

# **SKRIPSI**

## **HUBUNGAN KARAKTERISTIK INDIVIDU DAN PAJANAN PESTISIDA DENGAN GEJALA NEUROTOKSIK PADA PETANI PADI DI DESA AWAL TERUSAN KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR**



OLEH

NAMA : DIA ANUGRAH  
NIM : 10031282126021

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2025**

# **SKRIPSI**

## **HUBUNGAN KARAKTERISTIK INDIVIDU DAN PAJANAN PESTISIDA DENGAN GEJALA NEUROTOKSIK PADA PETANI PADI DI DESA AWAL TERUSAN KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)  
Sarjana Kesehatan Lingkungan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



OLEH

NAMA : DIA ANUGRAH  
NIM : 10031282126021

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2025**

**KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Skripsi, 20 Februari 2025

**Dia Anugrah; Dibimbing oleh Dini Arista Putri, S.Si., M.PH**

**Hubungan Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir**

xvii + 92 halaman, 34 tabel, 4 gambar, 6 lampiran

**ABSTRAK**

Penggunaan pestisida pada tanaman padi tinggi sebagai upaya pengendalian hama tanaman. Salah satu efek negatif jangka panjang dari paparan pestisida adalah gejala neurotoksik. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara karakteristik individu dan paparan pestisida dengan gejala neurotoksik pada petani padi. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain studi *cross sectional*, teknik pengambilan sampel *purposive sampling* dan jumlah sampel sebanyak 110 petani padi pengguna pestisida. Cara pengumpulan data dengan observasi menggunakan *check list* dan wawancara menggunakan kuesioner, kemudian melakukan pengukuran lingkungan fisik yaitu arah angin menggunakan alat *fan anemometer*. Teknik analisis data menggunakan analisis univariat, analisis bivariat dengan uji *chi-square* serta analisis multivariat dengan uji regresi logistik ganda model prediksi. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan penggunaan APD ( $p\text{-value}=0,004$ ) dan frekuensi penyemprotan ( $p\text{-value}=0,015$ ) dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan. Variabel yang tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan gejala neurotoksik pada petani padi seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, kebiasaan merokok, jumlah jenis pestisida, lama penyemprotan, dan arah penyemprotan. Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa jenis kelamin menjadi variabel yang paling berpengaruh terhadap gejala neurotoksik dengan  $p\text{-value}=0,001$ ; PR 0,108; 95% CI=0,030-0,389. Kesimpulan dalam penelitian ini bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel penggunaan APD dan frekuensi penyemprotan dengan gejala neurotoksik serta variabel jenis kelamin menjadi variabel yang paling berpengaruh terhadap gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan. Disarankan bagi petani padi agar menggunakan tipe masker gas *respirator anti-dust chemical* dan sarung tangan tipe *nitrile rubberex*, mengurangi frekuensi menyemprot perminggunya, serta membatasi penggunaan pestisida sesuai kebutuhan dan bukan untuk pencegahan rutin.

**Kata Kunci** : Gejala Neurotoksik, Pestisida, Petani Padi

**Kepustakaan** : 117 (2001-2024)

**ENVIRONMENTAL HEALTH  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
SRIWIJAYA UNIVERSITY**  
Skripsi, February 20<sup>th</sup>, 2025

**Dia Anugrah; Mentored by Dini Arista Putri, S.Si., M.PH**

**Relationship between Individual Characteristics and Pesticide Exposure with Neurotoxic Symptoms among Rice Farmers in Awal Terusan Village, Ogan Komering Ilir District**

xvii + 92 pages, 34 tables, 4 figures, 6 attachments

***ABSTRACT***

*The intensive application of pesticides in rice cultivation serves as a primary strategy for pest control. However, chronic pesticide exposure has been associated with long-term adverse health effects, particularly neurotoxic symptoms. This study aimed to analyze the relationship between individual characteristics, pesticide exposure variables, and neurotoxic symptoms among rice farmers. A quantitative cross-sectional design was employed, utilizing purposive sampling to recruit 110 pesticide-using rice farmers as participants. Data collection involved structured observations using checklists, interviews via questionnaires, and physical environmental measurements, including wind direction assessment via a fan anemometer. Analytical methods comprised univariate analysis, bivariate chi-square testing, and multivariate analysis through a predictive multiple logistic regression model. Bivariate analysis revealed significant associations between neurotoxic symptoms and two variables: personal protective equipment (PPE) usage ( $p=0.004$ ) and spraying frequency ( $p=0.015$ ) among rice farmers in Awal Terusan Village. Non-significant variables included age, sex, body mass index, smoking habits, pesticide variety, spraying duration, and spraying direction. Multivariate analysis identified sex as the most influential predictor of neurotoxic symptoms ( $p=0.001$ ;  $PR=0.108$ ;  $95\% CI=0.030-0.389$ ). In conclusion, PPE utilization and spraying frequency demonstrated significant correlations with neurotoxic symptoms, while sex emerged as the predominant predictive variable. To mitigate pesticide exposure and associated neurotoxic risks, farmers are advised to adopt enhanced protective measures, specifically anti-dust chemical respirator gas masks and nitrile rubberex gloves. Additionally, reducing weekly spraying frequency and restricting pesticide application to necessity-based rather than routine preventive use is recommended.*

**Keywords** : Neurotoxic Symptoms, Pesticides, Rice Farmers

**Literature** : 117 (2001-2024)

## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta menjamin bebas plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 20 Februari 2025

Yang bersangkutan,



Dia Anugrah

NIM. 10031282126021

## HALAMAN PENGESAHAN

# HUBUNGAN KARAKTERISTIK INDIVIDU DAN PAJANAN PESTISIDA DENGAN GEJALA NEUROTOKSIK PADA PETANI PADI DI DESA AWAL TERUSAN KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR

## SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Kesehatan Lingkungan

Oleh:

DIA ANUGRAH  
NIM. 10031282126021

Indralaya, 04 Maret 2025

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM  
NIP. 197606092002122001

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Dini Arista Putri, is written on the page.

Dini Arista Putri, S.Si., M.PH  
NIP. 199101302022032004

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Hubungan Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada Tanggal 20 Februari 2025.

Indralaya, 20 Februari 2025

Tim Penguji Skripsi

**Ketua :**

1. Imelda Gernauli Purba, S.KM., M.Kes  
NIP. 197502042014092003



**Anggota :**

1. Anggun Budiastuti, S.KM., M.Epid  
NIP. 199007292019032024
2. Dini Arista Putri, S.Si., M.PH  
NIP. 199101302022032004



Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM  
NIP. 197606092002122001

Koordinator Program Studi

Kesehatan Lingkungan



Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes  
NIP. 197806282009122004

## RIWAYAT HIDUP

### Data Umum

Nama : Dia Anugrah  
NIM : 10031282126021  
Tempat/Tanggal Lahir : Terate, 27 Desember 2003  
Jenis Kelamin : Perempuan  
No.Telepon/HP : 085758602241  
Email : diaanugrah27@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

Tahun	Sekolah/Universitas
2008-2009	TK Pertiwi
2009-2015	SD Negeri 1 Sirah Pulau Padang
2015-2018	SMP Negeri 1 Sirah Pulau Padang
2018-2021	SMAN 1 Kayugung
2021-Sekarang	Program Studi Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

### Riwayat Organisasi

2022-2023 : Anggota LDF BKM Adz-Dzikra FKM Unsri

Indralaya, 20 Februari 2025



Dia Anugrah

NIM. 10031282126021



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

*Alhamdulillah rabbil'alamin*, puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Hubungan Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir” Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kesehatan lingkungan (S.KL) di Universitas Sriwijaya.

Selama melakukan penyusunan tugas akhir ini banyak hal yang dapat penulis jadikan pelajaran. Sehingga proses pengerjaan tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan dan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes selaku Kepala Program Studi Kesehatan Lingkungan FKM Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dini Arista Putri, S.Si., M.PH selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, semangat, motivasi dan saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Imelda Gernauli Purba, S.KM., M.Kes selaku Dosen Penguji 1 yang telah menyediakan waktunya untuk menguji, memberikan bimbingan serta saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Anggun Budiastuti, S.KM., M.Epid selaku Dosen Penguji 2 yang telah menyediakan waktunya untuk menguji, memberikan bimbingan serta saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
6. Para dosen dan staff Civitas Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya yang telah membantu.

7. Alm. Ayahku tercinta Junaidi dan Ibuku Nurlela, Orang Tua saya yang hebat, tercinta dan tersayang. Ibu sebagai surga dan dunia saya. Terima kasih sudah menjadi Ibu terbaik yang selalu mengusahakan apapun. Terima kasih atas semua perjuangan dan pengorbanan tulus dalam mengusahakan perjalanan dan pencapaian hidup saya selama ini dan terima kasih juga sudah melangitkan begitu banyak doa-doa baik untuk saya dalam menyelesaikan perkuliahan ini hingga selesai.
8. Kakakku Tedy Kurnia Rosadi dan Rinaldo Nurhady, Ayukku Anggun Pratiwi, Bibi Nurjana dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik secara spiritual, moral dan material dalam penulisan skripsi ini.
9. Sepupuku tercinta Hasri Hartati yang selalu memberikan semangat, dukungan dan canda tawa kepada penulis.
10. Sahabatku tercinta Maoya Shovi Zamzami. H yang selalu memberikan semangat, nasihat, dan selalu ada siap sedia mendengarkan keluh kesah penulis.
11. Sahabatku tercinta Anggun Buana Wibowo dan Tarisa Putri Kartika yang selalu memberikan semangat, canda tawa, serta mendengarkan curhatan dan keluh kesah penulis.
12. Semua teman-teman Mahasiswa Kesehatan Lingkungan Angkatan 2021 yang telah kebersamai serta berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Sesungguhnya masih banyak lagi pihak yang telah membantu, namun tidak sempat penulis sebutkan satu persatu. Oleh karena itu, penulis memohon maaf dan menyampaikan terima kasih atas segala bantuan dan ketulusannya. Penulis juga menerima dengan senang hati segala kritik dan saran yang membangun sebagai bahan pembelajaran kedepannya, Semoga Allah SWT selalu memberikan Ridha dan berkahnya setiap langkah kita.

Indralaya, 20 Februari 2025



Penulis

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dia Anugrah  
NIM : 10031282126021  
Program Studi : Kesehatan Lingkungan  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Dengan ini menyatakan menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **Hubungan Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : di Indralaya

Pada Tanggal : 20 Februari 2025

Yang Menyatakan,



Dia Anugrah

NIM. 10031282126021

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1    Tujuan Umum .....	6
1.3.2    Tujuan Khusus.....	6
1.4    Manfaat Penelitian .....	7
1.4.1    Bagi Peneliti.....	7
1.4.2    Bagi Masyarakat.....	7
1.4.3    Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat.....	7
1.5    Ruang Lingkup Penelitian .....	8
1.5.1    Lingkup Lokasi .....	8
1.5.2    Lingkup Waktu.....	8
1.5.3    Lingkup Materi.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1    Pestisida .....	9
2.1.1    Definisi Pestisida.....	9

2.1.2	Jenis-Jenis Pestisida .....	9
2.1.3	Teknik Aplikasi Pestisida.....	12
2.1.4	Pedoman Penggunaan Pestisida .....	13
2.2	Toksikologi Pestisida.....	14
2.2.1	Jalur Masuk Pestisida .....	14
2.2.2	Toksikokinetik Pestisida .....	15
2.2.3	Toksikodinamik Pestisida .....	17
2.3	Sistem Saraf Manusia.....	19
2.3.1	Definisi Sistem Saraf.....	19
2.3.2	Klasifikasi Saraf.....	19
2.4	Gejala Neurotoksik.....	20
2.5	Faktor yang Mempengaruhi Gejala Neurotoksik.....	21
2.5.1	Usia.....	22
2.5.2	Jenis Kelamin.....	22
2.5.3	Indeks Massa Tubuh.....	22
2.5.4	Kebiasaan Merokok.....	24
2.5.5	Penggunaan APD.....	24
2.5.6	Jumlah Jenis Pestisida .....	24
2.5.7	Lama Penyemprotan.....	25
2.5.8	Frekuensi Penyemprotan .....	25
2.5.9	Arah Penyemprotan.....	26
2.6	Penelitian Terdahulu .....	27
2.7	Kerangka Teori.....	29
2.8	Kerangka Konsep.....	30
2.9	Definisi Operasional.....	31
2.10	Hipotesis Penelitian.....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>34</b>
3.1	Desain Penelitian.....	34
3.2	Populasi dan Sampel Penelitian .....	34
3.2.1	Populasi Penelitian .....	34
3.2.2	Sampel Penelitian .....	34
3.2.3	Perhitungan Sampel Penelitian .....	35

3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	36
3.4	Jenis, Cara, dan Alat Pengumpulan Data.....	37
3.4.1	Jenis Data.....	37
3.4.2	Cara Pengumpulan Data .....	37
3.4.3	Instrumen Pengumpulan Data.....	38
3.5	Pengolahan dan Analisis Data.....	39
3.5.1	Pengolahan Data.....	39
3.5.2	Analisis Data .....	39
3.6	Penyajian Data .....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>		<b>42</b>
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	42
4.2	Penggunaan Pesticida .....	43
4.3	Hasil Penelitian .....	44
4.3.1	Analisis Univariat.....	44
4.3.2	Analisis Bivariat.....	50
4.3.3	Analisis Multivariat.....	56
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>		<b>60</b>
5.1	Keterbatasan Penelitian .....	60
5.2	Pembahasan .....	60
5.2.1	Gejala Neurotoksik Akibat Paparan Pesticida.....	60
5.2.2	Hubungan Usia dengan Gejala Neurotoksik.....	63
5.2.3	Hubungan Jenis Kelamin dengan Gejala Neurotoksik .....	64
5.2.4	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Gejala Neurotoksik.....	65
5.2.5	Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gejala Neurotoksik.....	67
5.2.6	Hubungan Penggunaan APD dengan Gejala Neurotoksik.....	68
5.2.7	Hubungan Jumlah Jenis Pesticida dengan Gejala Neurotoksik .....	69
5.2.8	Hubungan Lama Penyemprotan dengan Gejala Neurotoksik.....	71
5.2.9	Hubungan Frekuensi Penyemprotan dengan Gejala Neurotoksik ...	73
5.2.10	Hubungan Arah Penyemprotan dengan Gejala Neurotoksik .....	74
5.2.11	Analisis Multivariat Variabel yang Mempengaruhi Gejala Neurotoksik.....	76
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>79</b>

6.1	Kesimpulan.....	79
6.2	Saran.....	80
6.2.1	Bagi Petani.....	80
6.2.2	Bagi Dinas Petanian Desa Awal Terusan.....	81
6.2.3	Bagi Peneliti Selanjutnya.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>82</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Ambang IMT di Indonesia.....	23
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu .....	27
Tabel 2. 3 Definisi Operasional .....	31
Tabel 3. 1 Hasil Perhitungan Sampel.....	36
Tabel 4. 1 Jenis Pestisida yang Dipakai Petani.....	43
Tabel 4. 2 Distribusi rata-rata Gejala Neurotoksik Petani Padi di Desa Awal Terusan .....	44
Tabel 4. 3 Total Distribusi Frekuensi Gejala Neurotoksik Petani Padi di Desa Awal Terusan .....	44
Tabel 4. 4 Distribusi rata-rata Usia Petani Padi.....	45
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Kategori Usia .....	45
Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin .....	45
Tabel 4. 7 Distribusi rata-rata Indeks Massa Tubuh Petani Padi.....	45
Tabel 4. 8 Distribusi Frekuensi Kategori Indeks Massa Tubuh.....	46
Tabel 4. 9 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok.....	46
Tabel 4. 10 Distribusi Frekuensi Penggunaan Alat Pelindung Diri .....	46
Tabel 4. 11 Total Distribusi Frekuensi Penggunaan Alat Pelindung Diri .....	47
Tabel 4. 12 Distribusi Frekuensi Jumlah Jenis Pestisida .....	47
Tabel 4. 13 Total Distribusi Frekuensi Jumlah Jenis Pestisida.....	48
Tabel 4. 14 Distribusi rata-rata Lama Penyemprotan Petani Padi .....	49
Tabel 4. 15 Distribusi Frekuensi Kategori Lama Penyemprotan.....	49
Tabel 4. 16 Distribusi rata-rata Frekuensi Penyemprotan Petani Padi .....	49
Tabel 4. 17 Distribusi Frekuensi Kategori Frekuensi Penyemprotan .....	50
Tabel 4. 18 Distribusi Frekuensi Arah Penyemprotan .....	50
Tabel 4. 19 Hubungan Usia dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir.....	51
Tabel 4. 20 Hubungan Jenis Kelamin dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir .....	51
Tabel 4. 21 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir ...	52
Tabel 4. 22 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gejala Neurotoksik Pada	



Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir ...	52
Tabel 4. 23 Hubungan Penggunaan APD dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir ...	53
Tabel 4. 24 Hubungan Jumlah Jenis Pestisida dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir ...	54
Tabel 4. 25 Hubungan Lama Penyemprotan dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir ...	54
Tabel 4. 26 Hubungan Frekuensi Penyemprotan dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir .....	55
Tabel 4. 27 Hubungan Arah Penyemprotan dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir ...	55
Tabel 4. 28 Hasil Analisis Bivariat antara Variabel Independen dengan Variabel Dependen .....	56
Tabel 4. 29 Pemodelan Awal Analisis Multivariat.....	57
Tabel 4. 30 Model Analisis Multivariat Tanpa Variabel Usia.....	57
Tabel 4. 31 Model Analisis Multivariat Tanpa Variabel Lama Penyemprotan.....	58
Tabel 4. 32 Model Analisis Multivariat Tanpa Variabel Indeks Massa Tubuh.....	58
Tabel 4. 33 Analisis Multivariat untuk Variabel Indeks Massa Tubuh yang Dimasukkan kembali ke dalam Pemodelan .....	59
Tabel 4. 34 Model Akhir Analisis Multivariat.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Toksikokinetik dan Toksikodinamik Pestisida Organofosfat .....	18
Gambar 2. 2 Kerangka Teori Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi .....	29
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep Hubungan Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik Pada Petani Padi .....	30
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian Desa Awal Terusan .....	42

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 *Informed Consent*
- Lampiran 2 Lembar Kuesioner
- Lampiran 3 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4 Kaji Etik Penelitian
- Lampiran 5 Hasil Pengolahan Data
- Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian menjadi salah satu sektor yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan memberikan stabilitas pangan. Negara Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan sumber daya alam yang begitu berlimpah. Satu dari sekian banyak negara yang sebagian besar penduduknya bekerja sebagai petani adalah Indonesia. Pemerintah Indonesia mengupayakan agar Indonesia menjadi lumbung pangan dunia (Septian et al., 2021).

Kebutuhan pangan bagi penduduk Asia adalah padi. Peningkatan kebutuhan akan pangan terjadi karena jumlah penduduk yang terus bertambah setiap tahunnya. Hasil data penduduk tahun 2024, pertumbuhan penduduk Indonesia meningkat sebanyak 1,03% dari tahun sebelumnya (BPS, 2024a). Di Asia, khususnya Indonesia padi menjadi kebutuhan karbohidrat utama bagi masyarakat. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Indonesia telah berfokus meningkatkan program intervensi dalam bidang pertanian (Erawati et al., 2021). Adapun program intervensi tersebut yaitu mampu memperbaiki teknologi dalam pertanian misalnya peningkatan budaya meliputi irigasi, menggunakan varietas yang memiliki kualitas tinggi, pemupukan dan penggunaan pestisida untuk mengendalikan organisme yang menjadi ancaman bagi tanaman (Prabawardani et al., 2020).

Salah satu metode utama yang diterapkan oleh petani untuk mengendalikan dan membunuh organisme yang mengganggu tanaman, seperti gulma dan hama, adalah dengan menggunakan pestisida, karena cara ini efisien, mudah diaplikasikan, mudah didapatkan, tidak mahal, dan dapat menghasilkan hasil pertanian seoptimal mungkin. Menurut data statistik dari *Food and Agriculture Organization* (FAO), pemakaian pestisida oleh petani setiap tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2019, di Asia Tenggara angka pemakaian pestisida mencapai 139.056 ton yang mana sebesar 1570 ton penggunaan pestisida berasal dari Indonesia. Penggunaan pestisida yang meluas dan tidak terkendali telah menimbulkan kekhawatiran tentang potensi risiko terhadap lingkungan serta kesehatan masyarakat sebagai penerima manfaat dari hasil pertanian (Hasanuddin, 2021).

Di bidang pertanian, pestisida terdiri dari berbagai macam jenis, meliputi herbisida, insektisida, fungisida, rodentisida, nematisida, algisida dan pestisida lainnya (Nasution, 2022). Pestisida yang paling sering digunakan meliputi insektisida 887 merek, herbisida 656 merek, fungisida 387 merek, dan pestisida lainnya 317 merek. Berdasarkan pemakaiannya, dalam kategori insektisida, pestisida yang paling umum digunakan oleh petani adalah organofosfat. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa golongan pestisida ini termasuk yang paling beracun secara akut dan secara langsung memengaruhi hewan vertebrata. Pestisida ini juga mudah terurai di lingkungan alam. Namun, manusia juga dapat mengalami keracunan akibat pestisida golongan organofosfat (Seftiani et al., 2022).

Penggunaan pestisida dapat memberikan dampak akut maupun kronis terhadap manusia yang terpajan. Paparan terhadap pestisida dapat terjadi melalui ingesti, inhalasi, maupun kontak langsung dengan kulit. Petani yang dengan konsisten selama jangka waktu yang lama menggunakan pestisida berpotensi kemungkinan terkena penyakit kronis seperti kanker, penyakit jantung, gangguan pernafasan, gangguan endokrin, dan gangguan saraf. Sementara paparan dalam durasi waktu yang singkat dapat mengakibatkan efek samping langsung atau akut seperti sakit kepala, sakit tenggorokan, pusing, mual dan muntah, air liur berlebihan, iritasi mata dan kulit, batuk, dan kelelahan (UNEP, 2022).

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) 12,6 juta orang meninggal akibat keracunan pestisida. Diperkirakan 18,2% dari setiap 100.000 pekerja di negara maju menderita keracunan pestisida. Di negara berkembang seperti Sri Lanka terdapat 180 insiden keracunan pestisida dan di Thailand 17,8% insiden pada pekerja pertanian (WHO, 2018). Sedangkan data WHO (2020), setiap tahun, 20.000 orang meninggal akibat keracunan pestisida, dari 600.000 kasus keracunan pestisida. Diperkirakan 5.000-10.000 orang di negara-negara terbelakang menderita keracunan pestisida (Rahmadani et al., 2023). Di Indonesia Tahun 2019, Pusat Data dan Informasi Badan Pengawasan Obat dan Makanan melaporkan bahwa terdapat 147 kejadian keracunan pestisida.

Salah satu efek dari penggunaan pestisida terhadap kesehatan manusia adalah potensi terjadinya gangguan saraf atau konsekuensi *neurobehavioral*, yang juga disebut sebagai gejala neurotoksik (Pratama et al., 2021). Paparan terhadap zat

kimia, agent fisik dan biologis, yang juga disebut sebagai neurotoksikan atau zat neurotoksik, dapat menyebabkan perubahan atau kelainan fungsi pada saraf sistem saraf pusat serta sistem saraf tepi. Efek ini dikenal sebagai efek *neurobehavioral*. Adapun efek neurotoksik dari penggunaan pestisida, dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf diantaranya perubahan fungsi kognitif, disorientasi, kelainan berpikir, perubahan motorik dan sensorik, memori, serta perubahan suasana hati (EPA, 2024d).

Faktor - faktor yang dapat berpengaruh terhadap gejala neurotoksik pada petani yaitu karakteristik individu seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, kebiasaan merokok, penggunaan APD dan pajanan pestisida seperti jumlah jenis pestisida, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, dan arah penyemprotan. Berdasarkan penelitian Meirindany et al. (2021) menyatakan bahwa terdapat korelasi antara usia ( $p=0,001$ ) dengan timbulnya gejala neurotoksik yang disebabkan oleh pajanan pestisida pada petani. Hasil penelitian Sahri et al. (2022) diketahui bahwa perempuan lebih berisiko 0,2 kali terkena gejala neurotoksik dibandingkan dengan laki-laki. Berdasarkan penelitian Irnawati & Arlinda Sari (2020) bahwa indeks massa tubuh dan keracunan pestisida memiliki hubungan yang signifikan, petani yang mempunyai IMT tidak normal berisiko 2,204 kali lebih rentan mengalami keracunan pestisida dibandingkan petani yang mempunyai IMT kategori normal. Hasil penelitian Mustakim & Muchlisa (2023) bahwa orang yang merokok memiliki risiko 2.638 kali terkena *neurobehavioral* dari pada orang yang tidak merokok. Sedangkan hasil penelitian Suparti & Setiani (2016) menyatakan bahwa APD dapat mengurangi dampak negatif dari pajanan pestisida, petani yang memakai APD yang tidak memadai memiliki kemungkinan berisiko 4,5 kali terkena keracunan pestisida dari pada petani memakai APD lengkap.

Berdasarkan hasil penelitian Laksmidew (2020) menyatakan bahwa responden yang menggunakan pestisida jenis campuran berisiko 1,277 kali mengidap gangguan kognitif dibandingkan responden yang menggunakan pestisida jenis tunggal. Berdasarkan penelitian Ardiansyah et al. (2024) bahwa menyemprot pestisida dalam waktu lama 1,4 kali lebih mungkin terkena penyakit neurologis dibandingkan petani yang tidak menyemprot pestisida dalam waktu lama. Hasil penelitian Onny (2020) menyatakan bahwa adanya korelasi antara frekuensi

penyemprotan dengan faktor risiko keracunan pestisida. Petani yang memiliki kebiasaan menyemprot dengan frekuensi melebihi 2 kali dalam seminggu berisiko 4,727 kali mengalami keracunan pestisida jika dibandingkan dengan petani yang menyemprot kurang dari 2 kali dalam seminggu. Sedangkan penelitian Tutu et al. (2020) menyatakan bahwa responden yang mengaplikasikan pestisida berlawanan arah angin berisiko 2,500 kali mengidap gangguan enzim kolinesterase dibandingkan petani yang menyemprot sesuai arah angin.

Desa Awal Terusan yang terletak di Kabupaten Ogan Komering Ilir adalah salah satu wilayah di Sumatera Selatan yang sebagian masyarakatnya berprofesi menjadi petani (BPS, 2024a). Kegiatan penanaman padi di desa ini rata-rata dilakukan sebanyak satu kali dalam satu tahun. Tanaman yang paling dominan di tanami yaitu padi namun disamping itu, petani juga menanam cabai dan jagung. Desa Awal Terusan memiliki luas lahan pertanian sekitar 336 Ha. Para petani desa Awal Terusan menggunakan pestisida dengan tujuan untuk membunuh gulma atau tanaman pengganggu dan meminimalisir serangan hama serta penyakit pada tanaman padi.

Berdasarkan hasil survei di lapangan melalui observasi dan wawancara secara langsung pada petani di Desa Awal Terusan pada tanggal 13 September 2024, ditemukan bahwa penggunaan pestisida masih sangat aktif dan pengaplikasiannya masih kurang tepat terutama ketika penyemprotan tanaman padi yang baru saja ditanam dan saat menghasilkan buah. Lalu pada saat mencampurkan pestisida dengan 2 jenis pestisida diantaranya seperti merk roundup, lindomin, DMA 6 (herbisida) dan stargate, sandimas (insektisida) yang dicampur dalam sekali pengaplikasian. Petani melakukan penyemprotan sebanyak 2-3 kali per minggu dengan lama menyemprot 2-3 jam tergantung luas garapan petani. Penyemprotan dilaksanakan pagi mulai jam 08.00 – 10.00 WIB, kadang-kadang petani juga menyemprot di sore hari pukul 15.00 – 17.00 WIB. Alat semprot yang dipakai petani masih manual yaitu menggunakan *hand speyer* dan pengalaman kerja yang cukup lama. Saat survei, petani tidak memakai APD yang lengkap saat penyemprotan berlangsung, sehingga tindakan ini mengakibatkan percikan pestisida mengenai tubuh petani, yang menunjukkan kemungkinan pajanan langsung yang signifikan bagi petani.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terdapat 6 dari 15 petani padi menggunakan APD tidak lengkap hanya menggunakan baju lengan panjang, celana panjang, topi, dan sepatu boots. Ditambah 4 dari petani melakukan aktivitas penyemprotan pestisida yang melawan arah angin sehingga tidak menutup kemungkinan petani tersebut dapat terkena percikan pestisida. Berdasarkan hasil dari wawancara, 5 dari 15 petani padi yang menunjukkan gejala neurotoksik seperti merasa pelupa, sulit berkonsentrasi, tremor, sakit kepala, merasa lelah berlebihan, kebal/baal pada tangan/kaki, dan rasa lemas/lemah pada lengan/tungkai kaki. Gejala neurotoksik tersebut dirasakan setelah beberapa tahun menjadi petani penyemprot pestisida dan rata-rata dialami oleh petani padi perempuan. Dari uraian tersebutlah, peneliti tertarik meneliti tentang hubungan karakteristik individu dan pajanan pestisida dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan adalah salah satu desa yang berada di Kabupaten Ogan Komering Ilir yang mempunyai lahan pertanian cukup luas yang menjadi pusat pertanian padi, sehingga sebagian besar mata pencaharian di Desa Awal Terusan ini adalah petani padi. Dalam kegiatan pertanian, mayoritas petani penyemprot pestisida mempunyai pengalaman kerja yang lama yaitu lebih dari 10 tahun. Aktivitas penyemprotan pestisida dilakukan sebanyak 2-3 kali per minggu, lama menyemprot kurang lebih 2-3 jam tergantung luas garapan. Ditambah petani yang tidak melengkapi APD pada saat menyemprot dan beberapa petani yang melakukan penyemprotan berlawanan arah angin. Saat survei di lapangan para petani menggunakan pestisida dengan bermacam merek dagang yang berbeda dalam 2 jenis untuk satu kali pengaplikasian. Pemakaian APD yang kurang lengkap saat mencampurkan pestisida maupun saat waktu penyemprotan. Ketidakpatuhan membuat petani penyemprot pestisida ini berpotensi terpajan pestisida. Dari 15 petani penyemprot pestisida, terdapat 5 petani yang menunjukkan gejala neurotoksik. Gejala neurotoksik yang dirasakan seperti merasa pelupa, sulit berkonsentrasi, tremor, sakit kepala, merasa lelah berlebihan, kebal/baal pada tangan/kaki, dan rasa lemas/lemah pada lengan/tungkai kaki. Berdasarkan hasil survei sebelumnya



sehingga diperoleh rumusan masalah mengenai “Bagaimana Hubungan Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir ?”

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk menganalisis Hubungan Karakteristik Individu dan Paparan Pestisida dengan Gejala Neurotoksik pada Petani Padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- A. Mengetahui distribusi frekuensi gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- B. Mengetahui distribusi frekuensi karakteristik individu (Usia, Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh, Kebiasaan Merokok, dan Penggunaan APD) pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- C. Mengetahui distribusi frekuensi Paparan Pestisida (Jumlah Jenis Pestisida, Lama Penyemprotan, Frekuensi Penyemprotan, dan Arah Penyemprotan) pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- D. Menganalisis hubungan usia dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- E. Menganalisis hubungan jenis kelamin dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- F. Menganalisis hubungan indeks massa tubuh dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- G. Menganalisis hubungan kebiasaan merokok dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- H. Menganalisis hubungan penggunaan APD dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- I. Menganalisis hubungan jumlah jenis pestisida dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- J. Menganalisis hubungan lama penyemprotan dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir

- K. Menganalisis hubungan frekuensi penyemprotan dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- L. Menganalisis hubungan arah penyemprotan dengan gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir
- M. Menganalisis faktor yang paling dominan terhadap gejala neurotoksik pada petani padi di Desa Awal Terusan Kabupaten Ogan Komering Ilir

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Bagi Peneliti**

- A. Diharapkan penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan meningkatkan kemampuan peneliti dalam menghasilkan karya ilmiah yang baik dan benar
- B. Sebagai wadah untuk menambah pengetahuan, pengalaman, dan wawasan peneliti terkait pestisida dan toksikologinya serta gangguan gejala neurotoksik akibat terpajan pestisida dalam pengaplikasiannya
- C. Sebagai sarana untuk menerapkan teori, informasi, dan keterampilan yang telah dipelajari di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya, Jurusan Kesehatan Lingkungan.

##### **1.4.2 Bagi Masyarakat**

- A. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menambah wawasan masyarakat dan digunakan sebagai bahan informasi tentang penggunaan dan pengaplikasian pestisida yang benar serta sesuai dengan prosedur agar terhindar dari efek berbahaya dari pestisida khususnya gejala neurotoksik
- B. Bagi para petani dan organisasi pertanian daerah, temuan studi ini dapat menjadi referensi atau bahan evaluasi.

##### **1.4.3 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

- A. Hasil dan temuan dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat terkait gejala neurotoksik pada petani akibat terpajan pestisida
- B. Bagi para peneliti berikutnya, temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan ilmiah atau referensi.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.5.1 Lingkup Lokasi**

Penelitian ini dilakukan di Desa Awal Terusan, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan.

### **1.5.2 Lingkup Waktu**

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus 2024 - Februari 2025.

### **1.5.3 Lingkup Materi**

Lingkup materi ialah Ilmu Kesehatan Lingkungan terkait pestisida dan gejala neurotoksik. Penelitian ini mencakup data primer dan sekunder yang berkaitan dengan lingkup materi penggunaan pestisida dan faktor risiko penyebab terjadinya gejala neurotoksik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahdokht, D., et al. 2021, 'Pesticide Exposure and Related Health Problems among Farmworkers' Children: A Case-Control Study in Southeast Iran', *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 28, no. 40, pp 57216-57231.
- Abdullah, K., et al. 2022, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini, Aceh.
- Adeyinka, A., et al. 2023, *Organophosphates*. StatPearls.
- Aeni, H. F. r. & Nurfadillah, R. 2020, 'Pendidikan Kesehatan Tentang Pemakaian Alat Pelindung Diri Dan Bahaya Pestisida Di Desa Sigambir Kabupaten Brebes', *Dimasejati: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 1, pp 45-60.
- Afriyanto, A., Nurjazuli, N. & Budiyo, B. 2015, 'Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot Cabe Di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol.8, no. 1, pp 10-14.
- Aji, S. P. & Anantanyu, S. 2022, 'Alzheimer Dan Gejala Sistem Saraf (Neurologis) Akibat Pestisida: Alzheimer's and the Symptoms of the Nervous System (Neurological) Due to Pesticides', *Public Health and Safety International Journal*, vol. 2, no. 01, pp 99-102.
- Akbar Ali, M. F. 2015, *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Keracunan Pestisida Berdasarkan Toleransi Tingkat Kolinesterase Pada Teknisi Perusahaan Pest Control Di Jakarta Tahun 2014.*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Akbar, Z. A. & Dainy, N. C. 2023, 'Hubungan Status Gizi, Jenis Kelamin, Aktivitas Fisik, Dan Asupan Serat Terhadap Fungsi Kognitif Pada Pralansia Di Kecamatan Cileungsi Kabupaten Bogor', *Muhammadiyah Journal of Geriatric*, vol. 4, no. 2, pp 99-109.
- Akmal, Z. 2019. *Hubungan Jenis Kelamin, Sikap, Lama Dan Frekuensi Penyemprotan Pestisida Dengan Aktivitas Enzim Cholinesterase Pada Petani Sayur Di Alahan Panjang Kabupaten Solok Tahun 2018*. Universitas Andalas.

- Aprilia, N. P. P. 2023. *Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Petani Kakao Pengguna Pestisida Di Desa Gumbrih Kecamatan Pekutatan Kabupaten Jembrana*. Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis 2023.
- Ardiansyah, R. M., Setiani, O. & Suhartono, S. 2024, 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gangguan Neurologis Pada Petani (Studi Pada Petani Di Desa Bumen Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang)', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 23, no. 3, pp 257-267.
- Arwin, N. M. & Suyud, S. 2016, 'Pajanan Pestisida Dan Kejadian Anemia Pada Petani Holtikultura Di Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut Tahun 2016', *Berita Kedokteran Masyarakat*, vol. 32, no. 7, pp 245-250.
- ATSDR. 2020. *Toxicology* [Online]. Spanyol. [Accessed 16 September 2024].
- ATSDR. 2024, *Toxicokinetics Overview*. United States.
- BPS. 2024a. *Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun 2022-2024* [Online]. Jakarta: Badan Pusat Statistik. [Accessed 13 Agustus 2024].
- BPS. 2024b, *Kecamatan Sirah Pulau Padang Dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistik, Kabupaten Ogan Komering Ilir.
- Budiawan, A. R. 2014, 'Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Cholinesterase Pada Petani Bawang Merah Di Ngurensiti Pati', *Unnes Journal of Public Health*, vol. 3, no. 1.
- Bustan, M. N. 2007, *Epidemiologi: Penyakit Tidak Menular*. PT. Rineka Cipta., Jakarta.
- CDC. 2019. *Paparan Pestisida* [Online]. Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) [Accessed 18 September 2024].
- Chilipweli, P. M., Ngowi, A. V. & Manji, K. 2021, 'Maternal Pesticide Exposure and Child Neuro-Development among Smallholder Tomato Farmers in the Southern Corridor of Tanzania', *BMC Public Health*, vol. 21, no. 1, pp 171.
- Dewata, I. & Danhas, Y. H. 2023, *Toksikologi Lingkungan*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.
- Duong, P., et al. 2020, 'Neuroprotective and Neurotoxic Outcomes of Androgens and Estrogens in an Oxidative Stress Environment', *Biology of Sex Differences*, vol. 11, no. 1, pp 12.

- Dwiyanti, F. L., Darundiati, Y. H. & Dewanti, N. A. Y. 2018, 'Hubungan Masa Kerja, Lama Kerja, Lama Penyemprotan Dan Frekuensi Penyemprotan Terhadap Kadar Kolinesterase Dalam Darah Pada Petani Di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 6, no. 6, pp 128-134.
- EPA. 2022. *Toxicology of Pesticides* [Online]. United States: U.S. Environmental Protection Agency. [Accessed 18 September 2024].
- EPA. 2023, *Guidelines for Human Exposure Assessment*. Environmental Protection Agency, United States.
- EPA. 2024a. *Herbicides* [Online]. United States: U.S. Environmental Protection Agency. [Accessed 18 September 2024].
- EPA. 2024b. *Insecticides* [Online]. United States: U.S. Environmental Protection Agency. [Accessed 18 September 2024].
- EPA. 2024c. *Pesticide Piretroid* [Online]. United States Environmental Protection Agency. [Accessed 15 Agustus 2024].
- EPA, U. S. 2024d. *Recognition and Management of Pesticide Poisonings* [Online]. Washington, DC. [Accessed 12 September 2024].
- Erawati, I. G. A. Y., Hadi, M. C. & Poswaningsih, D. 2021, 'Perilaku Petani Dalam Mengaplikasikan Pestisida Di Subak Buruan Desa Buruan Kabupaten Tabanan Tahun 2021', *Jurnal skala husada: The journal of health*, vol. 18, no. 2, pp 47-50.
- Fadilah, Z. 2013, 'Efek Neurobehavioral Dan Faktor Determinannya Pada Petani Penyemprot Tanaman Sayur Dengan Pestisida Di Desa Perbawati Kabupaten Sukabumi Tahun 2013'.
- Fajar, M., et al. 2021, 'Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Petani Padi Di Barito Kuala Tahun 2021', *Kesehatan Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp 1-13.
- FAO. 2019a. *Guidelines for Personal Protection When Handling and Applying Pesticides* [Online]. Who.
- FAO. 2019b, *Malta's National Action Plan for the Sust Ainaab Le Use of Pesticides 2019-2023*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2024. *Obsolete Pesticides* [Online]. [Accessed 18 September 2024].

- Felix, F. & Santoso, L. W. 2022, 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sistem Saraf Pusat Dengan Metode Backward Chaining Dan Certainty Factor', *Jurnal Infra*, vol. 10, no. 1, pp 142-148.
- Fithri, N. K. 2024, *Modul Toksikologi Pestisida*. Universitas Esa Unggul.
- Fitriyani, F. 2019. *Analisis Perilaku Petani Nanas Pengguna Pestisida Dalam Pemakaian Alat Pelindung Diri (Apd) Di Desa Tanjung Medang Kecamatan Kelekar Kabupaten Muara Enim Tahun 2019*. STIK Bina Husada Palembang.
- Furlong, M., et al. 2015, 'Protective Glove Use and Hygiene Habits Modify the Associations of Specific Pesticides with Parkinson's Disease', *Environment International*, vol. 75, no. pp 144-150.
- Gordon, J. 2024, *Environment, Health and Safety: Routes of Chemical Entry*. Cornell University.
- Gusti, A. & Desnizar, I. 2017, 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gejala Neurotoksik Akibat Paparan Pestisida Pada Petani Sayuran Di Kenagarian Alahan Panjang Kabupaten Solok', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 16, no. 1, pp 17-21.
- Guyton, A. C. & Hall, J. E. 2014, *Guyton Dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Elsevier, Singapura.
- Halisa, S. N., Ningrum, P. T. & Moelyaningrum, A. D. 2022, 'Analisis Paparan Organofosfat Terhadap Kadar Kolinesterase Pada Petani Sayuran Kubis Di Desa Tanjung Rejo Kabupaten Jember', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 21, no. 2, pp 144-51.
- Hansen, M. R. H., et al. 2017, 'Neurological Deficits after Long-Term Pyrethroid Exposure', *Environmental health insights*, vol. 11, no. pp 1178630217700628.
- Hasanuddin, F. 2021, 'Identifikasi Pengetahuan Petani Padi Dalam Penggunaan Pestisida Di Desa Duampanua Kecamatan Baranti Kabupaten Sidenreng Rappang', *Plantklopedia: Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*, vol. 1, no. 1, pp 9-18.
- Hidayatullah, T., et al. 2020, 'Hubungan Faktor Okupasi Terhadap Aktivitas Asetilkolinesterase Eritrosit Dan Fungsi Kognitif Pada Petani Yang

- Menggunakan Pestisida Organofosfat', *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, vol. 9, no. 2, pp 128-136.
- Ibrahim, I. & Sillehu, S. 2022, 'Identifikasi Aktivitas Penggunaan Pestisida Kimia Yang Berisiko Pada Kesehatan Petani Hortikultura', *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, vol. 7, no. 1, pp 7-12.
- Ihrig, A., Triebig, G. & Dietz, M. C. 2001, 'Evaluation of a Modified German Version of the Q16 Questionnaire for Neurotoxic Symptoms in Workers Exposed to Solvents', *Occup Environ Med*, vol. 58, no. 1, pp 19-23.
- Indrianti, K. 2021, 'Hubungan Antara Perilaku Petani Dalam Penggunaan Pestisida Organofosfat Dengan Kadar Kolinesterase', *Media Husada Journal of Environmental Health Science*, vol. 1, no. 1, pp 66-73.
- Ipmawati, P. A., Setiani, O. & Danudianti, Y. H. 2016, 'Analisis Faktor-Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Tingkat Keracunan Pestisida Pada Petani Di Desa Jati, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 4, no. 1, pp 427-435.
- Iriyanti, A. & Irmanto, M. 2017, 'Related Factors to the Subjective Pesticide Poisoning Incident Occurs to Rice Farmers in District Merauke Village Candrajaya Year 2017', *International Journal of Research in Medical and Health Sciences*, vol. 21, no. 1, pp 13-20.
- Irnawati, M. & Arlinda Sari, W. 2020, 'Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Pestisida Pada Petani Hortikultura Di Kabupaten Simalungun', *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, vol. 17, no. 1.
- Kapeleka, J. A. 2024, 'Quantification of Pesticide Dosage and Determinants of Excessive Pesticide Use in Smallholder Vegetable Production Systems in Tanzania', *Heliyon*, vol. 10, no. 24, pp e41070.
- Kemenkes 2019. Tabel Batas Ambang Indeks Massa Tubuh (Imt). Jakarta.
- Kementan 2016. Pestisida Pertanian Dan Kehutanan. Jakarta: Direktorat Pupuk dan Pestisida.
- Kementan. 2020, *Kumpulan Peraturan Pestisida*. Direktorat Pupuk dan Pestisida, Jakarta.
- Khadijah, S., et al. 2020, *Buku Ajar Anatomi & Fisiologi Manusia*. Respati Press, Yogyakarta.



- Khanal, G. & Singh, A. 2016, 'Patterns of Pesticide Use and Associated Factors among the Commercial Farmers of Chitwan, Nepal', *Environmental health insights*, vol. 10, no. pp EHI. S40973.
- Khoirunnisa, T. H. 2023. *Analisis Perilaku Penanganan Pestisida Organofosfat Pada Petani Padi Di Kecamatan Pemulutan*. Universitas Sriwijaya.
- Kurniawidjaja, L. M., et al. 2021, 'Konsep Dasar Toksikologi Industri', *Fkm Ui*, vol. no. pp 54-118.
- Laksmidew, A. A. A. P. 2020, 'Paparasi Organofosfat Kronik Sebagai Faktor Risiko Gangguan Kognitif Berdasarkan Kadar Phosphorylated Tau Serum', *Neurona*, vol. 37, no. 2.
- LaVerda, N. L., et al. 2015, 'Pesticide Exposures and Body Mass Index (Bmi) of Pesticide Applicators from the Agricultural Health Study', *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, vol. 78, no. 20, pp 1255-1276.
- Lembangan, L. A., Gunadi, K. & Setiawan, A. 2021, 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saraf Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor', *Jurnal Infra*, vol. 9, no. 2, pp 155-161.
- Liem, A. 2016, 'The Effect of Nicotine on Brain Activity and Function and Its Relationship to Psychological Disorders in Cigarette Addicts', *Psychology Bulletin*, vol. 18, no. 2, pp.
- Mahamma, C. N., Toruan, H. & Christin, T. 2023. *Anatomi Sistem Saraf Manusia, Fungsi, & Jenis Penyakitnya* [Online]. Available: <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/sistem-saraf-manusia> [Accessed 07 April 2024].
- Meirindany, T., Indirawati, S. M. & Marsaulina, I. 2021, 'Hubungan Paparan Pestisida Dengan Efek Neurobehavioral Pada Petani Cabai Merah Di Kecamatan Beringin', *Jurnal Health Sains*, vol. 2, no. 3, pp 410-419.
- Moisan, F., et al. 2015, 'Association of Parkinson's Disease and Its Subtypes with Agricultural Pesticide Exposures in Men: A Case-Control Study in France', *Environmental health perspectives*, vol. 123, no. 11, pp 1123-1129.

- Morrison, J. H. & Baxter, M. G. 2012, 'The Ageing Cortical Synapse: Hallmarks and Implications for Cognitive Decline', *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 13, no. 4, pp 240-250.
- Mustakim, M. & Kas, S. R. 2022, 'Faktor Yang Berhubungan Dengan Efek Neurobehavioral Akibat Paparan Pestisida Pada Petani Sayuran Di Kabupaten Enrekang', *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, vol. 7, no. 2, pp 167-172.
- Mustakim, M. & Muchlisa, N. 2023, 'Efek Neurobehavioral Pada Petani Sayuran Akibat Paparan Pestisida Di Desa Sumillan Kabupaten Enrekang', *Journal of Health, Education and Literacy (J-Healt)*, vol. 5, no. 2, pp 121-127.
- Nambunmee, K., et al. 2021, 'Pesticide Spraying and Reduced Cholinesterase Activity among Hill Tribe Farmers in Thailand', *Journal of Health and Pollution*, vol. 11, no. 31, pp 210908.
- Narayan, S., et al. 2017, 'Occupational Pesticide Use and Parkinson's Disease in the Parkinson Environment Gene (Peg) Study', *Environment International*, vol. 107, no. pp 266-273.
- Nasution, L. 2022, *Buku Ajar Pestisida Dan Teknik Aplikasi*. umsu press.
- Oktaviani, R. & Pawenang, E. T. 2020, 'Risiko Gejala Keracunan Pestisida Pada Petani Greenhouse', *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, vol. 4, no. 2, pp 178-188.
- Onny, S. 2020, 'Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani', *Pena Medika: Jurnal Kesehatan*, vol. 6, no. 2.
- Pawestri, I. N. & Sulistyarningsih, E. 2021, 'Neurobehavioral Performance of Indonesian Farmers and Its Association with Pesticide Exposure: A Cross-Sectional Study', *Clinical Epidemiology and Global Health*, vol. 11, no. pp 100754.
- Permentan 2019. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43 Tahun 2019 Tentang Pendaftaran Pestisida. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Prabawardani, S., Gunawan, G. & Purnomo, W. 2020, 'Aplikasi Pestisida Dan Analisis Residunya Pada Produksi Beras Petani Di Kampung Sidomulyo Distrik Oransbari Kabupaten Manokwari Selatan', *Cassowary*, vol. 3, no. 1, pp 11-21.

- Pratama, D. A., Setiani, O. & Darundiati, Y. H. 2021, 'Pengaruh Paparan Pestisida Terhadap Gangguan Kesehatan Petani', *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 13, no. 1, pp 160-171.
- Purba, I. G., Trisnaini, I. & Razak, R. 2023, 'Keluhan Kesehatan Subjektif Akibat Paparan Pestisida Pada Petani Palawijaya Di Kecamatan Dempo Utara Pagar Alam', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 22, no. 3, pp 282-293.
- Purwanto, H., Andary, S. R. & Andrianto, M. 2022, 'Rekayasa Kecepatan Angin Wind Tunnel Dan Gerak Wings Pada Aerodinamika Berbasis Alat Ukur Anemometer', *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, vol. 1, no. 2, pp 61-66.
- Rahmadani, R., Yenni, M. & Hilal, T. S. 2023, 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kesehatan Pada Pekerja Di Toko Pertanian Kecamatan Pasar Kota Jambi Tahun 2022', *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 2, no. 6, pp 2715-2724.
- Ramadani, K. 2023, 'Analisis Faktor-Faktor Kecelakaan Kerja Pada Petani', *ARRAZI: Scientific Journal of Health*, vol. 1, no. 1, pp 137-143.
- Rasyid, M. F. A. 2021, 'Pengaruh Asupan Kalsium Terhadap Indeks Masa Tubuh (Imt)', *Jurnal Medika Utama*, vol. 2, no. 04 Juli, pp 1094-1097.
- Rempelos, L., et al. 2022, 'Diet and Food Type Affect Urinary Pesticide Residue Excretion Profiles in Healthy Individuals: Results of a Randomized Controlled Dietary Intervention Trial', *The American journal of clinical nutrition*, vol. 115, no. 2, pp 364-377.
- Riana, E. N., et al. 2023, *Toksikologi Dasar*. Yayasan Kita Menulis, Bandar Lampung.
- Robb, E. L., Regina, A. C. & Baker, M. B. 2023, *Organophosphate Toxicity*. StatPearls, USA.
- Röösli, M., et al. 2022, 'Interventions to Reduce Pesticide Exposure from the Agricultural Sector in Africa: A Workshop Report', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 15, pp 8973.
- Sahri, M., et al. 2022. Analisis Risiko Gejala Neurotoksik Pada Pekerja Industri Percetakan Xyz. Jumantik.

- Samosir, K., Setiani, O. & Nurjazuli, N. 2017, 'Hubungan Paparan Pestisida Dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh Petani Hortikultura Di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 16, no. 2, pp 63-69.
- Saputra, D. 2024, 'Hubungan Perilaku Pemakaian Apd Dengan Gangguan Fungsi Kognitif Pada Petani Pengguna Pestisida Di Desa Baru Sungai Tutung Kecamatan Air Hangat Timur Kabupaten Kerinci', *Jurnal Ilmiah Cerebral Medika*, vol. 5, no. 2.
- Seftiani, N., et al. 2022, 'Toksitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*)', *Sriwijaya Bioscientia*, vol.3, no.1,pp16-21.
- Septian, R. D., et al. 2021, 'Identifikasi Dan Efektivitas Berbagai Teknik Pengendalian Hama Baru Ulat Grayak Spodoptera Frugiperda Je Smith Pada Tanaman Jagung Berbasis Pht-Biointensif', *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 26, no. 4, pp 521-529.
- Setiawan, F., et al. 2022, 'Molecular Toxicology of Organophosphate Poisoning', *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, vol. 11, no. 1, pp 87-95.
- Shin, J. & Roh, S. 2019, 'A Study of Risk Factors for the Possible Cases of Acute Occupational Pesticide Poisoning of Orchard Farmers in Some Parts of South Chungcheong Province', *Annals of occupational and environmental medicine*, vol. 31, no. 1.
- Silvia, T. 2022. *Determinan Keluhan Gangguan Kulit Pada Petani Yang Terpapar Pestisida Pada Tanaman Padi Di Desa Lumpatan Kabupaten Musi Banyuasin Tahun 2021*. Skripsi, Universitas Sriwijaya.
- Siregar, D. M. S. & Nurfadilah, N. 2022, 'Faktor Yang Berhubungan Dengan Gejala Neurotoksik Akibat Paparan Pestisida Pada Petani Sayuran, Desa Sugiharjo, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang', *Jurnal Media Kesehatan*, vol. 15, no. 1, pp 76-87.
- Sudargo, T., et al. 2021, *Asuhan Gizi Pada Lanjut Usia*. Ugm Press.
- Suparti, S. & Setiani, O. 2016, 'Beberapa Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani', *Pena Medika: Jurnal Kesehatan*, vol. 6, no. 2.
- Susanti, S. 2023, *Buku Ajar Toksikologi Pangan*. UNDIP Press Semarang.

- Tallo, Y. T., Littik, S. K. & Doke, S. 2022, 'Gambaran Perilaku Petani Dalam Penggunaan Pestisida Dan Alat Pelindung Diri Terhadap Keluhan Kesehatan Petani Di Desa Netenaen Kabupaten Rote Ndao', *Jurnal Pangan Gizi Dan Kesehatan*, vol. 11, no. 1, pp 64-80.
- Tambunan, A. M. & Ritonga, H. 2020, 'Hubungan Kebiasaan Merokok, Menyirih Dan Lama Bekerja Dengan Penurunan Kadar Cholinesterase Pada Petani Di Desa Gajah Pokki Kabupaten Simalungun', *Journal of Health Science and Physiotherapy*, vol. 2, no. 1, pp 1-8.
- Thanos, C. A., Tomuka, D. & Mallo, N. T. 2016, 'Livor Mortis Pada Keracunan Insektisida Golongan Organofosfat Di Kelinci', *e-CliniC*, vol. 4, no. 1.
- Thetkathuek, A., et al. 2015, 'Neuropsychological Symptoms among Workers Exposed to Toluene and Xylene in Two Paint Manufacturing Factories in Eastern Thailand', *Advances in preventive medicine*, vol. 2015, no. 1, pp 183728.
- Tudi, M., et al. 2022, 'Exposure Routes and Health Risks Associated with Pesticide Application', *Toxics*, vol. 10, no. 6, pp 335.
- Tutu, C. G., Manapiring, A. E. & Umboh, A. 2020, 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Aktivitas Enzim Cholinesterase Darah Pada Petani Penyemprot Pestisida', *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, vol. 1, no. 4, pp 40-53.
- UNEP. 2022, *Synthesis Report on the Environmental and Health Impacts of Pesticides and Fertilizers and Ways to Minimize Them*. Geneva.
- WHO. 2018. *Pesticide* [Online]. [Accessed 29 Maret 2024].
- WHO. 2019. *Exposure to Highly Hazardous Pesticides: A Major Public Health Concern* [Online]. World Health Organization. Available: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/329501/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.6-eng.pdf?sequence=1> [Accessed 31 Maret 2024].
- WHO. 2020. *Control Technology for the Formulation and Packing of Pesticides* [Online]. United States: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. [Accessed 23 Agustus 2024].
- WHO. 2021. *Chemical Safety: Pesticides* [Online]. [Accessed 15 Agustus 2024].

- WHO. 2023, *Pesticide Residues in Food: Joint Fao/Who Meeting on Pesticide Residues*. World Health Organization.
- Winder, C. & Stacey, N. 2004, *Occupational Toxicology 2nd* CRC Press, Boca Raton London New York.
- Yogisutanti, G., et al. 2020, 'Penggunaan Alat Pelindung Diri Dan Keracunan Pestisida Pada Pekerja Di Perusahaan Penyemprot Hama'.
- Yolanda, S. D. 2023. *Analisis Faktor Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Petani Padi Pengguna Pestisida Di Kecamatan Pemulutan*. Skripsi, Universitas Sriwijaya.
- Zhang, X., et al. 2011, 'Work-Related Pesticide Poisoning among Farmers in Two Villages of Southern China: A Cross-Sectional Survey', *BMC public health*, vol. 11, no. pp 1-9.
- Zulaikhah1a, V. N., et al. 2021, 'Evaluasi Hasil Edukasi Masyarakat Tentang Bahaya Kandungan Dalam Rokok'.