



**FAKTOR RISIKO PENURUNAN KADAR ENZIM
CHOLINESTERASE TENAGA *SPRAYER*
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT.X
KABUPATEN MUSI BANYUASIN**

SKRPSI

OLEH

NAMA : TITI PERMATASARI UTAMI
NIM : 1001118152056

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASARAKAT (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**



**FAKTOR RISIKO PENURUNAN KADAR ENZIM
CHOLINESTERASE TENAGA *SPRAYER*
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT.X
KABUPATEN MUSI BANYUASIN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapat Gelar (S1)
Sarjana Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Siwijaya

OLEH

NAMA : TITI PERMATASARI UTAMI
NIM : 10011181520056

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASARAKAT (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

**KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
DAN KESEHATAN LINGKUNGAN (K3KL)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, 1 Agustus 2019**

TITI PERMATASARI UTAMI

**Faktor Risiko Penurunan Kadar Enzim Cholinesterase Tenaga Sprayer di
Pekebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin**

xii + 84 Halaman, 20 Tabel, 3 Gambar, 7 Lampiran

ABSTRAK

Pestisida golongan organofosfat bersifat menghambat aktivitas enzim cholinesterase di dalam tubuh. Pekerja yang bertugas untuk melakukan penyemprotan pestisida memiliki risiko yang sangat tinggi terkena dampak negatif dari pajanan pestisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rancangan penelitian *cross sectional*. Sampel pada penelitian ini yaitu sebanyak 113 orang. Pengukuran data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan pemeriksaan kadar enzim cholinesteras menggunakan *Lovibond Cholinesterase Test Kit*. Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan bermakna secara statistik antara penggunaan APD (p -value = 0,046) dengan penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer serta tidak adanya hubungan yang bermakna antara usia, jenis kelamin, tingkat pengetahuan, masa kerja, tindakan penyemprotan pada arah, dan frekuensi penyemprotan dengan penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer. Penggunaan APD merupakan faktor yang paling berhubungan dengan penurunan kadar enzim cholinesterase setelah dikontrol dengan variabel arah angin. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD berhubungan erat dengan penurunan kadar enzim cholinesterase sehingga disarankan melengkapi APD yang digunakan saat bekerja dan perlu adanya edukasi yang diberikan kepada tenaga sprayer mengenai faktor keracunan pestisida.

Kata Kunci : Pestisida, Enzim Cholinesterase, Keracunan Pestisida
Kepustakaan : 90 (1975 – 2019)

**OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ENVIRONMENT
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Skripsi, 1st August 2019**

TITI PERMATASARI UTAMI

***Risk Factors for Decreasing Cholinesterase Levels of Sprayer in X Company Oil Palm
Plantation in Musi Banyuasin Regency***

vii + 84 Pages, 20 Tables, 3 Images, 7 Attachments

ABSTRACT

Organophosphate group pesticides inhibit cholinesterase enzyme activity in the body. Workers in charge of spraying pesticides have a very high risk of being negatively affected by pesticide exposure. This study aims to determine the risk factors for decreasing levels of spray cholinesterase enzymes in oil palm plantations of company X, Musi Banyuasin Regency. This study used a quantitative approach using a cross sectional study design. Data collected by examining cholinesterase and by interviewing the respondents. The results showed that sprayers who had reduced cholinesterase enzyme levels were 4 people (3.5%). The statistical test results showed a statistically significant association between the use of PPE (p-value = 0.046) with a decrease in sprayer cholinesterase enzyme levels and no significant relationship between age, sex, level of knowledge, length of service, spraying direction, and frequency of spraying with reduced spray cholinesterase enzymes. The use of PPE is the factor most associated with a decrease in the levels of cholinesterase enzymes after being controlled by variable wind direction. It can be concluded that the use of PPE is closely related to the decrease in the level of the cholinesterase enzyme so that it is recommended to supplement the PPE used at work and there is a need for education given to sprayers regarding pesticide poisoning.

Keyword : Pesticides, Cholinesterase Enzymes, Pesticide Poisoning

Bibliography : 90 (1975 – 2019)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul “Faktor Risiko Penurunan Kadar Enzim Cholinesterase Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin” telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2019 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui dengan masukan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Agustus 2019

Panitia Sidang Ujian Skripsi

Ketua :

1. Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes.
NIP. 197811212001122002

()

Anggota :

2. Imelda Gernauly Purba, S.KM., M.Kes.
NIP. 197502042014092003
3. Dr. Rico Januar Sitorus, S.KM., M.Kes. (Epid)
NIP. 198101212003121002
4. Mona Lestari, S.KM., M.KKK.
NIP. 199006042019032019

()

()

()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat



Universitas Sriwijaya

Maria Budi, S.KM., M.Kes

NIP.197712062003121003

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

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

Indralaya, Agustus 2019

Yang Bersangkutan



Titi Permatasari Utami

NIM. 10011181520056

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Umum

Nama Lengkap : Titi Permatasari Utami
NIM : 10011181520056
Tempat/Tanggal Lahir : Makassar, 21 Oktober 1997
Alamat : Jl. Sei Seputih No. 3261 RT. 18 RW. 05 Kel. Demang
Lebar Daun Kec. Ilir Barat I Palembang
Email : titipermatasariutami@gmail.com
Handphone : 081367493919

Riwayat Pendidikan

2015-2019 : Dept. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Kesehatan Lingkungan (K3KL), Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya
2012-2015 : MA Negeri 3 Palembang
2009-2012 : SMP Negeri 17 Palembang
2003-2009 : SDIT Izzudin Palembang

Pengalaman Organisasi

2016-2017 : Organizing Committee Marketing and Communication of Global Leader Project AIESEC in UNSRI
2016-2017 : OGT Attraction Manager of Marketing Department AIESEC in UNSRI
2016-2017 : Organizing Committee Event Management and Logistic of XFAIR Winter Project AIESEC in UNSRI

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya dan atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : **“Faktor Risiko Penurunan Kadar Enzim Cholinesterase Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin”**.

Selama proses penyelesaian skripsi ini, penulis menyadari adanya kekurangan dan kelemahan yang disebabkan terbatasnya kemampuan, pengetahuan, dan pengalaman yang penulis miliki. Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan segala bentuk dukungan, bantuan, bimbingan, motivasi serta doanya, sehingga memacu dan membantupenulis dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Bapak Iwan Stia Budi, S.KM., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
2. Ibu Mona Lestari, S.KM., M.KKK. selaku pembimbing yang telah mendampingi, mengarahkan dan memberikan masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan proses bimbingan.
3. Ibu Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes. selaku penguji satu yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Ibu Imelda Gernauli Purba, S.KM., M.Kes. selaku penguji dua yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Dr. Rico Januar Sitorus, S.KM., M.Kes. (Epid) selaku penguji tiga yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Mama, Rafli dan Ayah selalu memberikan doa dan dukungan moral maupun materi selama pengerjaan proposal skripsi ini.
7. Febbya, Yuni, Sakinah, Fegy dan Ook thankyou for stick around me through ups and down.
8. Rahmi, Ralas, Yunina, Amel, Venny, Kak Anggik, Eva, Jesika, dan Risma, terimakasih atas bantuan-bantuannya.
9. Teman-teman InterXone, terimakasih atas support kalian.

10. Teman-teman FKM angkatan 2015, thank you for being the best college friends. I'll see you guys on top!

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, saran, dan kritik yang membangun sangatlah diharapkan guna lebih sempurnanya skripsi ini.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
2.2 Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pestisida	Error! Bookmark not defined.
2.4 Keracunan Pestisida	Error! Bookmark not defined.
2.5 Kerangka Teori	Error! Bookmark not defined.
BAB III KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS	Error! Bookmark not defined.
3.1 Kerangka Konsep	Error! Bookmark not defined.
3.2 Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
3.3 Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
BAB IV METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian	Error! Bookmark not defined.

4.3	Jenis, Cara, dan Alat Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Uji Validitas dan Reliabilitas Data	Error! Bookmark not defined.
4.6	Analisis dan Penyajian Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V HASIL PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
5.2	Analisis Univariat.....	Error! Bookmark not defined.
5.3	Analisis Bivariat	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
6.1	Kadar Enzim Cholinesterase Tenaga Sprayer	Error! Bookmark not defined.
6.2	Hubungan Usia dengan Kadar Enzim Cholinesterase	Error! Bookmark not defined.
6.3	Hubungan Jenis Kelamin dengan Kadar Enzim Cholinesterase	Error! Bookmark not defined.
6.4	Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Kadar Enzim Cholinesterase	Error! Bookmark not defined.
6.5	Hubungan Masa Kerja dengan Kadar Enzim Cholinesterase.....	Error! Bookmark not defined.
6.6	Hubungan Tindakan Penyemprotan pada Arah Angin dengan Kadar Enzim Cholinesterase	Error! Bookmark not defined.
6.7	Hubungan Frekuensi Penyemprotan dengan Kadar Enzim Cholinesterase	Error! Bookmark not defined.
6.8	Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Kadar Enzim Cholinesterase	Error! Bookmark not defined.
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
7.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2	Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Bahaya Pestisida Menurut WHO	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Indikator Tingkat Keracunan Menurut Kadar <i>Cholinestrase</i> dalam Darah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Nilai Validitas Kuesioner.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel. 5.1 Nama Merk Dagang dan Jenis Pestisida Yang Digunakan di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Kadar Enzim Choliesterase Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Usia Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5 Distribusi Frekuensi Jawaban Kuesioner Tingkat Pengetahuan Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Tingkat Pengetahuan Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi Masa Kerja Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.....	Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.8 Distribusi Frekuensi Arah Angin Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.9 Distribusi Frekuensi Penyemprotan Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.10 Distribusi Frekuensi Penggunaan APD Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.11 Hubungan Antara Usia Dengan Kadar Enzim Cholinesterase **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.12 Hubungan Antara Jenis Kelamin Dengan Kadar Enzim Cholinesterase**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.13 Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Dengan Kadar Enzim Cholinesterase**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.14 Hubungan Antara Masa Kerja Dengan Kadar Enzim Cholinesterase**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.15 Hubungan Antara Tindakan Penyemprotan Pada Arah Angin Dengan Kadar Enzim Cholinesterase**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.16 Hubungan Antara Frekuensi Penyemprotan Dengan Kadar Enzim Cholinesterase**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.17 Hubungan Antara Penggunaan APD Dengan Kadar Enzim Cholinesterase**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.18 Seleksi Bivariat**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.19 Permodelan Awal**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.20 Uji Confounding Variabel Arah Angin dikeluarkan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.21 Model Akhir**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Topi, (b) Kacamata, (c) Masker, (d) Sarung tangan, (e) Sepatu, dan (f) Apron	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Kerangka Teori	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Kerangka konsep	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent

Lampiran 2. Kuesioner

Lampiran 3. Tabel Frekuensi

Lampiran 4. Tabulasi Silang

Lampiran 5. Analisis Multivariat

Lampiran 6. Reliabilitas dan Validitas

Lampiran 7. Foto Kegiatan Penelitian

**KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
DAN KESEHATAN LINGKUNGAN (K3KL)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, 1 Agustus 2019
TITI PERMATASARI UTAMI**

**FAKTOR RISIKO PENURUNAN KADAR ENZIM CHOLINESTERASE TENAGA SPRAYER DI
PEKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. X KABUPATEN MUSI BANYUASIN**

xii + 84 Halaman, 20 Tabel, 3 Gambar, 7 Lampiran

ABSTRAK

Pestisida golongan organofosfat bersifat menghambat aktivitas enzim cholinesterase di dalam tubuh. Pekerja yang bertugas untuk melakukan penyemprotan pestisida memiliki risiko yang sangat tinggi terkena dampak negatif dari pajanan pestisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rancangan penelitian *cross sectional*. Sampel pada penelitian ini yaitu sebanyak 113 orang. Pengukuran data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan pemeriksaan kadar enzim cholinesteras menggunakan *Lovibond Cholinesterase Test Kit*. Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan bermakna secara statistik antara penggunaan APD (p -value = 0,046) dengan penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer serta tidak adanya hubungan yang bermakna antara usia, jenis kelamin, tingkat pengetahuan, masa kerja, tindakan penyemprotan pada arah, dan frekuensi penyemprotan dengan penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer. Penggunaan APD merupakan faktor yang paling berhubungan dengan penurunan kadar enzim cholinesterase setelah dikontrol dengan variabel arah angin. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD berhubungan erat dengan penurunan kadar enzim cholinesterase sehingga disarankan melengkapi APD yang digunakan saat bekerja dan perlu adanya edukasi yang diberikan kepada tenaga sprayer mengenai faktor keracunan pestisida.

Kata Kunci : Pestisida, Enzim Cholinesterase, Keracunan Pestisida

ABSTRACT

Organophosphate group pesticides inhibit cholinesterase enzyme activity in the body. Workers in charge of spraying pesticides have a very high risk of being negatively affected by pesticide exposure. This study aims to determine the risk factors for decreasing levels of spray cholinesterase enzymes in oil palm plantations of company X, Musi Banyuasin Regency. This study used a quantitative approach using a cross sectional study design. Data collected by examining cholinesterase and by interviewing the respondents. The results showed that sprayers who had reduced cholinesterase enzyme levels were 4 people (3.5%). The statistical test results showed a statistically significant association between the use of PPE (p -value = 0.046) with a decrease in sprayer cholinesterase enzyme levels and no significant relationship between age, sex, level of knowledge, length of service, spraying direction, and frequency of spraying with reduced spray cholinesterase enzymes. The use of PPE is the factor most associated with a decrease in the levels of cholinesterase enzymes after being controlled by variable wind direction. It can be concluded that the use of PPE is closely related to the decrease in the level of the cholinesterase enzyme so that it is recommended to supplement the PPE used at work and there is a need for education given to

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi yang sangat besar dalam bidang pertanian dan perkebunan, hal tersebut dipengaruhi oleh luas lahan dan kondisi geografis negara Indonesia. Komoditas unggul dari perkebunan Indonesia adalah kelapa sawit, tembakau, kopi, karet, teh, gula, dan cengkeh. Sektor pertanian dan perkebunan yang semakin membesar menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat dan menjadi sumber penghidupan bagi para petani Indonesia.

Produksi dan ekspor pada bidang pertanian dan perkebunan Indonesia didominasi oleh komoditas kelapa sawit. Berdasarkan Portal Index Mundi 2018, Indonesia adalah negara yang memproduksi dan mengekspor minyak sawit terbesar dan mendominasi total produksi minyak sawit dunia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), luas tanaman perkebunan kelapa sawit Indonesia pada tahun 2017 mencapai 14,03 juta hektar dan cenderung mengalami peningkatan di setiap tahun. Jumlah produksi kelapa sawit selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang mengakibatkan peningkatan angka kebutuhan akan minyak kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit di Indonesia dominan terdapat di pulau Sumatera ($\pm 70\%$) sedangkan sebagian besar dari sisanya berada di pulau Kalimantan ($\pm 30\%$) (Indonesia Investment, 2017).

Kelapa sawit adalah tanaman yang menghasilkan Minyak Kelapa Sawit (MKS) yang merupakan bahan baku utama pembuatan minyak makan. Seperti pada tanaman perkebunan lainnya pertumbuhan tanaman kelapa sawit dapat dipengaruhi oleh keberadaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah semua organisme yang dapat menyebabkan penurunan potensi hasil yang secara langsung karena menimbulkan kerusakan fisik, gangguan fisiologi dan biokimia, atau kompetisi hara terhadap tanaman budidaya (Navitasari, 2014).

Berdasarkan jenis serangannya OPT dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu hama, patogen, dan gulma. Hama adalah semua hewan, yang karena aktifitas hidupnya

merusak tanaman atau hasilnya, sehingga menimbulkan kerugian secara ekonomi. Hewan yang dapat menjadi hama antara lain serangga, tungau, tikus, burung, dan mamalia besar. Patogen adalah semua organisme hidup yang mendapatkan makanan dari tanaman sehingga tanaman sakit dan menimbulkan kerugian secara ekonomi. Patogen yang dapat menyebabkan penyakit tanaman antara lain adalah golongan jamur (cendawan), bakteri, molikot (bakteri tanpa dinding sel), nematoda, protozoa, virus dan viroid (partikel yang menyerupai virus), serta tumbuhan berbiji tingkat tinggi yang bersifat sebagai parasit. Gulma adalah semua bentuk tanaman yang pertumbuhannya tidak dikehendaki seperti rumput, semak, dan lain-lain yang dapat mengganggu tanaman pertanian utama (Hidayat & Hidayat, 2016).

Upaya pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti fisik, mekanik, dan kimiawi. Dengan semakin meningkatnya luas lahan pertanian menyebabkan upaya pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) secara kimiawi semakin meningkat. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) secara kimiawi berpotensi merusak lingkungan sehingga diperlukan pengendalian dan pengawasan (Fadhly & Tabri, 2007). Penggunaan pestisida sintetik, terutama insektisida, secara luas menyebabkan kerugian berupa kematian pada hewan - hewan non target seperti burung, ikan, dan binatang ternak. Selain itu, manusia juga dapat mengalami keracunan akibat insektisida sintetik di lingkungan (Hidayat & Hidayat, 2016).

Pengendalian dengan menggunakan cara kimia, penggunaan pestisida dengan tidak memperhatikan aturan dosis dan dilakukan secara berulang kali akan menimbulkan beberapa kerugian, antara lain residu pestisida pada produk-produk pertanian atau perkebunan, pencemaran lingkungan, dan keracunan pada hewan dan manusia yang berdampak pada kesehatan (S. A. Kurniasih, Setiani, & Nugraheni, 2013). Berdasarkan data ILO, petani konvensional yang tergantung pada penggunaan pestisida secara intensif mengalami sekitar 70.000 kematian akibat keracunan setiap tahun dan setidaknya 7 juta kasus akut dan penyakit kronis (ILO, 2017). Keracunan pestisida pada industri pertanian menjadi penyebab kejadian kecelakaan kerja terbesar di Indonesia (Mahyuni, 2015).

Pekerja yang bertugas untuk melakukan penyemprotan pestisida memiliki risiko yang sangat tinggi terkena dampak negatif dari pajanan pestisida. Hal

tersebut dapat terjadi dikarenakan kegiatan pekerjaan berupa penyemprotan pestisida, menyiapkan perlengkapan untuk penyemprotan, mencampur pestisida, serta mencuci peralatan yang digunakan pada saat penyemprotan (S. A. Kurniasih et al., 2013). Beberapa faktor juga dapat mempengaruhi kejadian keracunan pestisida pada manusia, terdapat dua faktor yaitu faktor internal berupa umur, status gizi, jenis kelamin, tingkat pendidikan serta pengetahuan mengenai penggunaan pestisida dengan baik dan benar sedangkan faktor eksternal berupa dosis pestisida, lama kerja pekerja, tindakan penyemprotan pada arah angin, waktu penyemprotan, frekuensi penyemprotan dan APD (Achmad, 1991).

Berdasarkan penelitian, beberapa keluhan kesehatan yang dapat terjadi akibat keracunan pestisida adalah iritasi kulit (32,95%), sakit kepala (29,55%), batuk (23,30%), tenggorokan kering (15,34%), sesak nafas (14,96%), pusing (14,20%), mual (12,69%) dan iritasi mata (11,36%) (Perez et al., 2015). Pestisida golongan organofosfat sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat mempengaruhi fungsi syaraf dengan cara menghambat kerja enzim kolinesterase yang berperan untuk menghantarkan impuls sepanjang serabut syaraf. Pengukuran tingkat keracunan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan berdasarkan aktifitas enzim *cholinesterase* dalam darah, hasil pengukuran tingkat keracunan dikategorikan menjadi normal (75% - 100%), keracunan ringan (50% - < 75%), keracunan sedang (50% - < 25%), dan keracunan berat (0% - < 25%) (Direktorat Jendral PPM & PLP, 1992). Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dapat mengurangi risiko dampak keracunan pestisida. Menurut Pedoman Bimbingan Penggunaan Pestisida, jenis APD yang dibutuhkan pada saat penggunaan pestisida adalah pakaian panjang yang menutupi seluruh tubuh, penutup kepala, kacamata pelindung, sepatu boot, masker yang melindungi hidung dan mulut, serta sarung tangan (Kementrian Pertanian, 2011).

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang perkebunan, salah satu produk perkebunan PT. X adalah kelapa sawit. PT. X memiliki perkebunan kelapa sawit yang tersebar di Indonesia. Perkebunan sawit PT. X yang terdapat di Provinsi Sumatera Selatan sebesar 40.855 hektar yang tersebar diberbagai daerah salah satunya adalah Kabupaten Musi Banyuasin. Dalam memproduksi kelapa sawit PT. X memperkerjakan tenaga *sprayer* yang berjumlah sekitar 113 orang.

Tenaga *sprayer* tersebut bertugas untuk melakukan pengendalian terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat menghambat pertumbuhan dan mempengaruhi hasil produksi tanaman kelapa sawit. Tindakan yang dilakukan untuk melindungi tanaman kelapa sawit dari serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah penyemprotan pestisida yang dilakukan secara rutin dan teratur.

Pada tahun 2012 terdapat kasus keracunan berat pestisida sebesar 2,7% yang terjadi pada tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit pada wilayah Kecamatan Babat Toman yang disebabkan tidak menggunakan APD pada saat proses pencampuran pestisida kemudian pada tahun 2018 berdasarkan hasil pemeriksaan dari tes cholinesterase pada tenaga *sprayer* yang dilakukan oleh Hiperkes, jumlah kasus mengalami kenaikan menjadi 3,5%. Berdasarkan masalah tersebut diperlukan penelitian mengenai “Faktor Risiko Penurunan Kadar Enzim Cholinesterase Tenaga *Sprayer* di Perkebunan Kelapa Sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin”.

1.2 Rumusan Masalah

Industri kelapa sawit yang dijalankan oleh PT. X memiliki lahan yang besar sehingga dengan keberadaan industri kelapa sawit di kabupaten Musi Banyuasin tersebut memberikan lapangan kerja bagi masyarakat sekitar. Lapangan kerja yang tersedia salah satunya adalah tenaga *sprayer* yang bertugas untuk melakukan penyemprotan pestisida terhadap tanaman kelapa sawit yang bertujuan untuk melindungi tanaman kelapa sawit dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Kegiatan penyemprotan pestisida tersebut dilakukan secara terus menerus dengan frekuensi yang cukup tinggi.

Penggunaan pestisida yang tidak dilakukan secara baik dan benar dapat menyebabkan keracunan pada tenaga *sprayer*. Pada tahun 2012 terdapat kasus keracunan berat pestisida sebesar 2,7% yang terjadi pada tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit pada wilayah Kecamatan Babat Toman yang disebabkan tidak menggunakan APD pada saat proses pencampuran pestisida kemudian pada tahun 2018 berdasarkan hasil pemeriksaan dari tes cholinesterase pada tenaga *sprayer*, jumlah kasus mengalami kenaikan menjadi 3,5%. Pestisida golongan organofosfat dan karbamat sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat

mempengaruhi fungsi saraf dengan cara menghambat kerja enzim cholinesterase yang berperan untuk menghantarkan impuls sepanjang serabut saraf. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian untuk mengetahui faktor risiko penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui faktor risiko penurunan kadar enzim cholinesterase tenaga sprayer di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi jenis pestisida yang digunakan tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
2. Mengukur kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
3. Mengetahui gambaran variabel :
 - a. Kadar enzim *cholinesterase* tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - b. Usia tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - c. Jenis kelamin tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - d. Tingkat pengetahuan tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - e. Masa kerja tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.

- f. Tindakan penyemprotan pada arah angin tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - g. Frekuensi penyemprotan pestisida tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - h. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) tenaga sprayer dalam kejadian keracunan pestisida tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
4. Menganalisis hubungan antara variabel :
- a. Usia tenaga sprayer dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - b. Jenis kelamin tenaga sprayer dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - c. Tingkat pengetahuan tenaga sprayer dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - d. Masa kerja tenaga sprayer dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - e. Tindakan penyemprotan pada arah angin tenaga sprayer dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - f. Frekuensi penyemprotan pestisida tenaga sprayer dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.
 - g. Penggunaan alat pelindung diri (APD) tenaga sprayer dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.

5. Mengetahui variabel yang paling berhubungan dengan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer* di perkebunan kelapa sawit PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

Mengetahui faktor risiko yang mempengaruhi penurunan kadar enzim *cholinesterase* tenaga *sprayer*.

1.4.2 Bagi PT. X

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan informasi mengenai upaya pengamanan pembinaan pestisida sehingga diharapkan keracunan akibat pestisida dapat dicegah

1.4.3 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Menambah rujukan pustaka mengenai di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tentang faktor risiko kejadian keracunan pestisida yang dapat dimanfaatkan oleh dosen maupun mahasiswa dan dapat dijadikan sebagai referensi ilmiah oleh peneliti selanjutnya.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Tempat

Penelitian dilaksanakan di wilayah perkebunan kelapa sawit, PT. X Kabupaten Musi Banyuasin.

1.5.2 Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2019 hingga bulan Juli 2019

1.5.3 Materi

Penelitian ini termasuk dalam Ilmu kesehatan Masyarakat bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, U. (1991). *Upaya Kesehatan Sektor Informal di Indonesia*. Jakarta: Depkes. RI.
- Achmadi, U. F. (1985). *Intersectoral Collaboration for Minimizing Behavioral Exposure To Pesticide Rationale From A Grossroots Study in Central Javanese Agriculture*.
- Afriyanto. (2008). *Kajian Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Magelang*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Amran, Y. (2012). *Pengolahan Data dan Analisis Data Statistik di Bidang Kesehatan*. Jakarta: UIN Jakarta.
- Andriansyah. (2013). *Ulat Api (Darma trima Mr., Thosea asiagna Mr., dan Stora nitens)*. Jakarta.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arisman. (2004). *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Asnawati, S. (2010). *Pengaruh Binaan LSM Terhadap Perilaku dan Kadar Cholinesterase Pada Petani di Kecamatan Kabanjahe Tanah Karo*. Medan: FKM USU.
- Bina, K. (2004). *Pedoman Praktikum Laboratorium Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Semarang.
- Budiawan, A. R. (2013). Faktor Risiko Cholinesterase Rendah Pada Petani Bawang Merah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 198–206.
- Budiawan, A. R. (2014). Faktor risiko yang berhubungan dengan cholinesterase petani bawang merah di ngurensiti pati. *Unnes Journal of Public Health*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/BF00829964>
- Budiyono. (2004). Hubungan Pemaparan Pestisida dengan Gangguan Kesehatan Petani Bawang Merah di Kelurahan Panekan Kecamatan Panekan Kabupaten Magetan. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 3(2).
- Dermawan, B. (2013). *Hubungan Antara Aktivitas Asetilkolinesterase Darah Dengan Tekanan Darah Petani Yang Terpapar Organofosfat*. Semarang:

- Universitas Diponegoro.
- Direktorat Jendral PPM & PLP. (1992). *Pemeriksaan Kholinestrace Darah Dengan Tintometer Kit*. Jakarta: Depkes. RI.
- Djau, R. A. (2009). *Pestisida Pada Pekerja Penyemprot Gulma Kab . Seruyan Kalimantan Tengah*. Universitas Diponegoro.
- Djojosumarto, P. (2008). *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Djojosumarto, Panut. (2009). *Teknik Aplikasi Pestisida Peratanian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fadhly, A. F., & Tabri, F. (2007). *Pengendalian Gulma pada Pertanaman Jagung*. Retrieved from <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/11/satulima.pdf>
- Fauzi, Y., Widyaastuti, Y. E., Satyawibawa, I., & Paeru, R. H. (2012). *Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gallo, M. (1991). *Organic Phosphorus Pesticides. Handbook of Pesticide Toxicology*.
- Gossel, T. (1990). *Principle of Clinic Toxicology*. New York: Raven Press.
- Harrianto, R. (2010). *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta: EGC.
- Hartono. (2007). *Analisis Data Kesehatan, Basic Data Analysis for Health Research Training*. Depok: Universitas Indonesia.
- Hidayat, S. H., & Hidayat, P. (2016). *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Hofmann, J., Keifer, M., Furlong, C., De Roos, A., Farin, F., Fenske, R., ... H, C. (2009). Serum cholinesterase inhibition in relation to paraoxonase-1 (PON1) status among organofosfate-exposed agricultural pesticide handlers. *Environ Health Perspect*, (117), 1402–1408.
- ILO. (2017). *Greening the Rural Economy and Green Jobs*. Retrieved from https://www.ilo.org/global/topics/economic-and-social-development/rural-development/WCMS_437196/lang--en/index.htm
- Indonesia Investment. (2017). Minyak Kelapa Sawit Indonesia. Retrieved January 6, 2019, from <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/minyak-sawit/item166?>

- International Labour Office. (1975). *Encyclopedia of Occupational Health and Safety* (Geneva). ILO.
- Jeyaratnam, J. (2010). *Buku Ajar Praktik Kedokteran Kerja*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Kementrian Pertanian. (2011). *Pedoman Pembinaan Penggunaan Pestisida*.
- Kishi, M. (1993). *Relationship Of Pesticide Spraying To Sign And Symptoms In Indonesia Farmers*. World Environment Health.
- Knedel, M. (2000). *Cholinesterase Diagnostica*. Germany.
- Koesyanto, H. (2014). *Penyakit Akibat Kerja*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kurniasih, S. A., Setiani, O., & Nugraheni, S. A. (2013). Faktor-faktor yang Terkait Paparan Pestisida dan Hubungannya dengan Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura di Desa Gombang Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang Jawa Tengah Factors Related to Pesticides Exposure and Anemia on Horticultural Farmers In Gombo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 132–137. <https://doi.org/10.1177/0964663912467814>
- Kurniasih, S., Setiani, O., & Nugraheni, S. (2013). Faktor-faktor yang terkait paparan pestisida dan hubungannya dengan kejadian anemia pada petani hortikultura di Desa Gombang Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. *Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 132–137.
- Ladou, J. (2007). *Occupational and Environmental Medicine*. California Department of Health.
- Luluk, S. (2004). *Dilema Penggunaan Pestisida Dalam Sistem Pertanian Tanaman Hortikultura di Indonesia*.
- Mahyuni, E. (2015). Keluhan Kesehatan Pada Petani di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. *Jurnal Kesmas*, 9(1), 79–89.
- Marsaulina, I., & Wahyuni, A. S. (2002). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Pestisida Pada Petani Hortikultura di Kecamatan Jorlang Hantaran Kabupaten Simalungun Tahun 2005. *Media Litbang Kesegatan*, 17(7).
- Mualim, K. (2002). *Analisis Faktor Risiko yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Organofosfat Pada Petani Penyemprot Hama Tanaman di Kecamatan Bulu Kabupaten Temanggung Tahun 2002*. Semarang:

- Epidemiologi Lapangan Universitas Diponegoro.
- Nadir, M., & Dkk. (2018). *Senarai Penelitian Regenerasi Sektor Pertanian : SDM, Socioagrotechnology*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Navitasari, L. (2014). Manfaat Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Retrieved May 17, 2019, from <https://ristekdikti.go.id/kolom-opini/manfaat-organisme-pengganggu-tanaman-opt/>
- Notoatmodjo, S. (2002). *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2003). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Novisan. (2002). *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Osang, A. R., Lampus, B. S., & Wuntu, A. D. (2016). Hubungan Antara Masa Kerja dan Arah Angin Dengan Kadar Kolinesterase Darah Pada Petani Padi Pengguna Pestisida di Desa Pangian Tengah Kecamatan Passi Timur Kabupaten Bolaan Mongondow. *Ilmiah Farmasi*, 5(2).
- Palupi, W., & Monika, E. (2005). *Bahaya Bahan Kimia Pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Pawitra, A. S. (2012). Pemakaian Pestisida Kimia Terhadap Kadar Enzim Cholinesterase dan Residu Pestisida Dalam Tanah. *Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 1(1).
- Peduto, V. (1996). *Carbamate and Organophosphate Poisoning*. Minerva Anestestor.
- Perez, I., Gooc, C., Cabili, J., Rico, M., Ebasan, M., Zaragoza, M., & Et, A. (2015). Advances in Environmental Sciences. *International Journal of the Bioflux Society*, 7(1), 90–108.
- Prabowo, K. (2009). *Hubungan Antara Karakteristik Individu dan Pekerjaan Dengan Aktifitas Cholinesterase Darah Petani Pengguna Pestisida di Kabupaten Bandung Tahun 2001 (Studi Sekunder Daru Hail Pemeriksaan Akifitas Cholinesterase Darah Oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Bandung)*. Semarang: Kesehatan Lngkungan Universitas Diponegoro.
- Prijanto, T. (2009). *Analisis Faktor Risiko Keracunan Pestisida Organofosfat Pada Keluarga Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang*.

Semarang: FKM UNDIP.

- Quijano, R., & VR, S. (1999). *Pestisida Berbahaya bagi Kesehatan*. Solo: Yayasan Duta Awam.
- Rachmawati, S. (2001). *Pengaruh Paparan Insektisida Curacron Melalui Kulit pada Petani Rumah Kaca dan Ladang Terbuka Terhadap Penurunan Aktivitas Enzim Asetilkolinesterase*. Bandung: ITB Press.
- Rahayu, S. (1999). *Penyakit Tanaman Hutan d Indonesia: Gejala, Penyebab dan Teknik Pengendaliannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahmawati, Y., & Martiana, T. (2014). Pengaruh Faktor Karakteristik Petani dan Metode Penyemprotan Terhadap Kadar Kolinesterase. *The Indonesian Journal of Occupational Safety, Health and Environment.*, 1(1).
- Raini, M. (2004). Pengaruh Istirahat Terhadap Aktivitas Petani Penyemprot Pestisida Organofosfat di Kecamatan Pacet. *Bulletin Penelitian Kesehatan*, 32(3), 105–110.
- Raini, M. (2007). *Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida*. Jakarta: Media Litbang Kesehatan.
- Rezamayas. (2012). *Pengendalian Terpadu terhadap Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit (UPDKS)*. Jakarta.
- Rijanto, B. (2011). *Pencegahan Kecelakaan di Industri* (Mitra Waca). Jakarta.
- Riwikdo, H. (2013). *Statistik Kesehatan*. Yogyakarta: Rohima Press.
- Riyanto, A. (2011). *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rukmana, R., & Saputra, S. (2002). *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Runia, R. A. (2008). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat, dan Kejadian Anemia Pada Petani Hortikultura di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Rustia, H. (2009). *Pengaruh Pajanan Pestisida Golongan Organofosfat Terhadap Penurunan Aktivitas Enzim Cholinesterase Dalam Darah Petani Sayuran Penyemprot Pestisida*. Jakarta: FKM UI.
- Rustia, H. (2010). *Lama Pajanan Organophosphat Terhadap Penurunan Aktivitas*

- Enzim Kholinesterase*. Depok: FKM UI.
- Samosir, K., Setiani, O., & Nurjazulli. (2016). Hubungan Paparan Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 16(2).
- Sartono. (2002). *Racun dan Keracunan* (W. Medika, Ed.). Jakarta.
- Sastroasmoro, S. (2002). *Dasar - Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Segung Seto.
- Semangun, H. (2000). *Penyakit – Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Sibuea, T., & TULAR, B. (2000). *Ekologi babi hutan dan hubungannya dengan sistem agroforest karet tradisonal di Propinsi Jambi, Sumatera*. Jambi.
- Sidharta, H. (1971). *Keracunan Organofosfat (Insektisida)*. Majalah Kedokteran Indonesia.
- Slamet, J. S. (2003). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Sudharto. (1991). *Hama Tanaman Kelapa Sawit dan Cara Pengendaliannya*. Pematang Siantar: Pusat Penelitian Perkebunan Marihat.
- Suhenda, D. (2007). *Karakteristik Individu, Waktu Penyemprotan Terakhir, Pengetahuan, Perilaku dan Kadar Cholinesterase Darah Petani di Kabupaten Subang Tahun 2006*. Jakarta.
- Suma'nur, P. (2008). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Segung Seto.
- Sunarya, R., Destiani, D., & Fatimah, S. (2016). Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Bidan Ilmu Teknik Informatika*, 13(1), 84–91.
- Suroso. (2002). *Faktor Yang Berhubungan Sengan Keracunan Pestisida Pasa Petani Sayur di Kota Jambi Tahun 2002*. Universitas Indonesia Depok.
- Susanto, A., Sudharto, P., Purba, R., Utomo, C., Fadhillah, L., Prasetyo, A., ... Fahridayanti. (2006). *Perlindungan Tanaman Kelapa Sawit*. Pematang Siantar: Pusat Penelitian Perkebunan Marihat.
- Sutikno. (2002). *Dasar - Dasar dan Dampak Penggunaan Pestisida*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suwondo, A. (2005). *Analisis Faktor Resiko Penyemprotan dan Penggunaan APD*

- Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Organophospat*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- US EPA, OCSPP, O. (n.d.). Pesticides. Retrieved January 21, 2019, from <https://www.epa.gov/pesticides>
- US EPA. (2012). Pesticide. Retrieved from <http://www.epa.gov/pesticides/>
- Wicaksono, A. B., Widiyanto, T., & Subagiyo, A. (2006). Faktor Internal Yang Berhubungan Dengan Kadar Enzim Cholinesterase Pada Darah Petani Kentang di Gapoktan Al-Farruq Desa Patak Banteng Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*.
- Wiener, S., & Hoffman, R. (2004). *Nerve agents: a comprehensive review*. Intensive Care Med.
- Wudianto, R. (2007). *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Yuantari, M. G. C. (2009). *Studi Ekonomi Lingkungan Penggunaan Pestisida dan Dampaknya Pada Kesehatan Petani di Area Pertanian Hortikultura Desa Sumber Rejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang Jawa Tengah*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Zudiki, A. (2019). *Hubungan Jenis Kelamin, Sikap, Lama, dan Frekuensi Penyemprotan Pestisida Dengan Kadar Enzim CHolinesterase Pasa Petani Sayur di Alahan Panjang Kabupaten Solok Tahun 2018*. Padang: Universitas Andalas.
- Zuraida. (2012). *Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Keracunan Pestisida Pada Petani di Desa Srimahi Tambun Utara Bekasi Tahun 2011*. Depok: Universitas Indonesia.