

**ANALISIS JALUR (*PATH ANALYSIS*) PENGARUH SIFAT KIMIA
TANAH DENGAN PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG
TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI PT GUNUNG MADU
PLANTATIONS LAMPUNG TENGAH**

(SKRIPSI)

Oleh

ELA DESIAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

ANALISIS JALUR (*PATH ANALYSIS*) PENGARUH SIFAT KIMIA TANAH DENGAN PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI PT GUNUNG MADU PLANTATIONS LAMPUNG TENGAH

Oleh

ELA DESIAWATI

Tanaman tebu adalah komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan merupakan bahan baku utama gula putih. Produksi perkebunan tebu Indonesia masih sangat jauh di bawah kebutuhan gula nasional. Kondisi ini, memaksa Indonesia mengimpor gula. Rendahnya produksi gula dalam negeri tersebut disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya keparahan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu yang disebabkan oleh *Xylaria* sp.. Suatu penyakit tidak akan terjadi apabila kondisi lingkungan tidak mendukung. Salah satu kondisi lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap keparahan penyakit adalah ketersediaan unsur hara di tanah. Unsur hara dapat mempengaruhi kondisi fisiologi tanaman maupun mempengaruhi patogen. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan kandungan hara tanah dengan keparahan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu di PT Gunung Madu Plantations (GMP). Sampel tanah kategori sehat, keparahan ringan, dan keparahan berat diambil dari tujuh divisi. Data hara dan keparahan penyakit selanjutnya dianalisis menggunakan *Analysis Path* atau analisis jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat kimia tanah berupa pH tanah, N-total dan K-tersedia memberikan pengaruh langsung negatif terhadap keparahan penyakit tebu yang berarti bahwa adanya peningkatan variabel tersebut dapat menurunkan keparahan penyakit tebu dan sebaliknya, sedangkan P-tersedia dan C-organik memberikan pengaruh langsung positif terhadap keparahan penyakit tebu yang berarti bahwa adanya peningkatan variabel tersebut dapat meningkatkan keparahan penyakit tebu dan sebaliknya.

Kata kunci: keparahan, kimia tanah, kondisi lingkungan, *Xylaria* sp..

**ANALISIS JALUR (*PATH ANALYSIS*) PENGARUH SIFAT KIMIA
TANAH DENGAN PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG
TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI PT GUNUNG MADU
PLANTATIONS LAMPUNG TENGAH**

Oleh

ELA DESIAWATI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : Analisis Jalur (*Path Analysis*) Pengaruh Sifat Kimia Tanah dengan Penyakit Lapuk Akar dan Pangkal Batang Tebu (*Saccharum officinarum L.*) di PT Gunung Madu Plantations Lampung Tengah

Nama Mahasiswa : Ela Desiawati

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914191002

Jurusan : Proteksi Tanaman

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dr. Tri Maryono'.

Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.
NIP. 198002082005011002

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Nur Anni Afrianti'.

Nur Anni Afrianti, S.P., M.Sc.
NIP. 198404012012122002

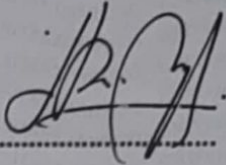
2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman

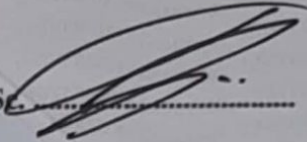
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dr. Yuyun Fitriana'.

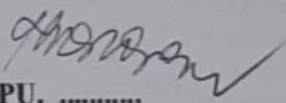
Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.
NIP. 198108152008122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Tri Maryono, S. P., M.Si. 

Sekretaris : Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc. 

Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., IPU. 

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 05 Oktober 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ANALISIS JALUR (*PATH ANALYSIS*) PENGARUH SIFAT KIMIA TANAH DENGAN PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI PT GUNUNG MADU PLANTATIONS LAMPUNG TENGAH” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertulis dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 Desember 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink is written over a red 1000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the number '1000'. The signature is a cursive, stylized script.

Ela Desiawati
NPM. 1914191002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Rama Indra, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah pada tanggal 09 Desember 2000, merupakan anak pertama dari Bapak Sutrisno dan Ibu Sumiati. Pendidikan yang ditempuh penulis adalah TK Tunas Bangsa (2006-2007), SD Negeri 2 Rama Indra (2007-2013), SMP Negeri 1 Seputih Raman (2013-2016), dan SMA Negeri 1 Kotagajah (2016-2019), dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung dengan Program studi Proteksi Tanaman melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mataram Ilir Kecamatan Seputih Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah pada periode I tahun 2022 dan Praktik Umum (PU) di PT Gunung Madu Plantations, Lampung Tengah pada tahun 2022. Selama menempuh pendidikan, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Praktik Pengenalan Pertanian. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) sebagai anggota bidang diklat dan anggota 2020/2021 dan pada tahun 2022/2023. Selain itu penulis pun aktif dalam kegiatan Keluarga Mahasiswa Nahdlatul Ulama (KMNU) sebagai anggota kewirausahaan tahun 2022.

MOTTO

"Usaha x Doa = HASIL"

(Ela Desiawati)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"

(QS. Al-Insyirah :5)

"Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung"

(QS. Al-Imran :173)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(QS. Al-Baqarah :286)

"Belajarlah mengalah sampai tak seorangpun mengalahkanmu. Belajarlah merendah sampai tak seorangpun merendahkanmu. Belajarlah sabar sampai Allah Ta'ala mengangkat derajatmu"

(Habib Syech Abdul Qodir Assegaf)

"Allah mengabulkan doa-doa ketika kita sudah siap, bukan ketika kita menginginkannya"

(Gus Baha)

"Jangan mudah menyerah pada mimpi-mimpi kita. Kita harus berusaha keras dan berdoa kepada Allah. Karena Allah tidak akan menyia-nyiakan usaha kita yang ikhlas"

(Gus Iqdam)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS JALUR (*PATH ANALYSIS*) PENGARUH SIFAT KIMIA TANAH DENGAN PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI PT GUNUNG MADU PLANTATIONS LAMPUNG TENGAH”**

Dengan penuh rasa syukur karya ini ku persembahkan sebagai ungkapan terima kasihku untuk:

1. Kedua orang tua yang saya cintai dan sayangi yaitu Bapak Sutrisno dan Ibu Sumiati, yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, doa, nasehat, dan motivasi yang tak terhingga untuk penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan.
2. Adikku tercinta Fariz Dwi Verdianto yang selalu memberikan keceriaan dan semangat ketika diri ini tiba pada titik kejenuhan.
3. Mbah kakung dan Nenekku tersayang yang selalu memberi doa, semangat, motivasi, dan kasih sayangnya.
4. Oom, Bulek, Pakde, Bude, Mbak, Kakak, dan Sepupuku yang selalu memberi doa, semangat, motivasi.
5. Keluarga besarku, yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan dan menulis skripsi dengan baik.
6. Keluarga besar Proteksi Tanaman 2019, dosen-dosen Proteksi Tanaman, adik-adik angkatan 2020, 2021, dan 2022, serta almamaterku tercinta Universitas Lampung tempat penulis menempuh studi.

SANWACANA

Puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS JALUR (*PATH ANALYSIS*) PENGARUH SIFAT KIMIA TANAH DENGAN PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI PT GUNUNG MADU PLANTATIONS LAMPUNG TENGAH”**. Adapun tujuan penulisan skripsi ini yaitu sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, semangat, serta masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Ibu Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, semangat, serta masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P. IPU., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran, kritik yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc., selaku pembimbing akademik yang memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, semangat, serta masukan selama perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan dan pengalaman.
8. Sahabatku, Ni Wayan Mega Pratiwi, Ilma Yosi Syahida, Muna Farah Azzahra, Adelia Wulandari, Bella Hexy Yasanti, dan Ketut Teni Arya Putri yang telah menemani dalam suka duka, memberikan dukungan, motivasi dan semangat untuk penulis.
9. Sahabat seperjuangan, Shiva Kholifatun Nisa teman sekaligus saudari suka duka yang membantu sekaligus partner penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Manajemen PT Gunung Madu Plantations Lampung Tengah, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian.
11. Keluarga besar Laboratorium *Disease* dan keluarga besar Laboratorium *Soil* yang telah membantu dan membimbing selama penulis melaksanakan penelitian.
12. Ustadz dan Ustadzah, teman-teman dan adik-adik Madrasah Miftahul Ulum yang membantu memberi semangat dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan dengan baik.
13. Teman-teman seperjuangan Proteksi Tanaman 2019 atas kerjasama, persahabatan, kekeluargaan dan perjuangan bersama sejak awal perkuliahan.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Bandar Lampung, 01 Desember 2023

Penulis

Ela Desiawati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Tebu.....	6
2.2 Penyakit Lapuk Akar Pangkal Batang	7
2.3 Hubungan Hara Tanah dengan Perkembangan Penyakit LAPB	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah	12
3.3.2 Preparasi Sampel Tanah	13
3.3.3 Pengujian Sampel Tanah	13
3.4 Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil.....	17
4.1.1 Uji kandungan sifat kimia tanah	17
4.1.2 Analisis lintas antara sifat kimia tanah terhadap keparahan penyakit ..	18
4.2 Pembahasan.....	20

V. SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria penilaian koefisien korelasi nilai R	16
2. Hasil analisis sifat kimia tanah pada lahan penelitian	17
3. Pengaruh langsung dan tidak langsung antara sifat kimia dan fisika tanah terhadap keparahan penyakit LAPB tebu	19
4. Pengujian hara tanah kategori keparahan berat.....	34
5. Pengujian hara tanah kategori keparahan ringan.....	35
6. Pengujian hara tanah kategori tanpa keparahan (sehat).....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Titik pengambilan sampel tanah pada petak lahan penelitian	12
2. Diagram hasil analisis lintas pengaruh langsung dan tidak langsung sifat kimia tanah terhadap perkembangan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu.	20

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan komoditas tanaman perkebunan monokotil semusim yang dapat dibudidayakan di daerah beriklim tropis sebagai tanaman penghasil gula putih (Rokhman dkk., 2014). Gula putih merupakan salah satu komoditas penting bagi masyarakat dan perekonomian Indonesia setelah beras. Selain sebagai salah satu kebutuhan pangan yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari baik dalam skala rumah tangga maupun industri makanan dan minuman, gula pasir juga menjadi sumber kalori bagi masyarakat selain beras, jagung, dan umbi-umbian. Keberadaan gula pasir sampai saat ini belum bisa digantikan oleh pemanis buatan dan pemanis lainnya (Sukma, 2013).

Perkebunan tebu di Indonesia tersebar di sepuluh provinsi, dengan pusat produksi di Jawa Timur dan Lampung. Provinsi Jawa Timur menyumbang 1,049 juta ton gula atau 48,22% produksi gula nasional, sedangkan Provinsi Lampung menyumbang sebesar 771,38 ribu ton gula atau 34,37%. Di Lampung, daerah penghasil tebu adalah Lampung Tengah (281,23 ribu ton), Tulang Bawang (159,5 ribu ton), dan Way Kanan (147,69 ribu ton) (Pusat Data dan Informasi Pertanian, 2020).

Produksi gula tebu perkebunan mencapai 1.033,3 ton pada 2021. Jumlah produksi dengan angka tersebut meningkat jika dibandingkan produksi tahun 2020 sebesar 975,6 ton. Walaupun angka produksinya meningkat, produksi gula tebu ini sangat jauh di bawah kebutuhan gula nasional. Menurut Kementerian Perindustrian (2021), total kebutuhan gula nasional bisa mencapai sekitar 5,9 juta ton per tahun

yang terdiri dari 2,7 juta ton gula untuk konsumsi rumah tangga dan 3,2 juta ton gula untuk kebutuhan industri. Sementara itu, rata-rata produksi gula di Indonesia hanya berada pada angka 2,5 juta ton. Kondisi ini, memaksa Indonesia mengimpor gula di atas 4 juta ton per tahun pada 2016-2019 (Statistik Tebu Indonesia, 2021). Rendahnya produksi gula dalam negeri disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya penyakit tumbuhan. Penyakit serius yang dapat menyerang tebu yaitu LAPB (Lapuk Akar dan Pangkal Batang) (Sitorus, 2020).

LAPB merupakan penyakit yang relatif baru di perkebunan tebu Indonesia. Penyakit tersebut pertama kali ditemukan pada tahun 1993 di perkebunan tebu PT Gunung Madu Plantations, Provinsi Lampung (Hersanti dan Sitepu 2005; Sitepu *et al.*, 2010). Pada budidaya tebu, LAPB memiliki arti penting karena dapat mematikan tanaman, menurunkan bobot batang, dan menurunkan rendemen. Selain itu, juga dapat mengakibatkan tanaman keprasan (*ratoon cane*) gagal tumbuh karena tanaman induknya mati. Di Lampung, tingkat keparahan sebesar 26% dapat mengakibatkan penurunan hasil sampai 15% (Sitepu *et al.*, 2010).

Varietas tebu yang resisten terhadap penyebab penyakit LAPB hingga saat ini belum ada. Strategi pengendalian penyakit LAPB terus dilakukan seperti perlakuan pada kondisi lingkungan seperti meningkatkan kesuburan tanah (Yulianti, 2017). Maryono *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangan suatu penyakit LAPB meliputi kondisi cuaca dan tanah. Faktor-faktor tanah yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit antara lain pH, bahan organik, suhu, dan unsur hara tanah. Di antara faktor tersebut, bahan organik dan hara yang rendah menjadi faktor pemicu paling menonjol dalam perkembangan patogen (Hidayah dan Djajadi, 2009). Untuk mengetahui hubungan kandungan unsur hara dengan keparahan penyakit maka perlu dilakukan survei pengambilan sampel tanah dan analisa sampel tanah serta analisis data hasil analisa sampel tanah dari lokasi pertanaman tebu yang berbeda. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan kandungan unsur hara di tanah dengan keparahan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh langsung antara sifat kimia tanah dengan keparahan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu.
2. Mengetahui pengaruh tidak langsung antara sifat kimia tanah dengan keparahan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu.

1.3 Kerangka Pemikiran

Penyakit lapuk akar dan pangkal batang (LAPB) merupakan penyakit yang memiliki arti penting pada budidaya tanaman tebu. Hal ini dikarenakan penyakit LAPB dapat menurunkan berat batang, mengakibatkan tanaman keprasan (*ratoon cane*) gagal tumbuh, hingga dapat menyebabkan kematian tanaman. Dampak kerugian akibat penyakit LAPB akan terlihat lebih rendah pada tanaman dari bibit jika dibandingkan dengan tanaman keprasan. Dampak kerugian lainnya adalah jika keparahan pada tanaman keprasan pertama tinggi maka harus dilakukan penanaman ulang agar terhindar dari kerugian yang lebih besar. Keparahannya penyakit LAPB sebesar 26% di Lampung dapat menyebabkan penurunan hasil sebesar 15% (Sitepu *et al.*, 2010).

Pada konsep segitiga penyakit, penyakit terjadi jika ada interaksi antara tanaman rentan dengan patogen virulen pada lingkungan yang mendukung pertumbuhan patogen. Dari ketiga faktor tersebut, faktor lingkungan memiliki peran yang cukup penting terhadap timbulnya suatu penyakit. Faktor lingkungan dapat berupa suhu udara, curah hujan, suhu tanah, kandungan air tanah, angin, dan bahan organik atau hara tanah (Sopialena, 2017). Kandungan hara pada tanah merupakan salah satu faktor penting untuk diketahui. Kandungan unsur hara tanah yang cukup seperti unsur hara makro (N,P,K) akan membantu menekan perkembangan penyakit dengan cara menguatkan tanaman sehingga tanaman tersebut menjadi lebih resisten terhadap suatu penyakit (Soewardita, 2008).

Unsur hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman adalah N, P, dan K (Laode, 2016). Nitrogen merupakan salah satu unsur makro yang sangat penting keberadaannya pada tanaman tebu, karena memiliki peran dalam pembentukan klorofil untuk fotosintesis daun, asam amino dan protein, serta senyawa metabolit lain, serta sebagai komponen utama dinding sel yang dibutuhkan untuk kekuatan dan pertahanan tanaman. Kekurangan N dapat mengakibatkan pembentukan anakan terbatas dan perkembangan batang terganggu sehingga dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas tebu (Mastur *et al.*, 2015). Pemberian N memiliki pengaruh berbeda-beda pada perkembangan suatu penyakit. Secara umum, penyebab penyakit dari golongan parasit fakultatif (seperti jamur *Xylaria* penyebab lapuk akar dan pangkal batang tebu) akan menimbulkan penyakit lebih berat jika konsentrasi N dalam tanah rendah (Huber *et al.*, 2012).

Unsur hara Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang keberadaannya diperlukan oleh tanaman yang berfungsi untuk pertumbuhan akar, transfer energi dalam proses fotosintesis dan respirasi, perkembangan buah dan biji, serta untuk membantu dalam penguatan batang dan ketahanan terhadap suatu penyakit (Bahri dkk., 2021). Selain itu, fosfor juga berperan dalam menyediakan energi melalui proses fosforilasi untuk tanaman dapat melakukan metabolisme seperti fotosintesis (Dwiki dan Sri, 2019). Kalium (K) memiliki peran penting dalam proses biokimia dan fisiologis tanaman seperti aktivasi enzim, sintesis protein, fotosintesis, pergerakan stomata, transpor membran, dan ketahanan tanaman terhadap stres biotik ataupun abiotik (Walters dan Bingham, 2007; Hawkesford *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2013; Zorb *et al.*, 2014; Shi *et al.*, 2018). Pengaplikasian K pada tanaman bermanfaat untuk mengurangi timbulnya penyakit yang disebabkan oleh jamur, bakteri, dan hama serangga. Efek terjadinya penyakit jamur lebih menonjol pada status K tanah rendah (Amtmann *et al.*, 2008).

Nitrogen memiliki hubungan tidak langsung terhadap keparahan penyakit melalui fosfor. Nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga tanaman mampu menyerap P lebih efektif dan selain itu, N juga merupakan penyusun utama enzim fosfatase yang terlibat dalam proses

mineralisasi P di tanah. Adanya interaksi ini mempertegas bahwa ketersediaan N di dalam tanah sangat mempengaruhi serapan tanaman terhadap P ataupun sebaliknya dimana ketersediaan P di tanah akan mempengaruhi serapan tanaman terhadap N. Hubungan timbal balik yang baik antara kedua hara ini akan memperkuat ketahanan tanaman sehingga dapat meminimalisir terjadinya suatu penyakit (Wang *et al.*, 2007; Horner, 2008 dalam Fahmi dkk., 2010).

Nitrogen memiliki hubungan tidak langsung terhadap keparahan penyakit melalui kalium. Penyerapan N dalam bentuk NO_3^- (nitrat) biasanya memerlukan kation pasangan K. Karena itu, dibanding dengan N dalam bentuk ammonium, bentuk nitrat dapat meningkatkan serapan K. Sementara itu, apabila kedua unsur hara ini dalam tanah tidak tercukupi maka akan menghambat proses metabolisme tersebut. Proses metabolisme yang terhambat akan berpengaruh pada ketahanan tanaman (Bar Tal, 2011 dalam Mastur dkk., 2015). Pada tanaman, unsur hara kalium dan fosfor saling berhubungan terhadap keparahan penyakit. Hara K berfungsi sebagai media transportasi yang membawa hara-hara dari akar termasuk hara P ke daun dan mentranslokasi asimilat dari daun ke seluruh jaringan tanaman. Kekurangan hara K dalam tanaman dapat menghambat proses transportasi dalam tanaman. Oleh karena itu, agar proses transportasi unsur hara maupun asimilat dalam tanaman dapat berlangsung optimal maka unsur kalium dalam tanaman harus optimal. Kelancaran proses ini akan menunjang kesehatan tanaman. Sementara itu, tanaman yang sehat akan tahan terhadap suatu penyakit (Nurmaliatik *et al.*, 2021).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sifat kimia tanah berpengaruh langsung terhadap keparahan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu.
2. Sifat kimia tanah berpengaruh tidak langsung terhadap keparahan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu

Tanaman tebu merupakan tanaman famili Poaceae yang dapat tumbuh di daerah iklim tropis. Tanaman tebu memiliki lebih dari satu spesies, di antaranya *Saccharum bengalense*, *Saccharum edule*, dan *Saccharum officinarum*. Menurut Destriyani dkk. (2014) tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman semusim yang dibudidayakan sebagai tanaman penghasil gula.

Kandungan yang terdapat di dalam batang tebu yaitu sekitar 8-16% sukrosa, 11-16% fiber serat, 69-76% air dan padatan lain. Kandungan yang terdapat pada batang tebu memiliki manfaat untuk kesehatan. Qotrunnada dkk. (2021) menyatakan bahwa kandungan air tebu memiliki manfaat yaitu dapat mengontrol kadar gula darah, membantu melawan kanker, meningkatkan kekuatan gigi dan tulang, menurunkan berat badan, mengendalikan stres, mengatasi insomnia, meningkatkan kekebalan tubuh, dan juga dapat menjaga kesehatan serta kecantikan rambut dan wajah.

Tanaman tebu memiliki morfologi yang terdiri atas batang, daun, akar, dan bunga. Batang pada tanaman tebu terdapat banyak ruas, dimana setiap ruasnya dibatasi oleh buku-buku sebagai tempat duduknya daun. Kulit batang tebu memiliki tekstur keras dan berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua atau kombinasinya. Lapisan lilin berwarna keabu-abuan terdapat pada batang tebu yang masih muda. Daun tebu terdiri atas pelepah dan helaian daun dengan permukaan kasar dan berbulu. Panjang daun mencapai 1-2 m dan lebar daun sekitar 4-8 cm. Tanaman

tebu memiliki jenis akar serabut dengan panjang hingga 1 m. Ketika masih muda, tebu memiliki akar setek dan akar tunas. Akar tunas berumur panjang dan tetap ada selama tanaman masih tumbuh. Bunga tebu memiliki jenis bunga majemuk dengan panjang 70-90 cm, dimana pada setiap bunga memiliki tiga daun kelopak, yaitu satu daun mahkota, tiga batang sari, dan dua kepala putik (Rahmat, 2020).

2.2 Penyakit Lapuk Akar Pangkal Batang

Penyakit Lapuk Akar Pangkal Batang merupakan penyakit yang dapat menyerang tanaman tebu. Gejala dapat diamati ketika tebu berumur lebih dari tujuh bulan pada tanaman dari bibit (*plant cane*). Pada tanaman *ratoon* (keprasan), gejala penyakit dapat dilihat lebih awal yaitu ketika tanaman sebelum berumur empat bulan (Hersanti dan Sitepu, 2005). Hal ini dikarenakan tanaman induk sudah terinfeksi oleh jamur *Xylaria*. Gejala yang paling mudah diamati pada tanaman dari bibit adalah timbulnya gejala kelayuan pada tanaman hingga kematian tanaman, sedangkan gejala yang ditimbulkan pada tanaman keprasan adalah terlihat tidak tumbuhnya tanaman keprasan tersebut. Gejala matinya tanaman tebu dan tidak tumbuhnya tanaman keprasan ini merupakan tanda adanya penyakit *Xylaria* lahan tersebut. Hal demikian dikarenakan hanya penyakit *Xylaria* yang dapat menyebabkan kematian tanaman dan menyebabkan tanaman keprasan tidak tumbuh.

Tanda penyakit merupakan bagian dari penyebab suatu penyakit yang dapat dilihat secara langsung. Pada umumnya, tanda penyakit merupakan hasil reproduksi penyebab penyakit yang dapat berfungsi sebagai inokulum yang akan menginfeksi tanaman sehat selanjutnya. Jamur *Xylaria* akan membentuk stroma di masa akhir patogenesisnya. Stroma yang penting pada jamur *Xylaria* adalah stroma yang dapat menghasilkan spora seksual yang bisa terbentuk pada kondisi ekstrim (musim kemarau). Sedangkan stroma aseksual bisa terbentuk pada kondisi yang lembab (musim hujan). Stroma seksual jamur *Xylaria* akan langsung mengalami proses perkecambahan pada lingkungan yang mendukung, kemudian menginfeksi tanaman tebu (Maryono, 2019).

Xylaria sp. merupakan salah satu genus *Xylaria* dengan anggota suku Xylariaceae. Jamur ini tergolong ke dalam jamur Ascomycotina dengan nama *Xylaria* yang berasal dari kata Xylon yang memiliki arti kayu. Spesies anggota Xylariaceae banyak menjadi jamur saprofit pada batang yang aktif dapat membusukkan batang kayu dari suatu tumbuhan. Genus *Xylaria* ini memiliki karakteristik yaitu kantung spora seperti perithecium, askus dan ascocar panjang dengan jumlah askospora yang bermacam-macam (Sunariyati *et al.*, 2016). Jamur *Xylaria* sp. yang bersifat saprofit ini merupakan jamur penyebab penyakit lapuk akar dan pangkal batang di perkebunan tebu Indonesia yang baru ditemukan. Penyakit ini dilaporkan hanya terdapat di daerah Sumatera dengan informasi yang diperoleh masih terbatas (Maryono *et al.*, 2017). Menurut Hersanti dan Sitepu (2005) dan Sitepu *et al.*, (2010) pada tahun 1993 di perkebunan tebu PT Gunung Madu Plantations (GMP), Provinsi Lampung, penyakit *xylaria* pertamakali ditemukan.

Pengendalian penyakit lapuk akar pangkal batang tebu yang disebabkan oleh jamur *Xylaria* sp. tidak hanya dikendalikan jamur patogennya saja atau menggunakan salah satu komponen pengendalian saja. Pengendalian yang dilakukan secara sendiri-sendiri biasanya kurang efektif dan kurang menunjukkan hasil yang memuaskan. Kegiatan sanitasi dan eradikasi pangkal batang dan tunggul sakit diikuti dengan replanting untuk lahan yang terinfeksi di lakukan di PT GMP. Beberapa alternatif pengendalian yang bisa digunakan untuk mengendalikan *Xylaria* sp. dengan sistem pengolahan tanah, yaitu dengan perbaikan sistem budidaya, seperti pengolahan tanah minimum, penambahan pupuk, solarisasi, dan pemberian bahan organik. Salah satu alternatif pengendalian yang telah disebutkan yaitu pengolahan tanah minimum. Sistem pengolahan tanah minimum dengan meningkatkan total N, bahan organik, dan proses denitrifikasi. Sistem ini juga meningkatkan ketersediaan hara seperti P, K, Cu, Zn, Mn, Fe, dan Bo yang bermanfaat untuk kesehatan tanaman sehingga tanaman yang sehat akan lebih tahan terhadap keparahan penyakit (Yulianti, 2017).

2.3 Hubungan Hara Tanah dengan Perkembangan Penyakit LAPB

Unsur hara merupakan sumber nutrisi yang sangat dibutuhkan tanaman, baik itu unsur hara yang tersedia di alam (organik) maupun yang sengaja ditambahkan. Tersedianya hara pada tanah yang cukup akan mempengaruhi kualitas tanaman, seperti perkembangan, pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Unsur hara dibedakan menjadi dua golongan, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara esensial, oleh karena itu diperlukan tanaman dalam jumlah yang lebih besar jika dibandingkan dengan unsur hara mikro. Unsur hara makro seperti N, P, K merupakan hara penting yang digunakan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif (Nganji dan Uska, 2022).

Menurut Mastur dkk. (2015), pembentukan daun, akar, batang, dan anakan tanaman tebu membutuhkan hara Nitrogen (N). Nitrogen pada tanaman tebu memiliki peranan dalam proses pembentukan klorofil untuk fotosintesis daun, asam amino non protein dan protein, serta sebagai komponen primer dinding sel yang dibutuhkan untuk pertahanan dan kekuatan dari suatu penyakit. Kondisi tanah berupa N total berpengaruh negatif pada keterjadian penyakit lapuk akar pangkal batang (LAPB), hal ini berarti bahwa peningkatan N total yang terkandung dalam tanah akan menurunkan keterjadian penyakit LAPB dan sebaliknya. Peranan N dalam menekan perkembangan suatu penyakit dapat terjadi dengan cara yaitu adanya perubahan ketahanan tanaman (Huber and Watson, 1974).

Unsur hara Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang keberadaannya diperlukan oleh tanaman yang berfungsi untuk pertumbuhan akar, transfer energi dalam proses fotosintesis dan respirasi, perkembangan buah dan biji, serta untuk membantu dalam penguatan batang dan ketahanan terhadap suatu penyakit (Bahri dkk., 2021). Keberadaan kadar hara P di lahan dimanfaatkan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit tular tanah seperti penyakit *Xylaria* penyebab lapuk akar pangkal batang pada tanaman tebu (Hidayah dan Djajadi, 2009). Kalium (K) sangat diperlukan tanaman dalam menentukan hasil produksi tanaman. Keberadaan K pada tanah memiliki pengaruh negatif pada insidensi

penyakit LAPB. Hal ini berarti bahwa adanya peningkatan K tersedia dalam tanah akan menurunkan insidensi penyakit dan sebaliknya (Wang dkk., 2013). Kalium (K) berperan pada proses fotosintesis, aktivasi enzim, sintesis protein, mengatur membuka dan menutupnya stomata, menjaga tekanan turgor sel, translokasi, akumulasi karbohidrat, dan mengatur ketahanan tanaman terhadap stress biotik maupun abiotik (Fajrin *et al.*, 2020). Subandi (2013) mengungkapkan bahwa tanaman yang cukup unsur Kalium (K) akan lebih tahan atau resisten terhadap keparahan penyakit karena meningkatnya pembentukan senyawa fenol yang bersifat fungisida

Pertumbuhan tanaman yang baik juga akan dipengaruhi oleh sifat kimia tanah lainnya seperti pH tanah, C-Organik, Ca, Mg, dan kadar air. pH tanah dapat menunjukkan keberadaan unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman (Siswanto, 2018). Peningkatan C-Organik tanah juga memiliki pengaruh pada sifat tanah. Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah sehingga keberadaan C-Organik dalam tanah akan mempercepat kegiatan mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan proses dekomposisi tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme seperti pelarutan P (Muspa *et al.*, 2019). Magnesium berperan sebagai penyusun utama pada molekul klorofil, membantu tanaman untuk membentuk gula dan pati. Kalsium (Ca) merupakan unsur hara penting setelah unsur hara esensial (N, P, dan K) sebagai persediaan nutrisi tanaman. Kalsium memiliki peran sebagai pembangun dinding sel tanaman sebagai pendukung untuk memperkuat daya tahan tanaman terhadap keparahan penyakit (Hutomo dan Sudrajat, 2016). Ketersediaan air bagi tanaman berperan dalam proses pelarutan unsur hara selanjutnya digunakan dalam proses fotosintesis dan metabolisme. Proses fotosintesis dan metabolisme yang lancar pada tanaman akan berpengaruh pada kualitas tanaman, sehingga tanaman yang berkualitas akan memperbaiki ketahanan tanaman terhadap keparahan penyakit (Roosa dkk., 2019).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah PT Gunung Madu Plantations, pada September-Desember 2022.

3.2 Alat dan Bahan

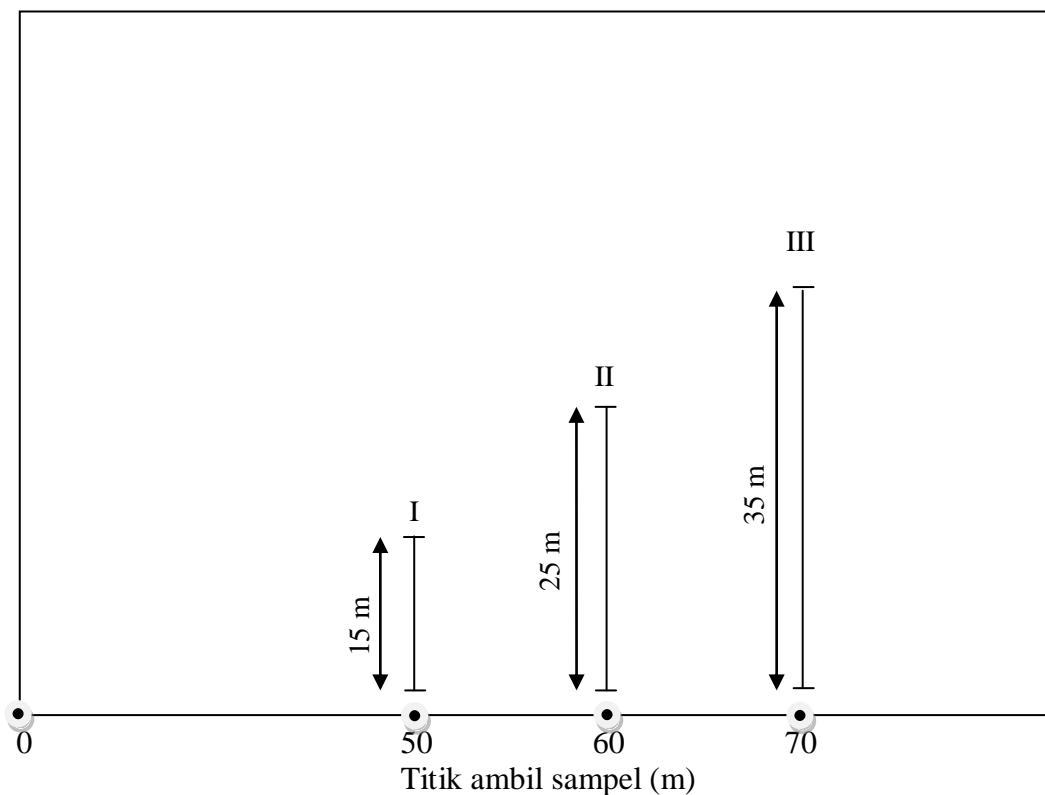
Alat yang digunakan pada penelitian ini baik di lapangan maupun di laboratorium antara lain bor tanah, alat tulis, kantong plastik, karet gelang, ember, nampan, mesin pengayak (2 mm), kertas label, spidol, meteran, kamera, neraca analitik, tabung digestion dan blok digestion, labu didih 250 ml, labu ukur 100 ml, erlenmeyer 100 mL, buret 10 mL, pengaduk magnetik, dispenser, tabung reaksi, beaker glass, kuvet, corong, botol timbang, destilator, pipet volume, erlenmeyer, oven, botol kocok, mesin kocok bolak-balik, alat sentrifus, pipet volume 0,5 mL dan 2 mL, pipet ukur 10 mL, botol kocok 100 mL, mesin pengocok, labu semprot 500 mL, pH meter, kertas saring, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Sedangkan bahan yang digunakan yaitu sampel tanah dari tujuh divisi PT GMP, asam sulfat pekat (95-97 %), campuran selen p.a., asam borat 1%, NaOH 40%, batu didih, larutan baku asam sulfat 0,050 N dan 1N, H₂SO₄ 4 N, standar 0, 1.000 ppm N dan 20 ppm N, deret standar 0-20 ppm N, larutan Na-fenat, larutan sanga tartrat, NaOCl 5%, akuades, filtrat, larutan NHCl+NH₄F, larutan ammonium molibdat, larutan SnCl₂, HCl 25 %, standar induk 1.000 ppm K dan 200 ppm K, deret standar K (0; 2; 4; 8; 12; 16; dan 20 ppm), Larutan buffer pH 7,0 dan 4,0 KCl 1 M, asam sulfat pekat, kalium dikromat 1 N, larutan standar 5.000 ppm C.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dari tujuh divisi di PT Gunung Madu Plantations, Kabupaten Lampung Tengah. Sampel tanah diambil dari 6-9 petak yang mewakili setiap divisi dengan riwayat keparahan LAPB kategori berat, ringan, dan sehat pada kedalaman 0-20 cm dengan cara boring. Pengambilan sampel terdiri dari 3 titik yang diambil secara diagonal yaitu titik I adalah titik sampel yang diambil masuk ke dalam petak lahan penelitian sejauh 15 m pada titik ambil 50 m, titik II adalah titik yang sampel yang diambil masuk ke dalam petak lahan penelitian sejauh 25 m pada titik ambil 60 m, dan titik III adalah titik sampel yang diambil masuk ke dalam petak lahan sejauh 35 m pada titik ambil 70 m (Gambar 1). Total pengambilan sampel tanah didapatkan total 52 sampel. Sampel tanah dari tanaman bergejala lapuk akar dan pangkal batang tebu didapatkan 21 sampel dari lahan dengan kategori keparahan berat, 21 sampel dari lahan dengan kategori keparahan ringan, dan 10 sampel dari lahan dengan kategori tanpa keparahan (sehat).



Gambar 1. Titik pengambilan sampel tanah pada petak lahan penelitian.

3.3.2 Preparasi Sampel Tanah

Preparasi sampel tanah dimulai dari registrasi sampel dalam buku penerimaan sampel tanah di Laboratorium Ilmu Tanah PT Gunung Madu Plantations kemudian sampel dipindahkan ke dalam nampan dengan cara disebarakan seluas permukaan nampan dan akar-akar atau sisa tanaman segar, kerikil, dan kotoran lain dibuang. Selanjutnya sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$ selama 12-24 jam. Setelah kering, sampel ditumbuk menggunakan alat penumbuk lalu sampel yang telah ditumbuk dimasukkan ke dalam mesin ayakan (2 mm). Masing-masing sampel dimasukkan ke dalam kontainer dan diberi label lalu setiap kontainer disusun dalam loker penyimpanan yang berisi 30 contoh tanah dan 1 sampel duplikat di dalam plastik klip. Selanjutnya loker penyimpanan diletakkan ke dalam lemari penyimpanan (GMP, 2020).

3.3.3 Pengujian Sampel Tanah

Sampel tanah diuji di Laboratorium Ilmu Tanah PT Gunung Madu Plantations. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur kimia tanah. Uji laboratorium yang dilakukan adalah :

1) Uji N total dengan metode Kjeldahl

Sampel tanah ditimbang sebanyak 0,25 g dan ditambahkan 3 ml asam sulfat salisilat 5% lalu ditunggu 30 menit sambil dikocok. Ditambahkan 0,3 g natrium tiosulfat dan dipanaskan pada rak digest selama 30 menit lalu didinginkan dan ditambahkan 1 g katalis natrium sulfat selenium. Destruksi dilanjutkan sampai larutan berwarna putih kemudian dibilas dinding tabung reaksi dengan beberapa ml aquades dan ditempatkan hasil destruksi tersebut dalam alat destilasi. Selanjutnya dibilas tabung reaksi dengan akuades, ditambahkan 10 mL larutan NaOH 40% dan dibilas dengan 2 mL aquades, ditempatkan erlenmeyer yang mengandung 10 ml asam borat dan 3 tetes indikator conway, didestilasi selama 8 menit, dititrasi dengan H_2SO_4 0,02 N sampai warna biru berubah menjadi merah muda (Balitan, 2019).

2) Uji P tersedia dengan metode Bray 2

Sebanyak 2 g sampel tanah ditimbang lalu ditambahkan 20 mL larutan pengestrak bray 2 kemudian dihomogenkan dengan shaker 125 ppm selama 1 menit dan disaring dengan kertas whatman no.1. Larutan tersebut dipipet 5 ml ke dalam labu takar 100 mL, ditambahkan 7,5 mL larutan asam borat 0,8 M dan 2 mL larutan ammonium molibdat asam sulfat kemudian dihomogenkan. Setelah itu, larutan tersebut ditambahkan indikator stannous klorida sebanyak 3 tetes dan didiamkan 3 menit, dibuat larutan standar 2,4,6, dan 8 ppm, selanjutnya diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 660 nm (GMP, 2020).

3) Penetapan pH Tanah

Sebanyak 10 g sampel tanah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam container dan ditambahkan 25 ml aquadest (pH H₂O) lalu dikocok dan didiamkan semalam. Dikocok kembali larutan tersebut dengan mesin pengocok dan didiamkan sampai terpisah antara endapan dan larutan, diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan sangga pH 4,0 dan pH 7,0. Selanjutnya dicatat pH yang ditampilkan pada pH meter (GMP, 2020).

4) Analisa K, Ca, Mg

Sebanyak 5 g sampel tanah dimasukkan ke dalam tabung peekolasi dan ditambahkan 50 ml larutan ekstrak amonium asetat 1 N pH 7 dan didiamkan selama 30 menit lalu ditampung larutan perkolat ke dalam kontainer. Unsur Kalium dapat langsung diukur dengan *Atomic Absorbtion Spectrophotometer*, sedangkan unsur Kalsium dan Magnesium dapat diukur dengan cara dipipet 5 ml larutan perkolat ke dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan 5 mL larutan stronsium klorida kemudian dibuat larutan deret standar kalium, kalsium, dan magnesium. Selanjutnya diukur dengan *Atomic Absorbtion Spectrophotometer* (GMP, 2020).

5) Penetapan C-Organik

Sebanyak 0,5 g sampel tanah ukuran 100 mesh ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 2 N, lalu dihomogenkan. Ditambahkan 7,5 mL H_2SO_4 pekat, dikocok perlahan, direndam dalam air panas selama 1,5 jam sambil digoyangkan setiap $\frac{1}{4}$ jam lalu diencerkan dengan aquades sampai tanda batas dan dihomogenkan lalu didiamkan semalam. Larutan deret standar 0, 50, 100, 150, 200, 250 ppm dibuat, selanjutnya pada keesokan harinya diukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 561 nm (GMP, 2020).

6) Penetapan Kadar air

Ditimbang cawan petridish, kemudian ditambahkan 20 g tanah kering udara lalu dimasukkan ke dalam oven suhu ± 105 °C selama 12-24 jam. Selanjutnya cawan petridish berisi tanah kering dikeluarkan dari oven kemudian didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang kembali cawan petridish berisi tanah. Selanjutnya dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (GMP, 2020).

$$\text{Kandungan air tanah: } \frac{(b-a)-(c-a)}{(b-c)} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = berat cawan petridish (g)
- b = berat cawan petridish + tanah kering udara
- c = berat cawan petridish + tanah kering oven
- b-a = berat tanah kering udara
- c-a = berat tanah kering oven
- b-c = berat air yang hilang

3.4 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dari pengujian sampel tanah di laboratorium selanjutnya diuji dengan analisis jalur. Analisis ini dapat menggambarkan pengaruh langsung dan tidak langsung dari komponen sifat kimia tanah yang berpengaruh pada keparahan penyakit. Dalam analisis ini, komponen sifat kimia tanah sebagai peubah bebas (X) dan keparahan penyakit sebagai peubah tak bebas (Y). Kriteria penilaian koefisien korelasi nilai R sebagai berikut (Sugiyono, 2018).

Tabel 1. Kriteria penilaian koefisien korelasi nilai R

Nilai R	Korelasi
0,0-0,29	Sangat lemah
0,3-0,49	Lemah
0,5-0,69	Cukup
0,7-0,79	Kuat
0,8-1,00	Sangat kuat

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pengaruh langsung sifat kimia tanah dengan keparahan penyakit LAPB tebu dapat bernilai negatif (N, K, dan pH tanah) dan positif (P dan C-organik) yang dimana pengaruh langsung negatif yaitu apabila kandungan hara tanah ditingkatkan akan menurunkan keparahan penyakit dan sebaliknya, sedangkan pengaruh langsung positif yaitu apabila kandungan hara tanah ditingkatkan berpotensi menaikkan keparahan penyakit dan sebaliknya.
2. Pengaruh tidak langsung kandungan hara tanah dengan keparahan penyakit LAPB tebu dapat bernilai negatif (pH tanah dengan K) dan positif (pH tanah dengan C-organik, pH tanah dengan N, pH tanah dengan P, C-organik dengan N, C-organik dengan P, C-organik dengan K, N dengan P, N dengan K, dan K dengan P) yang dimana pengaruh tidak langsung negatif yaitu hubungan antar variabel pengamatan terhadap keparahan penyakit yang apabila apabila kandungan hara ditingkatkan akan menurunkan keparahan penyakit dan sebaliknya, sedangkan pengaruh tidak langsung positif yaitu hubungan antar variabel pengamatan terhadap keparahan penyakit apabila kandungan hara tanah ditingkatkan berpotensi menaikkan keparahan penyakit dan sebaliknya.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut skala eksperimen pada rumah kaca untuk memverifikasi hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, E.P., Endro, S., dan Sri, S. 2017. Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem *vermicomposting*. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(2): 1-15.
- Amalia, D. dan Rahmatul, F. 2020. Analisis kadar nitrogen dalam pupuk urea prill dan granule menggunakan metode kjeldahl di PT Pupuk Iskandar Muda. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. 2(1): 28-32.
- Amtmann, A., Stephanie, T., and Patrick, A. 2008. The effect of potassium nutrition on pest and disease resistance in plants. *Physiologia Plantarum*. 3(1): 1-10.
- Bahri, S., Teuku, H.B., Rahmatsyah, dan Teuku, M.F. 2021. Kajian kecukupan hara fosfor pada lahan sulfat masam potensial terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai. *Jurnal Agroqua*. 19(1): 1-14.
- Tim Balai Penelitian Tanah. 2019. *Teknologi Pengelolaan Tanah Mendukung Usahatani Produktif dan Berkelanjutan*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Ballini, E., Thuy, T.T.T.N., and Jean, B.M. 2013. Diversity and genetics of nitrogen-induced susceptibility to the blast fungus in rice and wheat. *The Rice Journal*. 6(32): 1-13.
- Destriyani, L., Tamrin, Zen.M, dan Kadir. 2014. Pengaruh umur simpan air tebu terhadap tingkat kemanisan tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3(2): 119-126.
- Dwiki, O.R. dan Sri, H. 2019. Pengaruh pemberian pupuk fosfor terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu Var. Bululawang hasil mutasi. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 5(1): 52-57.
- Eviati dan Sulaeman. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

- Fahmi, A., Syamsudin, Sri, N.H.U., dan Bostang, R. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi*. 10(3): 297-304.
- Fajrin, M.N., Kuku, S., Muhammad, S.H., dan Erwin, Y. 2020. Perbandingan produksi ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) akibat penambahan pupuk KCl dan pemberian pupuk mikro saat panen 7 bulan. *Jurnal kelitbangan*. 8(3): 237-252.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., and Mitchell, R.L. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Iowa State Pr. Amerika Serikat.
- Ghazaly, R.U., Jemmy, A., dan Audy, D.W. 2014. Uji metode olsen dan bray dalam menganalisis kandungan fosfat tersedia pada tanah sawah di Desa Kanarom Barat Kecamatan Dumoga Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE*. 3(1): 6-10.
- Gupta, N., Sovan, D., Sushma, S., Prachi, S., and Jyotika, P. 2017. Role of nutrients in controlling the plant diseases in sustainable agriculture. *Journal of Agriculturally Important Microbes for Sustainable Agricultur*. 8(1): 217-262.
- GMP. 2020. *Panduan Analisa Kimia Tanah*. PT Gunung Madu Plantations. Lampung.
- Hawkesford, M., Horst, W., Kichey, T., Lambers, H., Schjoerring, J., Moller, I. S., and White, P. 2012. *Functions of Macronutrients*. In: Marschner, P. (Ed). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3rd ed. Academic Press. San Diego. 134-188.
- Hersanti dan Sitepu. 2005. Identifikasi penyebab penyakit lapuk akar dan pangkal batang (LAPB) tebu di Gunung Madu Plantations. Lampung Tengah. *Jurnal Biotika*. 4(1): 24-27.
- Hidayah, N. dan Djajadi. 2009. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi perkembangan patogen tular tanah pada tanaman tembakau. *Perspektif*. 8(2): 74- 83.
- Huber, D.M. and Watson, R.D. 1974. Nitrogen form and plant disease. *Annu Rev Phytopathol*. 12:139-165.
- Huber, D., Volker, R., and Markus, W. 2012. *Relationship Between Nutrition, Plant Diseases and Pests*. Chapter 10. 283-298.
- Hutomo, H.W. dan Sudrajat. 2016. Peranan pupuk kalsium pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan. *Bul Agrohorti*. 4(3): 276-281.

- Kobayashi, H., Masaoka, Y., and Sato, S. 2005. Effects of excess magnesium on the growth and mineral content of rice and *Echinochloa*. *Plant Product Sci.* 8(1): 38-43.
- Laode, B.M. 2016. Analisis kesuburan tanah tempat tumbuh pohon jati (*Tectona grandis* L.) pada ketinggian yang berbeda. *Jurnal Agista.* 20(3): 135-139.
- Loganandhan. N., Gujja, B., Vinad, G., and Natarajan, U.S. 2012. *Sustainable Sugarcane Initiative (SSI): A Methodology of More Mith Less*. Sugar Tech.
- Mastur, Syafaruddin, dan M. Syakir. 2015. Peran dan pengelolaan hara nitrogen pada tanaman tebu untuk peningkatan produktivitas tebu. *Perspektif.* 14(2): 73-86.
- Maryono, T., Ani, W., dan Achmadi, P. 2017. Penyakit busuk akar dan pangkal batang tebu di Sumatera Selatan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia.* 13(2): 67-71.
- Maryono, T. 2019. Karakterisasi Penyakit pada Tanaman Tebu. *Prosiding. Seminar Nasional Sains Matematika Informatika dan Aplikasinya.* Vol .4.
- Maryono, T., Ani, W., Rudi, H.M., dan Achmadi, P. 2020. Komponen epidemi penyakit busuk akar dan pangkal batang tebu di Sumatera Selatan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia.* 16(2): 49-60.
- Muspa, E.T., Kemala, S.L., dan Hamidah, H. 2019. Kajian tekstur, C-Organik, dan pH tanah Ultisol pada beberapa vegetasi di Desa Gunung Datas Kecamatan Raya Kahean. *Jurnal Agroteknologi.* 7(1): 230-238.
- Nganji, M.U. dan Uska, P.J. 2022. Status hara makro primer tanah di lahan pertanian Kecamatan Tabundung Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan.* 9(1): 93-98.
- Nur, F. A., Bambang, S., dan Yulia, N. 2015. Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan.* 2(2): 237-244.
- Nurmaliatik, Muhammad, I., Efan, N., Dinna, J.A., Nurul, H., Muhammad, N., Anjariana, M.R., Ananda, R.A.R., Nurwito, Indah, R.S., Nurdin, C.S., Yuda, W., Darnawi, dan Yekti, M. 2021. Studi pengaruh pemberian pupuk kandang dan guano fosfat terhadap serapan kalium tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Pertanian Agros.* 23 (1): 44-52.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2020. *Outlook Tebu*. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 73 hlm.

- Qotrunnada, T., Sulistiyanto, Siti, M.S., dan Ade, S. 2021. Pemahaman dan perspektif mahasiswa mengenai manfaat air tebu (*Saccharum officinarum*) dalam prospek kesehatan. *Jurnal Pro-Life*. 8(3): 199-204.
- Rahmat, M. 2020. *Tanaman Penghasil Bahan Bakar*. ALPRIN. Jawa Tengah.
- Rokhman, H., Taryono, dan Supriyanta. 2014. Jumlah anakan dan rendemen enamel klon tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal bibit bagal, mata ruas tunggal, dan mata tunas tunggal. *Vegetalika*. 3(3): 89-96.
- Roosa, V., Anna, S.K., dan Deffi, A. 2019. Pengaruh kadar air tanah dan pemupukan $MgSO_4$ terhadap pertumbuhan tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch). *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(8): 1401-1409.
- Shi, X., Yu, L., Feng, H., Chongyang, Z., Ruyi, W., Ting, Z., Wei, W., Zeyun, H., Yi, W., Guo, L.W., and Yuese, N. 2018. The fungal pathogen *Magnaporthe oryzae* suppresses innate immunity by modulating a host potassium channel. *Plos Pathogens*. 14(1): 1-21.
- Siswanto, I. 2018. Sebaran unsur hara N, P, K, dan pH dalam tanah. *Jurnal Buana Sains*. 18(2): 109-124.
- Sitepu, R., Sunaryo., Widyatmoko, K., dan Purwoko, H. 2010. Root and basal stem rot disease of sugarcane in Lampung, Indonesia. International Society of Sugarcane Technology 1994.
- Sitorus, N. 2020. Kepentingan Indonesia mengimpor gula dari Brazil tahun 2015-2017. *JOM FISIP*. 2(7):1-18.
- Soewardita, H. 2008. Studi kesuburan tanah dan analisis kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman perkebunan di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 10(2): 128-133.
- Sopialena. 2017. *Segitiga Penyakit Tanaman*. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Statistik Tebu Indonesia. 2021. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. <https://www.bps.go.id/publication/2022/11/30/6392bf8e4265949485d85e72/statistik-tebu-indonesia-2021.html>. Diakses tanggal 23 Mei 2022 pukul 19.43.
- Subandi. 2013. Peran dan pengelolaan hara kalium untuk produksi pangan di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 6(1): 1-10.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Alfabeta. Bandung.

- Sukma, Y.W. 2013. Faktor-faktor yang mempengaruhi impor gula pasir di Indonesia tahun 1980-2010. *Economics Development Analysis Journal*. 2(1):1-5.
- Sunariyati, S., Arya, F., dan Titin, P. 2016. Studi etnomikologi pemanfaatan jamur karamu (*Xylaria* sp.) sebagai obat tradisional Suku Dayak Ngaju di Desa Lamunti. *Proceeding Biology Education Conference*. 13(1): 633-636.
- Walters, D.R. and Bingham, I.J. 2007. Influence of nutrition on disease development caused by fungal pathogens: implications for plant disease control. *Ann. Appl. Biol.* 151: 307-324.
- Wang, Y.P., Houlton, B.Z., and Field, C.B. 2007. A model of biogeochemical cycles of carbon, nitrogen, and phosphorus including symbiotic nitrogen fixation and phosphatase production. *Global Biogeochemical Cycles*. 21(1): 1018-1029.
- Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., and Guo S. 2013. The critical role of potassium in plant stress response. *Int. J. Mol. Sci.* 14: 7370-7390.
- Wang, Y., Zhang, L., and Sun, Q. 2017. Effects of excessive calcium fertilization on photosynthetic characteristics and chloroplast ultra-structure of tea tree. *Plant Nutrition and Fertilizer Science*. 16(2): 432-438.
- Whalley, A.J.S. 1996. The xylariaceous way of life. *Mycol Res.* 100: 897-922.
- Yani, M.K. dan Samin, B. 2022. Peran bahan organik dalam mempertahankan dan perbaikan kesuburan tanah pertanian. *Jurnal Agrohut*. 13(1): 25-34.
- Yulianti, T. 2017. Perkembangan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu (*Xylaria warbugii*) di Sumatera dan strategi pengendaliannya. *Perspektif*. 16(2): 122-133.
- Zorb, C., Senbayram, M. and Peiter, E. 2014. Potassium in agriculture-status and perspective. *Journal Plant Physiol.* 171: 656-669.