tanah memperbaiki sifat fisik tanah, aktivitas biologis tanah, dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. (Siregar, 2017). Jumlah nitrogen yang dikandungnya meningkat seiring dengan meningkatnya kadar bahan organik, sehingga mendorong pertumbuhan klekap lebih baik. Rumus: Bahan organik (%) = $1,74\% \times \text{C-Organik} (\%)$ menghitung kandungan bahan organik dari kandungan C-Organik. Selain itu, kadar C-Organik yang berlebihan dapat menimbulkan efek bayangan. Kandungan bahan organik dalam tanah tercermin dari kadar C-organik

dalam tanah yang dapat dijadikan standar pengelolaan tanah. Perubahan sifat kimia pada tanah tidak lepas dari proses biogeokimia dari mineralisasi dan pelapukan bahan organik tanah menjadi c-organik tanah (Farrasati et al., 2020).

Menurut Lehmann et al., (2020) pengelolaan tanah harus berdasarkan pada perawatan yang baik dan konstan agar dapat mengunci karbon yang terdapat di dalam tanah. Pengelolaan tanah dilakukan guna untuk dapat memperbaiki sifat biologi, fisika, dan kimia tanah. Untuk pengelolaan tanah yang efektif, upaya harus dilakukan untuk meningkatkan kandungan karbon tanah. Produksi tanaman dapat ditingkatkan dan tekstur serta agregasi tanah dapat diperbaiki yang semuanya berdampak pada pertumbuhan tanaman.

2.6 Biodekomposer

Istilah "biodekomposer" mengacu pada kategori besar mikroorganisme yang ditemukan di tanah yang menguraikan bahan organik, termasuk serat, lignin, dan senyawa organik yang mengandung karbon dan nitrogen (sisa organik dari jaringan tanaman atau hewan yang mati). *Trichoderma reesei*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Phanerochaeta cryosporium*, *Cellulomonas*, *Pseudomonas*, *Thermospora*, *Aspergillus niger*, *A. terreus*, *Penicillium*, dan *Streptomyces* termasuk di antara mikroba yang mendegradasi bahan organik (Rohmawati, 2018).

Menurut Griffiths et al., (2021) proses dekomposisi bagi tumbuhan sebagian besar mengabaikan fauna tanah karena menganggap mikroba sebagai agen utama dalam proses pembusukan. Dalam proses pembusukan bakteri memerlukan bahan organik seperti lemak, protein, dan karbohidrat untuk menghasilkan energi dan sebagai sumber karbonnya. Pada sisa-sisa tanaman yang telah mati banyak sekali mengandung bahan organik seperti protein, selulosa, dan amilum (Utomo prio & Shovitri, 2014).

Menurut Lin et al., (2019) Komposisi pada setiap komunitas bakteri dan jamur yang berasal dari seresah sangat dipengaruhi hasilnya oleh jenis seresahnya. Hemiselulosa, selulosa, dan lignin umumnya lebih mudah diuraikan oleh jamur dibandingkan oleh bakteri jika menyangkut bahan organik. Secara umum

mikroorganisme yang dapat menguraikan selulosa juga dapat menguraikan hemiselulosa. Pemanfaatan bahan organik sebagai sumber unsur hara sangat sulit dilakukan karena penguraian bahan organik secara alami membutuhkan waktu yang lama (2 bulan). Penanaman bahan organik seringkali dianggap tidak efektif dan praktis, terutama ketika musim tanam pendek. Untuk menyiasatinya, penting untuk menginokulasi bakteri tertentu untuk mempercepat pemecahan molekul organik. Tergantung pada bahan utama yang digunakan, menambahkan aktivator mikroba ke dalam proses pengomposan dapat mempercepat proses pengomposan hingga 2-3 minggu atau 1-1,5 bulan. Dimungkinkan untuk menggunakan bakteri pengurai, jamur, atau keduanya untuk mempercepat dekomposisi (Tabri, dkk., 2020).

2.7 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Terdapat hubungan C-organik, tekstur, dan porositas tanah dengan mikroorganisme perombak bahan organik pada lahan sawah dan tegalan.
2. Kondisi sifat fisik tanah mempunyai perbedaan tekstur pada lahan sawah dan lahan tegalan di Kecamatan Sumbersari.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Tapal Kuda Jawa Timur yakni Kecamatan Sumpalsari, Kabupaten Jember pada lahan sawah dan tegalan. Berdasarkan wilayah administrasi Kecamatan Sumpalsari merupakan bagian dari ibukota Jember yang terdiri dari 31 Kecamatan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari–Juni 2023.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Ring sampel, pisau lapangan, klip plastik, kertas label, pita pengukur, palu, balok, dan alat tulis adalah beberapa peralatan yang digunakan dalam survei lapangan. Alat yang digunakan di dalam Laboratorium dalam menganalisis mikroba selulotik menggunakan alat labu enlenmeyer, cawan petri, tabung reaksi, pipet mikro, dan incubator dengan mesin pengocok, *laminar air flow*, vortex, rak tabung, *autoclave*, botol gojok, dan bunsen. Pengukuran untuk C-Organik menggunakan alat neraca analitik, labu ukur 100 ml, dispenser 10 ml dan spektrofotometer. Pengukuran BJV menggunakan alat ring sampel, timbangan analitis, oven dan pengukuran BJP menggunakan alat piknometer kering, timbangan analitis, dan *hotplate*.

3.2.2 Bahan

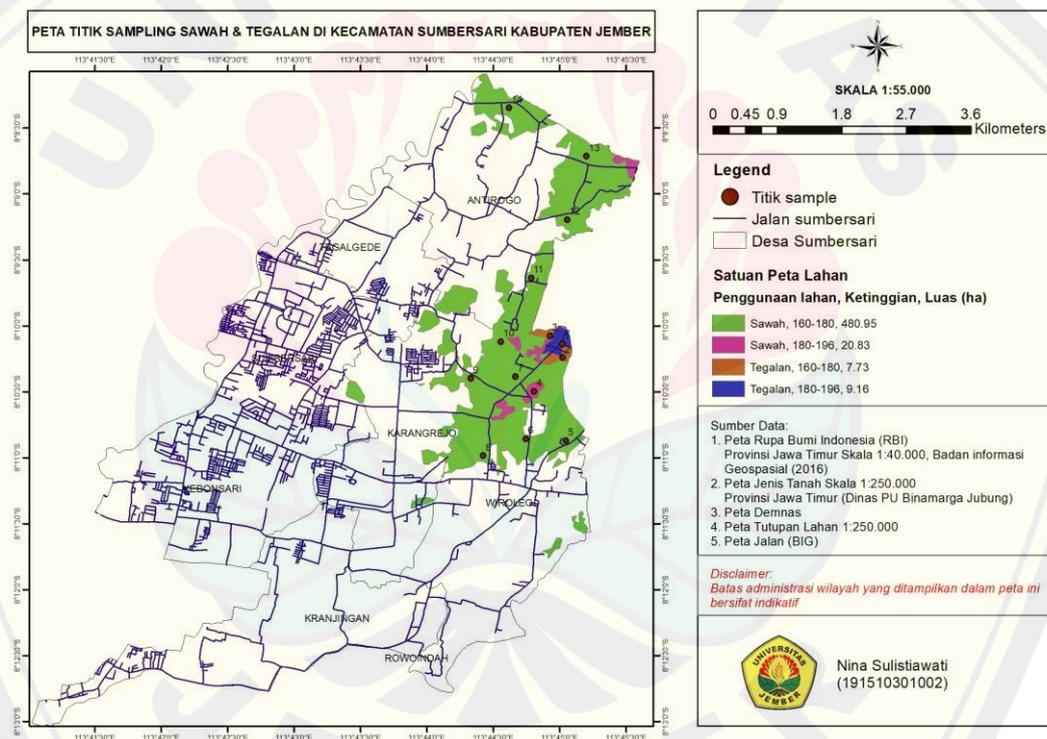
Bahan yang digunakan adalah sampel tanah di lokasi pengambilan tanah. Bahan yang digunakan di dalam Laboratorium dalam menganalisis mikroba selulotik menggunakan bahan sampel tanah, larutan pengencer, merah kongo 1%, NaCl 1 M, CMC agar, NaNO₃, K₂HPO₄, MgSO₄, yeast extract, dan agar. Bahan yang digunakan dalam pengukuran C-Organik antara lain seperti asam sulfat pekat, kalium dikromat 1 N, dan larutan standart 5.000 ppm. Pengukuran BV menggunakan bahan contoh tanah dalam ring sampel dan pengukuran BJP menggunakan bahan tanah kering yang sudah dikering anginkan dan aquades.

3.3 Prosedur Penelitian

Langkah pertama dalam melaksanakan penelitian meliputi menyiapkan alat, memilih lokasi penelitian, dan mengumpulkan sampel tanah. Penentuan lokasi pengambilan tanah dilakukan dengan membuat Satuan Peta Lahan dengan menggunakan software ArcGIS 10.3 dan Avenza Map untuk mengetahui posisi dan letak koordinat daerah sampel penelitian.

3.3.1 Persiapan Alat dan Penentuan Lokasi Penelitian

Membuat peta contoh tanah dan menyiapkan alat yang diperlukan untuk survei lapangan. *Purposive sampling* digunakan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel. Peta yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 adalah penentuan pengambilan sampel di bawah ini.:



Gambar 3.1. Peta titik sampling tanah sawah dan tegalan di Kecamatan Sumber Sari

3.3.2 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan setelah persiapan dan penentuan lokasi di Kecamatan Sumber Sari. Pengambilan sampel dilakukan di 14 titik dengan 11 titik sampel tanah sawah dan 3 titik sampel tanah tegalan. Pengambilan

titik sampel dilakukan berdasarkan vegetasi, ketinggian, dan penggunaan lahan yang berbeda. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0–20 cm dengan menggunakan metode diagonal dan dikompositkan pada setiap titik sampel. Sampel tanah yang telah diambil digunakan untuk analisis biologi analisis sifat fisik tanah dimasukkan kedalam plastik klip dan diberi label untuk dianalisis di laboratorium. Berikut pada tabel 3.1 merupakan lokasi pengambilan sampel tanah:

Tabel 3.1. Pengambilan sampel tanah

Lokasi	Penggunaan lahan	Ketinggian (mdpl)	Jenis Vegetasi	Titik Sampling	Titik Koordinat
1	Tegalan	160 – 180	Jagung	1	8°10'08.3"S 113°45'01.0"E
2	Tegalan	180 – 196	Pisang	2	8°10'14.5"S 113°45'00.8"E
3	Tegalan	180 - 196	Sengon	3	8°10'14.5"S 113°45'00.8"E
4	Sawah	160 – 180	Padi	4	8° 10' 29.5" S 113°44'48.0"E
5	Sawah	160 – 180	Padi	5	8°10'51.9"S 113°45'02.5"E
6	Sawah	160 – 180	Padi	6	8°10'51.0"S 113°44'44.5"E
7	Sawah	160 – 180	Padi	7	8°10'22.8"S 113°44'39.9"E
8	Sawah	160 – 180	Padi	8	8°10'58.7"S 113°44'25.1"E
9	Sawah	160 – 180	Padi	9	8°10'23.8"S 113°44'25.1"E
10	Sawah	160 – 180	Padi	10	8°10'06.6"S 113°44'33.1"E
11	Sawah	160 – 180	Padi	11	8°09'37.9"S 113°44'46.7"E
12	Sawah	160 – 180	Padi	12	8°09'11.4"S 113°45'02.8"E
13	Sawah	160 – 180	Padi	13	8°08'42.7"S 113°45'11.8"E
14	Sawah	160 – 180	Padi	14	8°08'20.5"S 113°44'36.5"E

3.3.3 Tahapan Analisis Laboratorium

3.3.3.1 Isolasi Mikroba Selulolitik

Tahapan dalam melakukan isolasi mikroba selulolitik dengan memasukkan tanah 5 gram tanah kedalam 45 ml akuades steril dan di inkubasi selama 20 menit pada incubator goyang. Membuat seri pengenceran hingga 10^{-6} dan memipet 100 μ l suspensi contoh tanah dari masing-masing tingkat pengenceran, lalu inakulasi dalam medium agar basal selulolitik dengan metode cawan sebar, inkubasi selama 48 jam dengan suhu 37°C . Adanya mikroba selulolitik ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekeliling isolate setelah diberi pewarna merah kongo 1%. Selain itu ciri lain dari mikroba selulolitik adanya perubahan warna media dan membentuk koloni dengan tekstur khusus yang dapat terlihat oleh mata.

3.3.3.2 C-Organik

Pengukuran kadar C-Organik menggunakan Metode Kurmis: menimbang satu gram tanah dan pindahkan ke dalam labu Erlenmeyer 100 ml. Selanjutnya tambahkan 10 mililiter 1 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dan kocok. Kocok dalam 7,5 ml H_2SO_4 murni dan biarkan selama 30 menit. Gunakan air bebas ion untuk mengencerkan, lalu biarkan dingin. Absorbansi larutan bening diukur keesokan harinya pada panjang gelombang 561 nm menggunakan spektrofotometer. Memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu takar 100 ml dengan perlakuan yang sama diperbolehkan untuk perbandingan standar 0 dan 250 ppm. Kandungan C-organik tanah dihitung sebagai berikut::

Kadar C-Organik (%)

$$= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak}/1.000\text{ml} \times 100/\text{mg contoh} \times \text{fk}$$

$$= \text{ppm kurva} \times 100/1.000 \times 100/500 \times \text{fk}$$

$$= \text{ppm kurva} \times 10/500 \times \text{fk}$$

Keterangan :

Ppm kurva = kadar contoh yang di dapat dari kurva hubungan antara kadar deret standart dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

100 = konversi ke %

Fk = factor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

3.3.3.3 Penetapan Pori Total Tanah

BJV ring sampel tanah dipastikan dengan terlebih dahulu menimbanginya, kemudian memasukkannya ke dalam oven 24 jam pada suhu 105°C. Setelah kotoran dibersihkan dari ring, timbang kembali ring yang kosong, lalu hitung volume ring sampel. Proses penentuan BJP dilakukan dengan terlebih dahulu membersihkan bagian luar dan leher piknometer yang bersih dan kering, kemudian mengisinya dengan ± 10 gram tanah kering udara, menutupnya, dan menimbanginya. Setelah ditambahkan \pm setengah aquades, bilas tanah yang dihubungkan dengan piknometer. Mendidihkan labu perlahan selama beberapa menit untuk melepaskan udara yang terperangkap di dalam tanah, kocok sesekali namun hati-hati agar tidak kehilangan terlalu banyak tanah. Setelah piknometer dan isinya berada pada suhu ruangan, dinginkan. Keluarkan isi piknometer, cuci bersih, lalu isi dengan aquades mendidih hingga kapasitas maksimal. Tutup rapat, lap bagian luarnya dengan kain kering, lalu timbang. Berikut cara mengetahui jumlah total pori-pori tanah:

a) Perhitungan BJV / Bulk Density

$$\text{BJV (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{Berat tanah}}{\text{Volume tanah}} = \frac{(c-a)}{d}$$

b) Perhitungan Jenis Partikel / Particle Density (BJP)

$$\text{BJP} = \rho = \frac{\text{Berat partikel tanah (105}^\circ\text{C)}}{\text{Volume partikel tanah}} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

$$\text{BJP} = \rho = \frac{a(e-a)}{\{(e-a) - (c-d)\}} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

c) Ruang Pori Total Tanah (Porositas Total Tanah)

Porositas total tanah merupakan perbandingan antara volume pori tanah dengan volume total tanah yang dinyatakan dalam bentuk %. Berikut ini merupakan perhitungan yang digunakan dalam mencari ruang pori total tanah :

$$\text{Ruang pori total} = \left(1 - \frac{BJV}{BJP}\right) \times 100\%$$

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel parameter yang akan diamati pada penelitian ini meliputi mikroba selulolitik, C-Organik, struktur tanah, BJV dan BJP

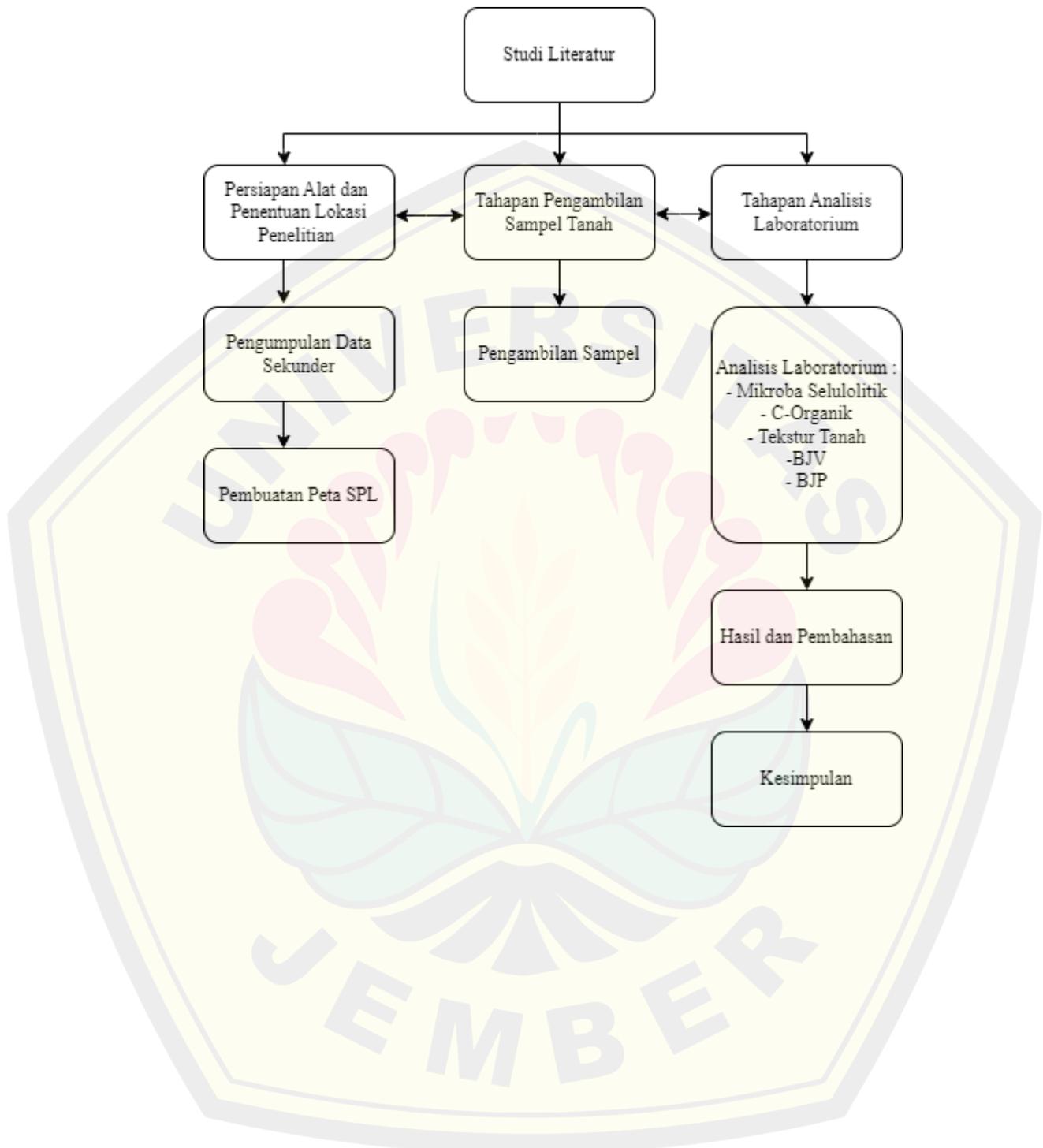
Tabal 3.2. Variabel Pengamatan

No.	Variabel pengamatan	Metode
1.	Mikroba selulolitik	Spread plate
2.	C-Organik	Kurmis
3.	Tekstur	Pipet
4.	BJV	Ring
5.	BJP	Ring

3.5 Analisis Data

Untuk mengetahui hubungan antar variabel dan memperkirakan besarnya pengaruh antar variabel, penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif terhadap data yang diperoleh dari analisis mikroba selulolitik, C-organik, dan sifat fisik tanah pada lahan sawah dan tegalan. Semakin erat keterkaitan antar variabel maka nilai r semakin tinggi. Nilai positif dan negatif hasil korelasi menunjukkan ke arah mana hubungan antara populasi mikroba dan fraksi tanah (pasir, lempung, dan debu), serta porositas tanah.

3.6 Kerangka Pelaksanaan Penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Sumbersari merupakan salah satu wilayah yang termasuk kedalam Kelurahan Summersari, Kabupaten Jember. Kelurahan Summersari memiliki luas area 37,04 Km² yang terbagi menjadi 7 Kelurahan yakni Kelurahan Kranjingan, Kelurahan Wirolegi, Kelurahan Karangrejo, Kelurahan Kebonsari, Kelurahan Summersari, Kelurahan Tegalgede, dan Kelurahan Antirogo.

Tabel 4.1. Kelurahan dan Luas Area di Kelurahan Summersari

No	Kelurahan	Luas Area (Km ²)
1.	Kranjingan	5,01
2.	Wirolegi	6,94
3.	Karangrejo	5,51
4.	Kebonsari	3,94
5.	Sumbersari	4,88
6.	Tegalgede	2,56
7.	Antirogo	8,2

Sumber: Kecamatan Summersari Dalam Angka 2019

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa Kelurahan Wirolegi merupakan kelurahan dengan luas area yang lebih luas dibandingkan dengan kelurahan lainnya. Kelurahan Summersari memiliki ketinggian 150 mdpl dengan temperatur wilayah sekitar 25,4°C. Proses pengambilan sampel tanah dilakukan pada beberapa desa di Kelurahan Summersari. Kelurahan tersebut adalah Kelurahan Antirogo, Kelurahan Karangrejo, dan Kelurahan Wirolegi.

Tabel 4.2. SPL Pengambilan Sampel Tanah di Kecamatan Summersari

No	SPL	Penggunaan Lahan	Jenis Vegetasi	Suhu (°C)	Point Survey
1.	1	Tegalan	Jagung	25,4	1
2.	2	Tegalan	Pisang dan sengon	25,4	2,3
3.	3	Sawah	Padi	25,4	4
4.	4	Sawah	Padi	25,4	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada tanah sawah dan tanah tegalan dengan jumlah sampel sebanyak 14 sampel yang terdiri dari 3 sampel tanah tegalan dan 11 sampel tanah sawah. Pada setiap titik sampel memiliki *point survey* yang berbeda sesuai dengan penggunaan lahan yang terdapat di lapang.

4.2 Sifat Biologi Tanah

4.2.1 Populasi Mikroba Selulolitik

Mikroorganisme merupakan salah satu faktor terpenting dalam proses pengomposan karena mikroorganisme berfungsi untuk merombak bahan organik menjadi kompos. Selain itu, mikroorganisme juga berperan penting dalam berbagai proses kehidupan, termasuk siklus nutrisi, produksi makanan, bahkan dalam industri untuk menghasilkan berbagai produk. Salah satu contoh mikroorganisme perombak bahan organik tanah adalah mikroba selulolitik. Mikroba selulolitik adalah mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk mendegradasi atau menguraikan selulosa. Selulosa merupakan biopolimer yang berlimpah di alam, dapat diperbaharui, dan mudah terurai (Aulia et.al., 2013).

Isolasi mikroba selulolitik menggunakan media CMC karena di dalamnya terkandung selulosa yang dapat menunjang aktivitas bakteri. Bakteri yang dapat tumbuh pada media selektif CMC digolongkan sebagai bakteri selulolitik karena kemampuan tersebut menunjukkan bahwa bakteri mampu memanfaatkan selulosa sebagai sumber nutrisi. Menurut Kurniawan *et. Al.*, (2019) bakteri yang dapat tumbuh pada media CMC 1% merupakan salah satu indikasi bahwa bakteri tersebut dapat memanfaatkan selulosa sebagai media dan nutrisi untuk kehidupannya. Berikut ini merupakan hasil pertumbuhan bakteri dari hasil analisis laboratorium:

Tabel 4.3. Hasil Nilai dari Boxplot Populasi Mikroba Selulolitik Pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan

Penggunaan Lahan	Populasi (10^6 CFU/gr)		
	Median	Maksimal	Minimum
Sawah	2,64	53,40	0,26
Tegalan	1,93	7,60	0,45

Hasil boxplot mikroba selulolitik pada tanah sawah (Tabel 4.3) didapatkan nilai median sebesar 2.64×10^6 CFU/gr, nilai maksimum $53,40 \times 10^6$ CFU/gr, dan nilai minimum $0,26 \times 10^6$ CFU/gr. Komunitas mikroba selulolitik merupakan kumpulan mikroba yang mempunyai kemampuan mencerna atau memecah

selulosa. Dinding sel tumbuhan mengandung selulosa, suatu polimer kompleks yang memerlukan aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme selulolitik untuk dipecah menjadi komponen yang lebih sederhana seperti glukosa. Banyak ekosistem mengandung populasi mikroba selulolitik, seperti tanah, perut hewan herbivora, dan proses penguraian materi tumbuhan. Mikroorganisme ini berfungsi sebagai dekomposer, kolaborasi fungsi mikroorganisme tanah akan menghasilkan hara yang dapat digunakan oleh tanaman (Umniyatie & Henuhili, 2014)

Hasil boxplot populasi mikroba pada tanah tegalan diperoleh nilai median sebesar $1,93 \times 10^6$ CFU/gr, nilai maksimum $7,60 \times 10^6$ CFU/gr, dan nilai minimum $0,45 \times 10^6$ CFU/gr. Jumlah mikroba yang mampu mendegradasi selulosa, merupakan komponen penting namun sulit terdegradasi pada bahan tanaman, disebut sebagai populasi mikroba selulolitik. Jenis tanaman yang hidup di tanah, lingkungan sekitar, dan unsur lainnya semuanya dapat mempengaruhi komunitas bakteri selulolitik. Selain itu, kondisi termasuk kelembaban tanah, pH, suhu, dan unsur hara tanah dapat mempengaruhi populasi mikroba selulolitik pada tanah tegalan.

Menurut Sudarman, *et.al* (2011) Aktivitas mikroba yang terdapat di dalam tanah sangat tergantung terhadap kondisi tempat hidupnya seperti suhu, kelembaban, dan karbon organik yang tersedia di dalam tanah. Hasil analisis (Tabel 4.3) menunjukkan populasi mikroba pada sampel tanah sawah dan tanah tegalan lebih banyak terjadi pada sampel tanah sawah, karena pada tanah sawah terdapat banyak sisa-sisa tanaman seperti jerami yang merupakan lingkungan dengan kandungan selulosa banyak. Mikroba selulolitik memiliki peran yang penting dalam siklus karbon pada tanah sawah. Proses dekomposisi selulosa oleh mikroba akan menghasilkan senyawa sederhana, seperti glukosa yang menjadi sumber nutrisi bagi mikroba tanah dan tanaman. Selain itu, mereka juga membantu dalam pembentukan humus dan meningkatkan kesuburan tanah.

4.3 Sifat Kimia Tanah

4.3.1 Kandungan C-organik

Istilah "C-organik" menggambarkan bahan organik yang ditemukan di tanah yang dihasilkan oleh pembusukan makhluk hidup, termasuk tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme. Kepadatan populasi organisme, termasuk fauna tanah, dapat diketahui dengan menganalisis bahan organik dalam tanah. Keanekaragaman fauna tanah meningkat seiring dengan meningkatnya kadar bahan organik tanah. (Nurrohman, et.al. 2018). Karbon organik menyediakan nutrisi bagi mikroorganisme tanah. Proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme menghasilkan senyawa-senyawa yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Pada tanah didalamnya juga terjadi proses pemecahan senyawa organik yang melibatkan sejumlah proses biologis dan kimia yang kompleks. Proses ini terjadi melalui dekomposisi oleh mikroorganisme seperti bakteri dan fungi. Pemecahan senyawa organik di dalam tanah memiliki peran penting dalam siklus karbon dan nutrisi ekosistem. Proses pemecahan senyawa organik tidak hanya memungkinkan mikroorganisme untuk mendapatkan energi dari materi organik, tetapi juga menghasilkan senyawa anorganik yang dapat digunakan oleh tanaman.

Sejumlah besar bahan kimia organik yang terbuat dari kotoran, tumbuhan dan hewan yang diuraikan oleh mikroba tanah membentuk kandungan C-organik tanah. Jumlah C-organik yang sehat di dalam tanah dapat meningkatkan ketahanannya terhadap erosi, kerusakan kimiawi, dan degradasi tanah akibat pemadatan. Hal ini mendorong keberlanjutan tanah dalam jangka panjang.

Tabel 4.4. Hasil Nilai dari Boxplot Kandungan C-organik pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan

Penggunaan Lahan	C-organik (%)		
	Median	Maksimal	Minimum
Sawah	1,12	1,97	0,65
Tegalan	0,72	1,08	0,44

Hasil boxplot kandungan C-organik pada tanah sawah diperoleh nilai median sebesar 1,12%, nilai maksimum 1,97%, dan nilai minimum 0,65%. Karena membantu menjaga kesuburan tanah dan hasil pertanian, kandungan

bahan organik tanah di sawah sangatlah penting. Sisa tanaman, kompos, humus, dan komponen organik lainnya semuanya dapat ditemukan di tanah sawah sebagai bahan organik. Kandungan C-organik pada tanah sawah termasuk kedalam kategori rendah. Kandungan C-organik yang rendah dapat diatasi dengan cara menambahkan bahan organik seperti pengembalian sisa-sisa panen, pemberian pupuk kandang, dan pemberian pupuk hijau (Ompusunggu, et.al., 2015).

Hasil boxplot kandungan C-organik pada tanah tegalan diperoleh nilai median sebesar 0,72%, nilai maksimum 1,08%, dan nilai minimum sebesar 0,44%. Jumlah bahan organik di tanah tegalan akan bervariasi menurut berbagai unsur, seperti jenis tanah, iklim, cara bercocok tanam, dan lain-lain. Namun, biasanya terdapat beberapa bahan organik yang bermanfaat, seperti humus dan sisa tanaman, di lahan tegalan yang dikelola dengan baik. Bagi tanah dan tanaman, bahan organik ini menawarkan sejumlah keuntungan signifikan. Ketersediaan bahan organik di dalam tanah sangat mempengaruhi aktivitas biota (Ardiansyah, R., et.al, 2015).

Menurut Napsogiarti *et.al* (2022) kesuburan tanah dapat ditentukan oleh pengolahan lahan. Tanah yang mengalami pendegradasian di dalamnya terdapat kandungan bahan organik, proses pengolahan tanah dapat membantu mempercepat proses pendegradasian bahan organik pada tanah tersebut. Tanah yang memiliki tingkat kesuburan yang baik dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Tanah yang kaya akan C-organik lebih cenderung memiliki tekstur dan struktur yang lebih baik, dapat menyediakan habitat bagi mikroorganisme dan mampu mempertahankan air dengan lebih baik. Hasil analisis laboratorium pada (Tabel 4.4) menunjukkan bahwa kadar C-organik pada tanah sawah relatif lebih tinggi dibandingkan pada tanah tegalan. Hal ini dikarenakan pada tanah sawah sering dilakukan pengolahan lahan sesuai dengan vegetasi pada lahan tersebut dibandingkan dengan tanah lahan kering atau tegalan. Tanah tegalan sangat jarang sekali dilakukan pengolahan lahan, karena pada tanah tegalan vegetasinya lebih dominan pada tanaman tahunan yang minim penanganan dan pengolahannya, selain itu juga pada tanah tegalan dengan ciri kondisinya

yang kering dapat mempengaruhi proses pelapukan bahan organik menjadi lebih lambat (Tangketasik, et.al., 2012).

4.4 Sifat Fisik Tanah

4.4.1 Tekstur Tanah

Menurut Agustin, at. Al (2019) Salah satu ciri fisik tanah yang menunjukkan kehalusan dan kekasarannya adalah teksturnya. Permeabilitas, kapasitas menahan air, kapasitas tukar kation, dan kesuburan tanah sering kali berkorelasi dengan tekstur tanah. Tekstur tanah mengacu pada ukuran partikel mineral yang berada di dalam tanah. Partikel – partikel ini dapat berupa pasir, debu, dan liat (lempung). Tekstur tanah dapat mempengaruhi banyak hal terkait pertanian, yakni pertumbuhan tanaman dan kualitas lingkungan.

Tabel 4.5 Hasil Nilai dari Boxplot Fraksi Debu, Liat, dan Pasir pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan

Nilai Tekstur Tanah	Penggunaan Lahan		
	Sawah	Tegalan	
Debu (%)	Median	31	11
	Maksimum	41	18
	Minimum	2	6
Liat (%)	Median	15,50	10
	Maksimum	19	13
	Minimum	14	10
Pasir (%)	Median	54	77
	Maksimum	81	84
	Minimum	44	72

Boxplot fraksi lahan sawah (Tabel 4.5) diperoleh nilai median pada kandungan debu 31%, nilai maksimum 41% dan nilai minimum 2%. Hasil boxplot dari fraksi liat diperoleh nilai median sebesar 15,50%, nilai maksimum 19%, dan nilai minimum 14%. Hasil boxplot kandungan pasir diperoleh nilai median sebesar 54%, nilai maksimum 81%, dan nilai minimum 44%. Pada umumnya lahan sawah yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan air yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan tanaman karena kandungan pasirmya yang rendah. Kandungan liat di dalam tanah sangat berpengaruh terhadap sifat fisik tanah, karena kandungan liat dapat mempengaruhi drainase, struktur tanah, dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Lahan sawah umumnya memiliki

kandungan liat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah tegalan. Kandungan debu pada tanah sawah lebih rendah dibandingkan pada tanah tegalan, karena pada tanah sawah kondisi tanahnya lembab dan tergenang air sehingga dapat mengendalikan partikel debu. Namun, hasil analisis menunjukkan kandungan debu pada tanah sawah lebih tinggi dibandingkan pada tanah tegalan, hal ini dikarenakan pada tanah sawah bertekstur berat yaitu kandungan liat yang tinggi sehingga sulit dirembas air (Rosyidah & Wirosodarmo, 2013).

Letak geografis dan faktor lingkungan dapat berdampak besar terhadap jumlah pasir, tanah liat, dan debu pada tanah sawah. Namun secara umum, ketiga jenis partikel tersebut dapat ditemukan dalam berbagai jenis tanah sawah. Untuk menilai komposisi tanah secara akurat, analisis tanah yang tepat harus dilakukan karena tekstur tanah mungkin berbeda dalam satu lahan pertanian. Untuk memilih jenis tanaman terbaik, membangun sistem irigasi yang efektif, dan memaksimalkan pengelolaan unsur hara, pengelolaan tanah sawah yang baik akan mempertimbangkan tekstur tanah.

Hasil boxplot pada tanah tegalan didapatkan nilai median kandungan debu sebesar 11%, nilai maksimum 13%, dan nilai minimum 6%. Untuk fraksi liat didapatkan nilai median sebesar 10%, nilai maksimum 13%, dan nilai minimum 10%. Hasil boxplot fraksi pasir didapatkan hasil nilai median sebesar 77%, nilai maksimum 84%, dan nilai minimum 72%. Jenis lahan pertanian yang disebut tegalan biasanya dimanfaatkan untuk bercocok tanam, khususnya di daerah tropis seperti Indonesia. Tanah tegalan dapat memiliki tekstur yang beragam, namun semuanya memiliki beberapa ciri yang sama. Lahan tegalan terbaik untuk pertanian adalah tegalan yang bertekstur debu atau lempung. Pada tanah tegalan kandungan fraksi pasir seringkali memiliki partikel tanah yang besar dan kasar, fraksi liat biasanya memiliki partikel tanah yang sangat kecil dan halus.

Kandungan partikel-partikel di dalam tanah menunjukkan bahwa tanah tegalan dan tanah sawah memiliki tekstur tanah yang berbeda. Pada tanah lahan kering atau tegalan memiliki pori-pori yang lebih besar dan kandungan pasirnya lebih tinggi oleh sebab itu dapat menyerap air dengan cepat. Tanah tegalan juga memiliki kandungan debu yang lebih tinggi karena tanah tegalan sering kali tidak

tergenang air secara teratur. Pada tanah sawah memiliki kandungan liat yang lebih dominan. Tanah yang mengandung liat cenderung lebih subur, karena pada tanah yang lembab atau basah cenderung menjadi sangat padat. Tanah sawah yang berliat cenderung lengket pada saat kondisi basah dan keras pada saat kondisi kering (Agustina, et.al., 2022).

4.3.2 Porositas Total Tanah

Porositas tanah merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan sejauh mana ruang terbuka atau pori-pori yang ada di antara partikel-partikel tanah. Porositas tanah menunjukkan berapa banyak ruang terbuka tersedia dalam tanah untuk menampung air, udara, dan bahan organik lainnya. Porositas tanah diukur dalam bentuk persentase. Porositas tanah dapat dihitung dengan menghitung perbandingan volume pori tanah terhadap volume total tanah. Porositas tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya tekstur tanah, struktur tanah, dan jenis tanah.

Tabel 4.6 Hasil Nilai dari Boxplot Porositas Tanah Pada Tanah Tegalan

Penggunaan Lahan	Porositas Tanah (%)		
	Median	Maksimum	Minimum
Tegalan	53	71	40,2

Porositas tanah memberikan tempat bagi bahan organik yang berperan penting dalam kesuburan tanah, dapat dilihat boxplot porositas tanah pada tanah tegalan memiliki nilai median 53%, nilai maksimum 71% dan nilai minimum 40,2%. Hal ini dapat dikatakan nilai porositas tanah pada tanah tegalan adalah baik-sangat porous baik mengacu pada tabel nilai porositas tanah (lampiran 7). Kesuburan tanah didukung oleh aktivitas mikroorganisme dan pertumbuhan akar, yang keduanya bergantung pada banyaknya pori-pori dalam tanah yang memungkinkan udara dan air dapat menembusnya. Karena humus dan partikel tanah dapat berinteraksi untuk memperbaiki struktur tanah, bahan organik tanah berdampak pada porositas tanah, atau total ruang pori tanah (Surya, 2017).

Porositas tanah yang baik dikarenakan karena kandungan bahan organik yang tinggi yang terdapat pada tanah tersebut. Menurut Holilullah & Novpriansyah (2015) Tekstur tanah, struktur tanah, dan kandungan bahan organik semuanya mempengaruhi porositas tanah. Ruang pori tanah bertambah seiring

dengan meningkatnya kadar bahan organik. Selain faktor-faktor di atas, aktivitas biologis di dalam tanah juga dapat mempengaruhi tingginya porositas. Mikroorganisme dapat membuat lubang-lubang atau saluran-saluran di dalam tanah untuk meningkatkan sirkulasi udara dan meningkatkan porositas.

4.5 Hubungan C-organik dan Sifat Fisik Tanah dengan Populasi Mikroba Pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan

4.5.1 Korelasi dan Regresi C-organik dengan Populasi Mikroba

Hasil analisis pada lahan sawah dan lahan tegalan terkait hubungan C-organik dengan mikroba perombak bahan organik tanah memiliki peranan yang baik. Sumber energi diperlukan bagi mikroba seperti bakteri dan jamur untuk menjalankan fungsi metabolismenya. Salah satu sumber energi utama bagi bakteri adalah molekul karbon organik, untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh fungsi seluler termasuk reproduksi, mobilitas, dan pembuatan enzim, mikroorganisme menggunakan molekul karbon organik sebagai bahan bakar. Mikroorganisme merupakan agen utama dalam melakukan proses perombakan bahan organik di dalam tanah. Salah satu mikroba yang terdapat di dalam tanah yakni mikroba selulolitik. Mikroba selulolitik memiliki kemampuan untuk melakukan pendegradasian dan menguraikan selulosa. Mikroba ini memiliki peran mendegradasi senyawa-senyawa kompleks dalam tanah menjadi unsur yang sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan dekomposer lain sebagai sumber nutrisi (Nurkanto, 2007). Selulosa dalam tanah sawah merupakan suatu komponen utama dari serat tanaman yang telah terdekomposisi. Lahan sawah yang terdapat sisa-sisa tumbuhan seperti rumput, daun, batang, ranting dan jerami memiliki kandungan selulosa yang cukup baik. Proses dekomposisi dilakukan oleh mikroorganisme seperti bakteri, fungi, makrofauna tanah seperti cacing, serangga dan hewan lainnya. Mikroorganisme tersebut memecah sisa-sisa tanaman menjadi komponen yang lebih kecil, termasuk selulosa sehingga dapat membentuk humus dan dapat meningkatkan kesuburan pada lahan sawah.

Berdasarkan hasil isolasi bakteri dari sampel lahan sawah dan tanah kering dengan jumlah 14 sampel yang ditumbuhkan pada media CMC (*Carboxymethyl*

Cellulose) diperoleh pertumbuhan mikroba selulolitik terbanyak terdapat pada sampel lahan sawah. Lahan yang terdapat sisa-sisa tanaman seperti jerami memiliki kandungan selulosa yang baik, hal ini dapat mempengaruhi tingkat kesuburan pada tanah tersebut. Mikroba selulolitik dapat menghasilkan senyawa sederhana seperti glukosa yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi mikroba, tanaman, dan membantu dalam pembentukan humus. Tanpa dukungan aktivitas makrofauna, proses pembusukan alami tanah tidak akan dapat berjalan sebagaimana mestinya. (Jambak et.al, 2017). Pada lahan sawah dan lahan kering tidak hanya mengandung sifat biologi saja, namun juga terdapat sifat kimia tanah, salah satunya yakni C-organik.

Menurut Farrasati et.al (2019) Bahan organik tanah terurai menjadi C-organik melalui beberapa tahap. Porsi C-organik yang terdapat dalam tanah berasal dari sisa tumbuhan atau hewan, yang terus berubah sesuai dengan pengaruh biologis, fisik, dan kimia. Di dalam tanah, C-organik berperan penting dalam menjaga kesuburan dan kualitas tanah.

Berdasarkan (Lampiran 5) nilai kandungan C-organik menggambarkan kandungan karbon yang terdapat di dalam tanah. Nilai C-organik <1% dinyatakan kandungan C-organik di dalamnya sangat rendah, dan jika >5% kandungan C-organik di dalam tanah termasuk kedalam sangat tinggi. Kandungan C-organik lahan sawah dan lahan kering di Kecamatan Summersari memiliki kandungan C-organik dengan kategori sangat rendah – rendah karena berdasarkan hasil analisis pada lahan sawah kandungan C-organik berkisar 0,65-1,79% dan pada lahan tegalan 0,44-1,18% . Tingkat kandungan C-organik yang baik yang terdapat di dalam tanah sangat penting, karena dapat meningkatkan kesuburan tanah, kapasitas menyimpan air yang baik, dan ketersediaan unsur hara. Selain itu, C-organik juga berperan penting dalam mengurangi erosi pada tanah.

Tabel 4.7 Nilai R^2 dan r Hasil Korelasi C-organik dengan Populasi Mikroba pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan

	Koefisien determinasi (R^2)	Koefisien korelasi (r)
Tanah sawah	0,120	0,346
Tanah tegalan	0,786	0,886

Hasil analisis korelasi dan regresi tanah sawah (Tabel 4.7) menunjukkan kekuatan hubungan yang sedang dengan arah yang positif dan didapatkan nilai $R^2 = 0,120$ yang diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh C-organik sebesar 12% dan 88% dipengaruhi oleh faktor lain. Menurut Wicaksono, *et.al*, (2015) Kadar air, pH, suhu, dan ketersediaan unsur hara dalam tanah merupakan variabel tambahan yang dapat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Pada tanah tegalan menunjukkan kekuatan hubungan yang kuat dengan arah yang positif dan didapatkan nilai $R^2 = 0,786$ yang diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh C-organik sebesar 78,6%. Populasi mikroorganisme yang tinggi di dalam tanah menunjukkan kandungan bahan organik yang baik dengan suhu dan kondisi ekologi yang sesuai (Abdila, *et.al.*, 2022). Berdasarkan kondisi hidupnya mikroba terbagi menjadi dua bagian yakni aerob dan anaerob. Mikroba aerob merupakan mikroorganisme yang membutuhkan oksigen untuk melakukan metabolisme dan mendapatkan energi dari bahan organik, sedangkan mikroba anaerob adalah mikroorganisme yang dapat hidup dan berkembang baik tanpa adanya oksigen. Mikroba selulolitik memerlukan oksigen untuk melakukan metabolisme mereka di dalam tanah (Andriani, *et.al.*, 2012).

Menurut Nurrohman *et.al* (2018) Fauna tanah yang terdapat pada suatu ekosistem di dalam tanah akan semakin bervariasi semakin tinggi konsentrasi C-organik tanah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Adviany & Maulana (2019) C-organik merupakan salah satu indikator kesehatan tanah. Tanah sawah yang terdapat di Indonesia sebagian besar berstatus <2% C-organik. Berdasarkan hal tersebut kesehatan tanah yang memiliki kadar C-organik <2% termasuk kedalam kategori sakit. Karena bahan organik sangat penting untuk menjaga struktur tanah, memberi nutrisi pada tanaman, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, kandungan C-organik yang tinggi pada tanah sawah dapat menjadi tanda tanah subur dan sehat. Kandungan C-organik tanah dataran tinggi sangat bervariasi berdasarkan beberapa variabel, antara lain jenis tanah, lokasi, dan waktu tanam yang terlambat. Secara umum, tanah dataran tinggi memiliki kandungan C-organik yang lebih sedikit dibandingkan tanah yang biasa ditanami, seperti yang terdapat di lahan sawah. Dalam mengatasi hal ini

pada tanah tegalan dapat dilakukan praktik-praktik pertanian berkelanjutan seperti penanaman legum dan tanaman penutup, pengelolaan sisa tanaman untuk meningkatkan kandungan C-organik di dalamnya. Cara ini dapat mengembalikan bahan organik tanah untuk membantu meningkatkan kesuburan tanah tegalan.

4.5.2 Korelasi dan Regresi Sifat Fisik Tanah dengan Populasi Mikroba

Menurut Hartanto et.al (2022) Di lahan kering, kualitas fisik tanah dapat digunakan sebagai penanda degradasi tanah karena berkaitan dengan kesuburan tanah dan berdampak pada perkembangan dan hasil tanaman. Pada sifat fisik tanah terkandung banyak sifat-sifat di dalamnya seperti tekstur tanah, struktur tanah, porositas tanah, warna, kandungan bahan organik dan lain sebagainya. Semua sifat fisik tanah berinteraksi satu sama lain dan berpengaruh terhadap produktivitas dan kemampuan tanah dalam mendukung kehidupan tanaman dan organisme lain.

Tabel 4.8 Nilai R^2 dan r Hasil Korelasi Sifat Fisik Tanah dengan Populasi Mikroba pada Tanah Sawah dan Tanah Tegalan

	Koefisien determinasi (R^2)		Koefisien korelasi (r)	
	Tanah sawah	Tanah tegalan	Tanah sawah	Tanah tegalan
Pasir	0,057	0,496	0,239	0,704
Liat	0,000	0,158	0,016	0,398
Debu	0,062	0,484	0,249	0,696
Porositas tanah	-	0,010	-	0,100

Hasil analisis korelasi dan regresi (Tabel 4.8) pada tanah sawah fraksi pasir menunjukkan kekuatan hubungan yang lemah dengan arah yang positif. Nilai $R^2 = 0,057$ yang diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh fraksi pasir sebesar 5,7%. Menurut Rosalina & Kahar (2018) kondisi lahan yang mengandung fraksi pasir memiliki suhu yang tinggi karena intensitas matahari yang besar sehingga menyebabkan kemampuan tanah dalam menahan air sangat rendah dan tidak mendukung mikroorganisme untuk hidup. Pada tanah tegalan fraksi pasir menunjukkan kekuatan hubungan yang kuat dengan arah yang positif. Nilai $R^2 = 0,496$ yang diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh fraksi pasir sebesar 49,6%. Tanah tegalan identik dengan tanahnya yang jarang mendapatkan pengairan dan seringkali hanya bergantung pada air hujan. Air hujan

dapat menyebabkan terjadinya erosi pada lahan tegalan, dimana air hujan dapat mengangkut partikel-partikel tanah halus dan meninggalkan partikel-partikel yang lebih kasar seperti pasir. Tanah dengan kandungan pasir tinggi memiliki kemampuan mengalirkan air dengan cepat, memungkinkan aerasi yang kuat dan dekomposisi bahan organik yang cepat. (Afandi & Novpriansyah, 2015).

Lahan sawah pada fraksi liat menunjukkan tidak adanya korelasi karena nilai $R^2 = 0$ sedangkan pada tanah tegalan fraksi liat menunjukkan kekuatan hubungan yang sedang dengan arah yang positif dengan nilai $R^2 = 0,158$ yang diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh fraksi liat sebesar 15,8%. Fraksi debu pada tanah sawah menunjukkan kekuatan hubungan yang lemah dengan arah yang positif. Nilai $R^2 = 0,062$ yang diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh fraksi debu sebesar 6,2%. Fraksi debu pada tanah tegalan menunjukkan hubungan yang kuat dengan arah yang positif. Nilai $R^2 = 0,484$ yang dapat diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh fraksi debu sebesar 48,4%. Porositas tanah pada tanah tegalan menunjukkan hubungan yang lemah dengan arah yang positif. Nilai $R^2 = 0,010$ yang dapat diartikan bahwa populasi mikroba dipengaruhi oleh porositas tanah sebesar 10%. Porositas tanah dengan mikroorganisme saling mempengaruhi. Mikroorganisme memainkan peran dalam membentuk dan mempertahankan tanah, sementara porositas tanah memberikan lingkungan yang mendukung untuk kehidupan mikroorganisme. Porositas tanah yang baik disebabkan karena banyaknya penutup tanah, tajuk, perakaran pohon, produksi seresah serta aktivitas mikroorganisme yang terjadi di dalam tanah (Fitrianti, D. A., et.al. 2018)

Hubungan sifat fisik tanah (pasir) dengan populasi mikroba dapat mempengaruhi berbagai aspek ekosistem tanah, salah satunya adalah kesehatan tanah. Mikroba yang dapat bertahan hidup di tanah pasir tetap memiliki peran dalam proses biologis tanah seperti dekomposisi bahan organik (Widiasmadi, 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2015) semakin tinggi kandungan fraksi pasir dan C-organik yang terdapat di dalam tanah, maka akan semakin tinggi pula porositas tanah tersebut. Hubungan porositas tanah dengan populasi mikroba berkaitan erat karena melibatkan beberapa proses biologis dan

fisik yang dapat mempengaruhi struktur tanah. Pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme dapat membantu menstabilkan struktur tanah, karena aktivitas mikroorganisme mampu memperkuat dan menjadi penahan partikel – partikel tanah. Tanah yang lebih stabil memiliki porositas yang lebih baik karena struktur tanah yang lebih utuh dapat menghindari penyumbatan pori-pori dan partikel kecil.

Tanah yang memiliki struktur yang baik dapat membantu aktivitas mikroorganisme, karena dengan struktur tanah yang baik dapat menciptakan ruang pori yang lebih baik untuk sirkulasi udara dan infiltrasi yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme. Semua sifat fisik tanah saling berkaitan satu sama lain. Hal ini dikarenakan sifat fisik tanah dapat mempengaruhi dalam menentukan kondisi lingkungan di dalam tanah, dan mempengaruhi keanekaragaman dan fungsi mikroorganisme yang hidup di dalam tanah. Mikroorganisme di dalam tanah memiliki peran kunci dalam dekomposisi bahan organik, dan interaksi dengan tumbuhan sehingga dapat berpengaruh sifat fisik tanah untuk mendukung kesehatan dan kesuburan tanah. Menurut Anastasia et.al (2014) porositas tanah merupakan salah satu parameter kesuburan tanah. Hubungan antara porositas tanah dengan mikroorganisme sangat penting dalam ekologi tanah dan proses biologis yang terjadi di dalam tanah. Porositas tanah juga memiliki pengaruh yang penting, karena mikroorganisme dan tumbuhan dipengaruhi oleh porositas tanah. Porositas tanah yang baik dapat memfasilitasi pertumbuhan akar tanaman dan interaksi dengan mikroorganisme tanah yang bermanfaat.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kadar C-organik dalam tanah mempengaruhi populasi mikroba selulolitik lebih tinggi pada tanah tegalan dibandingkan pada tanah sawah.
2. Pada tanah tegalan, mikroorganisme perombak bahan organik memiliki hubungan yang lebih kuat dengan tekstur dan porositas tanah daripada pada tanah sawah.
3. Lahan sawah dengan 11 titik sampel memiliki tekstur lempung dan lempung berpasir.
4. Lahan tegalan dengan 4 titik sampel bertekstur pasir berlempung dan lempung berpasir

5.2 Saran

Penelitian ini memiliki kelemahan media mudah hancur karena bahan yang digunakan memiliki formula kurang sesuai sehingga perlu adanya perbaikan pada formula dan diharapkan media memiliki kepadatan yang tepat. Pada analisis laboratorium sebaiknya melakukan sterilisasi alat, bahan dan media sehingga meminimalisir terjadinya kontaminasi. Pada penelitian selanjutnya diharapkan perlu adanya perbaikan metode yang lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdila, A., Japarang, N., Agustin, N., Hafni, W., Annisi, A. D., Karim, H., Azis, A. A., Junda, M., Jumadi, O. 2022. Populasi Mikroorganisme Tanah Pada Lahan Jagung setelah Aplikasi Pupuk Poliakrilat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27 (1) : 18 – 21.
- Adviany, I., Maulana, D. 2019. Pengaruh Pupuk Organik dan Jarak Tanam Terhadap C-organik, Populasi Jamur Tanah dan Bobot Kering Akar Serta Hasil Padi Sawah Pada Inceptisols Jatinangor, Sumedang. *Jurnal Agrotechnology Research*. 3 (1) : 28 – 35.
- Afandi. H., & Novpriansyah, H. 2015. Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Produksi Rendah dan Tinggi di PT Great Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(2) : 278-282.
- Agustina, C., Lutfi Rayes, M., Kusumarini, N., & Amaladewi Sudharta, K. (2020). Pemetaan Bahan Organik Tanah Pada Sawah Irigasi Dan Tadah Hujan Di Kecamatan Turen, Malang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 69–75.
- Agustina, C., Lutfi Rayes, M., Kusumarini, N. 2022. Pemetaan Kelas Kapabilitas Kesuburan Tanah Sebagai Dasar Identifikasi Permasalahan dan Strategi Pengelolaan Lahan Sawah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 9(2) : 421 - 429.
- Agustin, Z. A., Novita, E., & Widodo, S. 2019. Kajian Efisiensi Penyimpan Air Dari Berbagai Tekstur Tanah. *Jurnal Berkala Imiah TEKNOLOGI PERTANIAN*. 1 (1) : 1 - 4.
- Anastasia, I., Izatti, M., Suedy, S. W. A. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat dan Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amarantus tricolor L.*) *Jurnal Biologi*. 3 (2) : 1 - 10.
- Andriani, Y., Sastrawibawa, S., Safitri, R., & Abun, A. 2012. Isolasi dan Identifikasi Mikroba Selulolitik Sebagai Biodegradator Serat Kasar dalam Bahan Pakan dari Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmu Terapan Indonesia*. 2(3).
- Ardiansyah, R., Banuwa, I. S., Utomo, M. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Residu Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Struktur Tanah, Bobot Isi, Ruang Posi Total dan Kekerasan Tanah Pada Pertanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(2) : 283 - 289.
- Asril, M., Ningsih, A., Basuki. 2023. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah*. Lampung: Yayasan Kita Menulis.

- Aulia, F., Marpongton, & Gea, S. 2013. Studi Penyediaan Nanokristal Selulosa Dari Tandan Kosong Sawit (TKS). *Jurnal Saintia Kimia*. 1 (2) : 2013.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Bogor, Jawa Barat : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor : Balai Penelitian Tanah
- Delsiyanti, Widjajanto, D., & Rajamuddin, U. A. (2016). Sifat Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Di Desa Oloboju Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbis*, 4(3), 227–234.
- Fabianus, Jati, W. N., Yulianti, I. M. 2015. Kualitas Vermikompos Limbah *Sludge* Industri Kecap Dan Seresah Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) Dengan Variasi Cacing Tanah *Lumbricus rubellus Hoffmeister* DAN *Eisenia foetida Savigny*.
- Farrasati, R., Pradiko, I., Rahutomo, S., Sutarta, E. S., Santoso, H., & Hidayat, F. (2020). C-organik Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit Sumatera Utara: Status dan Hubungan dengan Beberapa Sifat Kimia Tanah. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 43(2), 157.
- Fitrianti, D. A., Nurcholis, M., Mulyanto, D. 2018. Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah Pada Areal Vegetasi Tanaman Sengon di Waste Tambang Batubara di Kalimantan Selatan. *Jurnal Tanah dan Air*. 15(2) : 55 - 60.
- Griffiths, H. M., Ashton, L. A., Parr, C. L., & Eggleton, P. (2021). The impact of invertebrate decomposers on plants and soil. *New Phytologist*, 231(6), 2142–2149.
- Hadipurwanta, J. Dkk. 2017. Kajian Pengetahuan Dan Sikap Petani Terhadap Penggunaan Bahan Organik Pada Usahatani Padi Sawah Di Desa Negararatu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi Asean*.
- Hartanti, D. A. S., Nasirudin, M., Zuhria, S. A., Maghfiroh, C. N., Puspaningrum, Y., Khiftiyah, A. M., ‘Aini, N., Qomariyah, S. N., Widiyanto, N. A., & Suhadi, A. (2022). Pelatihan Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Sederhana pada Warga Kecamatan Bandar Kedung Mulyo, Jombang sebagai Upaya Optimalisasi Pemanfaatan Lahan. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 50–53.

- Hartanto, N., Zulkarnain., Wicaksono, A. A. 2022. Beberapa Sifat Fisik Tanah Sebagai Indikator Kerusakan Tanah Pada Lahan Kering. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembah*. 4 (2) : 107 - 112.
- Hermans, S. M., Buckley, H. L., Case, B. S., Curran-Cournane, F., Taylor, M., & Lear, G. (2020). Using soil bacterial communities to predict physico-chemical variables and soil quality. *Microbiome*, 8(1), 1–13.
- Holilullah, A., & Novpriansyah, H. 2015. Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Produksi Rendah dan Tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(2) : 278 - 282.
- Jambak, M. K.F., Baskoro, D. P. T., Wahjunie, E. D. 2017. Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Sistem Pengelolaan Tanah Konservasi (Studi Kasus: Kebun Percobaan Cikabayan). *Jurnal Buletin Tanah dan Lahan*. 1 (1) : 44 - 50.
- Juarsah, I. (2014). Pemanfaatan pupuk organik untuk pertanian organik dan lingkungan berkelanjutan. *Seminar Nasional Pertanian Organik*, 12, 127–136.
- Komariah, K., Santoso, K., & Siahaan, C. I. L. (2019). Karakteristik Reproduksi dan Perbedaan Respon Fisiologis Kerbau di Lahan Basah dan Lahan Kering di Kabupaten Serang Banten. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(2), 67–74.
- Koutroulis, A. G. 2019. Dryland Changes Under Different Levels Of Global Warming. *Journal Science Of The Total Environment*. 655. 482 – 511.
- Kurniawan, A., Suci, P. S., Euis, A., Andi, K., Abu, B. S., Ira, T., Asep, A. P. 2019. Kapasitas Hidrolisis Bakteri Pendegradasi Selulosa dari Ekosistem Mangrove. *Journal of Tropical Marine Science*. 2(2) : 76 - 82.
- Lehmann, J., Hansel, C. M., Kaiser, C., Kleber, M., Maher, K., Manzoni, S., Nunan, N., Reichstein, M., Schimel, J. P., Torn, M. S., Wieder, W. R., & Kögel-Knabner, I. (2020). Persistence of soil organic carbon caused by functional complexity. *Nature Geoscience*, 13(8), 529–534.
- Lin, D., Pang, M., Fanin, N., Wang, H., Qian, S., Zhao, L., Yang, Y., Mi, X., & Ma, K. (2019). Fungi participate in driving home-field advantage of litter decomposition in a subtropical forest. *Plant and Soil*, 434(1–2), 467–480.
- Nopsagiarti, T., Okalia, T., & Marlina, G. 2020. Analisis C-Organik, Nitrogen, dan C/N Tanah Pada Lahan Agrowisata Beken Jaya. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 5(1) : 11 – 18.
- Nurhartanto, N., Zulkarnain, Z., & Wicaksono, A. A. (2021). Analisis Beberapa

Sifat Fisik Tanah Sebagai Indikator Kerusakan Tanah Pada Lahan Kering.
Journal of Tropical AgriFood, 4, 107–112.

- Nurkanto, A. 2007. Identifikasi Aktinomisetes Tanah Hutan Pasca Kebakaran Bukit Bangkirai Kalimantan Timur dan Potensinya Sebagai Pendegradasi Selulosa dan Pelarut Fosfat. *Jurnal Biodiversitas*. 8(4) : 314-319.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A., Wahyuni, S. 2018. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan Organophosfat Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao L.*) Kalibaru Banyuwangi. *Jurnal Bioeksperimen*. 4(1) : 1 - 10.
- Muhsin., Anasaga, A. J. P. 2021. Hubungan Populasi Cacing Tanah Terhadap C-organik dan N-Total di Lahan Budidaya Hortikultura dan Monokultur Tanaman Kopi di Desa Nduaria. *Jurnal Of Sustainable Dryland Agriculture*. 14 (1) : 32 - 46.
- Ompusunggu, G. P., Guchi, H., Razali. 2015. Pemetaan Status C-organik Tanah Sawah di Desa Sei Bambam, Kecamatan Sei Bamban Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Agroteknologi*. 4(1) : 1830 - 1837.
- Pitaloka, D. (2020). Lahan Kering Dan Pola Tanam Untuk Mempertahankan Kelestarian Alam. *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, 2(1), 119–126.
- Rohmawati, D. 2018. Pembuatan Kompos Dengan Mol Limbah Organik. *Juridik Kimia*.
- Rosalina, F., Kahar, M. S. 2018. The Effect Composting Azolla Compost Fertilizer and Humic Material on CO₂ Gas Production in Sand Land. *Juornal Bioscience*. 2 (1) : 29 - 37.
- Rosyidah, E., Wirosodarmo, R. 2013. Pengaruh Sifat Fisik Tanah Pada Konduktivitas Hidrolik Jenuh di 5 Penggunaan Lahan (Studi Kasus di Kelurahan Sumbersari Malang). *Jurnal Agritech*. 33 (3) : 340 - 345.
- Salim, A. 2021. *Kecamatan Sumbersari Dalam Angka*. Badan Pusat Statistika Kabupaten Jember.
- Saidy, A. R. (2018). Bahan Organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi Dan Metode Studi. In *Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press*.
- Saidy, A. R. (2021). *Stabilisasi Bahan Organik Tanah : Peningkatan Kesuburan Tanah dan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca*.
- Saridevi, G., ATMAJA, I., & MEGA, I. (2013). Perbedaan Sifat Biologi Tanah Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Di Tanah Andisol, Inceptisol, Dan Vertisol. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 2(4), 214–223.

Setiawan, I. 2008. Alternatif Pemberdayaan Bagi Peningkatan Kesejahteraan

Petani Lahan Kering (Studi Literatur Petani Jagung di Jawa Barat). *Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran : Bandung.*

Siregar, B. (2017). Analisa Kadar C-Organik dan Perbandingan C/N Tanah di Lahan Tambak Kelurahan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Warta Edisi*, 53(1), 1–14.

Sudarma I. M., Suprpta, D. N., Temaja, R., M. 2011. Keragaman Mikoflora Tanah Pada Habitat Tanaman Pisang di Bali. *Journal Ecotrophic*. 6 (1) : 44 - 49.

Surya, J. A., Nuraini, Y., Widiyanto. 2017. Porositas Tanah Pada Pemberian Beberapa Lahan Organik di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4 (1) 463 - 471.

Syahroni, S. A. 2019 Kajian Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Tanah Sawah di Berbagai Lokasi di Kota Palembang. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*. 8 (2) : 60 - 65.

Tabri, F., Zainuddin, B., & Djaenuddin, N. 2020. Efektivitas Formulasi Biodekomposer Bakteri-Cendawan Dalam Pembuatan Kompos dan Aplikasinya Pada Tanaman Jagung. *Buletin Penelitian Tanaman Serealia*. 4(2) : 21 – 30.

Tangketasik, A., Wikarniti, N. M., Soniari, N. N., Narka, I. W. 2012. Kadar Bahan Organik Tanah Pada Tanah Sawah dan Tegalan di Bali serta Hubungannya dengan Tekstur Tanah. *Jurnal Agrotrop*. 2 (2) : 101 - 107.

Umin, M., & J.P. Anasaga, A. (2019). Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Budidaya Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*) Di Desa Wologai Tengah. *Agrica*, 12(1), 23–33.

Umniyatie, S., Henuhili, V. 2014. Fungsi Saprofit Pada Tanah Pertanian di Wukirsari, Cangkringan, Sleman Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar*. 3(1) : 79 - 86.

Utomo prio, A. ., & Shovitri, M. (2014). Bakteri Tanah Pendegradasi Bahan Organik Desa Talango, Pulau Poteran, Sumenep. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 2(3), 80–83.

Wahyunto, & Widiastuti, F. (2014). Lahan Sawah Sebagai Pendukung Ketahanan Pangan serta Strategi Pencapaian Kemandirian Pangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus*, 8(3), 17–30.

Wibowo, S. 2015. Hubungan Cacing Tanah Dengan Kondisi Fisik, Kimia, dan Mikrobiologis Tanah Masam Ultisol di Daerah Lampung Utara. *Jurnal*

AGRI PEAT. 16 (1) 146 - 56.

Widiasmadi, N. 2022. Konservasi Lahan Pantai dengan Fermentasi Limbah Ikan
Biolimax.I.Jurnal Pendidikan dan Konseling. 4 (5) : 2538 - 2547.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Sesuai dengan SPL



Gambar. Titik pengambilan sampel pada SPL1



Gambar. Titik pengambilan sampel tanah pada SPL2



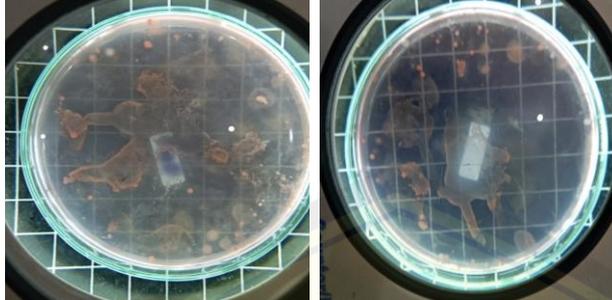
Gambar. Titik pengambilan sampel tanah pada SPL 3



Gambar. Titik Pengambilan sampel tanah pada SPL 4

Lampiran 2. Dokumentasi

1. Hasil Isolasi Bakteri pada Media CMC



2. Analisis C-organik



3. Analisis Kadar Air pada Sampel Tanah



4. Analisis BJP dan BJV



Lampiran 3. Pembuatan Media CMC

Bahan :

1. CMC agar 0,5 gr/l
2. NaNO_3 0,1 gr/l
3. K_2HPO_4 0,1 gr/l
4. MgSO_4 0,1 gr/l
5. Yeast extract 0,05 gr/l
6. Agar 15 gr/l
7. Congo red 0,1%
8. Alkohol 70%
9. NaCl 1M

Cara kerja pembuatan media :

1. Melarutkan bahan K_2HPO_4 0,1 g; MgSO_4 0,1 g; NaNO_3 0,1 g; agar 15 g; yeast extract 0,05 g; CMC agar 0,5 g dalam 1000 ml aquades dengan pH media menjadi 7,0.
2. Isolasi media menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 2 jam.

Lampiran 4. Hasil Analisis Populasi Mikroba Selulolitik dan Perhitungannya
Tabel. Hasil Analisis Populasi Mikroba Selulolitik

No.	Titik Sampel	Penggunaan Lahan	Populasi (CFU/gr)
1.	1	Tegalan	7,60 x 10 ⁶
2.	2	Tegalan	1,93 x 10 ⁶
3.	3	Tegalan	0,45 x 10 ⁶
4.	4	Sawah	1.06 x 10 ⁶
5.	5	Sawah	0,46 x 10 ⁶
6.	6	Sawah	0,66 x 10 ⁶
7.	7	Sawah	5,63 x 10 ⁶
8.	8	Sawah	3,21 x 10 ⁶
9.	9	Sawah	53,4 x 10 ⁶
10.	10	Sawah	8,38 x 10 ⁶
11.	11	Sawah	2,08 x 10 ⁶
12.	12	Sawah	1,00 x 10 ⁶
13.	13	Sawah	0,26 x 10 ⁶
14.	14	Sawah	1,75 x 10 ⁶

$$KA (\%) = \frac{bb \text{ (tanah+kaleng)} - bk \text{ (tanah+kaleng)}}{bb \text{ (tanah+kaleng)} - \text{berat kaleng}} \times 100\%$$

Keterangan :

KA = kadar air contoh tanah (%)

Bb = berat basah (g)

Bk = berat kering (g)

$$\text{Total populasi (CFU) g}^{-1} \text{ tanah kering} = \frac{(\text{jumlah koloni}) \times (fp)}{bk \text{ tanah}}$$

Keterangan :

fp = factor pengenceran pada cawan petri yang koloninya dihitung

bk = berat kering contoh tanah (g) = berat basah x (1 – kadar air)

Lampiran 5. Hasil Analisis Kandungan C-organik dan Kriteria Nilai C-organik
Tabel. Nilai Kandungan C-organik

No.	Titik Sampel	Penggunaan Lahan	C-organik (%)	Harkat
1.	1	Tegalan	0,44	Sangat Rendah
2.	2	Tegalan	0,72	Sangat Rendah
3.	3	Tegalan	1,08	Rendah
4.	4	Sawah	1,18	Rendah
5.	5	Sawah	1,25	Rendah
6.	6	Sawah	1,97	Rendah
7.	7	Sawah	1,10	Rendah
8.	8	Sawah	1,34	Rendah
9.	9	Sawah	1,80	Rendah
10.	10	Sawah	0,91	Sangat Rendah
11.	11	Sawah	0,72	Sangat Rendah
12.	12	Sawah	1,14	Rendah
13.	13	Sawah	0,69	Sangat Rendah
14.	14	Sawah	0,65	Sangat Rendah

Tabel. Kriteria Nilai Kandungan C-organik Tanah (Sulaeman et.al, 2015)

No.	Nilai C-Organik %	Kategori
1.	<1	Sangat rendah
2.	1 – 2	Rendah
3.	2 – 3	Sedang
4.	3 – 5	Tinggi
5.	>5	Sangat Tinggi

Lampiran 6. Tekstur Tanah dan Penggunaan Lahan

Tabel. Tekstur Tanah pada Tanah Tegalan dan Tanah Sawah

No.	Titik Sampel	Penggunaan Lahan	Tekstur
1.	1	Tegalan	Pasir Berlempung
2.	2	Tegalan	Lempung Berpasir
3.	3	Tegalan	Lempung Berpasir
4.	4	Sawah	Lempung Berpasir
5.	5	Sawah	Lempung Berpasir
6.	6	Sawah	Lempung Berpasir
7.	7	Sawah	Lempung
8.	8	Sawah	Lempung Berpasir
9.	9	Sawah	Lempung
10.	10	Sawah	Lempung Berpasir
11.	11	Sawah	Lempung Berpasir
12.	12	Sawah	Lempung Berpasir
13.	13	Sawah	Lempung Berpasir
14.	14	Sawah	Lempung Berpasir

Lampiran 7. Kelas Porositas Tanah

Tabel. Kelas Porositas Tanah

Porositas (%)	Kelas
100	Sangat porus
80 – 60	Porus
60 – 50	Baik
50 – 40	Kurang baik
40 – 30	Buruk
< 30	Sangat buruk

Sumber : Arsyad, 1989

Lampiran 8. Hasil Kelas Tekstur Sampel Tanah

No	Parameter	Hasil Analisis				Metode
		Pasir	Liat	Debu	Kelas Tekstur	
1.	Point Survey					Hydrometer
	1	84%	10%	6%	Pasir berlempung	
	2	77%	13%	11%	Lempung berpasir	
	3	72%	10%	18%	Lempung berpasir	
	4	53%	17%	30%	Lempung berpasir	
	5	57%	12%	31%	Lempung berpasir	
	6	54%	15%	32%	Lempung berpasir	
	7	44%	15%	41%	Lempung	
	8	81%	17%	2%	Lempung berpasir	
	9	49%	15%	37%	Lempung	
	10	55%	14%	31%	Lempung berpasir	
	11	51%	16%	33%	Lempung berpasir	
	12	55%	14%	31%	Lempung berpasir	
	13	56%	16%	28%	Lempung berpasir	
14	54%	19%	27%	Lempung berpasir		

Lampiran 9. Analisis Statistik SPSS

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
populasi	Mean	9.2580	5.18435	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-2.4698	
		Upper Bound	20.9858	
	5% Trimmed Mean	7.3056		
	Median	2.6450		
	Variance	268.775		
	Std. Deviation	16.39435		
	Minimum	.26		
	Maximum	53.40		
	Range	53.14		
	Interquartile Range	10.05		
	Skewness	2.626	.687	
	Kurtosis	7.227	1.334	
	corganik	Mean	1.1570	.14326
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	.8329	
		Upper Bound	1.4811	
5% Trimmed Mean		1.1400		
Median		1.1200		
Variance		.205		
Std. Deviation		.45304		
Minimum		.65		
Maximum		1.97		
Range		1.32		
Interquartile Range		.74		
Skewness		.716	.687	
Kurtosis		-.387	1.334	
pasir		Mean	55.20	3.083
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	48.23	
		Upper Bound	62.17	
	5% Trimmed Mean	54.39		
	Median	54.00		
	Variance	95.067		
	Std. Deviation	9.750		
	Minimum	44		
	Maximum	81		
	Range	37		
	Interquartile Range	5		
	Skewness	2.314	.687	
	Kurtosis	6.785	1.334	
	liat	Mean	15.80	.490
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	14.69	
		Upper Bound	16.91	

	5% Trimmed Mean		15.72
	Median		15.50
	Variance		2.400
	Std. Deviation		1.549
	Minimum		14
	Maximum		19
	Range		5
	Interquartile Range		2
	Skewness		.861
	Kurtosis		.687
debu	Mean		29.20
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21.75
		Upper Bound	36.65
	5% Trimmed Mean		30.06
	Median		31.00
	Variance		108.400
	Std. Deviation		10.412
	Minimum		2
	Maximum		41
	Range		39
	Interquartile Range		6
	Skewness		-2.206
	Kurtosis		.687
			1.334

Descriptives

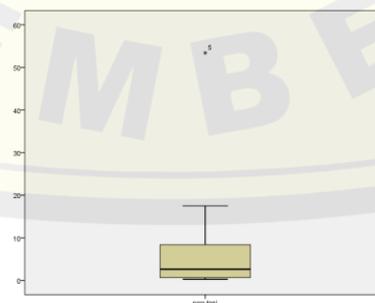
			Statistic	Std. Error
Populasi	Mean		3.3267	2.17896
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-6.0487	
		Upper Bound	12.7020	
	5% Trimmed Mean		.	
	Median		1.9300	
	Variance		14.244	
	Std. Deviation		3.77407	
	Minimum		.45	
	Maximum		7.60	
	Range		7.15	
	Interquartile Range		.	
	Skewness		1.437	1.225
	Kurtosis		.	
	C_organik	Mean		.7467
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	-.0503	
		Upper Bound	1.5437	
5% Trimmed Mean			.	
Median			.7200	
Variance			.103	
Std. Deviation			.32083	
Minimum			.44	
Maximum			1.08	
Range			.64	
Interquartile Range			.	
Skewness			.371	1.225
Kurtosis			.	
Pasir		Mean		77.67
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	62.69	
		Upper Bound	92.64	
	5% Trimmed Mean		.	
	Median		77.00	
	Variance		36.333	
	Std. Deviation		6.028	
	Minimum		72	
	Maximum		84	
	Range		12	
	Interquartile Range		.	
	Skewness		.492	1.225
	Kurtosis		.	
	Liat	Mean		11.00
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	6.70	
		Upper Bound	15.30	
5% Trimmed Mean			.	
Median			10.00	
Variance			3.000	
Std. Deviation			1.732	
Minimum			10	
Maximum			13	
Range			3	
Interquartile Range			.	
Skewness			1.732	1.225
Kurtosis			.	
Debu		Mean		11.67
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-3.31	
		Upper Bound	23.62	
	5% Trimmed Mean		.	
	Median		11.00	
	Variance		36.333	
	Std. Deviation		6.028	
	Minimum		6	
	Maximum		18	

		populasi	c-organik	pasir	liat	debu
populasi	Pearson Correlation	1	.347	-.239	-.016	.250
	Sig. (2-tailed)		.326	.505	.964	.486
	N	10	10	10	10	10
c-organik	Pearson Correlation	.347	1	.058	-.335	.030
	Sig. (2-tailed)	.326		.873	.344	.935
	N	10	10	10	10	10
pasir	Pearson Correlation	-.239	.058	1	.290	-.988**
	Sig. (2-tailed)	.505	.873		.417	.000
	N	10	10	10	10	10
liat	Pearson Correlation	-.016	-.335	.290	1	-.431
	Sig. (2-tailed)	.964	.344	.417		.213
	N	10	10	10	10	10
debu	Pearson Correlation	.250	.030	-.988**	-.431	1
	Sig. (2-tailed)	.486	.935	.000	.213	
	N	10	10	10	10	10

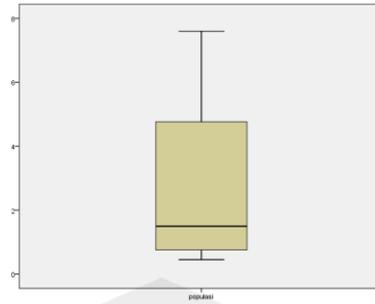
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

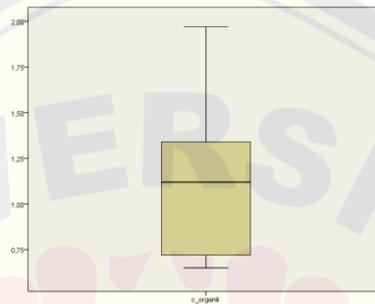
		populasi	c-organik	pasir	liat	debu
populasi	Pearson Correlation	1	-.887	.705	-.399	-.696
	Sig. (2-tailed)		.113	.295	.601	.304
	N	4	4	4	4	4
c-organik	Pearson Correlation	-.887	1	-.902	.160	.917
	Sig. (2-tailed)	.113		.098	.840	.083
	N	4	4	4	4	4
pasir	Pearson Correlation	.705	-.902	1	-.340	-.996**
	Sig. (2-tailed)	.295	.098		.660	.004
	N	4	4	4	4	4
liat	Pearson Correlation	-.399	.160	-.340	1	.256
	Sig. (2-tailed)	.601	.840	.660		.744
	N	4	4	4	4	4
debu	Pearson Correlation	-.696	.917	-.996**	.256	1
	Sig. (2-tailed)	.304	.083	.004	.744	
	N	4	4	4	4	4
porositas tanah	Pearson Correlation	-.077	-.310	.653	-.094	-.652
	Sig. (2-tailed)	.923	.690	.347	.906	.348
	N	4	4	4	4	4



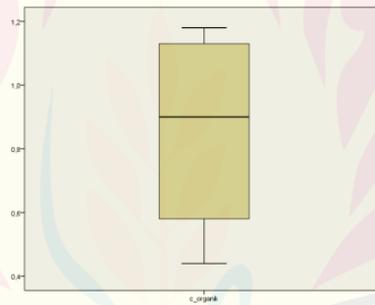
Gambar. Boxplot Populasi Mikroba Selulolitik Pada Tanah Sawah



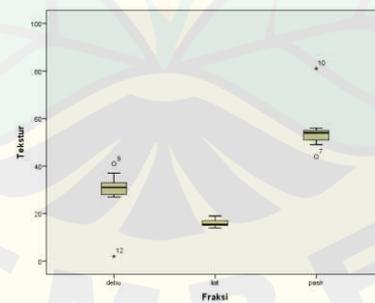
Gambar. Boxplot Populasi Mikroba Selulolitik Pada Tanah Tegalan



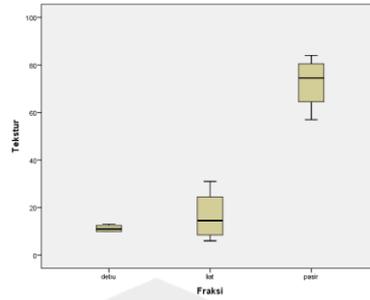
Gambar. Boxplot Kandungan C-organik Tanah Sawah



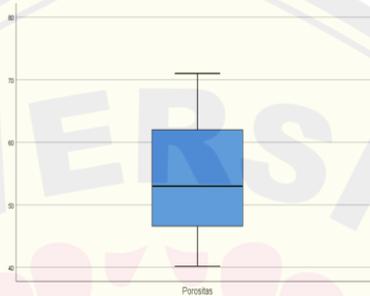
Gambar. Boxplot Kandungan C-organik Tanah Tegalan



Gambar. Boxplot Fraksi Pasir, Liat, dan Debu pada Tanah Sawah



Gambar. Boxplot Fraksi Pasir, Liat, dan Debu pada Tanah Tegalan



Gambar. Boxplot Porositas Tanah Pada Tanah Tegalan

