

**UJI METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIFITAS
ANTIMIKROBA EKSTRAK TANAMAN PADI
PANDANWANGI (*Oryza sativa L.var.aromatic*) YANG
TERSERANG NEMATODA PURU AKAR (*Meloidogyne
graminicola*)**

SKRIPSI

OLEH:

ADHE PERNANDA HUTAGAOL

198210058



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 5/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/2/25

**UJI METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIFITAS
ANTIMIKROBA EKSTRAK TANAMAN PADI
PANDANWANGI (*Oryza sativa L.var.aromatic*) YANG
TERSERANG NEMATODA PURU AKAR (*Meloidogyne
graminicola*)**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

Oleh

ADHE PERNANDA HUTAGAOL

198210058

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 5/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/2/25

Judul Skripsi : UJI METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIFITAS
ANTIMIKROBA EKSTRAK TANAMAN PADI
PANDANWANGI (*Oryza sativa L. var. aromatic*) YANG
TERSERANG NEMATODA PURU AKAR (*Meloidogyne
graminicola*)

Nama : ADHE PERNANDA HUTAGAOL
NPM : 198210058
Fakultas : PERTANIAN

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Suswati, M.P
Pembimbing

Diketahui Oleh:



Dr. Siswa Pantang Hernosa, SP, M.Si
Dekan Fakultas Pertanian

Angga Ade Sahfitra, SP, M.Sc
Ketua Program Studi

Tanggal Kelulusan : 30 Mei 2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 5/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/2/25

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Juli 2024



Adhe Pernanda Hutagaol

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangandibawah ini :

Nama : Adhe Pernanda Hutagaol

NPM : 198210058

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul Uji Metabolit Sekunder Dan Aktifitas Antimikroba Ekstrak Tanaman Padi Pandanwangi (*Oryza sativa L.var.aromatic*) Yang Terserang Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne graminicola*). Dengan hak bebas royalti noneklusif Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Medan
Pada Tanggal : Juli 2024
Yang Menyatakan:



Adhe Pernanda Hutagaol
198210058

ABSTRAK

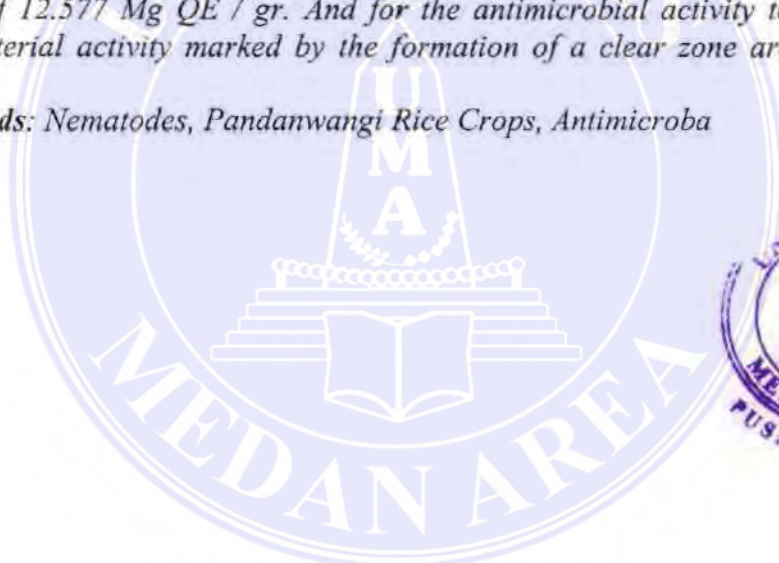
Dalam budidaya tanaman padi masih banyak terdapat kekurangan dari segi hasil atau produksi. Dimana hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti salah satunya adalah hama nematoda. Sehingga perlu dilakukan penanganan lebih lanjut. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang meningkat dan aktifitas antimikroba dari tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda. Penelitian ini menggunakan metode experimental dan deskriptif dengan mengamati perubahan yang terjadi pada sampel seperti perubahan warna dan terbentuknya buih serta melihat kadar total senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial dengan 2 taraf perlakuan yaitu :A0 : Tanpa perlakuan NPA. A1 : Diberi perlakuan NPA. Sampel yang digunakan adalah bagian atas tanaman padi (batang dan daun) dan bagian akar. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium teknologi bioproses Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI) Medan. Hasil penelitian ini menunjukkan kandungan metabolit sekunder tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda puru akar *Meloidogyne graminicola* positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Dengan kadar tertinggi terdapat pada senyawa tanin sampel akar dengan nilai kandungan sebesar 175,651 Mg GAE/gr dan kadar kandungan terendah terdapat pada senyawa flavonoid sampel akar dengan nilai kandungan sebesar 12,577 Mg QE/gr. Dan untuk uji aktifitas antimikroba menunjukkan adanya aktifitas antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram.

Kata kunci : Nematoda, Tanaman Padi Pandanwangi, Antimikroba

ABSTRACT

*In rice cultivation, there are still many deficiencies in terms of results or production. Where this is caused by several factors such as one of them is nematode pests. So it is necessary to do further handling. The purpose of the research was to determine the content of secondary metabolite compounds that increased and the antimicrobial activity of pandanwangi rice plants attacked by nematodes. This research used experimental and descriptive methods by observing changes that occur in samples such as color changes and the formation of foam and seeing the total levels of alkaloid compounds, flavonoids, tannins, and saponins. The research design used was a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 2 levels of treatment, namely: A0: Without NPA treatment. A1: Given NPA treatment. The samples used were the upper part of the rice plant (stems and leaves) and the roots. This research was conducted in the bioprocess technology laboratory of the Industrial Chemical Technology Polytechnic (PTKI) Medan. The results of this research indicate that the secondary metabolite content of pandanwangi rice plants attacked by root knot nematodes *Meloidogyne graminicola* positively contains alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins. With the highest levels found in tannin compounds of root samples with a content value of 175.651 Mg GAE / gr and the lowest content levels found in flavonoid compounds of root samples with a content value of 12.577 Mg QE / gr. And for the antimicrobial activity test, it showed antibacterial activity marked by the formation of a clear zone around the disc paper.*

Keywords: *Nematodes, Pandanwangi Rice Crops, Antimicroba*



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Adhe Pernanda Hutagaol dilahirkan pada tanggal 26 April 2001 di Pekanbaru, Propinsi Riau. Anak pertama dari 3 (tiga) bersaudara dari pasangan Budiman Hutagaol dan Evrida Br Pakpahan.

Tahun 2013 lulus dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) 007480, Kecamatan Kampung Rakyat, Kabupaten Labuhanbatu Selatan. Tahun 2016 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Kotapinang, Kecamatan Kota Pinang, Kabupaten Labuhanbatu Selatan. Tahun 2019 lulus dari Sekolah Menengah Atas Swasta (SMAS) Methodist 2 Rantauprapat, Kecamatan Rantau Utara, Kabupaten Labuhanbatu. Pada bulan september 2019, menjadi mahasiswa di Universitas Medan Area, Fakultas Pertanian pada Program Studi Agroteknologi.

Selama perkuliahan penulis mengikuti PKKMB Universitas Medan Area tahun 2019. Pada tahun 2022 sebagai penerima beasiswa Bank Indonesia dan bergabung dalam komunitas penerima beasiswa Bank Indonesia yang disebut GenBI (Generasi Baru Indonesia) dengan Jabatan Bidang pendidikan. Kemudian di tahun yang sama yaitu 2022 penulis juga lolos program magang MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) batch pertama di PTPN IV dan ditempatkan di Unit Kebun Pasir Mandoge Kecamatan Bandar Pasir Mandoge, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Pada tahun 2023 penulis mengikuti Field Trip di PT. Socfindo Indonesia Kebun Bangun Bandar Kecamatan Dolok Masihul, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul **“Uji Metabolit Sekunder Dan Aktifitas Antimikroba Ekstrak Tanaman Padi Pandanwangi (*Oryza sativa L.var.aromatic*) Yang Terserang Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne graminicola*)** “ ini dengan semestinya. Skripsi ini ditulis ini ditulis bertujuan memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

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

1. Bapak Dr.Siswa Panjang Hernosa,M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, S.P., M.Sc
3. Ibu Prof.Dr.Ir.Suswati,M.P, selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu, meluangkan waktu ditengah kesibukannya, memberikan arahan dan motivasi, saran, kritikan, dan pengajaran selama penyusunan skripsi penelitian ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staff dan Pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Budiman Hutagaol dan Ibunda Evrida Pakpahan yang telah banyak memberi dukungan moral maupun material serta motivasi kepada penulis.

6. Kepada seluruh teman-teman Fakultas Pertanian Universitas Medan Area terutama teman-teman Agroteknologi Stambuk 2019 yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu menyusun skripsi penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwa skripsi penelitian tak luput dari kekurangan dan kesempurnaan karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu penulis memohon maaf dan menerima kritik dan saran yang membangun. Akhir kata kiranya skripsi penelitian ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Medan, November 2024

Penulis

Adhe Pernanda Hutagaol

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iv
HALAMAAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASISKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I.PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesis	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
II.TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Tanaman Padi.....	2
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Padi.....	8
2.3 Nematoda	9
2.3.2 Mekanisme Infeksi Nematoda Akar	11
2.4 Metabolit Sekunder	12
2.4.1 Flavonoid	13
2.4.2 Alkaloid	13
2.4.3 Sapogenin.....	14
2.4.4 Tanin	14
2.5 Ekstraksi.....	14
2.5.1 Maserasi	15
III. METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	8

3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	8
3.3 Metode Penelitian	8
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.4.1 Persiapan Media Tanam.....	17
3.4.2 Pengaplikasian Nematoda.....	17
3.4.3 Preparasi Sampel.....	18
3.4.4 Ekstraksi Sampel Tanaman Padi Pandanwangi.....	18
3.4.5 Uji Senyawa Metabolit Sekunder	19
3.5 Uji Antimikroba.....	24
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Gejala Serangan	27
4.2 Hasil Uji Senyawa Metabolit Sekunder.....	29
4.3 Hasil Uji Antimikroba.....	34
V . KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

1. Data Luas Panen Produksi Padi di 10 Provinsi Tertinggi di Indonesia pada tahun 2021 7
2. Gejala serangan tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda puru akar 27
3. Hasil uji senyawa metabolit sekunder analisis kualitatif dan kuantitatif ekstrak tanaman padi pandanwangi (*Oryza sativa L.var.aromatic*)..... 29
4. Diameter zona hambat pada hasil uji antimikroba sampel tanaman padi pandanwangi 34
5. Indeks Antimikrobial pada hasil uji antimikroba sampel tanaman padi pandanwangi..... 34



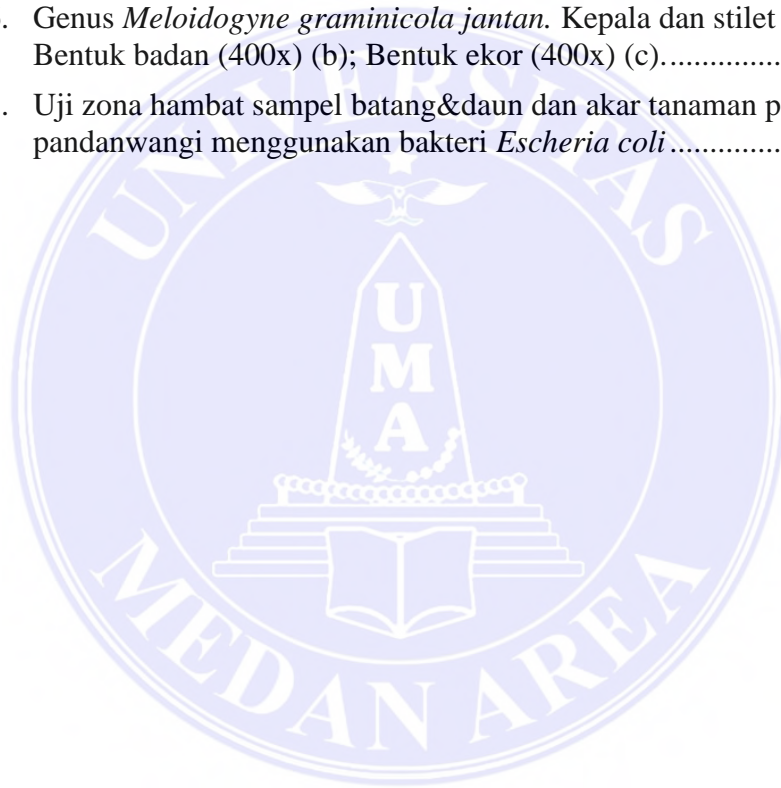
DAFTAR LAMPIRAN

1. Deskripsi Benih Tanaman Padi Varietas Pandanwangi	41
2. Tabel Jadwal Kegiatan Penelitian	45
3. Kurva Absorbansi.....	46
4. Dokumentasi Penelitian	50
5. Surat hasil uji senyawa metabolit sekunder	52
6. Data BMKG	60
7. Hasil Analisis Tanah	54



DAFTAR GAMBAR

1. Survey dan Pengamatan Serangan Nematoda Pada Tanaman Padi 3
2. Gejala Serangan Nematoda *Meloidogyne Graminicola* Pada Tanaman Padi Di Desa Karanganyar, Kec Beringin Kab Deli Serdang Sumatera Utara 11
3. Akar Tanaman Padi Yang Terserang Puru Akar di Desa Karanganyar Kec.Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 17
4. Gejala serangan nematoda puru akar pada bagian atas dan akar tanaman padi pandanwangi di umur 4MST 25
5. Genus *Meloidogyne graminicola*.a. Fase dewasa. B.fase telur.c.fase juvenil 1. D. Juvenil 2 26
6. Genus *Meloidogyne graminicola jantan*. Kepala dan stilet (400x) (a); Bentuk badan (400x) (b); Bentuk ekor (400x) (c)..... 27
7. Uji zona hambat sampel batang&daun dan akar tanaman padi pandanwangi menggunakan bakteri *Escheria coli* 35



I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketahanan pangan merupakan salah satu kedaulatan utama yang di inginkan oleh setiap negara termasuk Indonesia sebagai negara agraris. Salah satu komoditi utama yang menjadi fokus dalam ketahanan pangan Indonesia ialah padi. Data konsumsi beras perkapita masyarakat Indonesia mencapai 150 kg/orang/tahun pada tahun pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2018). Pada tahun 2015 konsumsi konsumsi perkapita dalam satuan waktu per minggunya adalah 1,8kg/kapita/minggu sedangkan dalam satuan tahun sebesar 93,3kg/kapita/tahun, Dan pada tahun 2021 sebesar 1,7 kg/kapita/minggu dan pada satuan tahunan sebesar 93,6 kg/kapita/tahun (Susenas Badan Pusat Statistik, 2021).

Pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia mengalami peningkatan dengan laju pertumbuhan 1,36% per tahun menyebabkan permintaan beras juga ikut meningkat. Peningkatan kebutuhan konsumsi beras tidak sebanding dengan ketersediaan produksi padi di Indonesia. Jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2021 sebanyak 273 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2022). Menurut data Badan Pusat Statistik (2022) luas panen padi di Indonesia pada tahun 2021 sekitar 10,41 juta ha dengan produksi padi sebanyak 54,42 juta ton GKG. Sementara produk beras pada tahun 2021 untuk konsumsi pangan penduduk mencapai 31,36 juta ton, mengalami penurunan sebanyak 140,73 ribu ton atau 0,45% dibandingkan produksi beras di 2020 sebanyak 31,50 juta ton. Menurut data Badan Pusat Statistik (2022), Sumatera Utara berada pada urutan ke-7 di Indonesia sebagai sentra produksi padi terbesar dengan jumlah produksi sebanyak 2,004 juta ton dan luas panen 385,405 ribu ha.

Di Sumatera Utara terdapat 4 daerah sentra produksi padi diantaranya Kabupaten Langkat, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Serdang Bedagai, dan Kabupaten Simalungun. Sebagai salah satu daerah sentra produksi padi, Kabupaten Deli Serdang juga memiliki wilayah terluas di Sumatera Utara dengan 21 kecamatan yang terdiri dari 3 titik dengan data produksi maksimal yang paling utamanya adalah Percut Sei Tuan dengan luas tanam 72.296 Ha, luas panen sebesar 75.105 Ha dengan produksi 425.588 Ton (Badan Pusat Statistik Deli Serdang, 2021).

Dalam bertani tanaman padi, dikenal salah satu teknik budidaya yaitu pertanian organik. Teknik budidaya pertanian organik artinya para petani tidak menggunakan pestisida dan pupuk kimia sintetis, pemeliharaan kesuburan tanah melalui proses alami yaitu menggunakan pupuk dan pestisida organik, penggunaan benih dari pengelolaan organik. Jikalau untuk hasil produksi baik kualitas maupun kuantitas dapat ditentukan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah organisme pengganggu tanaman (OPT). OPT merupakan faktor pembatas tanaman Indonesia baik itu tanaman hortikultura, pangan, maupun perkebunan (Wiyono, 2007). Ada beberapa jenis OPT yang menjadi penyebab kerugian pada tanaman padi, seperti; penggerek batang, burung, wereng hijau, wereng coklat, tikus, walang sangit, lalat bibit, keong mas, hawar daun, blas, busuk batang, dan nematoda (Yudha, 2016).

Nematoda adalah organisme pengganggu tanaman yang dapat menyebabkan terhambatnya proses fisiologis tanaman. Nematoda parasite yang menyerang tanaman biasanya berasal dari tanah dengan kedalaman 5-25 cm pada lapisan atas tanah yaitu rizosfir perakaran tanaman (Winarto, 2015). Nematoda berbentuk seperti cacing kecil, panjangnya sekitar 200-1000 mikron, namun ada beberapa

panjangnya sekitar 1 cm. Nematoda biasa hidup di dalam atau di atas tanah. Umumnya nematoda yang hidup di atas tanah sering terdapat di dalam jaringan tanaman atau di antara daun-daun yang melipat, di tunas daun, didalam buah, dibatang, atau bagian tanaman lainnya (Pracaya, 2008). Serangan yang ditimbulkan nematoda pada tanaman padi mengakibatkan berkurangnya fungsi akar jaringan tanaman yang berada diatas permukaan tanah (Pradana, 2014).

Berdasarkan survey dan pengamatan yang telah saya lakukan di Kelompok Tani Mekar Desa Karanganyar Kec.Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara ditemukan adanya serangan nematoda *Meloidogyne graminicola* dengan persentase serangan $\pm 20\%$.



Gambar 1. Survey dan pengamatan serangan nematoda pada tanaman padi
Sumber : Dokumentasi Suswati, 2023

Nematoda *Meloidogyne graminicola* yang menyebabkan puru pada system perakaran. Dimana pada perakaran tanaman padi akan mengalami pembengkakan yang disebut puru akar.

Pada tanaman padi terdapat metabolit sekunder dapat bertindak baik sebagai agen pertahanan, dengan memberikan resistensi penyakit dan mengerahkan efek

alelopati terhadap nematoda, serangga dan cekaman biotik dan abiotik, dan sebagai pengatur pertumbuhan tanaman. Mereka juga menunjukkan beragam aktivitas biologis, seperti sifat antibakteri, antioksidan, sitotoksik, dan anti-inflamasi, yang telah dikaitkan dengan berbagai efek peningkatan kesehatan dan pencegahan penyakit. Metabolit beras terutama meliputi flavonoid, terpenoid, steroid, alkaloid, Sapogenin, tanin. Beberapa metabolit seperti flavonoid juga didistribusikan pada spesies tumbuhan lain (Weixuan W, *et al*, 2018). Dari penelitian sebelumnya diketahui beberapa varietas padi hitam mempunyai karakter tahan terhadap infeksi jamur dengan strategi ketahanan fisik, biokimiawi, ataupun genetik. Salah satu gen yang berperan dalam pertahanan tumbuhan adalah gen nonexpressor of pathogenesis-related 1 atau NPR1 (Putra dkk, 2021).

Oleh sebab itu berdasarkan uraian di atas, untuk menindaklanjuti temuan yang ada di Desa Karanganyar Kec.Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dilakukan penelitian ini untuk menganalisis metabolit sekunder tanaman padi terutama varietas pandanwangi yang terserang nematoda *Meloidogyne graminicola* untuk mengetahui kandungan-kandungan senyawa metabolit sekunder yang meningkat dan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi atau mengatasi serta memanfaatkan serangan organisme pengganggu tanaman tersebut yaitu nematoda *Meloidogyne graminicola*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu kadar kandungan senyawa metabolit sekunder apa yang tertinggi dan terendah dan juga kemampuan antimikroba pada tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda puru akar *Meloidogyne graminicola*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kadar kandungan-kandungan metabolit sekunder yang terkandung dan aktifitas antimikroba dalam tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda *Meloidogyne graminicola* dengan metode U-VVIS.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat perbedaan kadar kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman padi pandanwangi yang diberi perlakuan NPA dengan yang tidak diberi perlakuan NPA dan perbedaan jumlah kadar senyawa metabolit sekunder total dari bagian atas (batang & daun) dan akar tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda *Meloidogyne graminicola*.
2. Memiliki kemampuan antimikroba pada tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda *Meloidogyne graminicola*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat tugas akhir untuk menyelesaikan studi S1 di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Peneliti dapat memberikan informasi tentang hasil analisis metabolit sekunder tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda *Meloidogyne graminicola*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

Tanaman padi merupakan tanaman *Graminae* dengan batang yang terdiri dari beberapa ruas. ruas-ruas tersebut adalah bagian bubung atau ruang kosong. Tiap ruasnya memiliki panjang yang tidak sama, ruas terpendek biasanya ditemukan pada pangkal batang, sedangkan ruas kedua, ketiga dan seterusnya memiliki ukuran yang lebih panjang daripada ruas yang berada dibawahnya. Pola pertumbuhan tanaman padi adalah merumpun, terdapat satu batang tunggal atau batang utama yang memiliki mata tunas. Ciri khas daun tanaman padi adalah terdapat sisik yang terlihat seperti bulu-bulu dan telinga daun. Hal inilah yang menyebabkan daun padi dapat dibedakan dengan jenis rumput lain (Herawati, 2009).

Padi (*Oryza sativa* L) merupakan suatu hasil sumber daya alam (SDA) pertanian pada tanaman pangan di Indonesia. Beras di Indonesia masih dianggap sebagai produk pokok bagi kestabilan politik dan perekonomian (Purnamaningsih, 2006). Tanaman tersebut dalam sejarahnya berasal dari dua benua diantaranya adalah Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropic. Dalam sejarahnya pula membuktikan tanaman padi sudah ada sejak 3000 tahun SM di Zhejian (Cina). Hal ini berkaitan dengan Fosil butir padi dan gabah yang ditemukan di Hastinapur Utara Pradesh India sekitar 100-800 SM. Selain Cina dan India, terdapat beberapa daerah asal (negara) lainnya dalam sejarah padi yaitu Vietnam, Burma, Bangladesh dan Thailand.

Padi merupakan makanan pokok Sebagian besar masyarakat dunia dan kebutuhan kalori sebanyak 60-70% masyarakat dunia bergantung pada tanaman ini, terutama negara Indonesia (Las, 2004). Di Indonesia, kebutuhan akan pangan masyarakat yaitu sebesar 96,09% diperoleh dari mengkonsumsi beras sebagai sumber utama gizi dan energi (Efendi, 2016). Menurut penelitian Fitriyah (2020) bahwa kandungan gizi per 100 gram beras meliputi Karbohidrat sebesar 74,9-79,95 gram, Protein 6-14 gram, Lemak 0,5-1,08 gram, didalam beras juga terkandung Vitamin B1 0,07-0,58 mg, Vitamin B2 0,04-0,26 mg dan Vitamin B3 1,6-6,7 mg (Andoko, 2008).

Berdasarkan data yang didapat dari Badan Pusat Statistik (2022) bahwa luas panen padi di Indonesia pada tahun 2021 sekitar 10,41 juta Ha dengan produksi padi sebanyak 54,42 juta Ton GKG. Sementara itu, jumlah produksi beras pada tahun 2021 untuk konsumsi pangan penduduk mencapai 31,36 juta Ton, dimana telah mengalami penurunan sebanyak 140,73 ribu Ton atau 0,45% dibandingkan produksi beras di 2020 sebanyak 31,5 juta Ton (Tabel 1).

Tabel 1. Data Luas Panen Produksi Padi di 10 Provinsi Tertinggi di Indonesia pada tahun 2021

Provinsi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ha)
Jawa Timur	1 747 481	9 789 588
Jawa Tengah	1 696 712	9 618 657
Jawa Barat	1 604 109	9 113 573
Sulawesi Selatan	985 158	5 090 637
Sumatera Selatan	496 242	2 552 443
Lampung	489 573	2 485 453
Sumatera Utara	385 405	2 004 143
Aceh	297 058	1 634 640
Banten	318 248	1 603 247
Nusa Tenggara Barat	276 212	1 419 560
Indonesia	10 411 801	54 415 294

Sumber, BPS, 2022

OPT menjadi faktor pembatas tanaman di Indonesia baik itu Hortikultura, Pangan, maupun Perkebunan. Secara garis besar OPT dibagi menjadi 3 yaitu Hama, Gulma, dan Penyakit tanaman. Hama ialah OPT yang mengakibatkan kerusakan fisik pada tanaman, yaitu serangga, tungau, vertebrata dan moluska. Sedangkan untuk penyakit tanaman mengakibatkan kerusakan secara fisiologis pada tanaman itu tersendiri, penyebabnya yaitu cendawan, bakteri, virus, dan nematoda (Wiyono 2007). Ada beberapa jenis OPT baik Hama maupun Penyakit yang menyebabkan kerugian pada tanaman padi diantaranya; penggerek batang, burung, wereng hijau, wereng coklat, tikus, walang sangit, lalat bibit, keong mas, hawar daun, blas, busuk batang, dan Nematoda (Pradana, 2014). Hal ini sejalan dengan penelitian Indarti et al (2019) yaitu kerugian hasil panen yang ditimbulkan oleh serangga hama sebesar 5-34%, penyakit blas 15-80%, penyakit hawar daun 20-80%, dan Nematoda 10-80%, kerugian ini juga tergantung oleh kondisi iklim serta varietas OPT tersebut.

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Menurut Herawati (2012) tanaman padi membutuhkan curah hujan yang baik, rata-rata 200 mm/bulan atau lebih dengan distribusi selama 4 bulan. Curah hujan yang dikehendaki pertahun sekitar 1.500-2000 mm. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik pada suhu 23 °C ke atas. Pengaruh suhu di Indonesia tidak terasa, sebab suhunya hamper konstan sepanjang tahun.

Tanaman padi pada umumnya tumbuh dengan baik pada daerah-daerah yang uap airnya tinggi. Di Indonesia padi di tanam dari dataran rendah hingga dengan ketinggian sampai dengan 1.300 mdpl. Tanaman padi sangat cocok dengan lingkungan dan tempat terbuka yang banyak mendapatkan sinar matahari. Oleh karena tanaman padi sangat tidak cocok sebagai tanaman selingan dari tanaman

keras seperti kopi, karet, sawit yang sudah tinggi karena hasilnya akan kurang baik (Soemartono dkk, 1984). Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari, sinar matahari diperlukan untuk berlangsungnya fotosintesis, terutama pada saat tanaman berbunga sampai proses pemasakan buah. Angin juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi yaitu dalam penyerbukan dan pembuahan. Namun angin juga punya pengaruh positif dan negative terhadap tanaman padi (Herawati, 2012).

2.3 Nematoda

Nematoda adalah salah satu OPT yang menyebabkan kerugian penurunan produksi padi salah satu diantaranya adalah serangan Nematoda Akar, yang dapat menyebabkan kehilangan hasil panen mencapai 17%-80% pada kondisi tertentu (Pokharel, 2009). Sedangkan serangan yang disebabkan oleh lain yaitu *Aphelenchoides besseyi* dapat menurunkan produksi tanaman padi sebesar 17%-54% pada tanaman rentan dan sebesar 0%-24% pada tanaman resisten (EPPO, 2005).

Nematoda yang bersifat parasite mempunyai kelebihan untuk hidup di semua bagian tanaman, seperti daun (nematoda *A.besseyi*), batang (nematoda *Ditylenchus angustus*), dan akar (nematoda *Meloidogyne graminicola* dan *Meloidogyne graminicola*). Nematoda juga memiliki macam-macam cara dalam mengkomsumsi makanannya, ada yang melakukan penetrasi ke dalam jaringan, ada yang memakan permukaan luar jaringan tumbuhan inang (Indriyanti, 2017). Hal ini dikarenakan nematoda parasite dapat ditemukan di dalam tubuh inang dan bisa menyerang bagian tanaman sesuai dengan sifat parasitasi nematoda itu sendiri,

meliputi nematoda yang bersifat endoparasit atau endo-ektoparasit, ektoparasit (Widianingsih, 2007)

2.3.1 Nematoda Menyerang Akar

Meloidogyne graminicola adalah jenis nematoda yang menyerang bagian akar tanaman padi yang menyebabkan kerusakan secara fisik dan fisiologis pada tanaman padi. Serangan Nematoda *Meloidogyne graminicola* menyebabkan puru akar sehingga menghambat pertumbuhan dan dapat mengurangi hasil panen. Gejala serangan pada akar yang terserang berwarna coklat, kuning, akar yang lebih sedikit dan terdapat bitnik-bintik akar.. (Luc, et, al, 1990).

Klasifikasi Nematoda *Meloidogyne graminicola* adalah sebagai berikut (Dropkin, 1991) :

Ordo	: Thylenchida
Kelas	: Secernentea
Sub Kelas	: Secernenteae
Filum	: Nematoda
Famili	: Meloidogynidae
Genus	: Meloidogyne
Spesies	: <i>Meloidogyne graminicola</i> .

Nematoda ini memiliki ukuran tubuh yang kecil dan tidak dapat dilihat dengan kasat mata sehingga dibutuhkan bantuan mikroskop untuk dapat melihat ciri morfologi nya. Antara spesies jantan dan betina memiliki bentuk tubuh yang berbeda satu sama lainnya. Nematoda jantan memiliki bentuk tubuh memanjang seperti cacing, sedangkan nematoda betina pada saat dewasa memiliki bentuk tubuh seperti buah pear atau *Sferoid* (Agrios, 2005).



Gambar 2. Gejala serangan nematoda puru akar *Meloidogyne graminicola* pada tanaman padi di Desa Karanganyar, Kec.Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.
Sumber : Dokumentasi Suswati, 2023

2.3.2 Mekanisme Infeksi Nematoda Akar

Cara kerja nematoda ini yaitu masuk kedalam dan menginfeksi jaringan akar tanaman, sehingga akar membengkak dan tidak dapat berfungsi dengan baik. Dampak lainnya juga akar tanaman akan lebih sedikit, tanaman jadi lebih kerdil, tanaman mengalami klorosis pada daun dan menyebabkan tanaman akan mati pada fase serangan terberat (Prasasti, 2012). Menurut penelitian Rahmania et al (2018) menyebutkan bahwa nematoda puru akar menyebabkan kerusakan pada akar tanaman karena nematoda menghisap jaringan sel-sel akar, sehingga pembuluh jaringan terganggu, akibatnya translokasi air dan hara terhambat. Serangan nematoda juga dapat mempengaruhi proses fotosintesis dan transpirasi tanaman.

Meloidogyne graminicola mengeluarkan enzim selulase yang dapat menghidrolisis selulosa dan enzim endopektin metal transeliminase yang dapat menguraikan pektin. Terurainya bahan-bahan penyusun dinding sel ini menyebabkan dinding sel akan rusak dan terbentuk luka. Lalu nematoda ini akan bergerak diantara sel-sel atau menembus sel-sel menuju jaringan sel yang terdapat cukup cairan makanan. Untuk betina yang bersifat endoparasite sedentary hidup dan berkembang biak didalam jaringan sel, mengeluarkan enzim proteolitik dengan melepaskan asam indol asetat (IAA) yang merupakan heteroauksin triopan yang diduga membantu terbentuknya puru (Lamberti dan Taylor, 1979).

2.4 Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah senyawa dihasilkan oleh tumbuhan yang berkaitan dengan eksistensi dan kelangsungan hidup tumbuhan dalam lingkungan tumbuhnya. Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang mempunyai kemampuan bioktifitas dan berfungsi untuk mempertahankan diri dari lingkungan yang kurang menguntungkan seperti suhu, iklim, maupun hama dan penyakit (Agustina, 2016).

Saifuddin (2014) menyatakan beberapa ciri-ciri metabolit sekunder adalah sebagai berikut:

- a. Tidak terlihat langsung dalam metabolisme/kehidupan dasar, pertumbuhan, perkembangan dan produksi.
- b. Tidak esensial, ketiadaan jangka pendek berakibat kematian. Ketiadaan jangka Panjang mengakibatkan kelemahan, dalam pertahanan diri, survival, estetika dan menarik serangga.

- c. Golongan metabolit sekunder distribusi hanya pada spesies filogenik/familia tertentu.
- d. Seringkali berperan dalam pertahanan terhadap musuh.
- e. Pemanfaatan oleh manusia sebagai obat, parfum, aroma, bumbu, bahan rekreasi dan relaksasi.
- f. Penggolongan utama metabolit sekunder adalah terpenoid, fenil propanoid, poliketida, dan alkanoid.

2.4.1 Flavonoid

Flavonoid pada umumnya terdapat dalam tumbuhan berpembuluh, flavon, dan flavonol terdapat disemua tumbuhan sedangkan isoflavon dan biflavon terdapat pada beberapa suku tumbuhan. Flavonoid berupa senyawa yang larut dalam air. Mereka dapat diekstraksi dengan etanol 70% dan tetap ada dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter minyak bumi. Flavonoid adalah senyawa fenol sehingga warnanya berubah bila ditambah ammonia atau basa (Harborne, 1987).

2.4.2 Alkaloid

Alkaloid adalah golongan senyawa yang tersebar luas hampir seluruh tumbuhan. Hasil positif analisis alkaloid dengan pereaksi Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Analisis alkaloid positif pada ekstrak etanol, akan tetapi negatif pada ekstrak kloroform dan heksana. Pada analisis alkaloid dengan pereaksi Meyer, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap (Masruroh dkk, 2014).

2.4.3 Sapogenin

Senyawa Sapogenin merupakan metabolit sekunder dan kelompok glikosida triterpenoid dan steroid aglikon. Sapogenin terdapat pada berbagai tumbuhan baik tumbuhan liar maupun tanaman budidaya. Pada tanamaj budidaya Sapogenin triterpenoid merupakan jenis yang sama .sedangkan Sapogenin steroid umumnya terdapat pada tumbuhan yang digunakan sebagai tumbuhan obat. Sapogenin dapat digunakan pada berbagai bidang diantaranya perikanan, tekstil, kosmetik, dan kesehatan (Suparjo, 2008).

2.4.4 Tanin

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman itu sendiri (Jayanegara dan Sofyan, 2088). Secara umum tanin terdapat pada vakuola atau dinding permukaan tanaman, seperti pada tunas, jaringan akar, daun, batang, dan juga pada benih. Tersebar luas pada Gymnospermae dan Angiospermae, namun paling banyak dijumpai pada tanaman berkeping dua (dikotil), karena tanin termasuk dalam komponen zat organik yang merupakan polimer turunan pada berbagai jenis tanaman (Malangngi dkk, 2012).

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah perpindahan massa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia ke dalam pelarut organik yang digunakan. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang akan diekstrak biasanya berupa sampel basah(segar) dan sampel yang telah dikeringkan (Marjoni, 2016).

2.5.1 Maserasi

Salah satu metode ekstraksi adalah Maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan atau penghomogenan (Marjoni, 2016). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa waktu pada suhu kamar dan terhindar dari cahaya langsung. Zat pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang dipenuhi zat aktif. Pelarut yang ada diluar dinding sel belum terisi zat aktif sedangkan pelarut yang berada dalam dinding sel telah mengandung zat aktif, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dengan konsentrasi zat aktif yang ada diluar. Peristiwa ini mengakibatkan terjadinya proses difusi. Peristiwa ini terjadi berulang-ulang sampai dapat suatu keseimbangan konsentrasi larutan antara didalam sel dengan diluar sel (Marjoni, 2016).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada periode September 2023 hingga analisis akhir pada Desember 2023 di Kontrakan Jl.Taduan gang berkat no 1A, Kec.Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara dan di Laboratorium Teknologi Bioproses Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI) Jl. Medan Tenggara No.VII Medan Tenggara, Kec Medan Denai, Kota Medan, Sumatera Utara.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah akar tanaman padi pandanwangi, batang tanaman padi pandanwangi, daun tanaman padi pandanwangi, NPA *Meloidogyne graminicola*, dan beberapa bahan kimia lainnya.

Untuk alat yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi ; seedling tray semai, ember hitam, tabung reaksi, beaker glass, kertas saring, lampu spritus, labu ukur, spatula, oven, blender, gelas ukur, lumpang, plat tetes, pipet tetes, timbangan elektrik, dan penjepit tabung.

3.3 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode experimental dan deskriptif dengan mengamati perubahan yang terjadi pada sampel seperti perubahan warna dan terbentuknya buih serta melihat kadar total senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan NPA dengan 2 taraf perlakuan yaitu perlakuan pemberian NPA dan non NPA dengan notasi sebagai berikut :

A0 : Kontrol (Tanpa perlakuan)

A1 : Benih tanaman padi yang diberi perlakuan NPA

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanam

Dalam penelitian ini menggunakan media tanam tanah sawah yang diambil dari lahan pertanian sawah di daerah Desa Karanganyar Kec.Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dan ember plastik hitam. Untuk ember yang akan digunakan berukuran daya tampung 15 liter dengan isi media tanah 6kg+air 2000ml.

3.4.2 Pengaplikasian Nematoda

Dalam penelitian ini menggunakan NPA *Meloidogyne graminicola* yang diperoleh dari isolasi pada tanah budidaya sawah yang diambil dari daerah Desa Karanganyar Kec.Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Terlihat pada gambar 3, salah satu akar tanaman padi yang terserang nematoda perakaran yang akan dijadikan patogen pada tanaman padi pandanwangi di penelitian ini.



Gambar3. Akar tanaman padi yang terserang nematoda perakaran dari Desa Karanganyar Kec.Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

Berdasarkan pengamatan diatas maka NPA dapat diinokulasikan pada perlakuan A1, pengaplikasian nematoda dilakukan tepat setelah benih padi berumur

14 hari setelah tanam. Ini dikarenakan para petani umumnya mulai tanam ketika semaian padi telah berumur 14 hari setelah semai.

3.4.3 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan yaitu batang dan daun tanaman padi pandanwangi yang telah diberikan beberapa perlakuan yaitu ;

1. Perlakuan 1(A0),tanaman padi yang diberikan perlakuan kontrol(non nematoda) dengan media tanah non steril.
2. Perlakuan 2(A1),tanaman padi yang diberikan perlakuan nematoda puru akar dengan media tanam non steril.

Setiap perlakuan akan di ambil bagian atas tanaman yaitu batang dan daun lalu bagian bawah yaitu akar tanaman padi pandanwangi nya lalu dicuci hingga bersih dan di pisahkan setiap sampelnya. Dikeringkan hingga benar-benar kering lalu dipotong kecil-kecil setiap sampelnya dan diblender hingga halus untuk proses ekstraksi.

3.4.4 Ekstraksi Sampel Tanaman Padi Pandanwangi

Sampel batang dan akar padi terlebih dahulu di bersihkan, kemudian di potong kecil – kecil berukuran ± 1 cm, kemudian dilakukan pengeringan di dalam oven dengan temperature 110°C hingga benar – benar kering, setelah kering sampel di haluskan menggunakan blender sampai jadi serbuk simplisia.

Ekstraksi sampel serbuk simplisia batang dan akar padi sejumlah 50 gram, lalu dimasukkan ke dalam maserator, kemudian ditambahkan 250 ml pelarut etanol 70%. Serbuk batang dan daun direndam dalam pelarut etanol selama 24 jam dengan pengadukan setiap 2 jam menggunakan shaker, kemudian disaring menggunakan corong Buchner dan dibantu dengan alat pompa vakum untuk mempercepat proses

filtrasi. Filtrat yang didapatkan dipekatkan dengan menggunakan rotavapour pada suhu 90°C dengan kecepatan 50 rpm. Ekstrak kental yang diperoleh diambil dan dituang ke dalam vial. Rendemen Ekstrak etanol batang dan akar padi yang didapatkan disimpan dalam ruang gelap.

(Turangan et al, 2019).

3.4.5 Uji Senyawa Metabolit Sekunder

a. Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara 1 ml sampel dilarutkan 1 ml etanol 70%, kemudian ditambahkan dengan 0,1 g serbuk Mg dan 10 tetes HCl pekat lalu dikocok kuat-kuat. Uji positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Dwi Mainawati, 2017).

Untuk uji secara kuantitatif menurut (Ahmad et al., 2015) dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin murni dilakukan dengan menggunakan larutan standar kuersetin 1000 ppm. Larutan standar kuersetin dipipet sebanyak 0,1 mL, dan ditambahkan 1,8 mL AlCl₃, 0,5 mL natrium asetat, kemudian ditambah aquadest hingga 5 mL. Ukur pada panjang gelombang rentang 400-800 nm pada spektrofotometer UV-Vis.

b. Pembuatan Kurva Standar Kuersetin Larutan standar dibuat beberapa konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm. Masing-masing konsentrasi dipipet 0,1 mL, tambahkan dengan 1,8 mL AlCl₃, 0,5 mL natrium asetat, kemudian ditambah aquadest hingga 5 mL dan inkubasi selama 35 menit. Ukur pada panjang gelombang 439 nm.

c. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak, Timbang 100 mg sampel dilarutkan dalam 10 mL etanol p.a. kemudian masing-masing sampel dipipet 0,1 mL, tambahkan dengan 1,8 mL $AlCl_3$, 0,5 mL natrium asetat, kemudian ditambah aquadest hingga 5 mL dan diamkan selama 25 menit. Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang 439 nm.

b. Uji Tanin

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil hasil ekstrak sebanyak 2ml pada sampel yang telah diekstraksi, kemudian dipanaskan kurang lebih 5 menit. Setelah dipanaskan ditambahkan beberapa tetes $FeCl_3$ 1%. Jika pada larutan terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin (Septianingsih, 2013)

Untuk uji secara kuantitatif menurut (Ahmad et al., 2015) dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Pembuatan dan pengukuran larutan pembanding, Disiapkan larutan pembanding asam galat 1000 ppm dengan melarutkan asam galat 10 mg dengan etanol sampai volume 10 ml kemudian sebanyak 2,5 ml larutan dipipet lalu diencerkan menggunakan etanol hingga 25 ml sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Kemudian dibuat konsentrasi 2,5, 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm. Kemudian sebanyak 0,1 ml dipipet dari larutan ditambahkan dengan 7,5 ml aquadest dan sebanyak 0,1 ml Folin-Ciocalteu serta 2 ml dari Na_2CO_3 . Lalu diinkubasi ($37^\circ C$; 30 menit). Kemudian dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum 760nm(3replikasi).

b. Pengujian dan penentuan kadar tanin total Ditimbang 0,1 gr sampel, kemudian dilarutkan dengan etanol sampai 10 ml (1000 ppm) (Ahmad et al., 2015: 3). Kemudian sebanyak 0,1 ml dipipet dan dicampurkan dengan 7,5 ml aquadest dan

0,1 ml FolinCiocalteu serta 2 ml dari Na₂CO₃. Lalu di inkubasi (37°C; 30 menit) kemudian dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum 760 nm (3 replikasi). Hasil kadar tanin total yang diperoleh dinyatakan mg TAE/g ekstrak.

c. Uji Alkaloid

Uji alkaloid secara kualitatif dilakukan dengan menempatkan masing-masing 2 ml sampel yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol ke dalam 2 tabung reaksi yang berbeda. Setelah itu, tambahkan 5 tetes pereaksi Dragendroff ke masing-masing ekstrak. Jika setiap larutan membentuk endapan jingga, positif mengandung alkaloid. Selain itu, dilakukan uji alkaloid menggunakan pereaksi Mayer dengan menempatkan 2 mL masing-masing sampel yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol ke dalam 2 tabung reaksi yang berbeda. Setelah itu, 3 tetes asam klorida pekat dan 5 tetes reagen Mayer ditambahkan ke masing-masing ekstrak. Jika setiap larutan membentuk endapan putih, sampel positif mengandung alkaloid (Septianingsih, 2013).

Untuk uji secara kuantitatif menurut (Patel *et al*, 2015) dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Pembuatan larutan bromocresol green (BCG) 10⁻⁴ M Larutan bromocresol green (BCG) dibuat dengan mencampur 69,8 mg bromocresol green dengan 3 mL NaOH 2 N dan 5 mL aquades, kemudian dipanaskan pada suhu 50-60°C selama 15 menit hingga larut sempurna. Kemudian larutan campuran diencerkan dengan 1 liter aquades.

b. Pembuatan dapar fosfat pH 4,7 Dapar fosfat pH 4,7 dibuat sebanyak 500 mL dengan mencampur 16,394 gram natrium fosfat (Na_2HPO_4) 0,2 M dengan 19,212 gram 55 asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) 0,2 M hingga dihasilkan pH 4,7 .

c. Preparasi larutan induk standar kafein Larutan induk standar kafein dibuat dengan menimbang 10 mg kafein kemudian dilarutkan dengan etanol dalam labu ukur 100 ml hingga tepat tanda.

d. Penentuan panjang gelombang maksimum Optimasi panjang gelombang maksimum dilakukan pada standar kafein $10 \mu\text{g/ml}$ yang telah dipreparasi dengan 5 mL dapar fosfat pH 4,7 dan 5 mL Larutan bromocresol green (BCG) 10^{-4} M dan diekstraksi dengan 5 mL kloroform sebanyak tiga kali. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200 nm – 400 nm.

e. Penetapan kadar alkaloid total

Larutan sampel dibuat dengan menimbang 0,1 sampel, dilarutkan dalam asam klorida (HCl) 2 N dan kemudian disaring. Selanjutnya ditambahkan 5 mL dapar fosfat pH 4,7 dan 5 mL larutan bromocresol green (BCG) 10^{-4} M. Campuran dikocok dan kompleks yang terbentuk diekstraksi dengan 5 mL kloroform sebanyak tiga kali. Lapisan kloroform diambil kemudian dilarutkan dalam labu ukur 10 mL dengan kloroform hingga tepat tanda. Blanko yaitu semua reagen tanpa larutan ekstrak, kemudian diambil fase kloroformnya. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum. Kadar alkaloid total ditentukan berdasarkan interpolasi absorbansi analit ke dalam persamaan regresi linear standar kafein sehingga didapatkan konsentrasi (x) dalam satuan $\mu\text{g/mL}$. Penetapan kadar alkaloid bisa dihitung menggunakan persamaan regresi $y = bx + a$

d.Uji Sapogenin

Uji Sapogenin dilakukan dengan mengambil 2ml ekstraksi tanaman kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan akuades sampai seluruh sampel terendam lalu didihkan selama 2-3 menit dan selanjutnya didinginkan, lalu kocok kuat-kuat. Jika hasilnya terbentuk buih yang stabil maka dipastikan positif mengandung senyawa Sapogenin (Triwahyuono & Hidajati, n.d.)

Untuk uji secara kuantitatif menurut (Patel *et al*, 2015) dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Preparasi reagen vanillin asam sulfat 0,727% b/v 0,4 gram vanilin di timbang dimasukkan labu ukur 100 mnl, dilarutkan dalam 5 ml etanol ditambahkan 50 ml 72% h₂so₄, kemudian reagean vanilin asam sulfat di ultrasonikator selama 1 jam.

b. preparasi larutan standar sapogenin

Larutan baku dibuat dengan menimbang 30 mg, 36 mg dan 42 mg sapogenin, dilarutkan dengan etanol 10 ml. konsentrasi larutan sapogenin dalam etanol dibuat dari larutan baku, yaitu dengan konsentrasi 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm, 350 ppm. Kemudian masing2 di pipet 0,25 ml ditambahkan 2,75 ml reagen vanilin sulfat, dalam icebath. Kemudian dipanaskan dalam suhu kurang lebih 60°C selama 10 menit. Kemudian didiamkan selama 60 menit di suhu kamar, di ukur absorbansi nya pada Panjang gelombang 413 nm. Blanko yaitu semua reagen tanpa larutan standar. Dari data ini dibuat persamaan regresi antara konsentrasi sapogenin dengan serapan.

c. penentuan kadar Sapogenin total

Ekstrak ditimbang sebanyak 0,1 gr, dilarutkan dengan methanol 5 ml, sebanyak 0,25 ml larutan ekstrak ditambahkan reagen vanilin sulfat sebanyak 2,75 ml dalam

icebath. Kemudian dipanaskan pada suhu kurang lebih 60°C selama 10 menit. Kemudian didiamkan selama 60 menit di suhu kamar, di ukur absorbansi nya pada Panjang gelombang 413 nm.

3.5 Uji Antimikroba

Aktivitas antibakteri dapat ditentukan dengan metode difusi agar. Sebanyak 0,1 mL suspensi bakteri uji dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi medium NA steril. Kemudian letakkan cakram kertas yang telah ditetesi larutan uji dengan konsentrasi 4000, 2000, 1000, 500, 250, 125, 100, 50, 25 dan 12,5 g/mL pada permukaan agar yang telah ditanami bakteri. Amoksisilin 25 g/mL digunakan sebagai kontrol positif dan pelarut n-heksana, etil asetat dan etanol 70% digunakan sebagai kontrol negatif. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 C. Aktivitas antimikroba diamati berdasarkan diameter daerah hambat yang ditunjukkan dengan daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram dan diukur menggunakan penggaris (Atikah, 2013).

V . KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa metabolit sekunder tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda puru akar (*Meloidogyne graminicola*) menunjukkan hasil positif pada senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin dan adanya perbedaan kadar kandungan senyawa metabolit sekunder pada setiap perlakuan. Dimana nilai kadar kandungan tertinggi terdapat pada senyawa tanin pada sampel akar pada perlakuan A1 dan kadar terendah adalah senyawa flavonoid yang terdapat pada sampel akar pada perlakuan A0.
2. Hasil uji ekstrak tanaman padi pandanwangi yang terserang nematoda puru akar (*Meloidogyne graminicola*) terhadap bakteri *Eschericia coli* menunjukkan adanya aktifitas antibakteri. Ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram uji.

5.2 Saran

1. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan varietas tanaman padi lainnya dan jenis nematoda lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, A., Rita Hayati., Erita Hayati. (2015). Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza Sativa L.*). Unsyiah.
- Agrios,G.N. 1998. Plant Pathology, 3rd eds Academic Press,New York.
- Agustina, 2016, Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima. Program Studi Kimia Jurusan Pendidikan MIPA STKIP Bima, Cakra.
- Andoko,A. 2008. Budidaya Padi Secara Organik. Depok:Penebar Swadaya.
- Atikah, N. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak HerbaL Kemangi (*Ocinum basilicum L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Kecamatan Percut Sei Tuan Dalam Angka Tahun 2020. Medan : BPS Sumut.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Kabupaten Deli Serdang Dalam Angka Tahun 2020. Medan : BPS Sumut.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Kabupaten Deli Serdang Dalam Angka Tahun 2021. Medan : BPS Sumut.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2021 (Angka Tetap). Jakarta : Berita Resmi Statistik.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Luas Panen dan Produksi Padi di Sumatera Utara 2021 (Angka Tetap). Medan : Berita Resmi Statistik.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka Tahun 2021. Medan : BPS Sumut.
- Chusnie, T.T.P., & Lamb, A.J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoid. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26(5), 343-356.
- Cowan, M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*.
- Dropkin, V.H. 1980. Introduction to Plant Nematology. Jhon Wiley and Sons, New York. Chicestwer, Brisbane Toronto.
- Dropkin. 1990. Pengantar Nematology Tumbuhan. Penerjemah Ir. Suprptooyo. Yogyakarta. UGM Press. 366 hal.
- Dropkin. 1991. Pengantar Nematologi Tumbuhan. Edisi ke-2. Suprptooyo,penerjemah. Yogyakarta. UGM Press. Terjemahan dari Introduction to Plant Nematology.

- Efendi, E. 2016. Hubungan Populasi Awal dan Tingkat Kejadian Penyakit Nematoda Terbawa Benih Padi (*Aphelenchoides besseyi* Christie).
- [EPPO] European and Mediterranean Plant Protection Organization. 2005. Pest Risk Analysis *Aphelenchoides besseyi* Christie on Rice (*Oryza sativa* L). Italia : Rice Research Centre.
- Fatma, M., Chatri, M., Fifendy, M., & Handayani, D. 2021. Effect of Papaya Leaf Extract (*Carica papaya* L.) on Colony Diameter and Percentage of Growth Inhibition of *Fusarium oxysporum*. *Jurnal Serambi Biologi*. 6(2), 9-14.
- Hasan, H., Nur A. T., Faramita H., Fika N. R. Putri A. S. I. 2022. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode 1,1-Diphenyl-2 picrylhydrazyl (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*.
- Hanani E. Analisis Fitokimia. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran ECG. 2014.
- Herawati, H dan M.Kamal. 2009. Efektivitas Pemupukan N dan K untuk Meningkatkan Hasil Padi Gogo Pada Kondisi Ternaungi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*.
- Luc M, Sikora RA, Bridge J. 1990. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agricultur. Wallingford (UK) : CAB International.
- Indriyanti,L. 2017. Inventarisasi Nematoda Parasit Pada Tanaman, Hewan, dan Manusia. *EnviroScientea*. No 3:195-207.
- Marjoni, R.2016. Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi. Jakarta:CV.Trans Info Media.
- Ikhrar.Muhammad setiawan, Yudhistira Adithya, Wewengkang defny S.2019.Uji Antioksidan *Stylissa* Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).Manado.Universitas Sam Ratulangi.
- Nurjayadi, M.Y.A.,A.Munif, &G.Suastika. 2015. Identifikasi Nematoda Puru Akar, *Meloidogyne graminicola*, pada Tanaman Padi di Jawa Barat. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 11:113-120.
- Nur.Muhammad Jabal, Supramana, Abdul Munif. 2016. Keefektifan Limbah Tanaman *Brassicaceae* Untuk Pengendalian Nematoda Puru Akar(*Meloidogyne* SPP) Pada Mikroplot Di Lapangan.
- Phokarel RR. 2009. Damage of root-knot nematode (*Meloidogyne graminicola*) torice in fields with different soil types. *J. Nematol.Medit*.
- Pradana, A.P., Diana, P., dan Abdul, M. 2014. Analisis Populasi Parasit Nematoda Pada Lahan Tanaman Tomat Dengan Sistem Tanam Monokultur dan Polikultur. Prosiding Seminar Nasional. Institut Teknologi Bogor. Bogor.

- Purmaningsih,R. 2006. Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Vatrietas Padi Melalui Kultur In Vitro. Jurnal Agrobiogen.
- Putra,Dyon Idrya.,Nuringtyas,Tri Rini. 2021. Profil Metabolit Sekunder dan Ekspresi Gen NPRI Sebagai Gen Ketahanan Padi (*Oryza sativa* L). Universitas Gajah Mada.Yogyakarta.
- Soemartono, B.S., dan Hardjono. 1984. Bercocok Tanam Padi. CV.Yasagua. Jakarta.ira, A. (2019). Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.) Menggunakan Metode DPPH (1, 1 diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Pharmacon*, 8(3),548-555.
- Suparjo. 2008. Saponin: Peran dan Pengaruhnya Bagi Ternak Dan Manusia. Fakultas Peternakan. Jambi.
- Titiek, Y., dan Supriadi. (2008). Biofumigan untuk Pengendalian Patogen Tular Tanah Penyebab Penyakit Tanaman yang Ramah Lingkungan. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Atsiri.
- Triwahyuono, A., & Hidajati, N. (N.D). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.). *Phytochemical Test Of Ethsnol Extract From Mahoni Bark (Swietenia mahagoni* Jacq).
- Tukiran, Wardana Andika Pramudya, Nurlaila Ela, Nurul Hidayati dan Ayu Mei Santi. 2014 . Analisis awal fitokimia pada ekstrak metanol kulit batang tumbuhan syzygium (*myrtaceae*). Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Workshop. Surabaya.
- Turangan, A. T. M., Wewengkang, D.S., & Yudistira, A. (2019). Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia mahogani* Jacq.) Menggunakan Metode DPPH(1, 1 diphenyl-2-picrilhydrazyl). *Pharmacon*, 8(3),548-555.
- Utami, M. D., Linda, A., Violita, Moralita, C. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*L.) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Secara In Vitro. *Serambi Biologi*. 7 (2) : 199-204
- Weixuan,W., Yuying,L.,Penggin,D.,Siji,Z.,Daowan,L.,Ligang,Z. 2018. Rice Secondary Metabolites:Structures, Roles, Biosynthesis,and Metabolic Regulation. United States. National Center for Biotechnology Information.
- Widianingsih, N. 2007. Survei Nematoda Parasit Pada Tanaman Padi Sawah di Desa Ciherang, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Winarto. 2015. Nematologi Tumbuhan. Minangkabau Press. Padang.
- Wink, M. 2008. Ecological Roles of Alkaloids. Wink, M. (Eds.)Modern Alkaloids, Structure, Isolation Synthesis and Biology. Jerman : Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.

Wiyono, S.2007. Model Pendugaan Jumlah Aphid (*Aphis cracivora*) Secara InSitu Pada Tanaman Kacang. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia.

Yudha, A.2016. Keanekaragaman dan Kepadatan Populasi Genus Nematoda Parasit pada Rhizosfir Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L) di Kota Padang Sumatera Barat. Diploma Thesis. Universitas Andalas.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Benih Tanaman Padi Varietas Pandanwangi

Nomor seleksi	: B9645E-MR-89-1
Asal persilangan	: Lusi/B7136C-MR-22-1-5 (Bengawan Solo)
Golongan	: Cere
Umur tanaman	: 115 – 125 hari setelah semai
Bentuk tanaman	: Tegak
Tinggi tanaman	: 115 – 125 cm
Anakan produktif	: 16 – 20 batang
Warna kaki	: Hijau
Warna batang	: Hijau
Warna telinga daun	: Tidak berwarna
Warna lidah daun	: Tidak berwarna
Muka daun	: Kasar
Warna daun	: Hijau
Posisi daun	: Tegak sampai miring
Daun bendera	: Tegak
Bentuk gabah	: Sedang
Warna gabah	: Kuning bersih
Kerontokan	: Sedang
Kerebahan	: Agak tahan
Tekstur nasi	: Pulen
Kadar amilosa	: 18%
Indeks glikemik	: 91
Bobot 1000 butir	: 27 g
Rata-rata hasil	: 6,0 t/ha
Potensi hasil	: 7,0 t/ha
Ketahanan terhadap Hama Penyakit	: – Tahan terhadap wereng coklat biotipe 1 dan 2 – Rentan terhadap wereng coklat biotipe 3 – Tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, rentan terhadap strain IV dan VIII

Sifat khusus	: Wangi mulai dipertanaman
Anjuran tanam	: Baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai 550 m dpl.
Pemulia	: Adijono P., Soewito T., Suwarno, B. Kustianto, Allidawati B.S., Shagir Sama
Teknisi	: Sularjo, Supartopo, Pantja HS, Indarjo, M.A. Barata dan Koesnang
Dilepas tahun	: 2001



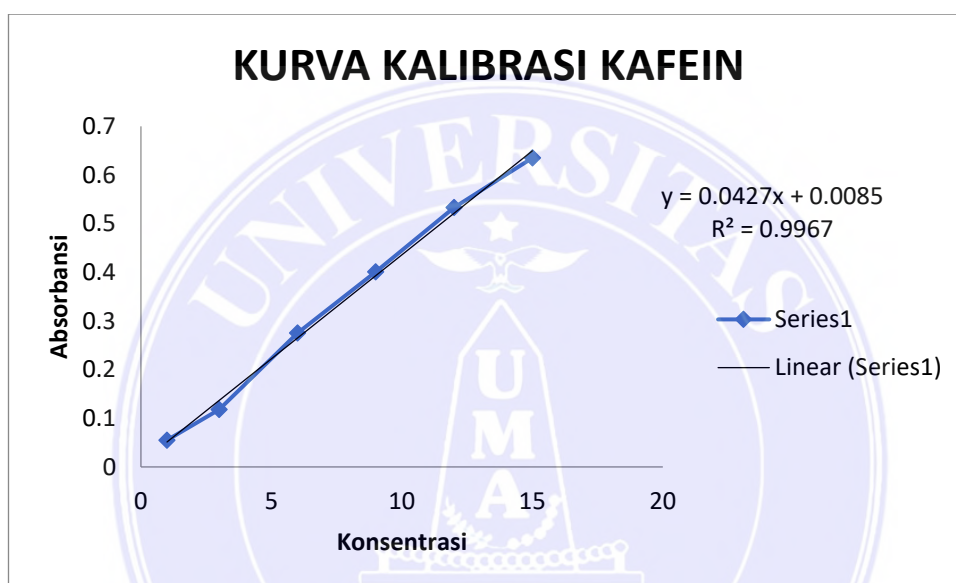
Lampiran 2. Tabel Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	September 2023				Oktober 2023				November 2023			
		Minggu ke :											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan Alat dan Bahan												
2.	Penyemaian Benih												
3.	Sterilisasi Media Tanam												
4.	Aplikasi Nematoda												
5.	Parameter Pengamatan												
6.	Proses Ekstraksi Sampel												
5.	Pengujian Kadar Senyawa Metabolit sekunder												
6.	Pengujian antimikroba dan kadar antioksidan												

Lampiran 3. Kurva Absorbansi

Alkaloid

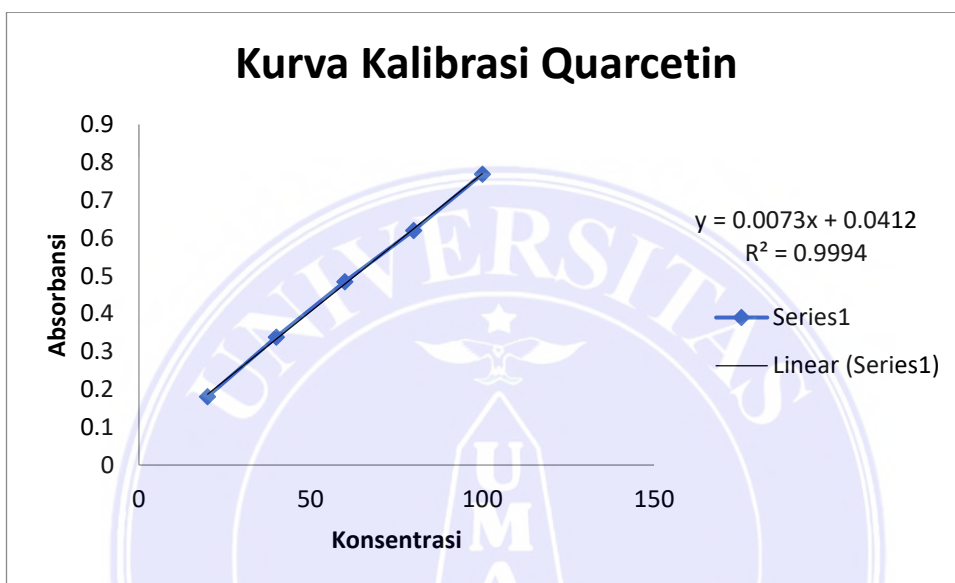
NO	X (ppm)	Y (Abs)
1	1	0,055
2	3	0,118
3	6	0,275
4	9	0,401
5	12	0,533
6	15	0,635



Kurva kalibrasi pada panjang gelombang 273 nm

Flavonoid

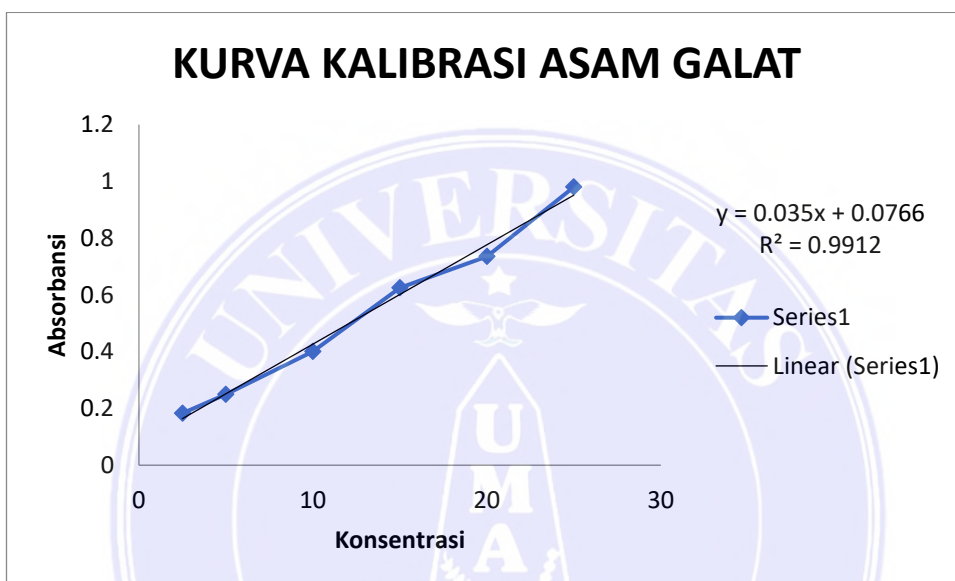
NO	X (ppm)	Y (Abs)
1	20	0,181
2	40	0,338
3	60	0,485
4	80	0,62
5	100	0,769



kurva kalibrasi pada panjang gelombang 439 nm

Tanin

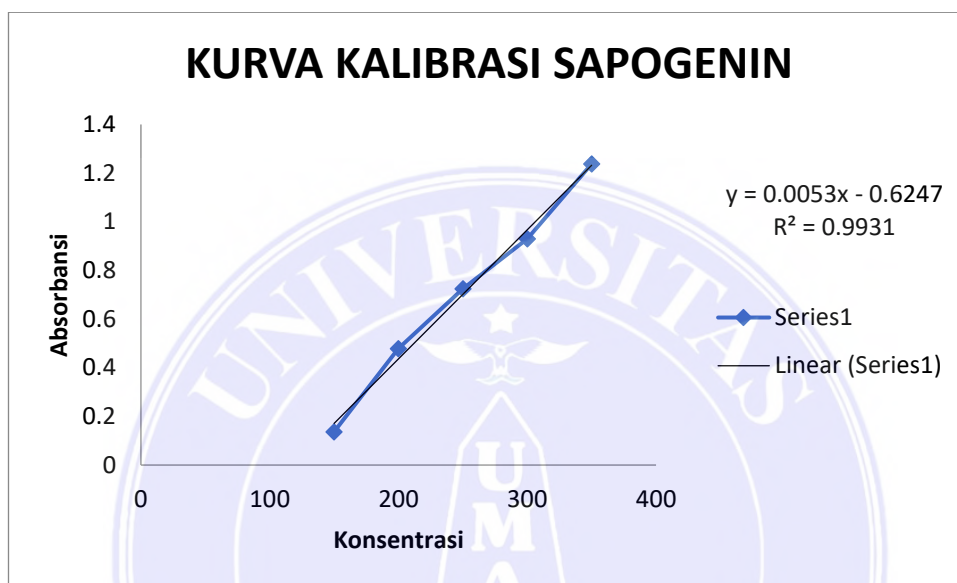
NO	X (ppm)	Y (Abs)
1	2,5	0,183
2	5	0,249
3	10	0,400
4	15	0,625
5	20	0,735
6	25	0,980



kurva kalibrasi pada panjang gelombang 773,5 nm

Sapogenin

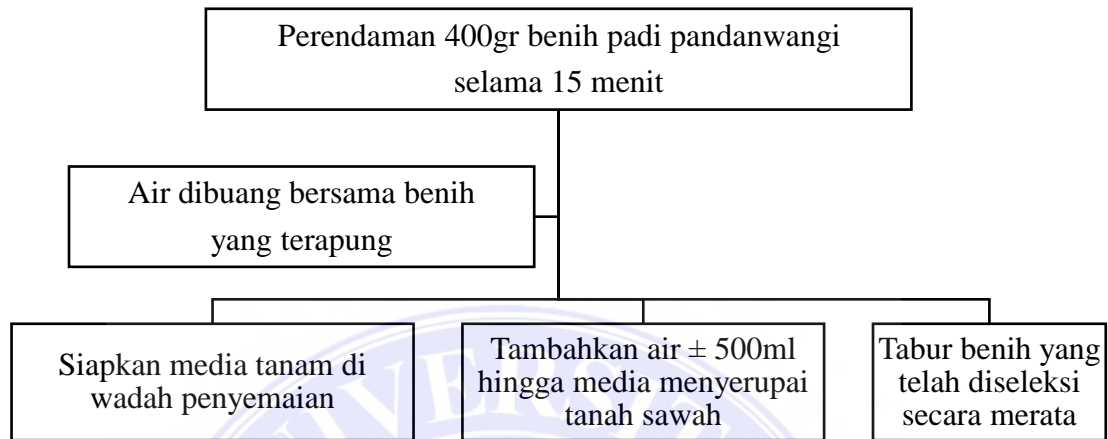
NO	X (ppm)	Y (Abs)
1	150	0,137
2	200	0,479
3	250	0,725
4	300	0,93
5	350	1,238



Kurva kalibrasi pada panjang gelombang 413 nm

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

Persiapan media tanam dan penyemaian



Penyeleksian Benih



Penyemaian Benih

Dokumentasi penanaman dan pengaplikasian NPA



Pembuatan media tanam dengan tanah 6kg + air 2000ml



Benih padi pandanwangi yang telah siap pindah tanam

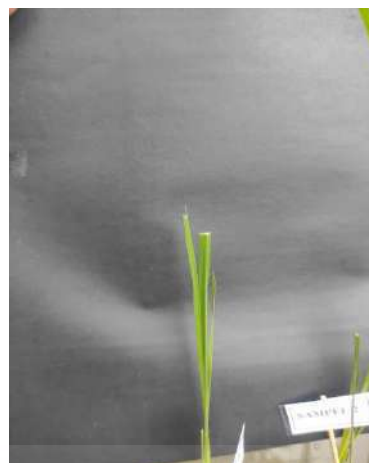


Pembuatan lubang tanam sebanyak 9 lubang per plot



NPA yang telah diisolasi dan siap diinokulasikan ke tanaman padi pandanwangi

Dokumentasi pengamatan gejala serangan



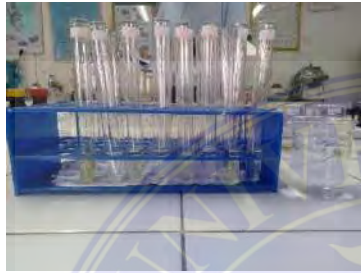
Dokumentasi Uji Kandungan Metabolit Sekunder (senyawa Alkaloid)



Penimbangan sampel



Pelarutan sampel dengan etanol



Sampel ditambahkan buffer fosfat
sebanyak 2ml



Sampel di pindahkan ke tabung reaksi
sebanyak 2ml




Sampel ditambahkan kloroform
sebanyak 3ml



Sampel ditambahkan BCG sebanyak
2ml

Lampiran 5. Surat hasil uji senyawa metabolit sekunder

Alkaloid



KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
REPUBLIC INDONESIA

POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

LAPORAN HASIL UJI

Nama Peneliti : Adhe pernanda hutagaol
 Nama sampel : Ekstrak batang dan akar padi
 Jenis Pengujian : Uji Kadar Alkaloid total

Uji kadar alkaloid dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS

Hasil penentuan kadar alkaloid Total:


NO	Nama Sampel	Berat sampel (G)	Kadar Alkaloid total (mg / Gr)	Absorbansi sampel
1	A0 Akar	0,1199	22.35469	1,153
2	A1 Batang	0,1112	29.24241	1,397
3	A1 Akar	0,1087	24.18404	1,131
4	A1 Batang	0,1046	38.14017	1,712
5	A2 Akar	0,1148	23.8374	1,177
6	A2 Batang	0,1033	30.36788	1,348
7	A3 Akar	0,1109	23.472	1,120
8	A3 Batang	0,1378	25.62007	1,516

$$FP = \frac{\text{Volume total filtrat}}{\text{Volume filtrat yang digunakan}}$$

$$FP = \frac{10 \text{ mL}}{1 \text{ mL}}$$

$$= 10$$

$$\text{kadar} = \frac{C \times V \times FP}{w} \times 100\%$$

 **KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN**
REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

UNIVERSITAS MEDAN AREA


keterangan:
C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)
V = volume labu kerja (mL)
Fp = faktor pengenceran
W = berat sampel (mg)

Absorbansi sampel = 1,153
Kadar Alkoloid total
 $Y = 0,0427x + 0,0085$
 $1,153 = 0,0427x + 0,0085$
 $X = 26,8032 \text{ mg/l}$

$X = 26,8032 \text{ mg/l}$
 $= 26,8032 \text{ mg/l} \times \frac{11}{1000 \text{ ml}}$
 $= 0,0268032 \text{ mg/ mL}$


Maka, kadar yang diperoleh
 $\text{kadar} = \frac{C \times V \times f_p}{W}$
 $\text{kadar} = \frac{0,0268032 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 10 \text{ mL} \times 10}{0,1199 \text{ gr}}$
 $= 22,3546 \text{ mg / Gr}$

Medan, 19 Desember 2023
Kepala Laboratorium Mikrobiologi/Teknologi



(Dr. Gimelliya Saragih, ST, M.Si)

Sapogenin



**KEMENTERIAN
Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

LAPORAN HASIL UJI

Nama Peneliti : Adhe pernanda hutagaol
 Nama sampel : Ekstrak akar dan batang padi
 Jenis Pengujian : Uji Kadar Saponin total

Uji kadar saponin dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS

Hasil penentuan kadar Saponin Total;

NO	Nama Sampel	Berat sampel (G)	Kadar Saponin total (mg SE / G)	Absorbansi sampel
1	A0 Akar	0,1150	20.57966	0,769
2	A0 Batang	0,1044	22.68543	0,770
3	A1 Akar	0,1015	23.73511	0,794
4	A1 Batang	0,1084	21.73867	0,763
5	A2 Akar	0,1098	21.92546	0,793
6	A2 Batang	0,1097	21.899	0,790
7	A3 Akar	0,1023	24.52886	0,853
8	A3 Batang	0,1147	21.13685	0,803


Volume total filtrat

$$FP = \frac{\text{Volume total filtrat}}{\text{Volume filtrat yang digunakan}}$$

$$FP = \frac{3 \text{ mL}}{1 \text{ mL}}$$

$$= 3$$

$$\text{kadar} = \frac{C \times V \times fp}{w} \times 100\%$$

 **KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN**
REPUBLIC INDONESIA

POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>


Keterangan:
C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)
V = volume labu kerja (mL)
Fp = faktor pengenceran
W = berat sampel (mg)

Absorbansi sampel = 0,769
Kadar Saponin total
 $Y = 0,0053x - 0,6247$
 $0,1150 = 0,0053x - 0,6247$
 $X = 137,5660 \text{ mg/l}$

$X = 137,5660 \text{ mg/l}$
 $= 137,5660 \text{ mg/l} \times \frac{11}{1000 \text{ ml}}$
 $= 0,13757 \text{ mg/mL}$


Maka, kadar yang diperoleh
 $\text{kadar} = \frac{C \times V \times f_p}{W}$
 $\text{kadar} = \frac{0,13757 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 3 \text{ mL} \times 3}{0,1150 \text{ gr}}$
 $= 10,7663 \text{ mg SE / Gr}$

Medan, 19 Desember 2023
Kepala Laboratorium Mikrobiologi/Teknologi



(Dr. Gimelliya Saragih, ST, M.Si)

Flavonoid



Kementerian Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

LAPORAN HASIL UJI

Nama Peneliti : Adhe pernanda hutagaol
 Nama sampel : Ekstrak akar dan batang padi
 Jenis Pengujian : Uji Kadar Flavonoid total

Uji kadar Flavonoid dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS

Hasil penentuan kadar Flavonoid Total;

NO	Nama Sampel	Berat sampel (G)	Kadar flavonoid total (mg QE / G)	Absorbansi sampel
1	A0 Akar	0,1199	8.888686	0,119
2	A0 Batang	0,1172	15.05447	0,170
3	A1 Akar	0,1087	12.57703	0,141
4	A1 Batang	0,1046	13.72482	0,146
5	A2 Akar	0,1148	13.22133	0,152
6	A2 Batang	0,1033	11.90839	0,131
7	A3 Akar	0,1109	11.70992	0,136
8	A3 Batang	0,1378	12.50572	0,167

Volume total filtrat

$$FP = \frac{\text{Volume total filtrat}}{\text{Volume filtrat yang digunakan}}$$

$$FP = \frac{10 \text{ mL}}{1 \text{ mL}}$$

$$= 10$$

$$M, \text{kadar} = \frac{C \times V \times fp}{w} \times 100\%$$

Keterangan:



POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
http://www.ptki.ac.id

C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)

V = volume labu kerja (mL)

Fp = faktor pengenceran

W = berat sampel (mg)

Absorbansi sampel = 0,119

Kadar Flavonoid total

$$Y = 0,035x + 0,0766$$

$$0,119 = 0,0073x + 0,0412$$

$$X = 10,6575 \text{ mg/l}$$

$$X = 10,6575 \text{ mg/l}$$

$$= 10,6575 \text{ mg/l} \times \frac{11}{1000 \text{ ml}}$$

$$= 0,0106575 \text{ mg/mL}$$

Maka, kadar yang diperoleh

$$\text{kadar} = \frac{C \times V \times fp}{W}$$

$$\text{kadar} = \frac{0,0106575 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times 10 \text{ mL} \times 10}{0,1199 \text{ gr}}$$


$$= 8,8886 \text{ mg QE / Gr}$$

Medan, 19 Desember 2023

Kepala Laboratorium Mikrobiologi/Teknologi

(Dr. Gimelliya Saragih, ST, M.Si)

Tanin



**KEMENTERIAN
Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptkl.ac.id>

LAPORAN HASIL UJI

Nama Peneliti : Adhe pernanda hutagaol
 Nama sampel : Ekstrak akar dan batang padi
 Jenis Pengujian : Uji Kadar Tanin total

Uji kadar Tanin dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS

Hasil penentuan kadar Tanin Total;

NO	Nama Sampel	Berat sampel (G)	Kadar Tanin total (mg GAE / G)	Absorbansi sampel
1	A0 Akar	0,1150	122.7329	0,126
2	A0 Batang	0,1044	105.0903	0,115
3	A1 Akar	0,1015	175.651	0,139
4	A1 Batang	0,1084	122.2984	0,123
5	A2 Akar	0,1098	136.3518	0,129
6	A2 Batang	0,1097	102.6175	0,116
7	A3 Akar	0,1023	149.1412	0,130
8	A3 Batang	0,1147	103.1262	0,118

Volume total filtrat

$$FP = \frac{\text{Volume total filtrat}}{\text{Volume filtrat yang digunakan}}$$

$$FP = \frac{100 \text{ mL}}{1 \text{ mL}}$$

$$= 100$$

$$\text{kadar} = \frac{C \times V \times fp}{w} \times 100\%$$



POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
http://www.ptkl.ac.id

keterangan:

C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)

V = volume labu kerja (mL)

Fp = faktor pengenceran

W = berat sampel (mg)

Absorbansi sampel = 0,126

Kadar Tanin total

$$Y = 0,035x + 0,0766$$

$$0,126 = 0,035x + 0,0766$$

$$X = 1,41 \text{ mg/l}$$

$$X = 1,41 \text{ mg/l}$$

$$= 1,41 \text{ mg/l} \times \frac{11}{1000 \text{ ml}}$$

$$= 0,00141 \text{ mg/mL}$$

Maka, kadar yang diperoleh

$$\text{kadar} = \frac{C \times V \times fp}{W}$$

$$\text{kadar} = \frac{0,00141 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} \times 100 \text{ mL} \times 100}{0,1150 \text{ gr}}$$

$$= 122,6086 \text{ mg GAE / Gr}$$

Medan, 19 Desember 2023

Kepala Laboratorium Mikrobiologi/Teknologi

(Dr. Gimelliya Saragih, ST, M.Si)

Lampiran 6. Data BMKG

ID WMO : 96037
 Nama : Stasiun Geofisika Deli
 Stasiun : Serdang
 Lintang : 3.50100
 Bujur : 98.56000
 Elevasi : 86

Tanggal	Tavg	RR	ss
25-09-2023	28.5	0	3.1
26-09-2023	30.7	60.1	0
27-09-2023	30.7	0	3.7
28-09-2023	31	0	8.6
29-09-2023	27.8	0	6.8
30-09-2023	29.9	53	6.6
01-10-2023	30.4	0	5.3
02-10-2023	29.6	4.6	5.7
03-10-2023	29.1	35.6	3.2
04-10-2023	29.6	26.5	5.6
05-10-2023	29.3	29.5	5.5
06-10-2023	28.6	58.5	3.2
07-10-2023	27.8	12.5	5.6
08-10-2023	30.1	1.5	0.5
09-10-2023	29.5	0	4.7
10-10-2023	29.4	31	4.9
11-10-2023	29.3	5.9	4.7
12-10-2023	27.9	0	5
13-10-2023	29.5	0	0.7
14-10-2023	29.6	3.4	2.3
15-10-2023	29.4	20.5	1.1
16-10-2023	28.1	0	2
17-10-2023	27.6	32.5	0
18-10-2023	29.5	2	0
19-10-2023	28.1	6	3.1
20-10-2023	28.9	8888	1.3
21-10-2023	28	0	0
22-10-2023	27.9	8888	1.2
23-10-2023	28	8888	0.3
24-10-2023	27.6	5	1.9
25-10-2023	29.4	0	0.4

Keterangan :

8888: data tidak terukur

9999: Tidak Ada Data (tidak dilakukan pengukuran)

Tavg: Temperatur rata-rata (°C)

RR: Curah hujan (mm)

ss: Lamanya penyinaran matahari (jam)



Lampiran 7. Hasil Analisis Tanah



LABORATORIUM PPKS SERTIFIKAT ANALISIS



Jenis Sampel : TANAH SAWAH
 Pengirim : Dr. Ir. Suswati, MP
 Alamat : Fakultas Pertanian
 Kondisi Sampel : 3 sampel dalam bungkus plastik

Nomor Sertifikat : 2139/0.1/SertVIII/2023
 Tgl. Penerimaan : 1 Agustus 2023
 Tanggal Pengujian : 1 - 24 Agustus 2023
 Nomor Order : 121-23

No. Lab	No. Urut	Keterangan	Fraksi			pH		Atas dasar berat kering 105°C											
			Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	H ₂ O	KCl	C	N (%)	C/N	P (ppm)	K m.e/100g	Ca m.e/100g	Na m.e/100g	Mg m.e/100g	JKB m.e/100g	KTK m.e/100g	KB (%)	Al-dd m.e/100g
1643	/23	1 B1 (suswati) Tanah Sawah	53	33	14	6,1	5,1	1,35	0,17	8	127,81	0,49	7,52	0,15	1,03	9,19	11,32	81	0,03
1644	/23	2 Suswati Tanah Padang Bulan	53	33	14	6,0	5,2	3,06	0,43	7	98,29	0,13	16,75	1,74	1,78	20,40	24,12	85	0,03
1645	/23	3 Suswati Tanah Pak Manto	55	33	12	5,8	4,8	1,57	0,20	8	75,72	0,56	6,96	0,15	1,23	8,90	11,80	75	0,03

No. Lab	No. Urut	Keterangan	Atas dasar berat kering 105°C									
			Cu (ppm)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	S (ppm)	Cl (%)			
1643	/23	1 B1 (suswati) Tanah Sawah	<0,001	21,36	20,58	169,07	0,51	<0,01	0,01			
1644	/23	2 Suswati Tanah Padang Bulan	0,22	761,12	11,57	156,56	0,40	<0,01	0,04			
1645	/23	3 Suswati Tanah Pak Manto	<0,001	20,72	4,97	116,84	1,43	<0,01	0,03			

Keterangan :
 - JHS (Jumlah Kation Basa)
 - KTK (Kapasitas Tukar Kation)
 - KB (Kelembutan Basa)
 - Cu, Zn, Fe, Mn, B, S (leluar ruang pengup kerucut)
 - LCB Cu = <0,001 ppm
 - LCB S = <0,01 ppm

Metode Uji :
 - Telukar : IK-03-T.04 (Hydrometri)
 - pH (1:2.5) : IK-03-T.03 (Potensiometri)
 - C-Organik (total) : IK-03-T.02 (Spektrofotometri/CO₂-O₂ 1N)
 - Nitrogen (total) : IK-03-T.06 (Volume/alkalid)
 - P (terseksi) : IK-03-T.07 (Spektrofotometri/Bry 2)
 - K, Na, Ca, Mg (terseksi) : IK-03-T.08 (AAS/Atom acetal 1 N)
 - KTK (terseksi) : IK-03-T.10 (Volume/NaCl 10%)

Metode Uji :
 - Al-dd (terseksi) : IK-03-T.05 (Volume/KCl 1 N)
 - CU, Mn, Zn, Fe : IK-03-T.12 (AAS)
 - B larut air : IK-03-T. 11 (Spektrofotometri / H₂O)
 - S terseksi : Spektrofotometri
 - Jil Kation Basa - KB (terseksi/Atom acetal 1 N)



Dilarang memperbanyak hasil uji tanpa seijin PPKS
 PPKS hanya bertanggung jawab atas contoh yang diterima
 Semua surat harus ditujukan langsung ke Kantor Pusat di Medan dan tidak ke individu
 Please address all communication directly to the Head Office at Medan and not to the individuals

1 dari 1

FR-069