

**PENGARUH JENIS DAN FREKUENSI PENYEMPROTAN INSEKTISIDA
NABATI DAN SINTETIK TERHADAP MIKROBA, pH TANAH,
HAMA, PERTUMBUHAN, DAN HASIL SAWI**

**RAZ SAYYID MAUDODI
2320525310032**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

**PENGARUH JENIS DAN FREKUENSI PENYEMPROTAN INSEKTISIDA
NABATI DAN SINTETIK TERHADAP MIKROBA, pH TANAH,
HAMA, PERTUMBUHAN, DAN HASIL SAWI**

**RAZ SAYYID MAUDODI
2320525310032**

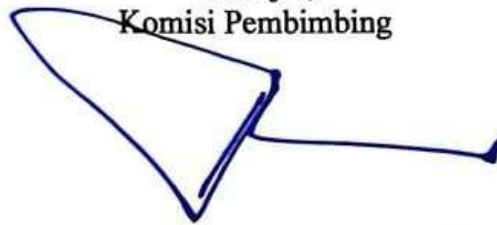
Tesis

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER LINGKUNGAN
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

Judul Tesis : Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Insektisida Nabati dan Sintetik terhadap Mikroba, pH Tanah, Hama, Pertumbuhan, dan Hasil Sawi
Nama : Raz Sayyid Maudodi
NIM : 2320525310032

disetujui,
Komisi Pembimbing

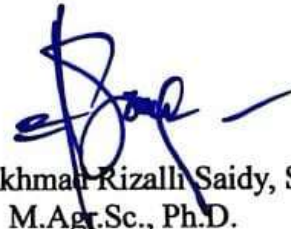


Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.
Ketua



Prof. Dr. Ir. Raihani Wahdah, M.S.

Anggota I



Prof. Akhmat Rizalli Saigy, S.P.,
M.Ag.Sc., Ph.D.

Anggota II

diketahui,

Koordinator Program Studi
Magister (S2) PSDAL ULM



Dr. Ir. Dini Sofarini, S.Pi., M.S.

Direktur Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

Tanggal Lulus: 20 Desember 2025

Tanggal Wisuda:

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA**



SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 214/UN8.4/DP/2025

Sertifikat ini diberikan kepada:

Raz Sayyid Maudodi

Dengan Judul Tesis :

Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Insektisida Nabati dan Sintetik terhadap Mikroba, pH Tanah, Hama, Pertumbuhan, dan Hasil Sawi

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 30 Desember 2025
Direktur,



Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.
NIP 196805071993031020



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Raz Sayyid Maudodi
NIM : 2320525310032
Program Studi : S2 - Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **“Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Insektisida Nabati dan Sintetik terhadap Mikroba, pH Tanah, Hama, Pertumbuhan, dan Hasil Sawi”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, Januari 2026
Yang membuat pernyataan



Raz Sayyid Maudodi
NIM. 2320525310032

RINGKASAN

Raz Sayyid Maudodi. 2026. Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Insektisida Nabati dan Sintetik terhadap Mikroba, pH Tanah, Hama, Pertumbuhan, dan Hasil Sawi. Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.; Prof. Dr. Ir. Raihani Wahdah, M.S.; Prof. Akhmad Rizalli Saigy, S.P., M.Agr.Sc., Ph.D.

Banjarbaru. Penurunan produktivitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*) dalam beberapa tahun terakhir berkaitan dengan meningkatnya tekanan organisme pengganggu tanaman (OPT) serta penggunaan insektisida yang tidak terkontrol. Praktik penyemprotan dengan frekuensi tinggi berpotensi mengganggu keseimbangan mikroorganisme tanah dan menurunkan kualitas tanah, yang pada akhirnya dapat memengaruhi kondisi dan hasil tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara perlakuan kontrol, insektisida nabati, dan insektisida sintetik, serta pengaruh jenis insektisida dan frekuensi penyemprotan terhadap mikroba tanah, pH tanah, intensitas serangan hama, pertumbuhan, dan hasil tanaman sawi hijau.

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari–Juli 2025 di kawasan hortikultura Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) tersarang dengan kontrol terpisah. Faktor utama adalah jenis insektisida, yaitu insektisida nabati daun mimba dosis 25% dan insektisida sintetik berbahan aktif metomil dosis 1 g L⁻¹, sedangkan faktor tersarang berupa frekuensi penyemprotan setiap 3, 6, dan 9 hari. Variabel yang diamati meliputi total koloni mikroba tanah (jamur dan bakteri), pH tanah, intensitas kerusakan daun, pertumbuhan tanaman, dan bobot segar sawi. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut yang sesuai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan insektisida, baik nabati maupun sintetik, mampu meningkatkan pH tanah, menurunkan intensitas kerusakan daun, serta meningkatkan bobot segar tanaman sawi dibandingkan kontrol. Insektisida sintetik berbahan aktif metomil menghasilkan pH tanah lebih tinggi (6,47) dibandingkan insektisida nabati daun mimba (5,95). Namun, pada pengamatan 21 HST, insektisida nabati daun mimba lebih efektif menekan intensitas kerusakan daun (9,39%) dibandingkan metomil (11,29%).

Perlakuan insektisida tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun sawi, serta total koloni jamur tanah, yang menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif dan komunitas jamur relatif tidak dipengaruhi oleh perlakuan insektisida. Frekuensi penyemprotan memengaruhi respons tanah dan hasil tanaman, di mana penyemprotan metomil setiap 3 hari menghasilkan total koloni bakteri tanah tertinggi ($2,46 \times 10^6$ CFU g⁻¹) serta bobot segar tanaman tertinggi (155,08 g). Insektisida nabati daun mimba menunjukkan respons total koloni bakteri tanah dan bobot segar tanaman yang lebih rendah namun stabil pada seluruh frekuensi penyemprotan, sementara frekuensi penyemprotan 6 dan 9 hari cenderung meningkatkan pH tanah mendekati netral pada kedua jenis insektisida.

SUMMARY

Raz Sayyid Maudodi. 2026. The Effect of Type and Spraying Frequency of Botanical and Synthetic Insecticides on Soil Microbes, Soil pH, Pests, Growth, and Yield of Mustard. Supervisors: Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.; Prof. Dr. Ir. Raihani Wahdah, M.S.; Prof. Akhmad Rizalli Saidy, S.P., M.Agr.Sc., Ph.D.

Banjarbaru. The decline in green mustard (*Brassica juncea*) productivity in recent years has been associated with increasing pest pressure and the uncontrolled use of insecticides. High-frequency spraying practices may disrupt the balance of soil microorganisms and reduce soil quality, ultimately affecting plant health and yield.

This study aimed to evaluate differences in effects among control, botanical, and synthetic insecticide treatments, and to assess the influence of insecticide type and spraying frequency on soil microorganisms, soil pH, pest attack intensity, plant growth, and green mustard yield.

The research was conducted from February to July 2025 in a horticultural area of Banjarbaru City, South Kalimantan. The study employed an experimental method using a nested Randomized Block Design (RBD) with separate controls. The main factor was insecticide type, comprising a botanical insecticide derived from neem leaves at 25% and a synthetic insecticide with the active ingredient methomyl at 1 g L⁻¹. The nested factor was spraying frequency, with levels at 3-, 6-, and 9-day intervals. Observed variables included total soil microbial colonies (fungi and bacteria), soil pH, leaf damage intensity, plant growth, and fresh weight of green mustard. Data were analyzed using ANOVA followed by appropriate post hoc tests.

The results showed that insecticide treatments, both botanical and synthetic, increased soil pH, reduced leaf damage intensity, and increased mustard plant fresh weight compared with the control. Based on insecticide type, the synthetic insecticide containing methomyl as the active ingredient resulted in a higher soil pH (6.47) than the botanical insecticide derived from neem leaves (5.95). However, at 21 days after planting (DAP), the botanical neem insecticide was more effective in suppressing pest attack intensity, with leaf damage of 9.39%, compared to 11.29% in the methomyl treatment.

Insecticide application had no significant effect on plant height, leaf number, or total soil fungal colonies, indicating that vegetative growth and fungal communities were relatively unaffected by insecticide treatments. Spray frequency influenced soil responses and crop yield, where methomyl application every three days resulted in the highest total soil bacterial population (2.46×10^6 CFU g⁻¹) as well as the highest fresh plant weight (155.08 g). The botanical neem insecticide showed lower but stable responses in total soil bacterial populations and fresh weight across all spray frequencies, while spray intervals of six and nine days tended to increase soil pH toward neutral levels in both insecticide types.

Banjarmasin, January 12, 2026

Approved by:
Head of Language Center



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 005/UN8.16/BS/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dari judul Thesis:
“The Effect of Type and Spraying Frequency of Botanical and Synthetic Insecticides on Soil Microbes, Soil pH, Pests, Growth, and Yield of Mustard”
yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Raz Sayyid Maudodi
Nim : 2320525310032
Jurusan/Fakultas : S2 PSDAL
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir)
Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, January 12, 2026
Kepala.



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Raz Sayyid Maudodi dilahirkan di Kuala Kapuas, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah, pada 7 Februari 2001. Penulis merupakan anak kedua (bungsu) dari pasangan Salundik dan Mastuyah, serta memiliki seorang kakak bernama Ramona Rolanda Satriawan. Pendidikan dasar penulis ditempuh di SDN 5 Selat Hilir Kuala Kapuas dan diselesaikan pada tahun 2012. Pendidikan menengah pertama ditempuh di SMPN 1 Selat Hilir Kuala Kapuas dan diselesaikan pada tahun 2015. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan menengah atas di SMAN 1 Kuala Kapuas dan lulus pada tahun 2018. Penulis menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat pada akhir tahun 2022. Pada tahun 2023, penulis melanjutkan pendidikan Strata 2 (S2) pada Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSDAL). Selama masa perkuliahan, penulis mengikuti kegiatan magang daring selama tiga bulan di organisasi lingkungan Waste Recycle Indonesia sebagai Person in Charge pada Subdivisi Energy Challenges, Divisi Research and Development.

RAZ SAYYID MAUDODI

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis penelitian berjudul "Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Insektisida Nabati dan Sintetik terhadap Mikroba, pH Tanah, Hama, Pertumbuhan, dan Hasil Sawi”.

Tesis ini disusun berdasarkan tinjauan pustaka dari berbagai sumber relevan. Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak penulis atas segala dukungan moral, material, serta kasih sayang yang tiada henti.
2. Ketua Komisi Pembimbing, Prof. Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P., beserta Anggota Komisi Pembimbing Prof. Dr. Ir. Raihani Wahdah, M.S. dan Prof. Akhmad Rizalli Saidy, S.P., M.Agr.Sc., Ph.D., atas bimbingan, arahan, dan masukan berharga selama penyusunan tesis.
3. Koordinator Program Studi S2 PSDAL PPs ULM serta seluruh dosen dan pengelola program studi atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.
4. Bapak Nito selaku pemilik lahan pertanian di area Jalan Sukamaju, Landasan Ulin, Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu, khususnya di bidang pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyusunan tesis ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan dukungan yang telah diberikan.

Banjarbaru, Januari 2026
Penulis,

Raz Sayyid Maudodi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SERTIFIKAT UJI PLAGIASI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS.....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Hipotesis.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2. 1. Sawi Hijau	6
2. 1. 1. Klasifikasi	6
2. 1. 2. Morfologi.....	6
2. 1. 3. Syarat Tumbuh.....	7
2. 2. Hama–Hama Pada Sawi	8
2. 2. 1. Ulat Tritip (<i>Plutella xylostella</i> L.)	9
2. 2. 2. Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>).....	10
2. 3. Pertanian Berkelanjutan	11
2. 4. Insektisida Nabati Daun Mimba.....	13

2. 5. Insektisida Sintetik	14
2. 5. 1. Metomil.....	15
2. 6. Sifat Biologis Tanah	16
2. 6. 1. Mikroba Tanah.....	17
2. 6. 2. Bakteri.....	19
2. 6. 3. Jamur.....	21
2. 6. 4. pH Tanah.....	22
III. METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Bahan dan Alat	23
3. 1. 1. Bahan	23
3. 1. 2. Alat.....	23
3. 2. Waktu dan Tempat	24
3. 3. Metode Penelitian.....	24
3. 5. Pelaksanaan Penelitian	25
3. 5. 1. Budidaya Sawi.....	27
3. 5. 2. Insektisida	28
3. 5. 3. Pengambilan Sampel Tanah.....	29
3. 5. 4. Pengamatan.....	29
3. 5. 5. Analisis Data.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4. 1. Total Koloni Bakteri	36
4. 2. Total Koloni Jamur	41
4. 3. pH Tanah	44
4. 4. Intensitas Kerusakan Daun.....	49
4. 5. Identifikasi Hama Menyerang.....	53
4. 6. Jumlah Daun.....	55
4. 7. Tinggi Tanaman	59
4. 8. Bobot Segar Sawi	62
4. 9. Kadar Residu Insektisida.....	65
V. KESIMPULAN DAN SARAN	69
Kesimpulan.....	69
Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tanaman Sawi.....	7
2.2. Ulat Tritip.....	9
2.3. Kutu Kebul.....	10
2.4. Daun Tanaman Mimba.....	13
2.5. Rumus Molekul Metomil.....	15
3.1. Hierarki Percobaan Tersarang dengan Kontrol Terpisah	25
3.2. Skema Penelitian	26
4.1. Rata-rata Total Koloni Bakteri antara Kontrol dan Perlakuan.....	37
4.2. Rata-rata Total Koloni Bakteri antar Jenis Insektisida	38
4.3. Rata-rata Total Koloni Bakteri Perlakuan Tersarang	39
4.4. Rata-rata Total Koloni Jamur antara Kontrol dan Perlakuan.....	41
4.5. Rata-rata Total Koloni Jamur antar Jenis Insektisida	42
4.6. Rata-rata Total Koloni Jamur Perlakuan Tersarang	43
4.7. Rata-rata pH Tanah antara Kontrol dan Perlakuan	45
4.8. Rata-rata pH Tanah antar Jenis Insektisida.....	46
4.9. Rata-rata pH Tanah Perlakuan Tersarang	48
4.10. Rata-rata Intensitas Kerusakan Daun antara Kontrol dan Perlakuan	50
4.11. Rata-rata Intensitas Kerusakan Daun antar Jenis Insektisida	51
4.12. Rata-rata Intensitas Kerusakan Daun Perlakuan Tersarang.....	53
4.13. Rata-rata Jumlah Daun antara Kontrol dan Perlakuan	56
4.14. Rata-rata Jumlah Daun antar Jenis Insektisida	57
4.15. Rata-rata Jumlah Daun Perlakuan Tersarang.....	58
4.16. Rata-rata Tinggi Tanaman antara Kontrol dan Perlakuan.....	59
4.17. Rata-rata Tinggi Tanaman antar Jenis Insektisida	60
4.18. Rata-rata Tinggi Tanaman Perlakuan Tersarang.....	61
4.19. Rata-rata Bobot Segar Sawi antara Kontrol dan Perlakuan.....	62
4.20. Rata-rata Bobot Segar Sawi antar Jenis Insektisida	63
4.21. Rata-rata Bobot Segar Sawi Perlakuan Tersarang	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Skala Kerusakan Daun.....	30
3.2. Analisis Ragam RAK Tersarang dengan Kontrol Terpisah	32
4.1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam.....	36
4.2. Gambar Hama Pada Sawi	54
4.3. Kandungan Residu Kimia.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tata Letak Percobaan Penelitian.....	81
2. Kebutuhan Kapur, Pupuk dan Sekam.....	82
3. Langkah Pembuatan Insektisida Nabati Daun Mimba	83
4. Deskripsi Tanaman	84
5. Deskripsi Insektisida Sintetik	85
6. Langkah Pengambilan Sampel Tanah.....	86
7. Langkah Perhitungan Total Bakteri	87
8. Langkah Perhitungan Total Jamur	88
9. Langkah Pengukuran pH Tanah.....	89
10. Penentuan Kadar Residu Pestisida.....	90
11. Total Koloni Bakteri	91
12. Total Koloni Jamur	92
13. Tabel Intensitas Kerusakan Daun 7 HST.....	93
14. Tabel Intensitas Kerusakan Daun 14 HST.....	94
15. Tabel Intensitas Kerusakan Daun 21 HST	95
16. Tabel Pengamatan Jumlah Daun 7 HST	96
17. Tabel Pengamatan Jumlah Daun 14 HST	97
18. Tabel Pengamatan Jumlah Daun 21 HST	98
19. Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 7 HST	99
20. Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 14 HST	100
21. Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman 21 HST	101
22. Tabel Pengamatan Bobot Segar Tanaman	102
23. Hasil Analisis Kehomogenan Ragam Levene's Test	103
24. Hasil Analisis Total Koloni Bakteri	104
25. Hasil Analisis Total Koloni Jamur	106
26. Hasil Analisis pH Tanah	107
27. Hasil Analisis Intensitas Kerusakan Daun 7 HST	109
28. Hasil Analisis Intensitas Kerusakan Daun 14 HST	110
29. Hasil Analisis Intensitas Kerusakan Daun 21 HST	111

30.	Hasil Analisis Jumlah Daun 7 HST	113
31.	Hasil Analisis Jumlah Daun 14 HST	114
32.	Hasil Analisis Jumlah Daun 21 HST	115
33.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman 7 HST	116
34.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman 14 HST	117
35.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman 21 HST	118
36.	Bobot Segar Sawi	119
37.	Dokumentasi Penelitian	121
38.	Lembar Konsultasi Tesis.....	124