

SKRIPSI

HUBUNGAN KADAR *CHOLINESTERASE* DAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN JENIS PESTISIDA DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI



**Oleh :
MAYNISA YULIANDA
NIM : 1613353013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS
PADANG
2020**

SKRIPSI

HUBUNGAN KADAR *CHOLINESTERASE* DAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN JENIS PESTISIDA DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI



**Oleh :
MAYNISA YULIANDA
NIM : 1613353013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS
PADANG
2020**

ABSTRAK

HUBUNGAN KADAR *CHOLINESTERASE* DAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN JENIS PESTISIDA DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI

Oleh

Maynisa Yulianda (maynisadinda@gmail.com)

Pestisida dapat menyebabkan keracunan bagi tubuh. Dampak dari keracunan pestisida jangka pendek adalah iritasi pada selaput mata atau kulit dan dampak dari keracunan jangka panjang adalah gangguan system hormone, kegagalan organ dan bahkan kematian. Pengaruh keracunan pestisida terhadap hemoglobin adalah terbentuknya sulfhemoglobin dan methamoglobin yang dimana ikatannya dapat membuat hemoglobin tidak dapat menjalankan fungsinya mengantar oksigen dengan baik keseluruh tubuh. Golongan pestisida yang banyak digunakan oleh petani adalah golongan organofosfat dan karbamat yang merupakan jenis petisida insektisida. Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis pestisida yang banyak digunakan petani sayur di Kabupaten Kerinci. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah deskriptif. Pemeriksaan kadar cholinesterase dalam darah digunakan dengan metode komparator (kaca pembanding), dan pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode sahli. Berdasarkan dari uji statistik didapatkan nilai signifikan yaitu 0.451 berarti < 0.05 yang artinya bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan kadar cholinesterase terhadap kadar hemoglobin. Tetapi jika dilihat dari nilai kadar hemoglobin, ada pengaruh kadar hemoglobin terhadap kadar cholinesterase dalam darah sehingga yang dapat menyebabkan kadar hemoglobin rendah.

Kata kunci :	Pestisida, Hemoglobin, Cholinesterase
--------------	---------------------------------------

Abstract

THE RELATIONSHIP OF *CHOLINESTERASE LEVELS* AND HEMOGLOBIN LEVELS WITH OTHER TYPES OF PESTICIDES IN THE BLOOD VEGETABLE FARMERS IN KABUPATEN KERINCI

By

Maynisa Yulianda (maynisadinda@gmail.com)

Pesticides can cause poisoning to the body. The impact of short-term pesticide poisoning is irritation on the membranes of the eyes or skin and the impact of long-term poisoning is system hormone disorders, organ failure and even death. The effect of pesticide poisoning on hemoglobin is the formation of sulfhemoglobin and methemoglobin which can make hemoglobin unable to perform its function of delivering oxygen properly throughout the body. The pesticide group widely used by farmers is the organophosphate and carbamate group which is a type of insecticide. The benefit of this research is to find out the types of pesticides that many vegetable farmers use in Kabupaten Kerinci. The purpose of this study is to find out the relationship of cholinesterase levels and hemoglobin levels with the type of pesticide in the blood in vegetable farmers in Kabupaten Kerinci. The method performed on this study is descriptive. Examination of cholinesterase levels in the blood is used by comparative method (glass comparison), and hemoglobin level examination using Sahli method. Based on statistical tests obtained a significant value of 0.451 means $p > 0.05$ which means that there is no significant effect of cholinesterase levels on hemoglobin levels. But when viewed from the value of hemoglobin levels, there is an influence of hemoglobin levels on cholinesterase levels in the blood so that can lead to low hemoglobin levels.

Kata kunci :	Pesticides, Hemoglobin, Cholinesterase
--------------	--

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR *CHOLINESTERASE* DAN KADAR HEMOGLOBIN
DENGAN JENIS PESTISIDA DALAM DARAH PADA
PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI**

Skripsi Ini Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Sains Terapan (S.ST)

Oleh :
MAYNISA YULIANDA
NIM : 1613353013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
2020**

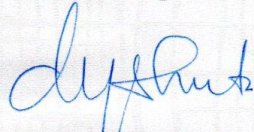
LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini :
Nama : Maynisa Yulianda
Tempat, Tanggal Lahir : Pekanbaru, 12-Mei-1998
NIM : 1613353013
Judul Skripsi : Hubungan Kadar *Cholinesterase* dan Kadar Hemoglobin dengan Jenis Pestisida Dalam Darah Pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci

Kami setuju untuk diseminarkan pada tanggal 13 Agustus 2020

Padang,

Pembimbing I



Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M. Si
NIDN : 1016017602

Pembimbing II



Chairani, S.ST, M.Biomed
NIDN : 1016128401

LEMBAR PENGESAHAN

Hubungan Kadar Cholinesterase dan Kadar Hemoglobin dengan Jenis Pestisida
Dalam Darah Pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci

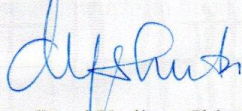
Disusun oleh :
MAYNISA YULIANDA
NIM : 1613353013

Telah diseminarkan dengan penguji Seminar Skripsi
Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM
STIKes Perintis Padang

Pada tanggal 13 Agustus 2020, dan dinyatakan

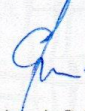
LULUS

Pembimbing I



Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si
NIDN : 1016017602

Pembimbing II



Chairani, S.SiT, M.Biomed
NIDN : 1016128401

Penguji

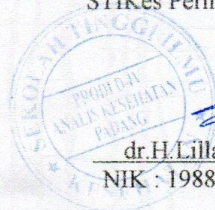


dr.H.Lillah, Sp.PK(K)
NIK : 198826104300110

Skripsi ini telah memenuhi salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan

Mengetahui :

Ketua Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM
STIKes Perintis Padang



dr.H.Lillah, Sp.PK(K)
NIK : 198826104300110

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maynisa Yulianda

NIM : 1613353013

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul **“Hubungan Kadar *Cholinesterase* dan Kadar Hemoglobin dengan Jenis Petisida dalam Darah pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci”** adalah kerja/karya sendiri dan bukan merupakan duplikat dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka status kelulusan menjadi batal dengan sendirinya.

Padang 13 Agustus 2020

Yang Menyatakan



Maynisa Yulianda

BIODATA



Nama : Maynisa Yulianda

NIM : 1613353013

Program Studi : D-IV TLM

Tempat Tanggal Lahir : Pekanbaru, 12-05-1998

Agama : Islam

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Rokan Hulu, Riau

Riwayat Pendidikan :

1. TK Darmawanita, Pasir Pengaraian (2003-2004)
2. SDN 001 Rambah, Pasir Pengaraian (2004-2010)
3. SMP Pesantren Babussalam, Pekanbaru
(2010-2013)
4. SMA Pesantren Babussalam Pekanbaru
(2013-2016)
5. STIKes Perintis (2016-2020)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dengan judul **“Hubungan Kadar *Cholinesterase* dan Kadar Hemoglobin dengan Jenis Pestisida Dalam Darah Pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci** “. skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada program Diploma DIV Teknologi Laboratorium Medik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Perintis Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, mudah-mudahan mendapat ridho Allah Yang Maha Kuasa, Amin. Dalam segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Yendrizal Jafri, S.Kp, M.Biomed sebagai ketua STIKes Perintis Padang.
2. Bapak dr.H.Lillah,Sp.PK(K) selaku Ketua Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang .
3. Ibu Dr, Apt, Dewi Yudiana.Shinta,M.Si selaku pembimbing I yang telah mengarahkan, membina, member petunjuk dan saran yang senantiasa diberikan kepada penulis.
4. Ibu Chairani, S.ST, M.Biomed selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan kepada penulis demi tercapainya skripsi ini.
5. Bapak dr.H.Lillah,Sp.PK(K) selaku penguji.

6. Seluruh dosen dan staf pengajar STIKes Perintis Padang yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
7. Teristimewa Kedua orang tua dan Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan motivasi baik secara moril dan materil dengan tulus dan ikhlas.
8. Dan lain-lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Sebab tanpa kalian semua saya tidak mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.

Padang, 13 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN JUDUL	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN PERNYATAAN	vii
BIODATA	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pestisida.....	6
2.1.1 Definisi Pestisida	6
2.1.2 Karakteristik Pestisida	8
2.1.3 Penggolongan Pestisida	9
2.1.4 Efek Pestisida Pada Sistem Tubuh.....	13
2.1.5 Mekanisme Kerja Pestisida Dalam Tubuh Manusia	14
2.1.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keracunan Pestisida.....	17
2.1.7 Cara Masuk Pestisida Ke Dalam Tubuh	19
2.1.8 Perjalanan Pestisida Setelah Penyemprotan.....	20
2.1.9 Dampak Penggunaan Pestisida Pada Kegiatan Pertanian	21
2.1.10 Upaya Pencegahan Keracunan Pestisida.....	21
2.2 Hemoglobin.....	22
2.2.1 Fungsi Hemoglobin.....	24
2.2.2 Pembentukan Hemoglobin Darah	24
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Hemoglobin Darah	25
2.2.4 Metode Dan Pemeriksaan Hemoglobin	26
2.3 Kerangka Teori.....	29
2.4 Hipotesis.....	29

BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.3 Populasi dan Sampel	30
3.3.1 Populasi	30
3.3.2 Sampel.....	30
3.3.3 Besar Sampel.....	30
3.4 Kriteria Sampel	31
3.4.1 Kriteria Inklusi	31
3.4.2 Kriteria Ekslusi.....	31
3.5 Variabel Penelitian	31
3.6 Definisi Operasional.....	32
3.8 Alat dan Bahan.....	33
3.8.1 Alat	33
3.8.2 Bahan.....	33
3.9 Prosedur Kerja (Pemeriksaan Hemoglobin & Cholinesterase).....	33
3.9.1 Penyiapan Sampel Darah	33
3.9.2 Pengambilan Sampel Darah Vena.....	34
3.9.3 Pemeriksaan Hemoglobin Metode Sahli.....	34
3.9.4 Pengukuran Cholinesterase/Pestisida.....	35
3.9.4.1 Pembuatan Larutan Bromtmo Blue.....	35
3.9.4.2 Pembuatan Larutan Asetil Cholin	35
3.9.4.3 Pemeriksaan Cholinesterase.....	35
3.10 Analisa Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	37
4.1 Karakteristik Umum Penelitian.....	37
4.2 Hubungan Kadar Cholinesteras dan Kadar Hemoglobin dengan Jenis Pestisida dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci	41
BAB V PEMBAHASAN	42
5.1 Hubungan Pemeriksaan Kadar Cholinesterase dengan Kadar Hemoglobin dalam Darah pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
6.1 Kesimpulan	50
6.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 4.1 Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin.....	37
Tabel 4.2 Distribusi responden berdasarkan umur.....	38
Tabel 4.3 Distribusi responden berdasarkan lama waktu penggunaan pestisida.....	38
Tabel 4.4 Distribusi responden berdasarkan lama waktu penyemprotan	39
Tabel 4.5 Distribusi kadar cholinesterase dengan kadar hemoglobin dalam darah.....	39
Tabel 4.6 Distribusi responden berdasarkan pemakaian pestisida & Golongan.....	40
Tabel 4.7 Hasil kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dalam darah pada petani sayur di kabupaten kerinci	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 4.1 Grafik Kadar Cholinesterase dan Kadar Hemoglobin.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kuesioner Penelitian	55
2. Surat Penelitian	58
3. Surat Rokemendasi dari Kesbangpol	59
4. Surat Keterangan Penelitian.....	60
5. Hasil Pemeriksaan Kadar Pestisida Dalam Darah (Cholinesterase) dan Kadar Hemoglobin	61
6. Hasil Uji SPSS	62
7. Dokumentasi Penelitian	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan pestisida dengan dosis besar dan dilakukan secara terus menerus pada tanaman tanam akan menimbulkan beberapa kerugian diberbagai bidang, antara lain di bidang pertanian dan perairan, pencemaran pada lingkungan pertanian, penurunan produktivitas, keracunan pada hewan, dan keracunan pada manusia yang berdampak buruk terhadap kesehatannya (Kurniasih, Setiani, Nugraheni, 2013). Pestisida yang digunakan secara berlebihan juga akan meningkatkan biaya pengendalian, mempertinggi kematian organisme non target dan dapat merusak lingkungan sekitar pertanian, hal ini dibuktikan bahwa adanya pengaruh negatif pada insektisida golongan organosfat, karbamat dan piretroid sintesis terhadap musuh alami (Laba, 2010).

Pestisida adalah suatu zat yang digunakan untuk membunuh hama atau pest. Pestisida secara umum berarti pembunuh hama, berasal dari kata pest dan sida. Pest meliputi hama penyakit secara luas, sedangkan sida berasal dari kata “caedo” yang berarti membunuh. Pestisida dapat bersifat racun terhadap manusia, tanaman, ternak dan organisme lainnya. Pestisida telah digunakan secara luas untuk meningkatkan produksi pertanian, perkebunan dan pemberantasan vektor penyakit. Sebagian besar cara penggunaan pestisida oleh petani adalah dengan cara penyemprotan. Cara ini yang banyak menyebabkan petani terpapar bahan kimia yang ada dalam pestisida. Menurut data dari WHO dan program lingkungan persatuan Bangsa-Bangsa (UNEP), di negara berkembang 1-5 juta kasus

keracunan pestisida terjadi pada pekerja dalam bidang pertanian, yang 20.000 diantaranya adalah bersifat fatal (Marissa & Pratuna, 2018).

Pestisida masuk kedalam tubuh melalui beberapa cara, antara lain absorpsi melalui kulit (dermal), melalui mulut (oral) dan melalui pernafasan (inhalasi). Dampak dari keracunan pestisida jangka pendek adalah bisa menyebabkan iritasi pada selaput mata atau kulit dan dampak dari keracunan jangka panjang adalah dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan, seperti gangguan system hormone, kegagalan organ dan bahkan kematian. Dampak tersebut dapat diderita apabila para petani tidak menggunakan alat perlindungan diri (APD) dalam melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan pestisida terutama dalam jangka panjang dan dosis yang tinggi. Jika suatu zat dengan kandungan yang besar dan sering masuk kedalam tubuh akan menyebabkan toksisitas. Toksisitas akut akan menunjukkan efek yang timbul segera setelah pemaparan atau maksimal 24 jam setelah terpapar bahan toksik, sedangkan toksisitas kronik adalah akumulasi paparan berulang pada siklus biologi (Priyanto. 2010).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keracunan pestisida pada petani, salah satunya adalah tingkat pengetahuan, sikap/perilaku pengguna pestisida, penggunaan alat pelindung diri serta kurangnya informasi yang berkaitan dengan resiko penggunaan pestisida. (Ulva. dkk, 2019). (Raini Mariana. 2007). Keracunan pestisida dapat menghambat pembentukan hemoglobin. Hemoglobin adalah pigmen merah pembawa oksigen dalam sel darah merah. Hemoglobin berfungsi sebagai pengikat oksigen, membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbon dioksida

dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Apabila sel darah merah yang berkurang maka akan menyebabkan kurangnya asupan oksigen keseluruh tubuh dan tubuh akan mengalami gejala seperti kelelahan, mudah letih dan lesu (Rangan, Supit, Engka, 2014).

Terpaparnya pestisida dalam tubuh juga akan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin sehingga menyebabkan anemia (Wardani, 2017). Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Rangan di India pada tahun 2010 yang menyatakan bahwa adapun pengaruh pestisida terhadap kadar hemoglobin adalah menyebabkan penurunan produksi dan juga terjadinya peningkatan penghancuran sel darah merah. Hal ini yang membuat pembentukan methemoglobin di dalam sel darah merah. Methemoglobin didalam darah akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar Hb. Yang kemudian menyebabkan hemoglobin menjadi tidak normal dan juga tidak dapat menjalankan fungsinya dalam menghantar oksigen (Agustina & Nofrai, 2018).

Pestisida jenis insektisida organofosfat dan karbamat adalah jenis pestisida yang paling banyak digunakan oleh petani dalam membasmi serangga. Selain itu jenis pestisida ini mudah didapat dan juga mudah dimonitor tingkat keracunannya dengan mengukur kadar enzim cholinesterase darah. Pengaruh keracunan pestisida terhadap kesehatan diantaranya adalah penurunan produksi atau peningkatan sel darah merah yang akan mengakibatkan terganggunya pembentukan hemoglobin. Keracunan pestisida termasuk masalah yang serius pada komunitas pertanian di negara berkembang yang menarik untuk dibahas, Dimana masyarakat banyak yang tidak menyadari gejala keracunan pestisida

karna gejala yang ditimbulkan tidak spesifik seperti pusing, mual, muntah, demam dan lain-lain. Oleh karna itu penulis merasa tertarik untuk mengangkat topik ini agar dapat mengetahui hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di Daerah Kabupaten Kerinci.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di Daerah Kabupaten Kerinci.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kadar cholinesterase dalam darah pada petani sayur di Daerah Kabupaten Kerinci.
2. Untuk mengetahui jenis pestisida dalam darah pada petani sayur di Daerah Kabupaten Kerinci.
3. Untuk mengetahui kadar hemoglobin dalam darah pada petani sayur di Kabupaten Kerinci.

4. Untuk mengetahui hubungan kadar pestisida dengan kadar hemoglobin pada petani sayur di Daerah Kabupaten Kerinci.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi peneliti

Dapat Menambah ilmu pengetahuan peneliti terutama dalam bidang Toksikologi serta wawasan tentang hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di Daerah Kabupaten Kerinci.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan tambahan referensi terutama dalam bidang ilmu Toksikologi bagi mahasiswa yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di Daerah Kabupaten Kerinci bagi institusi pendidikan Stikes Perintis Padang.

1.4.3 Bagi Masyarakat dan Petani

Dapat Menambah informasi dan pengetahuan bagi masyarakat dan petani khususnya tentang pestisida , baik tentang cara penggunaan yang aman, dampak yang dapat ditimbulkan, maupun faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap penggunaan pestisida, sehingga risiko keracunan pada petani dan masyarakat serta pencemaran terhadap lingkungan dapat dihindari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pestisida

Pestisida merupakan zat kimia yang biasanya dipakai untuk mengendalikan atau membasmi hama, pestisida merupakan racun, tetapi pestisida juga memiliki tujuan khusus yaitu untuk melindungi petani dan hasil pertanian dari organisme lain seperti hama. jumlah senyawa kimia yang digunakan sebagai pestisida kurang lebih 900 macam dengan tidak kurang dari 45.000 formulasi. Di Indonesia formulasi pestisida yang terdaftar dan diizinkan beredar lebih dari 500 macam formulasi. 13 diantaranya pestisida terbatas atau relatif sangat berbahaya Secara khusus pestisida digunakan dibidang pengelolaan tanaman disebut dengan produk perlindungan tanaman (*crop protection products, crop protection agents*) atau disebut juga dengan pestisida pertanian, penyebutan ini dimaksudkan untuk membedakan jenis pestisida tersebut dengan pestisida yang digunakan di bidang lain (Sartono 2002; Djojsumarto, 2008).

Pestisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk mengontrol, menolak, menarik atau membunuh hama. Setiap bahan kimia mempunyai efek negatif yang berbeda-beda, begitu juga dengan pestisida. Angka kejadian keracunan pestisida di beberapa daerah Di Indonesia cukup tinggi mengingat sebagian besar penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Menurut data World Health Organisation (WHO) tercatat 5.000-10.000 orang per tahun mengalami dampak yang sangat fatal seperti kanker, cacat, kemandulan, dan gangguan pada

hepar, dan dilaporkan juga paling tidak 20.000 orang meninggal akibat keracunan pestisida.

Penggunaan pestisida pada bidang pertanian biasanya dicampurkan dengan bahan lain guna untuk melarutkannya seperti, minyak dan air. Dan ada juga menggunakan bubuk untuk mempermudah dalam pengenceran atau penyebaran dan penyemprotannya, bubuk yang dicampur sebagai pengencer umumnya terdapat dalam formulasi dust, atraktan (misalnya bahan feromon) untuk pengumpan, bahan yang bersifat sinergis lainnya untuk penambah daya racun. Penggunaan Pestisida sebagai salah satu bahan kimia akan menimbulkan dampak bagi pencemaran lingkungan baik melalui udara, air maupun tanah. Penggunaan pestisida ini dapat berakibat langsung terhadap komunitas hewan, tumbuhan dan terlebih lagi bagi manusia. (Afriyanto, 2008; Arif, 2015).

Di Indonesia setiap perusahaan pestisida yang akan mengedarkan produknya untuk diaplikasikan ke tanaman diharuskan mendaftarkan ke komisi pestisida dibawah naungan Departemen Pertanian. Penggunaan pestisida diizinkan tergantung pada evaluasi nilai dari resiko dan kegunaan kimia. meliputi kemungkinan dalam menimbulkan pengaruh yang merugikan terhadap kesehatan dan lingkungan, seperti kanker, cacat lahir, kerusakan syaraf, atau mutasi genetik, membahayakan kehidupan liar atau pencemaran air tanah. Dua prinsip dasar standar batas toleransi terhadap pestisida yang didaftarkan untuk dipakai pada makanan yang ditetapkan oleh Environmental Protection Association (EPA), adalah : batas toleransi pestisida yang dipakai harus melindungi kesehatan masyarakat dan tidak boleh lebih tinggi dari pengendalian hama yang diperlukan.

Batas toleransi adalah jumlah maksimal dari residu pestisida (dalam part per million – ppm atau miligram per kilogram (mg/kg) yang diijinkan terdapat pada makanan yang akan dikonsumsi.

2.1.2 Karakteristik Pestisida

Karakteristik pestisida menurut (Djojosumarto, 2008) terbagi atas 8, yaitu :

- 1). Efektivitas, Efektivitas Merupakan kemampuan pestisida dalam membunuh organisme pengganggu. Pestisida pengendali organisme yang baik dengan dosis yang tidak terlalu tinggi harusnya sudah mampu membunuh organisme pengganggu. sehingga hal tersebut dapat memperkecil dampak buruknya terhadap lingkungan.
- 2). Fitotoksitas, Fitotoksitas memiliki sifat yang menunjukkan potensi pestisida untuk menimbulkan efek keracunan bagi tanaman ditandai dengan pertumbuhan yang abnormal setelah pengaplikasian pestisida.
- 3). Selektivitas, Selektivitas dikenal juga dengan istilah spektrum pengendalian, yakni kemampuan pestisida untuk membunuh beberapa jenis organisme.
- 4). Residu, Residu merupakan racun yang tinggal pada tanaman dalam waktu tertentu setelah penyemprotan.
- 5). Persistensi, Persistensi adalah kemampuan pestisida bertahan dalam bentuk racun di dalam tanah. Pestisida yang mempunyai persistensi tinggi akan sangat berbahaya karna dapat meracuni lingkungan.
- 6). Resistensi, Resistensi merupakan kekebalan organisme pengganggu terhadap suatu jenis pestisida.
- 7). LD 50 atau *Lethal Dosage 50%*, Dapat diartikan sebagai besarnya dosis yang mematikan 50% dari jumlah hewan percobaan.
- 8). Kompatibilitas, Kompatibilitas merupakan kesesuaian suatu jenis pestisida untuk dicampur dengan pestisida.

2.1.3 Penggolongan Pestisida

a. Penggolongan Pestisida Berdasarkan Sasarannya

Menurut (Djojosumarto, 2008 hal 5) dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu : 1). Akarsida adalah Jenis yang digunakan untuk mengendalikan akarina (tungau atau mites). 2). Insektisida adalah sesuai namanya jenis biasa digunakan untuk mengendalikan serangga. Dibedakan menjadi dua, yaitu ovisida (untuk telur serangga) dan larvasida (untuk larva serangga). 3). Moluskisida, biasanya digunakan untuk mengendalikan hama (moluska). 4). Rodentisida, biasanya digunakan untuk mengendalikan hewan pengerat (tikus). 5). Nematisida, biasanya digunakan untuk mengendalikan nematoda. 6). Fungisida, biasanya digunakan untuk mencegah tanaman terkena penyakit tanaman yang disebabkan oleh cendawan (jamur atau fungi). 7). Bakterisida, biasanya didalam pestisida jenis ini terdapat kandungan senyawa yang digunakan untuk menghindarkan penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri. 8). Herbisida, digunakan untuk mengendalikan tanaman dari gulma (tumbuhan pengganggu). 9). Algisida, digunakan untuk mengendalikan ganggang. 10). Piskisida, digunakan untuk mengendalikan ikan buas. 11). Avisida, digunakan sebagai racun untuk burung perusak tanaman. 12). Repelen, jenis perstisida yang biasanya hanya digunakan untuk mengusir hama saja dan tidak bersifat membunuh. 13). Atrakan, jenis ini digunakan untuk mengumpulkan serangga. 14). ZPT, jenis yang digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman atau menekan pertumbuhan. 15). *Plant activator*, jenis yang digunakan untuk merangsang kekebalan tumbuhan terhadap penyakit.

b. Penggolongan Berdasarkan Zat Kimia Pada Pestisida

Menurut (Afriyanto, 2008; Hudayya, Jayanti, 2012) penggolongan pestisida berdasarkan zat kimianya digolongkan menjadi : 1). Organofosfat, Organophosphat adalah insektisida yang paling bersifat beracun bagi tubuh manusia. Jika termakan dalam jumlah sedikit saja dapat menyebabkan kematian, tetapi jika dalam jumlah yang lebih bisa menyebabkan kematian. Pestisida golongan organofosfat akan menyerang system saraf tertentu dan juga dapat merusak fungsi organ lainnya. Gejala awal dari keracunan pestisida golongan organofosfat secara akut karena terjadinya stimulasi reseptor muskarinik sehingga kandungan asetil kolin dalam darah meningkat pada mata dan otot polos, penglihatan kabur, mata berair, mulut berbusa, banyak berkeringat, mual, pusing, kejang-kejang, muntah-muntah, detak jantung menjadi lebih cepat, diare, sesak napas dan pingsan (Wudianto, 2010). 2). Karbamat, Pada mamalia, golongan karbamat lebih sedikit toksisitasnya dibandingkan golongan organofosfat. Golongan ini akan pembentukan enzim asetilcholine sehingga pembentukan enzim ini akan terhambat. 3). Organoklorin (*Chloberrinated hydrocarbon*), Organoklorin pertama kali disintesis adalah jenis “Dichloro-diphenyltrichloroethan” atau disebut DDT yang umunya menargetkan system saraf dan otak. Seseorang akan keracunan bila menelan lebih dari 10mg/kg DDT. Efeknya dapat timbul dalam beberapa jam saja. 4). Piretroid, Piretroid merupakan pirium sintesis yang murah untuk mengendalikan serangga atau hama. Piretroid bersifat racun kuat yang dapat mempengaruhi system saraf serangga dan sekitarnya.

c. Berdasarkan Sifat dan Cara Kerja Racun Pestisida

1). Racun perut/lambung adalah bahan beracun yang menyerang system pencernaan serangga. 2). Racun kontak adalah bahan racun yang jika terkena tubuh serangga dapat membunuh atau mengganggu perkembangbiakan serangga. 3). Racun nafas adalah bahan beracun yang dapat mengganggu system pernafasan serangga jika terhisap oleh serangga tersebut. Bahan ini bersifat mudah menguap. 4). Racun saraf adalah bahan racun yang dapat mengganggu system saraf dari serangga. 5). Racun protoplastik adalah bahan racun yang dapat merusak protein dalam sel sasaran. 6). Racun sistematik adalah bahan racun yang dapat masuk kedalam system jaringan tanaman, sehingga jika termakan atau tertelan maka akan bersifat meracuni bagi sasarannya (Hudayya, Jayanti, 2012)

d. Berdasarkan Bentuk Formulasi Pestisida

Menurut (Afriyanto, 2008), Bahan aktif dalam pestisida merupakan bahan terpenting pestisida terhadap hama sasaran. Dalam pembuatan pestisida), bahan aktif tersebut dicampur sedikit dengan bahan-bahan pembawa lainnya. Pencampuran bertujuan untuk agar bahan aktif tersebut mudah disimpan, diangkut dan dapat digunakan dengan aman, efektif dan ekonomis. formulasi (formulated product) merupakan produk jadi yang pencampuran antara bahan aktif dan bahan tambahan yang tidak aktif (inert ingradient) Formulasi menentukan komposisi pestisida yang akan digunakan. Juga mencakup berapa dosis atau takaran yang harus dipakai, berapa frekuensi dan interfal penggunaan, serta menentukan sasaran yang tepat pada jenis pestisida yang akan digunakan. Beberapa macam

formulasi, yaitu diantaranya terdapat formulasi cair dan formulasi padat dimana formulasi cair berupa aerosol, aerosol merupakan bahan aktif dengan konsentrasi rendah yang dilarutkan dalam pelarut organik, dengan tambahan gas yang bertekanan yang dalam kemasan siap pakai.

Formulasi padat terdiri dari beberapa bagian, yaitu 1). tepung dan debu (Dust Concentrate) disebut juga wettable powder (WP) atau dispersible powder (DP) merupakan tepung kering yang halus, (misalnya tepung tanah liat) yang mana bila dicampur dengan air akan membentuk suspensi formulasi ini perlu ditambahkan surfaktan sebagai bahan pembasah atau penyebar untuk mempercepat pembasahan tepung, mencegah penggumpalan dan pengendapan. Serta mencegah pembentukan busa yang berlebih. 2). Butiran yaitu Formulasi jenis ini disebut juga dengan Granula (G), bahan aktifnya dari formulasi ini akan melapisi bahan pembawa yang inert, seperti tanah liat dan pasir. 3). Debu, debu mengandung bahan aktif dalam konsentrasi 1 – 10 %. Ukuran debu kurang dari 70 micron. 4). Umpan (Bait (B)), Bait biasanya berbentuk pupuk yang merupakan campuran bahan aktif pestisida dengan bahan penambah yang inert. 5). Tablet, Tablet biasanya digunakan untuk mengusir hama dan fumingan. untuk mengusir hama biasanya digunakan jenis tablet yang memerlukan penguapan atau pemanasan sebelum digunakan. Dan untuk mengusir fumingan biasanya digunakan jenis tablet yang jika terkena udara akan menguap. 6). Padat lingkar, Merupakan campuran bahan aktif pestisida yang dicampur dengan serbuk kayu atau perekat lainnya yang dibentuk menjadi padatan yang melingkar.

2.1.4 Efek Pestisida Pada Sistem Tubuh

Pestisida mengandung bahan kimia yang dapat meracuni sel-sel tubuh dan dapat mempengaruhi sistem organ yang menjadi sasaran atau target. Berikut efek pestisida bagi organ (Zarianis, 2006): 1). Hati, Bahan kimia yang dapat mempengaruhi hati disebut hipotoksik. Banyak dari bahan kimia yang berpotensi merusak sel-sel hati. karna Hati merupakan organ yang menjadi tempat metabolisme bagi bahan kimia tersebut. Menurut Jenni, Dkk, 2014, hati berfungsi untuk menetralkan bahan-bahan kimia beracun, pestisida masuk kedalam tubuh akan mengalami proses detoksifikasi di hati. Dimana senyawa bersifat racun ini akan diubah menjadi senyawa lain yang bersifat tidak beracun. Oleh sebab itu, hati bisa menjadi rusak bila terpapar senyawa beracun selama bertahun-tahun. Hal tersebut biasanya dapat menyebabkan beberapa penyakit, contohnya sirosis hati, bahkan kanker hati. bahan kimia jangka pendek memiliki efek terhadap hati yang dapat menyebabkan inflamasi sel-sel (hepatitis kimia), nekrosis (kematian sel), dan penyakit kuning. Sedangkan efek jangka panjang bahan kimia tersebut berupa sirosis hati dari kanker hati. 2). Paru-paru dan sistem pernafasan, didalam sistem pernafasan efek jangka panjang dari bahan kimia dalam pestisida bagi paru-paru adalah dapat menyebabkan bronkhitis atau pneumonitis. Pada kejadian luka bakar, bahan kimia dalam paru-paru dapat berakibat fatal, yakni dapat menyebabkan edema pulmoner (paru-paru berisi air), bahan kimia juga dapat menimbulkan reaksi alergi pada aliran nafas yang dapat menimbulkan bunyi sewaktu menarik nafas. Jika sudah kronis dapat menyebabkan terjadi penimbunan debu bahan kimia pada jaringan paru-paru sehingga akan terjadi fibrosis atau pneumokoniosis.

3). Ginjal dan Saluran Kemih, Nefrotoksin merupakan bahan kimia yang dapat merusak ginjal. Pada kasus kronik, efek bahan kimia terhadap ginjal adalah gagal ginjal, kanker ginjal atau kanker kandung kemih. 4). Sistem syaraf, neurotoksin merupakan bahan kimia yang dapat menyerang saraf. Efek bahan kimia tertentu dapat memperlambat fungsi otak dan menekan sistem saraf pusat yang mengakibatkan hilangnya kesadaran, kelelahan dan mata rasa pada kaki dan tangan. Akibat lain dari efek toksik pestisida ini dapat menimbulkan kejang otot dan paralisis (lumpuh).

2.1.5 Mekanisme Kerja Pestisida dalam Tubuh Manusia

Toksisitas adalah kapasitas atau kemampuan suatu zat dalam menimbulkan kerusakan pada sistem biologi. Sistem biologi yang dimaksud adalah tubuh manusia, bagian tubuh seperti ginjal, jantung dan paru-paru, hewan atau bagian dari tubuh hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Efek toksisitas pestisida tergantung dari beberapa faktor, yang paling utama adalah dosis (Zuraida, 2012). Organofosfat dan karbamat merupakan jenis pestisida yang berkerjasama untuk mengikat asetilkolinesterase atau bertugas sebagai asetilkolinesterase inhibitor. persenyawaannya tergolong asetilkolinesterase seperti, physostimin, diisopropyl fosfat dan karbamat. Pestisida jenis ini memiliki ikatan kuat dengan fosfat sehingga bisa merusak dan mengakibatkan hilangnya kemampuan untuk menghidrolisa asetilkolin. Menurut Yuantari 2009, reaksi organofosfat didalam tubuh adalah sebagai berikut, Asetilkolin dihidrolisa menjadi choline + asam asetat menjadi kolinesterase yang mana akan diikat menjadi organofosfat. Toksisitas organofosfat juga dapat menimbulkan terjadinya penekanan

cholinesterase yang irreversible. Sehingga jika dalam pemakaian dalam jangka waktu yang lama akan timbulnya stimulasi yang berlebihan pada susunan syaraf pusat.

Cholinesterase merupakan suatu enzim yang terdapat pada jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjer-kelenjer agar saraf bekerja secara terorganisir. cholinesterase berfungsinya untuk menghentikan reaksi achethylcholin dengan cara menghidrolisa menjadinya cholin dan asam asetat. Achethylcholin adalah suatu neuro hormon yang terdapat antara ujung-ujung saraf dan otot dan juga sebagai media kimia yang berfungsi untuk meneruskan rangsangan saraf ke reseptor sel-sel otot dan kelenjar. Asetilkolenesterase juga merupakan enzim yang diperlukan untuk menjamin kelangsungan fungsi sistem saraf manusia, vebtrata lain dan insekta. Fungsi asetilkolenesterase adalah menguraikan asetilkolin (Ach) menajdi asetat dan kolin untuk menjaga keseimbangan antara produksi dan degradasi Ach. Ach adalah suatu neurotransmitter pada sistem saraf otonon (parasimpatik) dan somatic (otot rangka) dan yang berperan sebagai reseptor adalah nikotinik dan muskarinik (Zuraida, 2012). Jika enzim dihambat, akan mengakibatkan jumlah asethylkolin meningkat dan berkaitan dengan reseptor muskarinik dan nikotik pada sistem saraf pusat dan perifer (Purba, 2009). Rangsangan berlangsung terus-menerus maka akan menyebabkan terjadinya gangguan pada tubuh. untuk menghentikan rangsangan yang ditimbulkan oleh achethylkholin adalah dengan cara hidrolisanya menjadi cholin dan asam asetat.

Penghambatan kerja enzim Cholinesterase terjadi karena organofosfat melakukan fosforilasi enzim tersebut dalam bentuk komponen yang stabil yang akan mengakibatkan terjadinya kontraksi pupil, stimulasi otot saluran cerna, stimulasi saliva dan kelenjer keringat dan kontraksi otot bronkial (Purba, 2009). Fosforilasi merupakan reaksi pengikatan antara organofosfat dengan cholinesterase. Proses ini terjadi didalam darah, dengan menghasilkan senyawa “Phosphorylated Cholinesterase” pengikatan antara organofosfat dan cholinesterase hampir irreversible. Hal ini yang menyebabkan mengapa organofosfat sangat berbahaya. Oleh karena itu phosphorylated enzim ini tidak mampu lagi menghidrolisir asetilkolin, yang dapat mengakibatkan asetilkolin mendapat kesempatan tinggal dan tertimbun pada tempat-tempat reseptor. Disamping organofosfat, ada beberapa zat antikolinesterase yang termasuk golongan karbamat. Reaksi pengikatnya disebut dengan karbamilasi. Waktu yang dibutuhkan untuk menghambat asetilkolinesterase oleh organofosfat berkisar 2-3 hari. (Yuantari, 2009).

Tanda-tanda keracunan akut pestisida jenis organofosfat akan timbul setelah 1-2 jam melalui inhalasi atau melalui kulit. Gejala klinik yang timbul adalah seperti saliva yang berlebihan, nyeri lambung, mual, diare. Efek nikotiniknya menimbulkan gerakan yang tidak teratur, kontraksi otot (kejang) dan kelamahan otot. Hal ini tergantung dari tingkat toksisitas yang masuk kedalam tubuh.

Menurut Zuraida 2012, Tingkat keracunan pestisida adalah sebagai berikut :

1. 75%-100% dari normal : tidak ada tindakan, tidak perlu pengujian ulang dalam waktu dekat. Tingkat ini termasuk normal.
2. 50%-75% dari normal : termasuk keracunan ringan. perlu pengujian ulang, disarankan untuk beristirahat dan tidak terkontak dengan pestisida selama 2 minggu. Kemudian dilakukan pengujian ulang sampai sembuh.
3. 25%-50% dari normal : termasuk keracunan sedang. Dilakukan pengujian ulang jika benar keracunan maka dianjurkan untuk beristirahat dari semua pekerjaan yang berhubungan dengan insektisida.
4. 0%-25% dari normal : termasuk keracunan berat, serius dan berbahaya. Perlu dilakukan pengujian dan harus benar-benar beristirahat dari semua pekerjaan yang berhubungan dengan pestisida.

2.1.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keracunan Pestisida

Keracunan pestisida dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah :

a. Faktor diluar tubuh

1). Dosis, dosis pestisida berpengaruh langsung terhadap bahaya keracunan pestisida, oleh karena itu sebelum petani melakukan penyemprotan perlu diperhatikan takaran atau dosis yang tertera pada label kemasan pestisida. 2). Suhu lingkungan, Pada faktor suhu lingkungan ini diduga mempengaruhi pada proses penguapan oleh karena itu petani tidak dianjurkan melakukan penyemprotan pada siang hari atau pada suhu diatas 35c. 3.) Arah kecepatan angin, Arah angin akan mempengaruhi pada proses Penyemprotan. Penyemprotan seharusnya dilakukan searah dengan arah angin agar tidak tertiup kearah penyemprot. kecepatan angin

yang sebaiknya dibawah 750 m permenit. 4). Daya racun dan konsentrasi pestisida, Jika Daya racun dan konsentrasi pestisida yang semakin kuat, maka efek keracunan yang ditimbulkan akan semakin besar pula. 5). Lama pemaparan, Semakin lama seseorang kontak dengan pestisida akan semakin besar resikonya keracunan, penyemprotan hendaknya tidak melebihi 45 jam secara terus-menerus dalam sehari. 6). Masa kerja petani, Petani yang berpengalaman cenderung mendapat pemaparan yang rendah. 7). tanaman yang disemprot Semakin tinggi tanaman yang disemprot petani cenderung mendapat pemaparan yang lebih besar. 8). Kebiasaan memakai alat pelindung diri Petani yang menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang (lebih tertutup) akan mendapat efek yang lebih rendah dibandingkan yang berpakaian minim. 9). Jenis pestisida Pestisida yang mempunyai sifat anti cholinesterase mengakibatkan pengikatan cholinesterase sehingga meningkatkan risiko keracunan.

b. Faktor di Dalam Tubuh

Beberapa faktor didalam tubuh yang dapat mempengaruhi terjadinya keracunan antara lain (Yuantari, 2009):

- 1.) Umur, Semakin tua usia petani maka akan memungkinkan semakin tinggi tingkat paparannya. Hal ini disebabkan menurunnya fungsi organ tubuh.
- 2.) Jenis kelamin, Petani dengan jenis kelamin wanita memiliki kadar cholinesterase yang lebih tinggi dibandingkan petani lakilaki. Oleh karna itu tidak dianjurkan petani wanita melakukan penyemprotan terutama wanita hamil, karna pada proses kehamilan kadar cholinesterase cenderung turun sehingga kemampuan untuk menghidrolisa acethylcholin berkurang.

3.) Status gizi, Status gizi yang buruk pada petani memungkinkan petani untuk mendapatkan risiko keracunan yang lebih besar. 4.) Kadar hemoglobin, Petani yang tidak memiliki riwayat anemi akan mendapat efek yang lebih rendah. Tetapi Petani yang memiliki riwayat anemi memiliki risiko lebih besar. Petani dengan kadar hemoglobin rendah akan memiliki kadar kolinesterase yang rendah, hal itu disebabkan karena sifat organofosfat yang mengikat enzim kolinesterase dimana pada akhirnya karna hal itu mengakibatkan kolinesterase tidak lagi mampu menghidrolisa asetilcholin.

2.1.7 Cara Masuk Pestisida Ke Dalam Tubuh

Kontaminasi yang paling terjadi salah satunya adalah melalui kulit. Bagian kulit yang mudah terpapar adalah punggung tangan. Gas dan partikel semprotan yang sangat kecil dapat masuk ke dalam paru-paru dan gas dengan partikel yang besar akan menempel pada selaput lender hidung atau tenggorokan. (Djojosumarto, 2008). Pestisida berbentuk gas yang masuk kedalam paru-paru dapat menimbulkan efek yang sangat berbahaya. Toksisitas gas pestisida yang terhisap ditentukan oleh konsentrasinya didalam ruangan atau di udara, lamanya paparan dan kondisi fisik individu yang terpapar (Pasiani, 2012). Pekerjaan yang menyebabkan terjadinya kontaminasi lewat saluran pernafasan umumnya pekerjaan yang terkait dengan penyemprotan lahan pertanian *fogging* atau alat pembasmi serangga domestik. Gas yang masuk kedalam paru-paru dapat menimbulkan resiko yang sangat berbahaya. Peristiwa *intake* atau lewat mulut (oral) sebenarnya tidak sering terjadi dibandingkan kontaminasi kulit atau

keracunan karena terhirup. Pestisida yang masuk melalui mulut atau oral sering terjadi pada orang yang sengaja atau tidak sengaja memakan atau meminum bahan yang terkontamasi pestisida didalamnya. Jika melalui kulit biasanya masuk melalui petani yang menyeka keringat dengan sarung tangan atau kain yang terkontaminasi pestisida, *drift* atau butiran pestisida yang terbawa angin masuk ke mulut. Jika pada dosis besar akan menyebabkan kematian. (Quijano dan Rengam, 2001).

2.1.8 Perjalanan Pestisida Setelah Penyemprotan

Penyemprotan merupakan proses pengaplikasian pestisida yang paling sering dilakukan. Pada proses penyemprotan kemungkinan yang paling sering terjadi adalah tertiuapnya molekul pestisida oleh angin dan terkena pada kulit. Menurut Wudianto 2010 , Kemungkinan lain yang mungkin terjadi adalah sebagai berikut : 1.) Penguapan, dimana terjadinya perubahan bentuk pestisida menjadi gas lalu hilang di atmosfer. 2.) *Run Off*, kemungkinan ini terjadi apabila penyemprotan dilakukan terlalu lama pada suatu tempat atau tanaman dimana nantinya akan mengalir jatuh ketanah. 3.) Fotodekomposisi, terjadinya penguraian pestisida karna pengaruh cahaya. 4.) Penyerapan oleh partikel tanah, dapat menyebabkan tertimbunnya pestisida didalam tanah dan akan menyebabkan pencemaran tanah. 5.) Reaksi kimia, terjadinya perubahan struktur kimia menjadi tidak aktif atau tidak beracun.

2.1.9 Dampak Penggunaan Pestisida Pada Kegiatan Pertanian

Penggunaan pestisida tidak sesuai anjuran akan menyebabkan beberapa dampak, yakni diantaranya : 1.) Pencemaran air dan tanah, Pencemaran ini terjadi melalui aliran air dari tempat pertanian yang melakukan penyemprotan dengan pestisida. 2.) Pencemaran udara, Terjadi melalui proses penguapan oleh molekul pestisida sehingga akan terbawa oleh angin dan terhirup oleh manusia. 3.) Timbulnya spesies hama yang resisten, Hal ini mengakibatkan spesies hama dapat tidak terkendali meskipun penyemprotan sudah dilakukan dengan dosis yang tinggi sekalipun.

2.1.10 Upaya Pencegahan Keracunan Pestisida

Upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya keracunan pestisida menurut Purba 2009 adalah : 1.) Peraturan Perundang-undangan, peraturan undang-undang yang mengatur pestisida perlu diperhatikan guna untuk mencegah dampak yang dapat ditimbulkan dari pestisida tersebut. Baik cara penggunaannya maupun tindakan keselamatan yang perlu diambil. 2.) Pendidikan dan Pelatihan, hal ini harus diperhatikan baik dalam cara penggunaan yang legal, baik dan benar dan juga perlunya pelatihan bagi para petani agar dapat mengetahui tentang pestisida lebih lanjut. 3.) Peringatan Bahaya, perlunya mengerti dan memerhatikan peringatan bahaya yang ada pada brosur atau kemasan dari pestisida sebelum menggunakannya. 4.) Penyimpanan Pestida, pestisida sebaiknya disimpan ditempat khusus dan jauh dari jangkauan anak-anak. Pestisida juga harus disimpan di wadah asli untuk mencegah kesalahan pengambilan pestisida di tempat penyimpanan. 5.) Tempat kerja, pencampuran pestisida harus dilakukan

diluar ruangan. 6.) Kondisi Kesehatan Pengguna, kondisi petani yang tidak sehat akan menimbulkan terjadinya kontaminasi atau keracunan yang buruk. 7.) Penggunaan Alat Pelindung Diri, alat pelindung diri harus dipakai mulai dari pencampuran pestisida sampe pencucian peralatan yang digunakan pada pengaplikasiannya. 8.) Persyaratan Pembuangan Limbah Pestisida, kemasan pestisida sebelum dibuang harus dihancurkan terlebih dahulu agar tidak dapat digunakan lagi. Pembuangan sampah/limbah dilakukan ditempat yang khusus bukan tempat umum dan juga lokasi pembuangan harus jauh dari pemukiman warga dan badan air.

2.1 Hemoglobin

Hemoglobin adalah pigmen berwarna merah pembawa oksigen yang dibentuk oleh eritrosit dan berkembang dalam sumsum tulang belakang Hemaprotein yang mengandung empat gugus hematin dan globin sera mempunyai kemampuan mengangkut oksigen dari paru-paru keseluruh jaringan yang ada didalam tubuh serta memberikan energi pada reaksi kimia didalam sel-sel tubuh. Fungsi utama dari molekul hemoglobin adalah mengirimkan oksigen. Struktur hemoglobin mampu mengangkut O₂ dari jaringan, serta menjaga darah pada PH yang seimbang. Satu molekul hemoglobin mengikat satu molekul oksigen di udara. Hemoglobin memiliki afinitas yang tinggi untuk oksigen dalam udara, karena pada jaringan kapiler di paru-paru terjadi proses difusi oksigen yang cepat. Molekul hemoglobin mampu mengangkut oksigen dan membongkar oksigen ke jaringan di daerah yang afinitas oksigennya rendah sebagai molekul transit (doeksihemoglobin) didalam sirkulasi (Kiswari, 2014).

Hemoglobin berperan penting dalam penyebaran oksigen dari paru-paru keseluruh jaringan yang ada di dalam tubuh serta juga berperan dalam pengangkutan karbon dioksida untuk dibuang keluar tubuh. Jadi apabila sel darah merah yang berkurang maka akan menyebabkan kurangnya asupan oksigen keseluruh tubuh dan tubuh akan mengalami gejala seperti kelelahan, mudah letih dan lesu. (Rangan, Supit, Engka, 2014).

Molekul hemoglobin terdiri dari dua molekul utama, yaitu heme dan globin. Globin mengandung empat rantai protein. Heme dari molekul hemoglobin mengandung zat besi. Zat besi yang terkandung dalam hemoglobin, myoglobin dan protein otot. Hal ini dikarenakan zat besi merupakan komponen utama pembentukan hemoglobin. Secara keseluruhan hemoglobin kapasitas empat oksigen. Pada molekul heme inilah zat besi melekat dan mengantarkan oksigen serta karbon dioksida melalui darah.

Kadar hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen”. Batas normal nilai hemoglobin pada setiap individu berbeda-beda. Namun demikian WHO telah menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin.

Kadar hemoglobin normal menurut WHO 2006 :

Pria : 14-18 g/dl

Wanita : 12-16 g/dl

Anak-anak : 11-13 g/dl

2.2.1 Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin di dalam darah berfungsi sebagai pembawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Zat besi yang terkandung dalam Mioglobin berperan sebagai reservior oksigen: menerima, menyimpan dan melepas oksigen didalam sel-sel otot.

Berikut fungsi umum dari hemoglobin Menurut Hasanani 2018 :

1. Mengikat dan membawa oksigen dari paru-paru keseluruh jaringan tubuh.
2. Mengikat dan membawa CO₂ dari jaringan tubuh ke paru-paru.
3. Memberi warna merah pada darah.
4. Mempertahankan keseimbangan asam bas didalam tubuh.

2.2.2 Pembentukan Hemoglobin Darah

Hemoglobin merupakan gabungan dari gugus heme dan globin. Hemoglobin terdiri atas 4 molekul porfirin. Masing-masing porfirin mampu mengikat satu molekul oksigen, sehingga satu molekul hemoglobin mampu mengikat 4 molekul oksigen. Ikatan ini bergantung pada tekanan parsial oksigen dalam darah, semakin tinggi tekanan parsial oksigen maka semakin banyak oksigen yang dapat diikat.

Hemoglobin terjadi dalam 2 tahap biosintesis yaitu sintesis heme dan globin (Adriani, 2010). Heme di sintesis di dalam mitokondria lalu keluar melalui sitosol untuk penggabungannya dengan globin terjadi pada sitoplasma eritrosit yang sedang berkembang. Rangkaian proses ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketersediaan komponen-komponen penyusun heme (suksinil, Ko-A, GLISIN,

mRNA transkripsi dan Fe) dan enzim, Apabila salah satu faktor tidak terpenuhi, maka proses biosintesisnya akan terhambat atau bahkan tidak berjalan yang akan mengakibatkan penurunan kadar hemoglobin dalam eritrosit. Globin dibentuk di ribosom dan besi dibentuk dari transferrin. Kurangnya besi dalam darah akan mengakibatkan Gangguan pengikatan besi untuk membentuk hemoglobin akan berakibat terbentuknya eritrosit dengan sitoplasma yang kecil dan kurang mengandung hemoglobin. Pembentukan hemoglobin di sumsum tulang melalui stadium pematangan. Hemoglobin dalam jumlah kecil masih dihasilkan selama 24-48 setelah pematangan. Hemoglobin yang sudah tua bersifat rapuh dan mudah pecah (Wardani, 2017). Eritrosit rata-rata berumur paling lama hanya 120 hari (Patrick, 2006).

Globin merupakan sub-unit protein yang berbentuk globular (bulatan) yang menyusun molekul hemoglobin. Rantai protein globin terdiri dari 2 jenis, yaitu rantai alfa dan gamma (non-alfa) dimana kedua rantai tersebut sudah ada pada masa janin. Biosintesis globin dimulai dari DNA yang berada di dalam sel induk eritrosit (Alissa, 2008).

2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Hemoglobin Darah

Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi hemoglobin darah adalah : 1.) Kecukupan besi dalam tubuh, Kurangnya kecukupan besi dalam tubuh merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam pembentukan Hb (Hasanan, 2018). Besi dibutuhkan untuk memproduksi hemoglobin. Jika kadar besi pada tubuh berkurang maka akan menimbulkan efek terbentuknya sel darah merah yang kecil dan kandungan hemoglobin yang kurang (Zarianis, 2006). b.) Faktor usia, Semakin

bertambah usia akan mengakibatkan penurunan fisiologis semua fungsi organ termasuk penurunan sum-sum tulang untuk memproduksi sel darah merah. (Zarianis, 2006). c.) Faktor jenis kelamin, penurunan kadar hemoglobin lebih sering terjadi pada perempuan dari pada laki-laki, terutama pada saat menstruasi (Nugaharani, 2009) d.) Faktor pendarahan, wanita secara alamiah akan kehilangan darah setiap bulan, jika darah yang keluar selama masa menstruasi sangat banyak maka akan terjadi anemia. Sedangkan pada laki-laki pendarahan hanya terjadi karna penyakit. (Zarianis, 2006) e.) Faktor penyakit sistemik, Beberapa penyakit sistemik yang muncul disebabkan karna adanya gangguan pada sumsum tulang. Penyakit sistemik tersebut adalah leukimia, thalassemia. f.) faktor wilayah, kadar hemoglobin juga dipengaruhi oleh tersedianya oksigen pada tempat tinggal. Pada orang yang tinggal di tempat yang tinggi maka Hb nya akan meningkat disbanding dengan orang yang tinggal di daerah laut (Hasanan, 2018).

2.2.4 Metode dan Pemeriksaan Hemoglobin

Metode yang dipakai untuk pemeriksaan hemoglobin dilaboratorium adalah paling metode sahli. metode ini adalah metode yang paling sederhana dan yang paling canggih adalah metode sianmethemoglobin.

Pada metode Sahli, hemoglobin dihidrolisis dengan HCl menjadi globin ferroheme yang akan segera bereaksi dengan ion Cl membentuk ferrihemechlorid yang juga disebut hematin atau hemin yang berwarna coklat. Warna yang terbentuk ini dibandingkan dengan warna standar (hanya dengan mata telanjang). Metode ini harus dilakukan dengan sangat teliti. Karena pada proses pembandingan, bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, contohnya faktor mata,

penyinaran. metode sahli masih sering dilakukan di daerah yang terpencil atau belum memiliki alat canggih. Metode sianmethemoglobin adalah metode yang lebih canggih dibanding sahli. Pada metode ini hemoglobin dioksidasi oleh kalium ferrosianida menjadi methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sianida membentuk sian-methemoglobin yang berwarna merah. Intensitas warna dibaca dengan fotometer dan dibandingkan dengan standar.

Metode Pemeriksaan Hemoglobin :

1. Metode Sahli

tujuan dari metode sahli adalah untuk menghitung kadar hemoglobin dalam darah dengan menggunakan darah vena atau darah kapiler. prinsip dari pemeriksaan ini adalah darah yang ditambahkan HCl 0,1 N lalu Hemoglobin akan dirubah menjadi asam hematin yang berwarna coklat tua. Warna yang terbentuk diencerkan dengan menggunakan aquadest sampai warna yang terjadi sama dengan warna standar.

Adapun prosedur pemeriksaannya yaitu:

- a. Masukkan larutan HCl 0,1N kedalam tabung sahli atau hemometer sampai batas angka 2,
- b. pipet darah kapiler atau vena menggunakan pipet sahli sebanyak 20 ul, bersihkan ujung luar pipet,.
- c. Masukkan pipet yang berisi darah kedalam tabung sahli, sampai ujung pipet menempel pada dasar tabung, kemudian dorong pipet pelan-pelan agar tidak timbul gelembung udara didalam tabung. Pipet HCL sebanyak 3-4 kali untuk membilas sisa darah yang menempel pada dinding.

- d. Homogenkan dan diamkan selama kurang lebih 10 menit.
- e. Masukkan ke dalam alat pembanding, encerkan dengan aquadest tetes demi tetes sampai warna larutan (setelah diaduk sampai homogen) sama dengan warna gelas dari alat pembanding. Bila sudah sama, baca kadar hemoglobin pada skala tabung (Oktaliana, 2011).

2. Metode Sianmethemoglobin

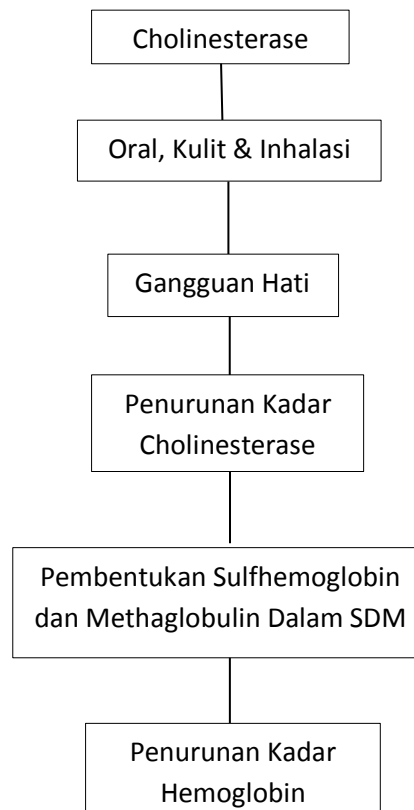
Pemeriksaan kadar hemoglobin dengan menggunakan metode Sianmethemoglobin ini dengan menggunakan darah vena yang memiliki prinsip pemeriksaan Reagen Drabkins yang mengandung kalium sianida dan kalium ferrisianida dimana jika ditambahkan dengan darah akan membentuk reaksi kimia. warna yang terbentuk sebanding dengan kadar hemoglobin dalam darah dan diukur pada fotometer dengan panjang gelombang 540 nm.

Adapun prosedur pemeriksaannya yaitu:

- a. Pipet 5 ml larutan Drabkins ke dalam tabung
- b. Pipet 20 μ l darah, hapus sisa darah yang melekat pada bagian luar pipet,
- c. Masukkan kedalam tabung yang telah diisi larutan drabkins, hisap dan tiup reagen kedalam pipet 2-5 kali untuk mengeluarkan sisa darah dalam pipet
- d. Campurkan darah dan reagen hingga homogen
- e. Inkubasi selama 3 menit pada suhu ruangan
- f. Warna yang terbentuk diukur dengan menggunakan fotometer atau spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm dengan larutan drabkins sebagai blanko

- g. Kadar hemoglobin ditentukan menggunakan kurva kalibrasi atau dihitung menggunakan faktor (Gandasoebrota, 2007).

2.3 Kerangka Teori



2.4 Hipotesis

Tidak adanya hubungan antara kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di kabupaten kerinci.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain deskriptif yaitu mengetahui hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di Daerah Kabupaten Kerinci.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan Di Kabupaten Kerinci pada bulan Januari – Agustus 2020.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah semua petani sayur yang menggunakan pestisida di Kabupaten Kerinci.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah petani sayur yang terpapar pestisida sebanyak 20 orang dengan teknik *simple random sampling*.

3.3.3 Besar Sampel

Penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di Daerah Kabupaten Kerinci. Jumlah sampel dengan menggunakan rumus besar sampel Slovin:

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

$$n = \frac{20}{20 \cdot 0,05^2 + 1}$$

$$n = \frac{20}{1,125}$$

$$n = 19,04 = 20$$

jadi, besar sampel yang diambil sebanyak 20 sampel.

keterangan :

n = Jumlah sampel

N = Jumlah Populasi

d = presisi (ditetapkan 5% dengan tingkat kepercayaan 95%)

3.4 Kriteria Sampel

3.4.1 Kriteria Inklusi

Petani yang menggunakan pestisida ± 10 tahun dan bersedia diambil darah venanya sebagai sampel.

3.4.2 Kriteria Eksklusi

Petani yang tidak menggunakan pestisida dan petani yang tidak bersedia menjadi sampel penelitian.

3.5 Variabel Penelitian

1. Variabel independen : Cholinesterase
2. Variabel dependen : Hemoglobin

3.6 Definisi Operasional

3.1 Tabel Definisi Operasional

Definisi Operasional	Metode	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Cholinesterase : Cholinesterase merupakan suatu enzim yang terdapat pada jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjer-kelenjer agar saraf bekerja secara terorganisir. cholinesterase berfungsinya untuk menghentikan reaksi achethylcholin dengan cara menghidrolisa menjadinya cholin dan asam asetat.	Komperator	Kaca pembanding	%	Ordinal
Hemoglobin : Hemoglobin adalah pigmen berwarna merah pembawa oksigen yang dibentuk oleh eritrosit dan berkembang dalam sumsum tulang belakang Hemaprotein yang mengandung empat gugus hematin dan globin sera mempunyai kemampuan mengangkut oksigen dari paru-paru keseluruh jaringan yang ada didalam tubuh serta memberikan energi pada reaksi kimia didalam sel-sel tubuh.	Sahli	Tabung pembanding	Gr/dl	Rasio

3.8 Alat dan Bahan

3.8.1 Alat

Tabung reaksi 3 ml, tali pembendung (tourniquet), timbangan analitik dan kuvet, spuit/siring 3 ml, tabung vakutainer, mikropipet, rak tabung, komperator (kaca pembanding), batang pengaduk.

3.8.2 Bahan

Daerah vena, serum darah, reagen cholinesterase, aquadest, tissue, yellow tip, kapas kering, kapas alcohol 70%, plaster, aquades.

3.9 Prosedur Kerja Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Cholenesterase.

3.9.1 Penyiapan Sampel Darah Vena

Sampel darah vena diambil menggunakan vacutainer sebanyak 3 ml. sampel darah dimasukkan kedalam tabung vacutainer, jika pemeriksaan ditunda, maka sampel bias disimpan dalam suhu 4C dan sampel biasa bertahan sampai 1 minggu.

3.9.2 Pengambilan Sampel Darah Vena

Prosedur pengambilan darah vena $\therefore$ Lakukan perabaan (palpasi) untuk memastikan posisi vena. Pilih bagian vena median cubital atau cephalic. Bersihkan permukaan kulit pada bagian lipatan siku bagian vena median cubital yang akan diambil dengan kapas alkohol 70% dan biarkan kering. Pasang tourniquet 10 cm diatas lipat siku. Tusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Jika jarum telah masuk ke dalam vena, akan terlihat darah masuk ke dalam semprit (dinamakan flash). Usahakan sekali tusukan. Setelah volume darah dianggap cukup, lepas tourniquet dan minta pasien membuka kepalan tangannya. Kemudian letakkan kapas di tempat suntikan lalu segera lepaskan/tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu beri plester selama kira-kira 3 menit (Iskandar, 2015).

3.9.3 Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode Sahli.

Masukkan larutan HCl 0,1N kedalam tabung sahli atau hemometer sampai batas angka 2, pipet darah kapiler atau vena menggunakan pipet sahli sebanyak 20 ul, bersihkan ujung luar pipet,.Masukkan pipet yang berisi darah kedalam tabung sahli, sampai ujung pipet menempel pada dasar tabung, kemudian dorong pipet pelan-pelan agar tidak timbul gelembung udara didalam tabung. Pipet HCL sebanyak 3-4 kali untuk membilas sisa darah yang menempel pada dinding. Homogenkan dan diamkan selama kurang lebih 10 menit. Masukkan ke dalam alat pembanding, encerkan dengan aquadest tetes demi tetes sampai warna larutan (setelah diaduk sampai homogen) sama dengan warna gelas dari alat pembanding. Bila sudah sama, baca kadar hemoglobin pada skala tabung (Oktaliana, 2011).

3.9.4 Pengukuran Cholinesterase

Pembuatan Larutan Bromtimol Blue

1. Timbang bromtimol blue sebanyak 112 mg dengan menggunakan timbangan analitik.
2. Panaskan aquadest sebanyak 250 ml sampai mendidih.
3. Campurkan brotimol blue dengan air tadi dan homogenkan hingga larut.
4. Tunggu sampai dingin dan reagen siap digunakan.

Pembuatan Larutan Asetil Cholin

1. Timbang bubuk Asetil Cholin sebanyak 0,25 gr dengan menggunakan timbangan analitik.
2. Panaskan aquadest 50 ml hingga mendidih.
3. Homogenkan, lalu tunggu sampai dingin dan larutan siap digunakan.

Pemeriksaan Cholinesterase

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemeriksaan cholinesterase dengan komparator (kaca pembanding). Darah yang telah diambil, kemudian sediakan 20 tabung reaksi dan letakkan di rak tabung, pipet reagen 1 (brontimol blue) sebanyak 0,5 ml, lalu masukkan kedalam masing-masing tabung reaksi, tambahkan darah sebanyak 10 ul lalu homogenkan. Tambahkan reagen 2 (Asetil Cholin) sebanyak 0,5 ml pada tabung, kemudian homogenkan kembali, lalu inkubasi selama 25 menit di suhu ruangan, periksa dengan komparator (kaca pembanding) dengan cara melihat dengan kaca pembanding, tunggu hasil keluar lalu catat hasil.

3.10 Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji Korelasi (r) dengan program SPSS 16.0.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Karakteristik Umum Penelitian

Penelitian ini dilakukan Di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Kerinci pada bulan Januari 2020. Sampel dalam penelitian ini adalah petani sayur yang diduga terpapar pestisida sebanyak 20 orang yang terdiri dari 10 orang petani cabe, 1 orang petani ubi, 3 orang petani kentang, 3 petani kol dan 3 orang petani sawi yang diambil darah venanya sebanyak 3 ml. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *simple random sampling*. Dari penelitian ini didapatkan 20 responden berjenis kelamin laki-laki dan yang diperiksa kadar pestisida dan kadar hemoglobin dalam darah. Dimana karakteristik distribusi responden berdasarkan jenis kelamin, umur, lama waktu paparan pestisida dan berapa kali penyemrotan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Petani Sayur

Jenis Kelamin	n	%
Laki-Laki	20	100
Perempuan	0	0
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin didapatkan semua berjenis kelamin laki-laki 20 responden dengan persentase 100% dan untuk responden perempuan tidak ada. Berdasarkan tabel 4.1 diatas.

Tabel 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Umur

Umur Responden	n	%
21-30	2	10
31-40	4	20
41-50	8	40
51-60	5	25
61-70	1	5
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan tabel umur 4.1 didapatkan persentase 40% dengan sebagian besar berada pada kelompok berumur 41-50 tahun yaitu berjumlah 8 orang. Berdasarkan tabel 4.2 diatas.

Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Lama Waktu Penggunaan Pestisida

Waktu Penggunaan Pestisida	n	%
5 Tahun	5	25
10 Tahun	10	50
>10 Tahun	5	25
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan tabel 4.2 didapatkan bahwa lama waktu penggunaan pestisida yang digunakan didapatkan persentase 50 % dengan lama waktunya adalah lebih dari 10 tahun dengan responden yang berjumlah 10 orang. Berdasarkan tabel 4.3 diatas.

Tabel 4.4 Distribusi Responden Berdasarkan Lama Waktu Penyemprotan

Waktu Penyemprotan	n	%
1-3 kali	12	60
>3 kali	8	40
Total	20	100

Distribusi responden berdasarkan tabel 4.3 didapatkan lama waktu penyemprotan digunakan dengan persentase 60% yaitu lebih dari 1-3 kali satu hari. Hal ini didapatkan dari kuesioner yang diisi oleh para petani sayur Di Kabupaten Kerinci. Berdasarkan tabel 4.4 diatas.

Tabel 4.5 Distribusi Kadar Cholinesterase Dengan Kadar Hemoglobin Dalam Darah

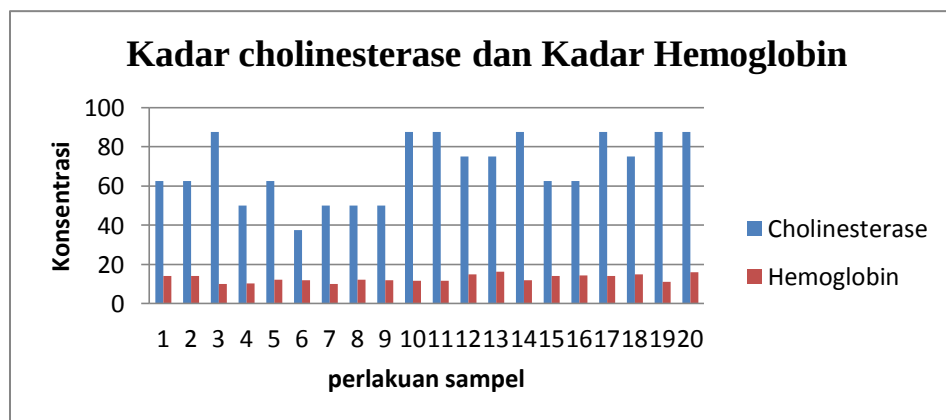
	Rerata	SD	Min	Max
Kadar Cholinesterase	69,37	16,46	37,5 %	87,5 %
Kadar Hemoglobin	12,92	1,950	10,0 g/dl	16,3 g/dl

Distribusi kadar cholinesterase dengan kadar hemoglobin dalam darah pada petani sayur Di Kabupaten Kerinci dapat dilihat nilai minimal dari hasil pemeriksaan kadar cholinesterase adalah 37,50% dan nilai maksimal dari kadar cholinesterase adalah 87,50% dengan rata-rata 69,37 dan nilai standar deviasi (SD) yang didapat adalah 16,46. Dapat dilihat juga nilai minimal dari hasil pemeriksaan kadar hemoglobin adalah 10,0 g/dl dan nilai maksimal dari kadar hemoglobin adalah 16,3 g/dl dengan rata-rata 12,92 dan nilai standar deviasi (SD) yang didapat adalah 1,95. Berdasarkan table 4.5 diatas.

Tabel 4.6 Distribusi Responden Berdasarkan Pemakaian Pestisida & Golongan

Responden	Jenis Pestisida	Golongan
12 Responden	Insektisida	Karbamat
8 Responden	Insektisida	Organofosfat

Distribusi responden berdasarkan beberapa pemakaian jenis pestisida adalah golongan insektisida dimana terdapat 12 responden memakai golongan karbamat dan 8 orang responden memakai golongan organosfosfat oleh petani sayur di kabupaten kerinci. Berdasarkan tabel 4.6 diatas.



Grafik 4.1 Hasil Kadar Cholinesterase dan Kadar Hemoglobin Dalam Darah

Berdasarkan grafik 4.1 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin di dapatkan hasil pemeriksaan kadar cholinesterase tertinggi dapat dilihat pada sampel nomor 3 sedangkan hasil dari pemeriksaan kadar cholinesterase yang paling rendah terdapat pada sampel nomor 6. Untuk nilai kadar hemoglobin nilai pemeriksaan tertinggi dapat di lihat pada sampel nomor 3 dan yang paling tinggi didapatkan hasil pada responden 13.

4.2 Hubungan Kadar Cholinesteras dan Kadar Hemoglobin Dengan Jenis Pestisida Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci

4.2.1 Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data Shapiro-wilk didapatkan hasil kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin terdistribusikan normal dengan $p > 0.05$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji korelasi.

4.2.2 Uji Korelasi

Tabel 4.7 Hasil Kadar Cholinesterase dan Kadar Hemoglobin Dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci

	P value	Korelasi
Kadar cholinesterase	0,451	0,179
Kadar hemoglobin	0,451	0,179

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan hasil tidak adanya pengaruh yang bermakna antara kadar cholinesterase terhadap kadar hemoglobin pada darah petani sayur di kabupaten kerinci. Berdasarkan tabel 4.7 diatas.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Hubungan Pemeriksaan Kadar Cholinesterase dan Kadar Hemoglobin dengan Jenis Pestisida dalam Darah.

Hasil yang diperoleh pada pemeriksaan kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin yang dilakukan ditemukan bahwa 20 responden berjenis kelamin laki-laki, karena pada saat dilakukannya pemeriksaan kebanyakan yang menyemprot tanaman adalah laki-laki. Berdasarkan analisa data menggunakan uji korelasi dengan menggunakan SPSS didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida pada sampel darah petani sayur Di Kabupaten Kerinci. Nilai dari uji korelasi yang diperoleh adalah 0.451 yang artinya $< 0,05$ (nilai pedoman derajat hubungan) dimana dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh kadar cholinesterase dengan kadar hemoglobin dalam darah atau belum terlihat dengan jelas adanya pengaruh kadar pestisida dengan kadar hemoglobin. Tetapi jika dilihat dari nilai yang diperoleh dapat dilihat bahwa adanya sebagian pengaruh dari nilai kadar cholinesterase dengan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur meskipun ada beberapa nilai yang kurang signifikan. Sehingga nilai dari SPSS yang didapat tidak dapat dijadikan pedoman.

Pada penelitian ini pemeriksaan kadar cholinesterase pada sampel menggunakan metode komparator (kaca pemanding). Cara kerja metode komparator adalah dengan membandingkan V_{in} dengan V_{ref} -nya maka dengan mengatur V_{ref} , artinya kita sudah mengatur kepekaan sensor terhadap perubahan tingkat intensitas cahaya yang terjadi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini

adalah sampel darah yang vena dari petani sayur Di Kabupaten Kerinci, karena petani sayur merupakan salah satu profesi yang banyak terdapat di Daerah Kabupaten Kerinci dan juga karena Kabupaten Kerinci merupakan daerah yang tinggi serta subur sehingga digunakan sebagai sampel untuk pemeriksaan ini. Sampel darah vena digunakan karena untuk mengukur kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dalam darah membutuhkan darah vena karena pada pemeriksaan membutuhkan 3 ml darah sehingga yang diambil adalah darah vena.

Berdasarkan umur didapatkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok umur 41-50 tahun yaitu dengan persentase 50% berjumlah 5 orang. Umur yang dimaksud merupakan lama hidup responden sejak responden lahir. Data yang diperoleh dari responden berdasarkan lama waktu penggunaan pestisida adalah 75% yaitu sebanyak 15 orang dari 20 orang responden yang dilakukan pemeriksaan melakukan penyemprotan lebih dari 10 tahun. Lama waktu yang dimaksud dalam karakteristik ini adalah lama waktu petani telah melakukan penyemprotan pestisida pada tanaman sayur. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Budiawan tahun 2014, semakin lama waktu yang digunakan petani untuk melakukan penyemprotan maka akan semakin tinggi pula tingkat keracunan. Hal ini didapat apabila petani selama penyemprotan tidak menggunakan alat pelindung diri (APD). Dimana jika petani tidak menggunakan APD, akan semakin banyak pula pestisida yang menempel dalam tubuh sehingga terjadi pengikatan Cholinesterase dalam darah oleh pestisida. Distribusi responden terhadap berapa kali dilakukannya penyemprotan dalam 1 hari adalah diperoleh

60% yaitu sebanyak 12 orang melakukan penyemprotan 1-3 kali dalam 1 hari. Hal ini dapat menyebabkan semakin tingginya tingkat keracunan yang dapat terjadi.

Pestisida mengandung bahan kimia yang dapat meracuni sel-sel tubuh dan dapat mempengaruhi sistem organ yang menjadi sasaran atau target organ tersebut. Pestisida masuk kedalam tubuh melalui beberapa cara, antara lain absorpsi melalui kulit (dermal), melalui mulut (oral) dan melalui pernafasan (inhalasi). Bila pestisida masuk secara terus menerus kedalam tubuh manusia maka dapat menyebabkan keracunan. Hati merupakan organ yang berfungsi untuk menetralkan senyawa beracun yang masuk kedalam tubuh manusia.

Pestisida masuk kedalam tubuh akan mengalami proses detoksifikasi di hati, dimana senyawa bersifat racun ini akan diubah menjadi senyawa lain yang bersifat tidak beracun. Oleh sebab itu, hati bisa menjadi rusak bila sering terpapar senyawa beracun. Hal tersebut biasanya dapat menyebabkan beberapa penyakit, contohnya sirosis hati, bahkan kanker hati. Golongan pestisida yang paling banyak digunakan oleh petani di Kabupaten Kerinci adalah golongan organofosfat dan golongan karbamat. Penelitian yang dilakukan Zuraida tahun 2012 mengatakan bahwa, golongan organofosfat dan karbamat merupakan jenis pestisida yang dapat mengikat asetilcholinesterase. Pestisida jenis ini memiliki ikatan kuat dengan fosfat sehingga bisa merusak dan mengakibatkan hilangnya kemampuan untuk menghidrolisa asetilcholin. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuantari tahun 2011 yang mengatakan bahwa, Toksisitas organofosfat juga dapat menimbulkan terjadinya penekanan kadar cholinesterase yang irreversible. Sehingga jika dalam pemakaian jangka waktu

yang lama dapat menimbulkan stimulasi yang berlebihan pada susunan saraf pusat. Gangguan otak dan saraf yang paling sering terjadi akibat terpaparnya pestisida dalam jangka waktu yang lama adalah sulit berkonsentrasi, memiliki masalah pada ingatan, kelumpuhan, bahkan dapat menyebabkan hilangnya kesadaran dan koma.

Keracunan pestisida juga dapat menghambat fungsi dari enzim cholinesterase. Cholinesterase merupakan suatu enzim yang terdapat pada jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjer-kelenjer agar saraf bekerja secara terorganisir. Cholinesterase berfungsi untuk menghentikan reaksi asetilcholin dengan cara menghidrolisanya menjadi choline dan asam asetat. Jika enzim dihambat akan mengakibatkan jumlah asetilkolin meningkat dan berkaitan dengan reseptor muskarinik dan nikotik pada sistem saraf pusat dan perifer. Penghambatan kerja enzim Cholinesterase terjadi karena organofosfat melakukan fosfirlasi enzim tersebut dalam bentuk komponen yang stabil yang akan mengakibatkan terjadinya kontraksi pupil, stimulasi otot saluran cerna, stimulasi saliva dan kelenjer keringat dan kontraksi otot bronkial (Purba, 2009).

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Marisa dkk tahun 2018 mengatakan bahwa, kadar cholinesterase dapat menjadi rendah karena dipengaruhi beberapa faktor, contohnya kerusakan hati atau sirosis hati dan infeksi virus seperti hepatitis baik yang akut maupun yang kronis. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kadar cholinesterase dalam tubuh 30% sampai 50%. Sedangkan penyakit hati yang lain seperti tumor hati atau pun tumor yang lain yang berpengaruh ke hati dapat menurunkan kadar cholinesterase 50% sampai 70%.

Fosforilasi merupakan reaksi pengikatan antara organosfosfat dengan cholinesterase. Proses ini terjadi didalam darah, dengan menghasilkan senyawa “Phosphorylated Cholinesterase” pengikatan antara organofosfat dan cholinesterase hampir irreversible. Hal ini yang menyebabkan mengapa organofosfat sangat berbahaya. Oleh karena itu phosphorylated enzim ini tidak mampu lagi menghidrolisir asetilkolin, yang dapat mengakibatkan asetilkolin mendapat kesempatan tinggal dan tertimbun pada tempat-tempat reseptor. Waktu yang dibutuhkan untuk menghambat asetilkolinesterase oleh organofosfat berkisar 2-3 hari.

Tingkat keracunan dapat menjadi semakin tinggi apabila petani tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap yakni berupa sarung tangan, kacamata pelindung serta masker. Hal ini bisa memudahkan partikel pestisida pada saat penyemprotan masuk ke dalam tubuh petani melalui kulit, saluran pernafasan serta mulut sehingga jika berlangsung selama terus menerus akan meningkatkan resiko keracunan pestisida. Selain itu perilaku hidup tidak sehat juga dapat meningkatkan tingginya resiko keacunan pestisida, contohnya seperti merokok, minum minuman beralkohol dll. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilowati dkk tahun 2017 yang mengatakan bahwa, petani yang merokok memiliki tingkat kadar cholinesterase yang lebih rendah dikarenakan kandungan dalam rokok yakni seperti nikotin dan tar dapat mempengaruhi kadar cholinesterase, dimana pada penelitian yang dilakukan oleh Ruhendi tahun 2017 juga mengatakan, terdapat hubungan antara petani yang

memiliki kebiasaan tidak sehat dengan kadar cholinesterase yang abnormal, kebiasaan yang dimaksud dalam hal ini adalah merokok.

Menurut Zuraida 2012, Tingkat keracunan pestisida adalah sebagai berikut:

5. 75%-100% dari normal : tidak ada tindakan, tidak perlu pengujian ulang dalam waktu dekat. Tingkat ini termasuk normal.
6. 50%-75% dari normal : termasuk keracunan ringan. perlu pengujian ulang, disarankan untuk beristirahat dan tidak terkontak dengan pestisida selama 2 minggu. Kemudian dilakukan pengujian ulang sampai sembuh.
7. 25%-50% dari normal : termasuk keracunan sedang. Dilakukan pengujian ulang jika benar keracunan maka dianjurkan untuk beristirahat dari semua pekerjaan yang berhubungan dengan insektisida.
8. 0%-25% dari normal : termasuk keracunan berat, serius dan berbahaya. Perlu dilakukan pengujian dan harus benar-benar beristirahat dari semua pekerjaan yang berhubungan dengan pestisida.

Dampak keracunan yang ditimbulkan dari pestisida golongan karbamat dan organofosfat terhadap darah adalah dapat menyebabkan anemia. Hal ini disebabkan karena terbentuknya sulfhemoglobin dan methemoglobin di dalam sel darah merah. Kandungan sulfat yang tinggi pada pestisida akan menimbulkan ikatan sulfhemoglobin. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marisa dkk tahun 2018 yang menyatakan bahwa, Sulfhemoglobin merupakan bentuk hemoglobin yang didalamnya berikatan dengan atom sulfur. Sulfhemoglobin dapat terjadi disebabkan karna kandungan sulfur yang tinggi yang terdapat dalam pestisida sehingga dapat menimbulkan ikatan

sulfhemoglobin. Hidrogen sulfida merupakan agen yang berfungsi dalam memproduksi sulfhemoglobin. Nitrogen dan molekul hidrogenasi juga punya peran penting dalam pembentukan sulfhemoglobin. Akibat dari terbentuknya sulfhemoglobin tersebut adalah dapat menyebabkan hemoglobin menjadi tidak normal dan dapat mengganggu fungsi hemoglobin dalam penyebaran oksigen keseluruh tubuh (Marissa dkk, 2018).

Methamoglobin dapat terbentuk ketika zat besi di dalam hemoglobin dapat disebabkan karna terjadinya ikatan nitrit dengan hemoglobin sehingga akhirnya dapat membentuk methamoglobin yang dimana dapat membuat hemoglobin tidak mampu mengikat oksigen dengan baik. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Futri 2019, Petani yang memiliki riwayat penyakit anemia yang memiliki kontak dengan pestisida golongan organofosfat dan karbamat memiliki resiko lebih besar kadar hemoglobinnnya lebih rendah dibanding dengan petani yang tidak memiliki riwayat penyakit anemia. Petani yang terpapar pestisida, memiliki kadar hemoglobin yang rendah akan menyebabkan kadar cholinesterasenya rendah, karena sifat organofosfat yang mengikat enzim cholinesterase yang pada akhirnya cholinesterase tidak lagi mampu menghidrolisa achesilcholin. Penelitian Marisa dkk tahun 2018 mengatakan bahwa, adanya hubungan antara kejadian anemia pada penderita keracunan organofosfat dan karbamat karena terbentuknya sulfhemoglobin dan methemoglobin didalam sel darah merah yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin sehingga dapat terjadinya hemolitik anemia yang terjadi akibat adanya kontak dengan pestisida yang disebabkan kecatatan enzimatik pada sel darah merah, jumlah sel darah dan juga jumlah zat

toksik yang masuk kedalam tubuh. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusuf dkk tahun 2010 menyatakan bahwa, adanya hubungan bermakna antara keracunan pestisida golongan karbamat dengan kejadian anemia pada petani.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar cholinesterase yang terdapat di dalam darah petani sayur Di Kabupaten Kerinci adalah, rata-rata 69,3%, dan kadar tertinggi 87,5% dan kadar terendah 37,5% dapat dikategorikan sebagai keracunan ringan.
2. Jenis pestisida yang terdapat dalam kandungan pupuk yang banyak digunakan oleh petani Di Kabupaten Kerinci adalah jenis insektisida dengan golongannya yaitu organofosfat dan karbamat.
3. Kadar hemoglobin yang terdapat di dalam darah petani sayur Di Kabupaten Kerinci yaitu, nilai terendah 10,0 g/dl ,nilai tertinggi 16,3 g/dl ,dengan rata-rata 12,9/dl.
4. Dari hasil statistik menggunakan uji korelasi didapatkan tidak ada hubungan yang terlihat jelas antara kadar cholinesterase dan kadar hemoglobin dengan jenis pestisida dalam darah pada petani sayur Di Kabupaten Kerinci.

6.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan maka dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Diharapkan untuk melakukan pengujian untuk melihat kadar cholinesterase dalam darah menggunakan metode spektrofotometer.
2. Diharapkan untuk melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin dalam darah menggunakan metode sianmethemoglobin.
3. Sebaiknya melakukan penelitian dengan memperbanyak sampel uji untuk memperjelas hasil.
4. Perlu dilakukan tambahan penelitian lebih lanjut tentang hubungan kadar pestisida dalam darah dengan kadar hemoglobin dengan membandingkan banyak parameter seperti melihat morfologi sel eritrosit dan lain-lain.
5. Sebaiknya batas waktu lama penggunaan pestisida oleh petani harus lebih dari 10 tahun guna untuk memperjelas hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto. 2008. Kajian keracunan pestisida pada petani penyemprotan cabe di desa candi kecamatan bandungan kabupaten semarang. Magister kesehatan lingkungan universitas diponegoro semarang.
- Al-Aina'ul, dkk. 2006. Frekuensi Penyemprotan, DOSIS Penggunaan Pestisida Dan Perilaku Petani Penyemprotan Terhadap Kadar Hemoglobin. 11 (1).
- Agutina N. Nofrai, 2018. Paparan pestisida pada petani hortikultura. Majalah kedokteran bandung. Vol 50, no 4.
- Arif adiba. 2015. Pengaruh bahan kimia terhadap penggunaan pestisida lingkungan. Jurusan kimia FMIPA universitas hasanuddin, vol.3 No.4
- Djojosumarto P. 2008. Pestisida dan Aplikasinya. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Gandasoebrata R. 2007. Penuntun Laboratorium Klinik. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Gibson R. 2005. Principles of nutritional assesment. Oxford university. New york.
- Hasanan F. 2018. Hubungan Kadar Hemoglobin dengan daya tahan tubuh kardioveskular pada atlet atletik FIK Universitas Negeri Makasar. Jurnal olahraga dan kesehatan. Fakultas ilmu kesehatan, Makasar.
- Hudayya A. Jayanti H. 2012. Pengelompokan pestisida berdasarkan cara kerjanya (mode of action). Yayasan bina tani sejahtera. Lembang-bandung 40391
- Kiswari r. Hematologi dan transfusi. Erlangga. jakarta, 2014;18-21
- Kurniasih SA. Setiani O. Nugraheni SA. 2013. Faktor-faktor yang terkait paparan pestisida dan hubungan dengan kejadian anemia pada petani hortikultura di desa gombang kecamatan belik kabupaten pemalang jawa tengah. Jurnal kesehatan lingkungan indonesia. Fakultas kesehatan masyarakat UNDIP. vol;12.no 2.
- Laba I Wayan. 2010. Analisis Empiris Penggunaan Insektisida Menuju Pertanian Berkelanjutan. *Orasi Profesor Riset di Bogor*. Pengembangan Inovasi Pertanian 3: 120-137.
- Marisa. Pratuna ND. 2018. Analisa kadar cholebesterase dalam darah dan keluhan kesehatan pada petani kentang kilometer XI kota sungai penuh. Stikes perintis padang.
- Oktaliana Era. 2011. Kejadian anemia pada remaja putri di SMAN I lubuk sikaping kabupaten pasaman. Skripsi. Fakultas kesehatan masyarakat. Universitas Indonesia.

- Purba IG. 2009. Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Kolinesterase Pada Perempuan Usia Subur Di Daerah Pertanian. Tesis. Magister Kesehatan Lingkungan. Universitas Diponegoro Semarang.
- Patrick, L. 2006. The role of free radical damage and use of antioxidants in the pathology and treatment of lead toxicity. *Alternative Medicine Review* 11 (2): 114-127.
- Sari, dkk. 2018. Gambaran Kadar Enzim Kolinesterase DALAM Darah Pada Kelompok Tani Mekar Nadi Di Desa Batunya Kecamatan Baturiti. 6. (2).
- Susilowati, dkk. 2017. Perilaku Petani Penyemprotan Yang Berhubungan Dengan Kadar Serum Cholinesterase. *Jurnal MKMI*. 13 (4).
- Raini, Mariana. 2007. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. XVII (3).
- Rangan AA. Supit. Siantan E. Nancy J. 2013. Kadar hemoglobin pada petani terpapar Pestisida di kelurahan rurukan kecamatan tomohon timur. Fakultas kedokteran universitas sam ratulagi.
- Runia, A. 2008. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat dan Kejadian Anemia Pada Petani Hortikultura Di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang.
- Sartono. 2002. racun dan keracunan. cetakan I. widya medika. jakarta
- Sherwood I. Fisiologi manusia dari sel ke sistem. 6th ed. Jakarta: EGC; 2012.
- Shinta D.Y. 2017. Gambaran Darah Petani Yang Tercemar Pestisida.
- Shinta, Marisa. 2018. Perbandingan Toksisitas Kandungan Nikotin Pada Perokok Aktif Dan Pasif, Vol. 1 No. 2.
- Shinta, Hartono. 2017. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocareus costarisensis*) Terhadap *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, Dan *Candida albicans*.
- Shinta, dkk. 2019. Uji Bioktivitas Antibakteri Senyawa Murni Dari Jamur Endofit *Sporothrix sp* Terhadap Bakteri *Escheria Coli* dan *Staphylococcus aureus*. Vo.6 No.1.
- Sudyanto, Shinta.D.Y. 2016. Pemberian Air Rebusan Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*) Terhadap Kadar Glukosa Dan Kolesterol Darah Mencit Putih Jantan.
- Quijano dan rengam. 2001. Pestisida berbahaya bagi kesehatan. Solo : yayasan duta awam.

- Ulva F. Rizyana PN. Rahmi A. 2019. Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Gejala Keracunan Pestisida Pada Petani Penyemprot Pestisida Tanaman Holtikultura di Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok Tahun 2019. Stikes Alifah Padang.
- Wardani YK. 2017. Kadar hemoglobin pada petani yang terpapar pestisida di dusun banjardowo desa bajardowo kecamatan jombang kabupaten jombang. Karya Tulis Ilmiah. Stikes insan cendikia. jombang.
- WHO 2006. *Sound Management of Pestisicedes And Diagnosis And Treatment Of Pesticide Poisoning*
- Wudianto R. 2010. Petunjuk Penggunaan Pestisida. Jakarta. Penebar Swadaya.
- 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, *Tesis*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Zarianis. 2006. efek suplementasi besi vitamin C dan vitamin c terhadap kadar hemoglobin anak sekolah dasar yang anemia di kecamatan sayung kabupaten demak. tesis program magister gizi masyarakat universitas diponegoro.
- Zuraida. 2012. Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Keracunan Pestisida Pada Petani Di Desa Srimah Tambun Utara Bekasi Tahun 2011. Skripsi. Fakultas kesehatan masyarakat. Universitas Indonesia.

Lampiran

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian

KUESIONER PENELITIAN HUBUNGAN JENIS PESTISIDA DENGAN KADAR HEMOGLOBIN DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI

NAMA :

JENIS KELAMIN :

UMUR :

A. Apakah pekerjaan Bapak/Ibu ?

1. Petani
2. Pedagang
3. Wirausaha
4. Pegawai

B. Jenis sayuran apakah yang Bapak/Ibu tanam ?

1. Cabe
2. Kol
3. Kentang
4. Sawi
5. Ubi

C. Sudah berapa lama Bapak/Ibu memakai pestisida ?

1. 3 tahun

2. 5 tahun
3. 10 tahun
4. Lebih dari 10 tahun

D. Jenis pestisida apakah yang Bapak/Ibu pakai ? _____

E. Apakah keluhan yang Bapak/Ibu rasakan selama memakai pestisida ?

F. Berapakah takaran pestisida yang Bapak/Ibu gunakan dalam sekali

penyemprotan ? _____

G. Apakah Bapak/Ibu seorang perokok ?

1. Ya
2. Tidak

H. Berapa bungkus rokok yang Bapak/Ibu konsumsi dalam sehari ?

1. 1 bungkus rokok
2. 2 bungkus rokok
3. 3 bungkus rokok
4. Lebih dari 3 bungkus rokok

I. Berapa kali Bapak/Ibu dapat melakukan penyemprotan dalam sehari ?

1. 1 kali
2. 2 kali
3. 3 kali
4. Lebih dari 3 kali

J. Selama penyemprotan apakah Bapak/Ibu ada menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) ?

1. Ada
2. Tidak

Lampiran 2. Surat Penelitian



YAYASAN PERINTIS PADANG (Perintis Foundation)
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKes) PERINTIS
Perintis School of Health Science, IZIN MENDIKNAS NO : 162/D/O/2006 & 17/D/O/2007
"We are the first and we are the best"

Campus 1 : Jl. Adinegoro Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62751) 481992, Fax. (+62751) 481962
Campus 2 : Jl. Kusuma Bhakti Gulai Bancah Bukittinggi, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62752) 34613, Fax. (+62752) 34613

No : 050/STIKES-YP/I/2020
Lamp : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Padang, 21 Januari 2020

Kepada Yth,
Bapak / Ibu KESBANGPOL
Kabupaten Kerinci
Di
Tempat

Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam tahap penyelesaian Pendidikan di Program Studi D IV Analis Kesehatan/Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang, maka kepada mahasiswa diwajibkan untuk membuat skripsi di bidang kesehatan. Sejalan dengan hal ini, maka mahasiswa kami :

Nama : MAYNISA YULIANDA
NIM : 1613353013

Bermaksud mengadakan suatu penelitian dengan judul :

"Hubungan Jenis Pestisida Dengan Kadar Hemoglobin dalam Darah Pada Petani Sayur di Kabupaten Kerinci" yang rencananya akan dilaksanakan pada Bulan Januari – Maret 2020 bertempat di **KESBANGPOL Kabupaten Kerinci**. Untuk kelancaran penelitian mahasiswa yang bersangkutan, maka kami mohon Bapak/Ibu agar dapat memberikan izin penelitian sesuai dengan topik di atas.

Dapat kami jelaskan bahwa kami akan mengikuti dan mematuhi semua ketentuan yang berlaku yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian tersebut.

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Mengetahui :
Ketua STIKes Perintis

Yendrizal Jafri., S.Kp., M.Biomed
NIK : 1420106116893011

Yang memohon,


Maynisa Yulianda
NIM : 1613353013

SELURUH PROGRAM STUDI
TERAKREDITASI "B"



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9105085045



Website : www.stikesperintis.ac.id
e-mail : stikes.perintis@yahoo.com

Lampiran 3. Surat Rokemendasi dari Kesbangpol



PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jln. Jend Basuki Rahmat Telp/Fax : (0748) 21980
SUNGAI PENUH

REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 071/ *047* / Kesbang-Pol

- Membaca : Surat dari : STIKes Perintis Nomor : 050/STIKES -YP/1/2020
Tanggal : 21 Januari 2020 Perihal : Izin Penelitian
- Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
2. Peraturan Pemerintah No 41 Tahun 2006 Tentang Perizinan Melakukan Kegiatan Penelitian Dan Pengembangan Bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing Dan Organisasi Asing;
3. Peraturan Menteri Dalam Negeri RI Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
4. Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2009 Tentang Pembentukan Organisasi Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Kerinci sebagai mana telah diubah Terakhir dengan peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2013 Tentang Perubahan ketiga atas Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2009 Tentang Pembentukan, Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Kerinci;
5. Peraturan Bupati Nomor 6 Tahun 2014 tentang Uraian Pokok, Fungsi dan Tata Kerja Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kerinci;
- Memperhatikan : Proposal yang bersangkutan
- Memberi Izin Kepada : Nama : **MAYNISA YULIANDA**
NIM/ NPM : 1613353013
Agama : ISLAM
Kebangsaan : INDONESIA
Alamat : Kec. Rambah Kab. Rokan Hulu
- Untuk : Mengadakan Penelitian
- Judul : **HUBUNGAN JENIS PESTISIDA DENGAN KADAR HEMOGLOBIN DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI**
- Tempat Penelitian : Laboratorium Kesehatan Daerah Kab. Kerinci, Desa dalam Kec. Keliling Danau dan Desa Pulau Sankar
- Waktu : 24 Januari 2020 s/d 24 Maret 2020
- Dengan Ketentuan : 1. Sebelum melakukan Penelitian terlebih dahulu melaporkan kepada Kaban/ Kadis/ Kakan/ Instansi yang bersangkutan untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan dan adat istiadat yang berlaku di Daerah Penelitian.
3. Tidak dibenarkan melakukan Penelitian yang tidak ada kaitannya dengan Judul Penelitian dimaksud.
4. Hasil penelitian disampaikan kepada Bupati Kerinci melalui Badan Kesbang & Politik Kab. Kerinci.
5. Tidak menggunakan Surat Izin Penelitian ini untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
6. Surat Izin Penelitian ini akan di cabut kembali apabila pemegangnya tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikianlah untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Sungai Penuh, 24 Januari 2020 / Rabbiul Akhir 1441 H

PIL. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
KABUPATEN KERINCI

PAMAN APRIADI S.Pd

Pembina Tk I

NIP. 19671119 199903 0 001

Tembusan disampaikan kepada Yth :

1. Bapak Bupati Kerinci (Sebagai laporan)
2. Sdr.Kepala Laboratorium Kesehatan Daerah Kab. Kerinci
3. Sdr. Kepala Desa Dalam Kec. Keliling Danau dan Kepala Desa Pulau Sangkar
4. Sdr. Yang Bersangkutan

Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI
DINAS KESEHATAN
LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH
Jalan Arga Selebar Daun No. 03 SUNGAI PENUH 37112

Kerinci, 28 Januari 2020

Nomor : 445.9 / 13 / Labkesda / 2020
Lamp : -
Perihal : Surat keterangan penelitian

Kepada Yth :
Bapak/ Ibu Ka. Prodi D IV TLM
STIKes Perintis Padang
Di Padang

Dengan hormat,

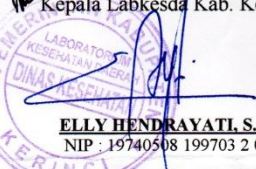
Berdasarkan surat permohonan izin penelitian No.051/STIKES-YP/I/2020 dari Yayasan Perintis Padang dan rekomendasi Penelitian, No : 071/047/Kesbang-Pol dari Kesbang-Pol Kabupaten Kerinci tentang izin penelitian pada Labkesda Kab. Kerinci untuk memenuhi penyusunan Skripsi.

Sehubungan dengan hal diatas, mahasiswa yang tersebut dibawah ini telah melaksanakan penelitian di Labkesda Kab. Kerinci dari tanggal 30 s/d 31 Januari 2020,

Nama : MAYNISA YULIANDA
Jenis Kelamin : Perempuan
Nim : 1613353013
Judul Penelitian : Hubungan Jenis Pestisida dengan Kadar Hemoglobin Dalam Darah Pada Petani Sayur Di Kabupaten Kerinci.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

- Sungai Penuh, 28 Januari 2020
Kepala Labkesda Kab. Kerinci


ELLY HENDRAYATI S. AP
NIP : 19740508 199703 2 005

Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan Kadar Pestisida Dalam Darah (Cholinesterase)
dan Kadar Hemoglobin

No.	Nama	Jenis kelamin	Umur	Lama bekerja	Kadar cholinesterase	Kadar Hb
1.	BY	Laki-laki	48 Tahun	> 10 Th	62,5%	14,2g/dl
2.	AR	Laki-laki	50 Tahun	> 10 Th	62,5%	14,2g/dl
3.	MJ	Laki-laki	48 Tahun	> 10 Th	87,5%	10,0g/dl
4.	DM	Laki-laki	52 Tahun	> 10 Th	50,0%	10,2g/dl
5.	AW	Laki-laki	50 Tahun	> 10 Th	62,5%	12,1g/dl
6.	HR	Laki-laki	25 Tahun	1 – 5 Th	37,5%	12,0g/dl
7.	MS	Laki-laki	23 Tahun	1 – 5 Th	50,0%	10,1g/dl
8.	PA	Laki-laki	47 Tahun	> 10 Th	50,0%	12,3g/dl
9.	EW	Laki-laki	38 Tahun	6 – 10 Th	50,0%	12,0g/dl
10.	AM	Laki-laki	48 Tahun	>10 Th	87,5%	11,6g/dl
11.	SK	Laki-laki	39 Tahun	>10 Th	87,5%	11,8g/dl
12.	MP	Laki-laki	37 Tahun	>10 Th	75,0%	15,0g/dl
13.	MS	Laki-laki	53 Tahun	>10 Th	75,0%	16,3g/dl
14.	AI	Laki-laki	35 Tahun	>10 Th	87,5%	12,0g/dl
15.	AT	Laki-laki	29 Tahun	>10 Th	62,5%	14,0g/dl
16.	HT	Laki-laki	50 Tahun	>10 Th	62,5%	14,5g/dl
17.	AZ	Laki-laki	33 Tahun	>10 Th	87,5%	14,2g/dl
18.	DR	Laki-laki	45 Tahun	>10 Th	75,0%	15,0g/dl
19.	AC	Laki-laki	35 Tahun	>5 Th	87,5%	11,0g/dl
20.	EK	Laki-laki	46 Tahun	>5 Th	87,5%	16,0g/dl

Lampiran 6. Hasil uji SPSS

Umur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
21-30	2	10.0	10.0	10.0
31-40	4	20.0	20.0	30.0
41-50	8	40.0	40.0	70.0
Valid 51-60	5	25.0	25.0	95.0
61-70	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Lama Waktu Paparan Pestisida

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1-5 Tahun	5	25.0	25.0	25.0
Valid 6-10 Tahun	10	50.0	50.0	75.0
>10 Tahun	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Penyemprotan_Perhari

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1-3 Kali	12	60.0	60.0	60.0
Valid >Dari 3 Kali	8	40.0	40.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Correlations

		kadar cholinesterase	kadar hemoglobin
kadar cholinesterase	Pearson Correlation	1	.179
	Sig. (2-tailed)		.451
	N	20	20
kadar hemoglobin	Pearson Correlation	.179	1
	Sig. (2-tailed)	.451	
	N	20	20

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
kadar cholinesterase	20	37.50	87.50	69.3750	16.46118
kadar hemoglobin	20	10.00	16.30	12.9250	1.95067
Valid N (listwise)	20				

Lampiran 7. Dokumentasi penelitian.

Gambar 1. Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode Sahli



Gambar 2. Pemeriksaan Kadar Cholinesterase



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 19%

Date: Senin, November 23, 2020

Statistics: 2311 words Plagiarized / 11999 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

1 SKRIPSI HUBUNGAN KADAR CHOLINESTERASE DAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN JENIS PESTISIDA DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI Oleh : MAYNISA YULIANDA NIM : 1613353013 PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG 2020 2 SKRIPSI HUBUNGAN KADAR CHOLINESTERASE DAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN JENIS PESTISIDA DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI Oleh : MAYNISA YULIANDA NIM : 1613353013 PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG 2020 3 ABSTRAK HUBUNGAN KADAR CHOLINESTERASE DAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN JENIS PESTISIDA DALAM DARAH PADA PETANI SAYUR DI KABUPATEN KERINCI Oleh Maynisa Yulianda (maynisadinda@gmail.com) Pestisida dapat menyebabkan keracunan bagi tubuh. Dampak dari keracunan pestisida jangka pendek adalah iritasi pada selaput mata atau kulit dan dampak dari keracunan jangka panjang adalah gangguan system hormone, kegagalan organ dan bahkan kematian.

Pengaruh keracunan pestisida terhadap hemoglobin adalah terbentuknya sulfhemoglobin dan methemoglobin yang dimana ikatannya dapat membuat hemoglobin tidak dapat menjalankan fungsinya mengantar

