

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN KADAR HEMATOKRIT PADA PETANI YANG  
TERPAPAR PESTISIDA**

***LITERATURE REVIEW***



**FADHILAH NUR JANNAH**

**17.131.0018**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**

**INSAN CENDEKIA MEDIKA**

**JOMBANG**

**2020**

**GAMBARAN KADAR HEMATOKRIT PADA PETANI YANG  
TERPAPAR PESTISIDA**

***LITERATURE REVIEW***

Literature Review Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan  
Menyelesaikan Studi Progam Diploma III Analis Kesehatan Pada Sekolah  
Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**

**INSAN CENDEKIA MEDIKA**

**JOMBANG**

**2020**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Fadhilah Nur Jannah

NIM : 17.131.0018

Jenjang : Diploma

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah KTI *literature review* ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Jombang, 27 Juli 2020

Saya yang menyatakan



**Fadhilah Nur Jannah**

NIM. 17.131.0018

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fadhilah Nur Jannah

NIM : 17.131.0018

Jenjang : Diploma

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah KTI *literature review* dengan judul Gambaran Kadar Hematokrit Pada Petani Yang Terpapar Pestisida secara keseluruhan benar-benar bebas plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap tindak sesuai hukum yang berlaku.

Jombang, 27 Juli 2020

Saya yang menyatakan



**Fadhilah Nur Jannah**  
NIM. 17.131.0018

## ABSTRAK

### GAMBARAN KADAR HEMATOKRIT PADA PETANI YANG

### TERPAPAR PESTISIDA

### LITERATURE REVIEW

Oleh :

FADHILAH NUR JANNAH

171310018

Pestisida merupakan bahan kimia yang dapat menghilangkan hama dan dapat meningkatkan hasil pertanian, disamping efek menguntungkan juga dapat menimbulkan efek merugikan dari paparan pestisida pada manusia yakni dapat mempengaruhi kesehatan petani. Tubuh yang terpapar pestisida akan mengganggu pembentukan sel darah merah yang dapat berpengaruh pada penurunan kadar hematokrit dan sistem imun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kadar hematokrit pada petani yang terpapar pestisida.

Metode yang digunakan desain *literature review* yang memakai format PICOS dan menggunakan kata kunci "*exposure pesticide*" AND "*exposed pesticide hematology*". Hasil yang diperoleh dari database Science Direct, Google Scholar dan Springer sebanyak 50 jurnal kemudian difilter lagi untuk jurnal dalam kurun waktu lima tahun dan dengan permasalahan yang sama didapatkan jurnal sebanyak 5 judul.

Hasil telaah dari 5 jurnal didapatkan kadar hematokrit pada petani yang terpapar pestisida didapatkan sebanyak 191 responden (86,4%) dalam kisaran normal.

Berdasarkan dari hasil penelitian *literature review* dengan mengumpulkan beberapa jurnal petani yang terpapar pestisida didapatkan responden memiliki kadar hematokrit normal.

**Kata kunci : paparan pestisida , hematokrit, petani**

## **ABSTRACT**

### **REPRESENTATION OF BLOOD HEMATOCRIT LEVEL IN FARMER**

#### **EXPOSED TO PESTICIDES**

#### **LITERATURE REVIEW**

By :

FADHILAH NUR JANNAH

171310018

*Pesticides are chemical substances that are meant to control pests and can increase agricultural output, besides the good benefits, pesticides can be disserve to humans (farmers) if they exposed to it. The body that has been exposed to pesticides can interfere with the growth of the red blood cells, also has an impact such as low hematocrit levels and so immune system. Main purpose of this research is to understand overview of hematocrit levels in farmers who exposed to pesticides.*

*Method used literature review design, PICOS, and with the keywords “exposure pesticide” and “exposed pesticide hematology”. Credits to fifty journals from databases of Science Direct, Google Scholar, and Spinger, then filtered for new journal within five years and with the same case has been obtained in five titles of journals.*

*Review of 5 journals of blood hematocrit level in farmers exposed to pesticides as much 191 respondents(86,4%) had normal level.*

*Based on the result of a literature review farmer exposude pesticides respondent has a normal hematocrit level.*

**Keywords: pesticides exposure, hematocrit, farmer**

**LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH**

Judul Proposal : Gambaran Kadar Hematokrit Pada Petani Yang Terpapar

Pestisida

Nama Mahasiswa : Fadhilah Nur Jannah

Nomor Pokok : 171310018

Program Studi : DIII Analisis Kesehatan

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Sri Sayekti, S.Si, M.ked  
NIK. 05.03.019



Badri, S.Kom., M.M  
NIK. 01.06.061

Mengetahui,

Ketua

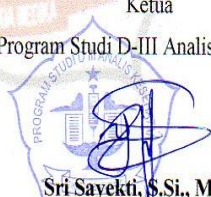
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan  
Cendekia Medika Jombang

Ketua

Program Studi D-III Analisis Kesehatan



H. Imam Fatoni, S.KM., MM  
NIK. 03.04.022



Sri Sayekti, S.Si, M.Ked  
NIK 05.03.019

**PENGESAHAN PENGUJI**  
**GAMBARAN KADAR HEMATOKRIT PADA PETANI YANG**  
**TERPAPAR PESTISIDA**

Disusun Oleh

Fadhilah Nur Jannah

Telah dipertahankan didepan dewan penguji  
pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, 13 Agustus 2020

PANITIA PENGUJI

Ketua : Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes  
NIK. 01.12.547

Anggota :

1. Sri Sayekti, S.Si, M.ked  
NIK. 05.03.019

2. Baderi, S.Kom., M.M  
NIK. 01.06.061

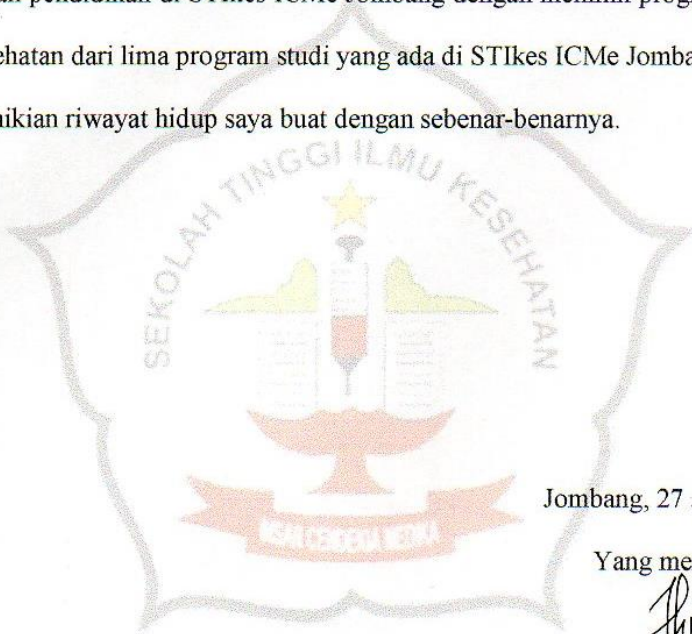


## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Jombang pada tanggal 07 Januari 1999 dari pasangan Bapak Kasnan dan Ibu Kusnawiyah. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara.

Pada tahun 2011 penulis lulus dari MI MIFTAHUL ULUM Kedawong Jombang, setelah itu penulis lulus tahun 2014 dari SMP Negeri 5 Jombang, tahun 2017 lulus dari SMK BAKTI INDONESIA MEDIKA Jombang. Pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan di STikes ICMe Jombang dengan memilih program studi analis kesehatan dari lima program studi yang ada di STikes ICMe Jombang.

Demikian riwayat hidup saya buat dengan sebenar-benarnya.



Jombang, 27 Juli 2020

Yang menyatakan

Fadhilah Nur Jannah

171310018

**MOTTO**

**“SELALU SEMANGAT DAN BERSYUKUR**

**MESKIPUN DI TAHUN INI**

**BANYAK COBAAN”**

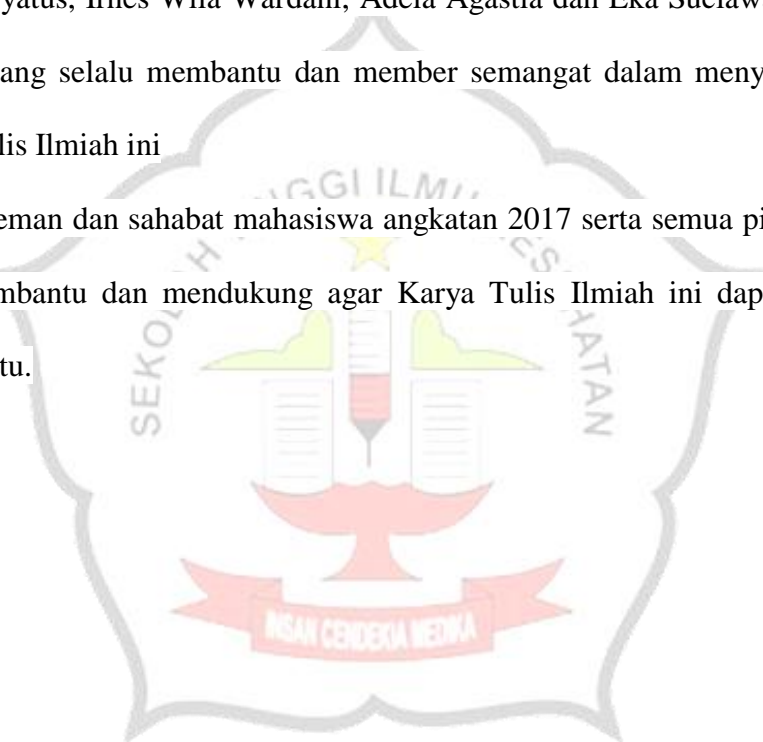
**GOOD LUCK**



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak Kasenan dan Ibu Kusnawiyah, adik kandung serta keluarga besar saya terimakasih atas cinta,doa dan semangat yang telah diberikan selama menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Ahmad Khoirudin dan keluarga, terimakasih atas doa dan semangat yang telah diberikan selama menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Fitri Baqiyatus, Irnes Wila Wardani, Adela Agastia dan Eka Suciawati selaku sahabat yang selalu membantu dan member semangat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
4. Seluruh teman dan sahabat mahasiswa angkatan 2017 serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai tepat waktu.



## **KATA PENGANTAR**

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, rasa syukur penulis panjatkan atas segala karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan Judul “Gambaran kadar Hematokrit pada Petani yang Terpapar Pestisida” sebagai tugas Akhir kelulusan di STIKes ICme Jombang.

Rasa dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Ibu Sri Sayekti, S.Si., M.Ked, Bapak Baderi, S.Kom., MM, Ibu Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes dan dosen-dosen Analis Kesehatan STIKes ICme Jombang, ayah, ibu, adik dan semua yang telah membantu dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih memerlukan kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menambah pengetahuan dan manfaat bagi ilmu kesehatan.

Demikian, semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jombang, 27 April 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH.....	vi
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	vii
SURAT PERNYATAAN .....	viii
RIWAYAT HIDUP .....	ix
MOTTO .....	x
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>

2.1	Pestisida.....	4
2.2	Hematokrit.....	10
<b>BAB 3 METODE</b> .....		<b>14</b>
3.1	Strategi Literature Riview.....	14
3.2	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	15
3.3	Seleksi Studi dan Penilaian Studi .....	15
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>21</b>
4.1	Hasil Studi Pencarian .....	21
4.2	Pembahasan .....	25
<b>BAB 5 KESIMPUL DAN SARAN</b> .....		<b>27</b>
5.1	Kesimpulan.....	27
5.2	Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>28</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	15
Tabel 3.3 Diagram Alir Review Jurnal .....	16
Tabel 3.4 Dftar Artikel Pencarian .....	18
Tabel 4.1 Karakteristik Umum dalam Penyelesaian Studi.....	21
Tabel 4.2 Pengaruh Paparan Pestisida .....	21
Tabel 4.3 <i>Effect of Pesticides</i> .....	23
Tabel 4.4 Faktor yang Dapat Mempengaruhi .....	24



## DAFTAR SINGKATAN

WHO	: <i>World Health Organization</i>
KLB	: Kejadian Luar Biasa
Hct	: Hematokrit
Hb	: Hemoglobin
APD	: Alat Pelindung Diri
OPT	: Organisme Pengganggu Tanaman
ZPT	: Zat Pengatur Tumbuhan
PHT	: Pengendalian Hama Terpadu
EDTA	: <i>Ethylene Diamine Tetra Aceticacid</i>
WB	: <i>Whole Blood</i>
ID	: Identitas Diri
Cc	: <i>Cubic Centimeter</i>





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar konsultasi

Lampiran 2 Lembar Pengecekan judul

Lampiran 3 Daftar jurnal yang di review



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dampak positif pemakaian pestisida dapat meningkatkan hasil produk pertanian dengan cara mencegah tumbuhnya tanaman pengganggu, hewan pengerat, serangga, jamur dan organisme lainnya. Sedangkan dampak negatifnya yakni kontaminasi pestisida secara langsung akan menyebabkan keracunan dan gangguan kesehatan pada jangka panjang. Tubuh yang terpapar pestisida akan mengganggu pembentukan sel darah merah dan sistem imun. Cara kerja pestisida dibagi menjadi 2 yaitu pestisida sistemik dan Non-sistemik. Pestisida sistemik yaitu insektisida dan non sistemik adalah yang dapat membunuh hama. Proses pestisida masuk ke dalam tubuh terdapat 3 (tiga) cara yang pertama yaitu pestisida kontak yang apabila mengenai tubuh sehingga dapat merusak saraf. Yang kedua pestisida perut yang masuk melalui mulut sehingga merusak bagian pencernaan. Yang ketiga yaitu pestisida pernafasan yang kemudian akan merusak sistem pernafasan. Resiko dari pestisida bagi kesehatan berupa keracunan bila tidak memperhatikan Alat Pelindung Diri (APD). Keracunan pada jangka panjang akibat paparan pestisida dalam abnormalitas pada profil darah seperti hemoglobin, neutrophil yang akan menyebabkan anemia(Prasetyaningsih, 2017). Salah satu bentuk kronis atau efek jangka panjang dari penggunaan pestisida adalah anemia (Arwin, 2016)

Sebagian besar yang sering digunakan untuk screening anemia ialah pemeriksaan hemoglobin, hematokrit . Menurut WHO dalam (Kaimudin et al., 2017) berkisar 40-88% prevalensi anemia di dunia , sedangkan sebanyak 72,3%

angka anemia gizi besi yang terdapat di Indonesia. Menurut (Priyatno et al., 2018) Prevalensi anemia pada laki-laki (18,40%) lebih rendah dari pada perempuan (23,90%, Sedangkan Prevalensi anemia di pedesaan memiliki presentase (22,80%) yang relatif lebih tinggi dibandingkan tinggal di perkotaan (20,60%). Di kutip dari penelitian di Kulon Progo Yogyakarta pada tahun 2011 Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan terdapat 210 kasus gangguan fisik dan klinis petani, sedangkan dari hasil penelitian di dapatkan 30% keracunan pestisida pada tahun 2017 (Prasetyaningsih,2017). Berdasarkan profil kesehatan Jawa Timur kasus kejadian anemia sekitar 20.007 pada tahun 2013 yang dilaporkan dari Rumah Sakit Pemerintah. Laporan Dinkes kabupaten Jombang orang mengalami anemia sekitar 1.952 (Wardani,2017), sedangkan Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pestisida menyerang di Desa Tambakrejo Kecamatan Jombang dengan jumlah penderita 30 orang (Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang, 2016).

Akibat keracunan kronik terpapar pestisida dalam bentuk abnormalitas pada profil darah seperti anemia. Penurunan kadar Hemoglobin akan berkaitan dengan kadar hematokrit. Hematokrit merupakan pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui volume eritrosit dalam 100ml darah yang dinyatakan dalam persen (%). Nilai hematokrit digunakan untuk menentukan konsentrasi sel darah merah tinggi, rendah atau normal (Ratih, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Djau (2009) pengaruh pestisida dengan kadar hemoglobin dimana pestisida akan mengakibatkan penurunan produksi atau penghancuran sel darah merah yang menyebabkan terbentuknya methahemoglobin di dalam sel darah merah sehingga akan menyebabkan hemoglobin tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik dalam mengantarkan oksigen hal tersebut yang akan berpengaruh juga terhadap

nilai hematokrit yang menurun sehingga menimbulkan beberapa gejala seperti lemah, lesu, letih dan pusing (Prasetyaningsih, 2017).

Solusi agar kadar hematokrit (Hct) pada petani tidak menurun dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti menggunakan sepatu boot saat akan menyemprotkan pestisida ke lahan tanaman, menggunakan masker, baju lengan panjang, menggunakan sarung tangan ketika melakukan pencampuran bahan-bahan pestisida, mencuci bahan sayuran dengan cara yang tepat. Penggunaan pestisida sesuai dengan aturan yang tepat harus dilakukan karena pestisida merupakan bahan beracun yang dapat membahayakan kehidupan manusia.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran kadar Hematokrit pada petani yang terpapar pestisida ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Mengetahui gambaran kadar Hematokrit (Hct) pada petani yang terpapar pestisida

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini digunakan sebagai penambah wawasan dengan mengembangkan konsep tentang kadar Hematokrit serta dapat dijadikan sebagai bahan bacaan dan inspirasi bagi mahasiswa Stikes Insan Cendekia Medika Jombang dan dapat menjadi masukan dan koreksi terhadap sistem keselamatan kerja dari dampak paparan pestisida bagi kesehatan manusia.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pestisida

##### 2.1.1 Pengertian Pestisida

Menurut (Nenotek & Harini, 2018) pestisida berasal dari kata (Pest : hama *caedo/cide* : membunuh) pembunuh hama bagi petani jasad pengganggu berarti binatang yang dapat merusak tanaman dan merugikan nilai ekonomis (misalnya nematoda, siput, tikus, hama, tungau, serangga dan mamalia yang lainnya). Berdasarkan SK Menteri Pertanian RI Nomor: 434.1/Kpts/TP.270/07/2001, Tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida merupakan semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Mencegah atau membasmi penyakit dan hama yang dapat mempengaruhi hasil-hasil pertanian dan merusak tanaman
2. Memberantas rerumputan.
3. Mematikan dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan.
4. Mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman (tidak termasuk golongan pupuk).
5. Membasmi atau mencegah hewan peliharaan dan ternak dari hama-hama luar.
6. Memberantas hama-hama air.
7. Mencegah atau membasmi jasad-jasad renik dan binatang dalam bangunan, alat pengangkutan dan alat rumah tangga.
8. Membasmi atau mencegah yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dari binatang (Djojosumarto, 2008 dari Nenotek & Harini, 2018).

### 2.1.2 Klasifikasi Pestisida Berdasarkan Kegunaan

Berdasarkan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat dikendalikan dengan pestisida dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis sebagai berikut :

1. Insektisida berarti senyawa kimia untuk mengendalikan hama seperti serangga. Insektisida tergolong jenis Ovisida (mengendalikan telur dari serangga) dan jenis larvasida (mengendalikan larva dari serangga).
2. Akarisida berarti senyawa kimia sebagai pengendali akarina (tungau atau mites).
3. Moluskisida berarti senyawa kimia sebagai pengendali hama berupa siput (*molusca*).
4. Rodentisida berarti senyawa kimia sebagai pengendali hewan pengerat seperti tikus.
5. Nematisida berarti senyawa sebagai pengendali nematode.
6. Fungisida berarti senyawa kimia sebagai pengendali fungi dan jamur.
7. Bakterisida yakni senyawa kimia sebagai penyebab dari bakteri yang dapat mengendalikan penyakit tanaman.
8. Herbisida berarti senyawa kimia digunakan sebagai pengendali gulma (tumbuhan pengganggu).
9. Algisida merupakan senyawa kimia sebagai pengendali ganggang (*algae*)
10. Piskisida merupakan senyawa kimia yang bertujuan guna mengendalikan ikan buas.
11. Avisida merupakan senyawa kimia guna meracuni burung perusak hasil pertanian.

12. Repelen merupakan pestisida yang hanya sebagai pengusir hama dan tidak bersifat membunuh.
13. Atraktan bertujuan guna mengumpulkan atau menarik serangga.
14. ZPT memiliki efek menekan dan memacu pertumbuhan yang berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan tanaman.
15. Plant acivtor dapat bertahan terhadap suatu penyakit karena fungsinya yakni merangsang timbulnya kekebalan tumbuhan .

### 2.1.3 Klasifikasi Pestisida Berdasarkan Senyawa Kimia

#### 1. Arsenikum

Senyawa kimia yang mula-mula digunakan untuk pestisida yaitu *paris green* yang mengandung arsenikum. Senyawa kimia yang lain yang mengandung arsen adalah arsenat timah yang digunakan untuk mengendalikan hama *gypsi moth*, namun sejak tahun 1920 penggunaan senyawa arsen mulai diwaspadai karena kadang-kadang meninggalkan residu beracun (Nenotek & Harini, 2018).

#### 2. Organofosfat

Senyawa kimia yang memiliki cara kerja sistemik (mampu menembus jaringan tanaman dan di translokasikan ke bagian tanaman lainnya). Senyawa kimia ini ditemukan pada perang dunia II di Jerman dengan tujuan perang sebagai senjata kimia dengan struktur dasar organofosfat. Berdasarkan struktur dasar tersebut *Schrader mensistensis sulfotep* dan *paration*, kedua insektisida ini bersifat toksik (Nenotek & Harini, 2018).

### 3. Karbamat

Karbamat mendominasi dan muncul setelah Organofosfat. Karbamat dalam membunuh insekta sangat efektif dibandingkan dengan organofosfat. Karbamat relative rendah toksisitasnya terhadap mamalia (Yuwanita, 2017).

### 4. Formamidin

Senyawa kimia baru yang muncul setelah organofosfat dan karbamat ini memiliki kelebihan dari cara kerjanya yang selektivitasnya sangat baik sehingga cocok untuk digunakan sebagai program Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Kelompok senyawa ini mudah didegradasi oleh lingkungan dan tidak diakumulasikan dalam tubuh hewan, karena alasan toksikologis, senyawa ini ditarik dari pasaran pada tahun 1976 (Nenotek & Harini, 2018).

### 5. Pestisida Pengendali Penyakit

Contoh dari kelompok ini adalah sulfur belerang yang bertujuan sebagai pengendali penyakit tanaman, campuran hidrat kapur dan tembaga sulfat berfungsi sebagai pengendali penyakit embun bulu pada tanaman anggur (Nenotek & Harini, 2018).

### 6. Pestisida Pengendali Nematoda

Pestisida yang digunakan untuk mengendalikan *nematode* disebut nematisida. Contoh dari kelompok senyawa ini adalah karbon bisulfide diuji sebagai nematisida, klopikrin, metil bromide, etilena dibromida dan DBCP (Perry and Moens, 2006 dari Nenotek & Harini, 2018).

### 7. Pestisida Pengendalian Gulma

Bahan kimia anorganik yang pertama digunakan adalah herbisida yang bertujuan sebagai pengendali gulma berdaun lebar yang disebut garam



tembaga. Besi sulfat bertujuan untuk herbisida yang membunuh tanaman berdaun lebar tetapi tidak membunuh tanaman biji-bijian. Contoh lainnya yaitu garam dapur, sodium nitrat, ammonium sulfat, sulfat tembaga dan asam sulfat. Dalam takaran rendah senyawa ini dapat merangsang pertumbuhan tanaman, sedangkan dalam takaran tinggi senyawa ini dapat membunuh beberapa jenis gulma dari golongan tumbuhan berdaun lebar. Herbisida ini tidak merugikan tanaman dari famili gramineae sehingga bersifat selektif pada tanaman pako (Nenotek & Harini, 2018)

#### **2.1.4 Mekanisme Pestisida Masuk dalam Tubuh**

##### **1. Melalui Kulit**

Kejadian yang sering terjadi dan tidak berakhir dengan keracunan akut. Keracunan pestisida ini awal mula melekat pada kulit sehingga dapat menyerap ke dalam tubuh manusia. (Priyanto, 2010 dari Yuwanita, 2017).

##### **2. Melalui Hidung**

Disebabkan akibat penyemprotan yang terhirup melalui hidung, partikel pestisida yang masuk ke paru-paru dapat menyebabkan gangguan pada fungsi paru-paru, partikel yang melekat di selaput kerongkongan dan lendir hidung akan masuk dalam tubuh melewati hidung dan menyebabkan iritasi (Priyanto, 2010 dari Yuwanita, 2017).

#### **2.1.5 Dampak Negatif Pestisida Terhadap Kesehatan**

##### **1. Bahaya Bagi Pengguna**

Apabila penggunaan pestisida tidak diimbangi dengan perlindungan serta perawatan kesehatan lambat laun akan mempengaruhi kesehatannya. Pestisida dapat menyebabkan keracunan pada saat pembuatan, melakukan

penyemprotan dan mempersiapkan. Keracunan secara akut atau kronis akibat kontaminasi secara langsung merupakan bahaya bagi keselamatan pengguna. Keracunan akut atau kronis dapat terjadi ketika tidak menggunakan APD yang lengkap (Djojoseumarto, 2008 dari Neonatek & Hariana, 2018).

Gejala keracunan yang terjadi saat melakukan penyemprotan berupa pusing dan dapat menyebabkan kematian (Djojoseumarto, 2008 dari Neonatek & Hariana, 2018).

## 2. Bahaya Bagi Konsumen

Bahaya pestisida bagi konsumen melalui residu pada pertanian dapat melalui konsumsi produk hasil pertanian melalui rantai makanan yang tercemar bahaya tersebut berupa keracunan akut atau keracunan secara langsung. Bahaya pestisida bagi konsumen umumnya berupa keracunan kronis yang membutuhkan jangka panjang yang menyebabkan gangguan kesehatan (Djojoseumarto, 2008 dari Neonatek & Hariana, 2018).

### 2.1.6 Dampak Negatif Pestisida Terhadap Kualitas Lingkungan

Menurut Girsang (2009) dalam Neonatek & Hariana, 2018 di dalam lingkungan biotik dan fisik terdapat residu yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan hidup manusia yang menurun ini adalah akibat dari pencemaran pestisida

Pestisida merupakan bahan beracun dan termasuk bahan yang berbahaya sebagai bahan pencemar untuk kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Pencemaran bisa terbawa oleh udara atau angin, melalui organisme lain dan melalui aliran air. Bahkan beberapa pestisida dapat bertahan hingga puluhan tahun (Girsang, 2009 dalam Neonatek & Hariana, 2018).

## 2.2 Hematokrit (Hct)

### 2.2.5 Pengertian Hematokrit

Nilai hematokrit merupakan pertimbangan terhadap volume eritrosit dengan volume darah keseluruhan. Pemeriksaan hematokrit digunakan guna untuk skrining pada anemia secara sederhana dan secara kasar guna membantu keakuratan pemeriksaan hemoglobin. Untuk memnentukan kadar hematokrit dilakukan pemutaran atau pemusingan dengan kecepatan tertentu. Tinggi dari kolom eritrosit, *buffy coat* dan kolom plasma harus diamati (Kiswari, 2014).

Menurut Nugraha (2017) Hematokrit (Ht atau Hct) merupakan pemeriksaan sebagai penentuan perbandingan eritrosit dengan volume eritrosit di dalam 100 ml dengan satuan (%). Pemeriksaan ini menggambarkan komposisi eritrosit dan plasma dalam tubuh.

### 2.2.6 Macam-macam Pemeriksaan Hematokrit

#### 1. Pemeriksaan Hematokrit Metode Makrohematokrit (Wintrobe)

Spesimen: Darah vena (EDTA atau Heparin)

Alat : Tabung wintrobe dan sentrifuge

Prosedur :

- 1) Memasukkan darah ke dalam tabung wintrobe sampai batas 0 atau 10
- 2) Meletakkan dua tabung wintrobe pada sentrifuge secara bersebrangan kemudian di sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit.
- 3) Mengangkat tabung setelah selesai di sentrifuge

4) Membaca hasil ketinggian eritrosit pada skala tabung (Nugraha, 2017).

2. Pemeriksaan Hematokrit dengan Metode Mikrohematokrit

Spesimen : Darah vena (EDTA) atau darah kapiler

Alat : Tabung mikrohematokrit, Dempul, Sentrifuge dan alat pembaca.

Prosedur :

- 1) Memasukkan darah ke dalam tabung mikrohematokrit samapai 2 per tiga atau tiga per empat bagian tabung.
- 2) Menutup salah satu ujung dengan dempul.
- 3) Meletakkan pada sentrifuge dengan semimbang menggunakan kecepatan 1.500 rpm selama 5 menit.
- 4) Mengangkat tabung setelah di sentrifuge.
- 5) Membaca hasil dengan cara mengukur ketinggian eritrosit pada alat ukur.

3. Pemeriksaan Hematokrit Metode *Haematology Analyzer*

Spesimen : Darah vena (EDTA)

Alat dan bahan : Tabung vakum, spuit, kapas alkohol 70%

Prosedur :

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Menghubungkan kabel ke stabilisator
3. Menghidupkan alat dengan menekan tombol on/off
4. Alat akan muncul *self check*, pesan “please wait”

5. Pada alat secara otomatis akan melakukan *self check* kemudian *background check*
6. Memastikan alat dalam posisi siap
7. Sampel darah dengan antikoagulan dihomogenkan
8. Menekan tombol pada layar "*whole blood* atau WB
9. Menekan tombol ID dan memasukkan nomor sampel lalu tekan enter
10. Membuka penutup tabung vakum dan diletakkan pada adaptor
11. Menekan tombol "*RUN*" dan tutup kembali tabung vakum
12. Hasil secara otomatis akan muncul pada layar
13. Mencetak atau mencatat hasil pemeriksaan (Hastuti, 2018)

### **2.2.7 Interpretasi Hasil**

Menurut Nugraha, 2017 nilai normal untuk pemeriksaan hematokrit yang dinyatakan dalam satuan (%) adalah pria Dewasa 40-54 % dan Wanita Dewasa 36-46 %.

### **2.2.8 Masalah Klinis**

1. Penurunan konsentrasi Hematokrit

Penyebab penurunan konsentrasi hematokrit seperti kehilangan darah akut, anemia, leukemia, penyakit Hodgkin, malnutrisi protein, defisiensi vitamin, malignasi organ, gagal ginjal kronis, sirosis hati kehamilan, SLE, Ar (terutama anak-anak).

2. Peningkatan Konsentrasi Hematokrit

Penyebab meningkatnya konsentrasi hematokrit dapat disebabkan seperti diare berat, eritrositas, dehidrasi, polisitemia vera, diabetes

asidosis, iskemia serebrum, eklampsia, pembedahan dan luka bakar  
(Nugraha, 2017).



## **BAB 3**

### **METODE**

#### **3.1 Strategi Pencarian Literatur**

##### **3.1.1 Framework yang digunakan**

Strategi pencarian menggunakan PICOS *framework* untuk menelusuri jurnal.

1. *Population/ problem*, yakni populasi atau masalah yang akan dilakukan analisis
2. *Intervention*, yakni tindakan penatalaksanaan serta pemaparan terhadap masalah perorangan atau masyarakat
3. *Comparison*, perbandingan yang digunakan sebagai penatalaksanaan lain-lain
4. *Outcome*, hasil yang terjadi setelah dilakukan penatalaksanaan
5. *Study design*, rencana sistematis atau desain penelitian yang digunakan oleh jurnal yang akan di *review*

##### **3.1.2 Kata Kunci**

Penelusuran artikel atau jurnal menggunakan kata kunci atau *keyword* (AND, OR NOT or AND NOT) yang digunakan untuk menspesifikkan pencarian, sehingga dapat memudahkan dalam penentuan artikel atau jurnal yang akan digunakan. Kata kunci yang digunakan pada penelitian ini adalah “*exposure pesticide*” AND “*exposed pesticide hematology*”.

##### **3.1.3 Database atau Search engine**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu yang

diperoleh dalam bentuk artikel atau jurnal yang relevan dengan topik, diperoleh dengan menggunakan database *Science Direct*, *Research Gate* dan *Springer*.

### 3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Tabel 3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi dengan format PICOS

<b>Kriteria</b>	<b>Inklusi</b>	<b>Eksklusi</b>
<b>Population/ problem</b>	Jurnal Internasional dengan kriteria petani atau orang berusia 18-60 tahun	Orang yang berusia kurang dari 18 tahun
<b>Intervention</b>	Faktor penggunaan alat pelindung diri, faktor lama melakukan penyemprotan	faktor penggunaan alat pelindung diri dan faktor lama melakukan penyemprotan
<b>Comperation</b>	Ada faktor pembanding antara orang yang terpapar pestisida dan kontrol	Tidak ada faktor pembanding antara orang yang terpapar pestisida dan kontrol
<b>Outcome</b>	Ada hubungan antara faktor penggunaan alat pelindung diri dan faktor melakukan penyemprotan	Tidak ada hubungan faktor penggunaan alat pelindung diri dan faktor melakukan penyemprotan
<b>Study design</b>	<i>Cross-sectional, observation, Experimental</i>	
<b>Tahun terbit</b>	Artikel atau jurnal yang terbit setelah tahun 2015	Artikel atau jurnal yang terbit sebelum tahun 2015
<b>Bahasa</b>	Bahasa indonesia dan bahasa inggris	Selain bahasa Indonesia dan bahasa inggris

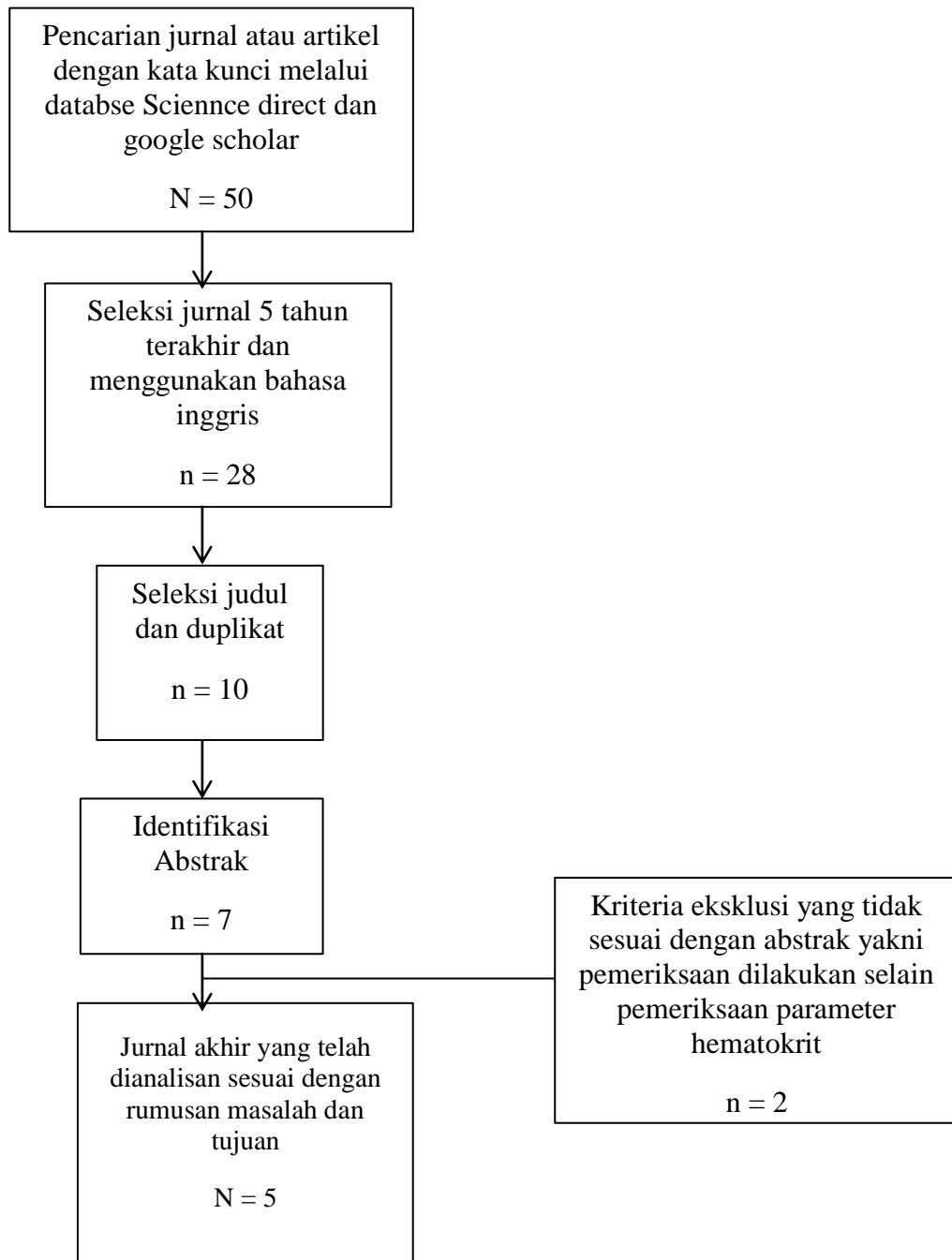
### 3.3 Seleksi studi dan Penilaian Studi

#### 3.3.1 Hasil pencarian dan seleksi studi

Berdasarkan hasil penelusuran literature melalui publikasi *Science Direct* dan *google scholar* menggunakan kata kunci “*exposure pesticide*” AND “*exposed pesticide hematology*” AND “*Pcv pesticide farmers*”. Pereview mendapatkan 50 jurnal dengan kata kunci tersebut. Jurnal yang telah didapat disaring dengan menyeleksi tahun yang terbit dalam kurun waktu 2015-2020 sebanyak 28



jurnal, sehingga didapatkan 5 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 5 jurnal sebagai berikut :



Tabel : 3.3 Diagram alur review jurnal

### **3.3.2 Daftar jurnal atau artikel dalam pencarian**

Dengan menggunakan penelitian *literature review* didapatkan hasil dengan mencantumkan nama peneliti, tahun terbit, volume atau angka, judul penelitian, metode, hasil penelitian dan database dari penelitian sebagai berikut :

No	Author	Tahun	Volum e, angka	Judul	Metode (Desain, Sampel, variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil pencarian	Databse
1.	Negah M. Hassanin, Osama M. Awad, Sourya El Fiki, Reda Abou-Shanab, Ahmed RA Abou- Shanab, Raaya A.Amer	2017		Association between exposure to pesticides and disorder on hematological parameters and kidney function in male agricultural workers	<b>D:</b> Cross sectional <b>S:</b> Control case <b>V:</b> Gangguan paparan pestisida pada gangguan parameter hematologis dan fungsi ginjal <b>I:</b> Haematology analyzer <b>A:</b> Statistic	Pada penelitian ini didapatkan nilai rata-rata PCV dinyatakan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kelompok kontrol dan kelompok terpapar	Springer
2.	Prudence Agnandji	2017	Vol.9, no 1	Influence of pesticide on biochemical and hematological	<b>D:</b> Observation <b>S:</b> Control case <b>V:</b> Pengaruh pestisida, parameter hematologi, peta ni sayuran <b>I:</b> Haematology Analyzer <b>A:</b> Statistik	Berdasarkan penelitian tersebut parameter hematologi dari pemeriksaan tersebut mengalami penurunan yang signifikan antara kelompok paparan pestisida kadar hematokrit dengan rata-rata 42,2% dan kelompok	Google scholar

						kontrol kadar hematokrit rata-rata 45,8% faktor yang mempengaruhi yakni faktor bahan-bahan kimia yang digunakan petani dan faktor alat pelindung	
3.	Abdul-AAI, A.A.M., El-Zemaity M.S., Weshahy K. and Hammad M.A	2019	Vol. 27 no 2	Assessment of hematological, biochemical and oxidative stress parameters on agricultural pesticides application workers	<b>D:</b> Experimental design <b>S:</b> Control case <b>V:</b> Penilaian hematologi, aplikasi pestisida, pekerja petani <b>I:</b> Haematology analyzer, vacuntainer, computer , sentrifuge <b>A:</b> Statistik	<p>Dari penelitian ini didapatkan responden dengan jumlah petani yang terpapar pestisida berjumlah 30 orang dengan kadar Hct 44,12% dan kelompok kontrol berjumlah 25 kadar hematokrit 44,52% meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan dalam penelitian ini penggunaan</p>	Google scholar

						APD sangat efektif	
4.	Wiyada Kwanhian, Suplahom Yimthiang, Siriuma Jawjit, Junjira Mahaboon, Phiman Thirarattanasunthon and Udomratana Vattanasit	2019	Vol. 14, no 1	Hematological indecs of pesticide exposure on rice farmers	<b>D:</b> Observation <b>S:</b> Control case <b>V:</b> Indeks hematologi, paparan pestisida, petani beras <b>I:</b> Impedansi listrik penghitung seltomatik <b>A:</b> Statistik	Dari hasil yang diperoleh mengkonfirmasi bahwa sebagian besar petani yang menggunakan pestisida jenis organofosfat dan karbamat parameter hematologi normal pada semua sampel.	Google scholar
5.	Khizar hayata, Muhammad afzala, Muhammad anjum aqueela, Sajjad alib, Qaiser M.Khanc, Umair Ashfaqd	2018	Vol. 163	Determination of insecticide residues and their adverse effects on blood profile of occupationally exposed individuals	<b>D:</b> Observation <b>S:</b> Control case <b>V:</b> Penentuan residu insektisida, efek samping, profl darah pada pekerja yang terpapar <b>I:</b> Haematology Analyzer <b>A:</b> Sttistik	Hasil penelitian tersebut penurunan parameter hematologi yaitu pcv, hb, sel darah merah dan indeks eitrosit sebagai akibat paparan pestisida dari jenis insektisida.	Science direct

Tabel 3.3 Daftar artikel atau jurnal pencarian

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

Berdasarkan hasil dari telaah dengan menggunakan studi literatur setelah menelaah jurnal yang berkaitan dengan judul yakni gambaran kadar hematokrit pada petani yang terpapar pestisida dengan kurun waktu 2015-2020 didapatkan sampel keseluruhan sebanyak 221 responden. Penyajian dilaporkan dalam bentuk tabel yang memuat rangkuman dari beberapa jurnal sebagai berikut :

Tabel 4.1 Karakteristik umum dalam penyelesaian studi (n=5)

No	Kategori	N	%
<b>A.</b>	<b>Tahun Publikasi</b>		
1	2017	1	20
2	2018	2	40
3	2019	2	40
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>100</b>
<b>B.</b>	<b>Desain Penelitian</b>		
1.	Cross Sectional	1	20
2.	Eksperimental	1	20
3.	Observation	3	60
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>100</b>

Tabel 4.2 Pengaruh paparan pestisida pada petani yang terpapar

Pengaruh paparan pestisida	Referensi
Bahwa paparan pestisida secara signifikan mengalami penurunan pada sekelompok petani yang terpapar jenis pestisida berupa ( <i>benzoat, profenofos</i> dll)	Agnandji, 2018
Bahwa paparan pestisida pada petani yang terpapar pestisida kadar hematokrit masih dalam kisaran normal dan tidak berpengaruh yang mungkin dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin	Hayat et al., 2018; Hassanin et al., 2018; M.Abdul- AAL, El-Zemaity. S, Weshahy. K, 2019 ; Kwanhian et al., 2019.

Agnandji, (2018) meneliti *Influence of pesticide on Biochemical and Hematological Parameters in Beninse Vegetable Farmers*. Berdasarkan investigasi pada 30 petani yang terpapar rata-rata selama 7,5 tahun didapatkan nilai P-Value 0,028 yang berarti  $p < 0,05$  artinya ada pengaruh yang signifikan antara paparan pestisida dan petani yang terpapar.

Hassanin et al. (2018) meneliti *Association between exposure to pesticides and disorder on hematological parameters and kidney function in male agricultural workers*. Berdasarkan penelitian tersebut sebanyak 80% jenis pestisida yang digunakan adalah jenis insektisida, herbisida dan fungisida. Semua subyek penelitian tidak memakai APD, tidak minum alkohol dan tidak makan selama melakukan aplikasi pestisida. Hasil penelitian ini didapatkan tidak ada perbedaan signifikan terhadap parameter hematologis yaitu Hb, Hct, MCH, MCHC.

Hayat et al. (2018) juga meneliti *Determinan of insecticide residues and their adverse effects on blood profile of occupationally exposed individuals*. Berdasarkan hasil penelitiannya dengan menggunakan tes ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi insektisida dalam darah menimbulkan efek signifikan pada hampir semua parameter hematologi kecuali WBC. Sedangkan parameter pemeriksaan hematologi didapatkan Nilai p-value antara kelompok kontrol dengan penyemprot, kontrol dengan pekerja industri, penyemprot dengan pekerja industri didapatkan  $p > 0,05$  yang berarti tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kelompok-kelompok tersebut.

Kwanhian et al., (2019) meneliti *Hematological indices of pesticide exposure on rice farmers in southern thailand*. Berdasarkan penelitian ini 34 petani yang

terpapar pestisida menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan pada parameter hematologi, dan aktivitas ACHE tidak berbeda secara signifikan untuk jenis kelamin, pekerjaan, pestisida yang digunakan, dan pestisida yang dilakukan penyemprotan sendiri.

M.Abdul- AAL, El-Zemaity. S, Weshahy. K (2019) meneliti *Assessment of hematological, biochemical and oxidative stress parameters on agricultural pesticides application workers in egypt*. Berdasarkan penelitiannya pada 30 pekerja yang terpapar sebanyak 57% berusia 18-35 tahun bekerja dibidangnya selama 10 tahun (40%) sekita 8 jam sehari selama 6 hari dalam seminggu 67% didapatkan nilai hematokritnya masih berada dalam kisaran normal.

Tabel 4.3 Effect of Pesticide

Author	Pesticide
Agnandji, 2018	Pesticides are used to eliminate pests by vegetable farmers and pesticides significantly will increase agricultural ouput, pesticides also have side effects on the environment and health
Hassanin et al., 2018	Several types of human health problems both acute and chronic are the effects of pesticides exposure
Hayat et al., 2018	Insecticide type pesticides on sprayers and industrial workers have an effect on hematological parameters
Kwanhian et al., 2019	Organophospate and carbamat pesticides cause inhibitionn of AChE in humans impacts on acute symptoms
Hematological et al., 2019	The us of pesticide application which, with a lach of awareness in addition to decreasing cultural, educational levels and exposure to pesticides have many serious health complication.

Tabel 4.4 Faktor yang mempengaruhi paparan pestida pada nilai hematokrit

Faktor yang mempengaruhi	Referensi
<b>Faktor-faktor yang mempengaruhi paparan pestisida pada manusia :</b> Usia, Jenis Kelamin, Penggunaan APD, Aplikasi penggunaan pestisida, jenis pestisida yang digunakan dan kegiatan fisik lainnya	Agnandji, 2018 Hayat et al., 2018 Kwanhian et al., 2019 Hassanin et al., 2018 M.Abdul- AAL, El-Zemaity. S,



seperti merokok	Weshahy. K, 2019
<b>Faktor-faktor yang dipengaruhi akibat paparan pestisida :</b> Nilai hematokrit menurun, kejadian anemia pada petani, pengaruh terhadap penilaian hematologi pada manusia dst	Agnandji, 2018 Hayat et al., 2018 Kwanhian et al., 2019 Hassanin et al., 2018 M.Abdul- AAL, El-Zemaity. S, Weshahy. K, 2019

## 4.2 Pembahasan

Keracunan pestisida merupakan masalah yang sering terjadi yang dapat berpengaruh terhadap penurunan produksi sel darah merah dan penghancuran sel darah merah yang dapat menyebabkan keadaan anemia atau kurang darah (Agustina & Norfai, 2018). Hasil penelitian sebanyak 86,4% responden menunjukkan nilai hematokrit masih dalam kisaran normal pada kelompok yang terpapar pestisida (Hayat et al., 2018); (Kwanhian et al., 2019) ; (Hassanin et al., 2018) ; (M.Abdul- AAL, El-Zemaity. S, Weshahy. K, 2019). Sedangkan sebanyak 13,6% mengalami penurunan nilai hematokrit yang signifikan (Agnandji, 2018). Petani yang memiliki kadar hematokrit yang normal dikarenakan umur petani yang masih produktif. Umur produktif berkisar antara 32-65 tahun , dalam usia produktif petani mempunyai kekuatan atau tenaga fisik yang masih kuat untuk mengatur usaha pertanian, sedangkan umur yang lenih dari 65 tahun akan mengalami penurunan pada tenaga fisik sehingga dalam melakukan pengolahan pertanian akan kurang maksimal. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh (Burano et al., 2019).

Hasil pereview yang mengalami penurunan parameter hematologi disebabkan karena pestisida merupakan senyawa kimia yang beracun yang dapat menghambat langkah-langkah biosintesis heme yang menyebabkan penurunan jumlah sel darah merah dan menyebabkan anemia dengan menghambat biosintesis Hemoglobin dan mengurangi umur sel darah merah. Hal ini juga dikarenakan akibat para responden tidak memperhatikan alat pelindung diri yang digunakan, ini merupakan faktor yang dapat mempengaruhi

kadar hematokrit menurun. Alat pelindung diri dapat melindungi petani dari paparan pestisida secara langsung saat melakukan penyemprotan maupun saat melakukan pencampuran (Danudianti et al., 2016).

Berdasarkan dari jurnal tersebut, dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan kurangnya penelitian, baik dalam responden dan beberapa jurnal membandingkan antara kelompok terpapar pestisida dan kelompok yang tidak terpapar yang disebut kelompok kontrol. Dengan demikian penelitian ini dapat menunjukkan efek dari paparan pestisida.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil penelitian literature rievew dengan mengumpulkan beberapa jurnal petani yang terpapar pestisida didapatkan responden memiliki kadar hematokrit normal.

#### **5.2 Saran**

##### **5.2.1 Bagi Masyarakat**

Dengan adanya pereview ini diharapkan masyarakat dapat mengembangkan wawasan dan pengetahuan tentang keselamatan kerja pada petani yang meliputi Alat Pelindung Diri dan memperhatikan tentang waktu penyemprotan.

##### **5.2.2 Bagi Pereview Selanjutnya**

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi informasi bagi peneliti dan dapat dikembangkan menjadi jenis penelitian analitik tentang hubungan paparan pestisida terhadap parameter hematologi lengkap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agawemu, C. S., Rumampuk, J., & Moningka, M. (2016). Hubungan antara viskositas darah dengan hematokrit pada penderita anemia dan orang normal. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.12485>
- Agnandji, P. (2018). *Influence of Pesticide on Biochemical and Hematological Parameters in Beninese Vegetable Farmers*. 9(1), 65–77. <https://doi.org/10.5296/jbls.v9i1.12461>
- Agustina, N., & Norfai, N. (2018). Paparan Pestisida terhadap Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura. *Majalah Kedokteran Bandung*, 50(4), 215–221. <https://doi.org/10.15395/mkb.v50n4.1398>
- Arwin, N. M., & Suyud, S. (2016). Pajanan pestisida dan kejadian anemia pada petani hortikultura di Kecamatan Cikajang , Kabupaten Garut tahun 2016. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 32(7), 245–250.
- Burano, R. S., Siska, T. Y., Studi, P., Fakultas, A., Universitas, P., & Sumatera, M. (2019). *Pengaruh karakteristik petani dengan pendapatan petani padi sawah 1*. XIII(10), 68–74.
- Danudianti, Y., Setiani, O., & Ipmawati, P. (2016). Analisis Faktor Â Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Tingkat Keracunan Pestisida Pada Petani Di Desa Jati , Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(1), 427–435.
- Hassanin, N. M., Awad, O. M., El-Fiki, S., Abou-Shanab, R. A. I., Abou-Shanab, A. R. A., & Amer, R. A. (2018). Association between exposure to pesticides and disorder on hematological parameters and kidney function in male agricultural workers. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(31), 30802–30807. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8958-9>
- Hayat, K., Afzal, M., Aqueel, M. A., Ali, S., Khan, Q. M., & Ashfaq, U. (2018). Determination of insecticide residues and their adverse effects on blood profile of occupationally exposed individuals. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 163(January), 382–390. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.07.004>
- Kaimudin, N., Lestari, H., & Afa, J. (2017). Skrining Dan Determinan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Sma Negeri 3 Kendari Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2(6), 185793.
- Kwanhian, W., Yimthiang, S., Jawjit, S., Mahaboon, J., Thirarattanasunthon, P., & Vattanasit, U. (2019). *Hematological Indices of Pesticide Exposure on Rice Farmers in Southern Thailand*. 14(1), 37–42. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v14i1.2812>
- M.Abdul- AAL, El-Zemaity. S, Weshahy. K, H. M. (2019). *Assessment of hematological, biochemical and oxidative stress parameters on agricultural pesticides application workers in egypt [133]*. 27(1619–

- 1625).
- Maksuk, M., Pratiwi, Di., Amin, M., & Suzanna, S. (2019). *PESTISIDA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT HAEMOGLOBIN LEVEL DUE TO PESTICIDE EXPOSURE ON WORKERS SPRAYER AT PALM OIL PLANTATION Poltekkes Kemenkes Palembang , Sumatera Selatan , Indonesia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bina Husada , Sumatera Selatan Indonesia B. 14(1)*, 45–52.
- Neonatek, P & Harini, T. 2018. Buku Ajar Pestisida dan Teknik Aplikasi. Kupang. PTK Press.
- No Title.* (n.d.).
- Nugraha, G. 2017. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta Timur. CV Trans Info Medika.
- Nurdin, I., & Hartati, S. (2019). Metodologi Penelitian Sosial. In *CV Andi Offset. Yogyakarta*.
- Prasetyaningsih, Y., Arisandi, D & Retnosetiowati, P. 2017. Presentase Kejadian Anemia Pada Petani Terpapar Pestisida Kelompok Tani. UAD Yogyakarta. Urecol proceeding. ISBN 978-979-3821-42-7 diakses pada tanggal 12 februari 2020.
- Priyatno, D., Salikun, S., Irmanita, I., & Purlinda, D. E. (2018). Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Dan Nilai Hematokrit Sebagai Screening Anemia Pada Lansia Di Asrama Tni-Ad Mrican Semarang. *Link, 13(2)*, 49. <https://doi.org/10.31983/link.v13i2.2927>
- Risiko, A., Pestisida, P., & Kesehatan, T. (2015). *Jurnal Kesehatan Masyarakat. 10(2)*, 239–245.
- Ruíz, A. A. B. (2015). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title (Vol. 3, Issue 2)*. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
- Sari, Y., Hon Tjong, D., & Rahayu, R. (2016). Gambaran Darah Katak Fejervarya limnocharis di Lahan Pertanian yang Menggunakan Pestisida di Sumatera Barat. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi, 4(1)*, 115–121. <https://doi.org/10.24252/bio.v4i2.3245>
- Solihah, F. 2019. Gambaran Kadar Hematokrit Darah Pada Pemakai Vapor. Karya Tulis Ilmiah . Stikes Insan Cendekia Medika Jombang.
- Wardani, Y. 2017. Kadar Hemoglobin Pada Petani yang Terpapar Pestisida. Karya Tulis Ilmiah. Stikes Insan Cendekia Medika Jombang.





YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"

PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN  
Jl. K.H. Hasyim Asyari 171, Mojosongo - Jombang, Telp. 0321-877819, Fax.: 0321-864903  
Jl. Halmahera 33 - Jombang, Telp.: 0321-854915, 0321-854916, e-Mail: Sbikes\_Icme\_Jombang@yahoo.com

LEMBAR KONSULTASI

NAMA MAHASISWA : FADHILAH MIUR JAFITAH  
NIM : 171310018  
JUDUL KTI :  
PEMBIMBING II : Bapak Badri Sucanto

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
1.	20 Maret 2020	Konsul bab I - i	
2.	23 Maret 2020	Konsul bab I - ii, lanjut bab iii	
3.	26 Maret 2020	Konsul bab iii / Revisi ?	
4.	1 April 2020	Revisi bab iii, lanjut bab selanjutnya.	
5.	2 April 2020	Revisi bab iv	
6.	6 April 2020	Revisi bab iv, Daftar pustaka	
7.	11 April 2020	Acc bab iv & Daftar pustaka	
8.	5 Juni 2020	Konsul BAB iii panduan baru.	
9.	11 Juni 2020	Revisi bab iii panduan baru	
10.	1 Mei	Konsul bab 5, Acc BAB iii	
11.	6 Mei	Acc babs	
12.	30 Juni	Konsul Abstrak	
13.	1 Juli	Revisi Abstrak	
14.	3 Juli	Acc Abstrak	



## Lampiran 2



PERPUSTAKAAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

Kampus C : Jl. Kemuning No. 57 Candimulyo Jombang Telp. 0321-865446


### SURAT PERNYATAAN Pengecekan Judul

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : FADHILAH NUR JANNAH  
NIM : 171310018  
Prodi : D3 Analis Kesehatan  
Tempat/Tanggal Lahir : Jombang / 07 Januari 2020  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat : Dsn Bote . Ds Kedawong , Kec. Diwek , Kab. Jombang  
No. Tlp/HP : 085855552051  
email : fadhilahjannah@gmail.com  
Judul Penelitian : Gambaran Kadar Hematokrit Pada Petani Yang  
Terpapar Pestisida

Menyatakan bahwa judul LTA/Skripsi diatas telah dilakukan pengecekan, dan judul tersebut **tidak ada** dalam data sistem informasi perpustakaan. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dijadikan sebagai referensi kepada dosen pembimbing dalam mengajukan judul LTA/Skripsi.

Mengetahui  
Ka. Perpustakaan

  
Dwi Nuriana, M.IP  
NIK.01.08.122



**ASSESSMENT OF HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND OXIDATIVE STRESS PARAMETERS ON AGRICULTURAL PESTICIDES APPLICATION WORKERS IN EGYPT**

[133]

**Abdul-Aal A.A.M., El-Zemaity M.S., Weshahy K. and Hammad M.A.**

Plant Protection Dept., Fac. of Agric., Ain Shams Univ., P.O. Box 68, Hadayek Shoubra 11241, Cairo, Egypt

\*Corresponding author: [Alyafify@agr.asu.edu.eg](mailto:Alyafify@agr.asu.edu.eg)

Received 24 June, 2019

Accepted 7 July, 2019

**ABSTRACT**

The present study was carried out from November (2015) - October (2017) to determine the toxicological effects of pesticides exposure on agricultural application workers. Blood samples of the investigated workers were collected from Giza, Qalyubiyah and El-Buhayrah Governorates, Egypt. Thirty male individuals represented pesticide application workers were involved from the three governorates. Also, 25 male individuals (aged 18-55 years) were selected randomly from Cairo Governorate to represent the unexposed (control) group. Ten ml of blood sample per individual was collected and serological analysis for hematological (RBCs, TLC, Hb, PCV, MCV, MCH, MCHC), biochemical (ALT, AST, total protein, urea, creatinine and uric acid) and oxidative stress (GSH.R, MDA and AChE) parameters were carried out. About 53% of workers involved was with an average level of education, between 18 and 35 years of age (57%), working in their field for 6 to 10 years (40%), about eight hours a day for six days a week on average (67%). Hb, MCH, MCHC, ALT, AST, AIP, TP, urea, creatinine and MDA were increased significantly by 5.58, 9.23, 3.75, 55.49, 42.44, 30.07, 6.83, 49.33, 25.48, and 133.02% respectively. While the levels of Alb, GSH.R and AChE activity were significantly decreased by 14.51, 8.33 and 21.04% respectively. a significant positive correlation between exposure duration and ALT, AST, creatinine, urea and MDA. While, there were significant negative correlations between exposure duration and total protein, alkaline phosphatase, AChE Activity, GSH.R, RBCs, Hb, PCV, MCV and MCH. Increasing of pesticide application workers vital parameters gives an indication of the occur-

rence of various health consequences due to chronic exposure to pesticides. These results can be explained by the fact that the negligence of workers in following occupational safety and health measures from wearing protective tasks, not eating, drinking and smoking during the application of pesticides, resulting from the low awareness of workers about the risks of the materials dealt with and the decrease in their educational and cultural level increases the chances of exposure to the pesticide on the health of the worker.

**Keywords:** Pesticides application workers, hematological parameters, biochemical parameters, Pesticides exposure.

**INTRODUCTION**

Pesticides are highly used to protect agricultural crops from various pests (insects, fungus, nematodes, etc.) and reduce their harm and losses. The use of old and rickety equipment for the application of the pesticide with the lack of sufficient awareness of the path of optimal use, in addition to the decrease in the cultural and educational level of workers, in light of the deliberate negligence of workers in the use of certified prevention tasks (mask, gloves, shoes, clothing permeable pesticide) plays a pivotal role in Increase the harmful effect of pesticides on worker health. (Jallow et al 2017). As a result of the daily and excessive widespread use of pesticides, occupational exposure of a large number of the population to pesticides by different types and degrees of exposure (industrial, transport, storage, mix and application pesticides workers) has increased severely (Damalas and Koutroubas 2016). Occupational exposure to pesticides has many serious health complications. These health complications range from acute tox-



## Determination of insecticide residues and their adverse effects on blood profile of occupationally exposed individuals



Khizar Hayat<sup>a,\*</sup>, Muhammad Afzal<sup>a</sup>, Muhammad Anjum Aqueel<sup>a</sup>, Sajjad Ali<sup>b,\*</sup>, Qaiser M. Khan<sup>c</sup>, Umair Ashfaq<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Department of Entomology, University of Sargodha, 40100 Sargodha, Pakistan

<sup>b</sup> Department of Entomology, The Islamia University of Bahawalpur, 63100 Bahawalpur, Pakistan

<sup>c</sup> National Institute for Biotechnology and Genetic Engineering (NIBGE), 38040 Faisalabad, Pakistan

<sup>d</sup> King Edward Medical College, Lahore, 54000 Lahore, Pakistan

### ARTICLE INFO

**Keywords:**  
Insecticide  
Spray worker  
Insecticide industry  
Hemotoxic effect

### ABSTRACT

Insecticides, essential for crop protection measures, leave behind several toxic residues that can result in a series of human health disorders. Therefore, this study was planned for the determination of residues and adverse effects of insecticides in blood samples of sprayers, pesticide-industry workers and controls by using blood parameters of these individuals as biomarkers. Optimized analytical methods using GC-MS and HPLC for the simultaneous detection of 22 currently used insecticides were adopted. Eight of twenty-seven (22.22%) sprayers' blood samples were found positive for five different insecticides. Eleven of twenty-seven (40.74%) pesticide-industry workers were found positive for eight different insecticides. The blood samples of both the exposed groups, sprayers and industry workers had significantly ( $P < 0.001$ ; Mann-Whitney  $U$ -tests) low hemoglobin-Hb concentrations ( $12.17 \pm 2.13$  and  $12.22 \pm 2.37$  g/dl respectively) than the average value of the control group with  $14.23 \pm 2.37$  g/dl. The erythrocyte sedimentation rates (ESRs) in sprayers and insecticide industry workers ( $28.78 \pm 20.72$  and  $28.17 \pm 25.14$  mm/1st h respectively) were greater significantly ( $P < 0.001$ ; Mann-Whitney  $U$  test) than the control blood samples ( $9.53 \pm 3.34$  mm/1st h). These results indicate that the exposed individuals have experienced significant hemotoxic effects during insecticide exposure. The study also predicts the risk to exposed individuals in developing countries like Pakistan and demands realization of safety measures to prevent such dangerous effects of pesticide exposures.

### 1. Introduction

The term pesticide is generally used for any substance or a mixture of substances found naturally or synthesized by man, which can kill, deter or repel any pest (EPA, 2009). Internationally two million tons of noxious pesticides are being incorporated into the environment annually (De et al., 2014). This is especially true in the United States; where approximately 12,000 various active ingredients of pesticide are approved and sprayed on crops in 18,000 combinations (Frazier et al., 2011). Out of them, approximately 500 pesticides, like organochlorinated, organophosphates, pyrethroids and neonicotinoids with mass applications, contain lead, mercury and arsenic which are highly toxic to living organisms. Only one percent of sprayed chemicals are utilized against the pests, while almost 99% of applied chemicals are released into the environment which, ultimately are absorbed by human through food chain (Zhang et al., 2011). Among all pesticides

the insecticides and rodenticides are most toxic to humans (Mathur et al., 2005). In Pakistan, population of insect pests is favored by the climatic conditions (MINFAL, 2004). The use of pesticides on vegetables and fruits is a routine practice in Pakistan for previous two decades. Pesticide import has increased to 23,033 t in 2013–14 from 15,692 t in the same period of the previous fiscal year 2012–2013. The insecticides volume has increased by 1368 t (61.35%) to 3598 t in 2014 from 2230 t in 2013 (Pakistan Bureau of Statistics, 2013–14).

About one third of the plant products is obtained using these pesticides. The loss of fruit, vegetables and grains caused by pests can reach up to 78%, 54% and 32% respectively without these pesticides (Liu et al., 2002; Cai, 2008). Yield losses decrease by 35–42% by the use of pesticides (Pimentel, 1997; Liu and Liu, 1999). Out of which 80% are used to control pests of cotton during the cotton growing season, from July to October (Alam, 2006).

Excessive use of pesticides is fraught with unwanted side effects due

\* Corresponding authors.

E-mail addresses: [mynameislove75@gmail.com](mailto:mynameislove75@gmail.com) (K. Hayat), [sajjad.ali@iub.edu.pk](mailto:sajjad.ali@iub.edu.pk) (S. Ali).

<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.07.004>

Received 23 January 2018; Received in revised form 3 June 2018; Accepted 1 July 2018  
0147-6513/© 2018 Elsevier Inc. All rights reserved.



## Association between exposure to pesticides and disorder on hematological parameters and kidney function in male agricultural workers

Nagah M. Hassanin<sup>1</sup> · Osama M. Awad<sup>2</sup> · Sourya El-Fiki<sup>2</sup> · Reda A. I. Abou-Shanab<sup>1</sup> · Ahmed R. A. Abou-Shanab<sup>3</sup> · Ranya A. Amer<sup>1</sup>

Received: 11 October 2016 / Accepted: 29 March 2017  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017

**Abstract** Pesticides occupy a critical position among many chemicals to which man can be exposed; their diffusion into the environment causes killing and damaging of some forms of life. The lack of highly selective pesticide action represents risk both for man and other desirable forms of life present in the environment. The present study was designed to evaluate the relation between exposure to pesticides and disorder on hematological parameters and kidney function of male agricultural workers with the mean age  $37.11 \pm 9.3$ . Another 100 unexposed men matched for age, and socioeconomic status were recruited as a control to compare the levels of hemoglobin, hematocrit, red blood cells (RBCs), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), and urea and creatinine concentration. The results indicate that there was no significant difference in hemoglobin concentration and hematocrit value among exposed group as compared to control group. However, there was a significant decrease ( $P < 0.05$ ) in the RBCs count and a highly significant increase ( $P < 0.01$ ) in MCV among exposed group. There was no significant difference in MCH and MCHC among exposed group. There was a significant increase ( $P < 0.05$ ) in urea ( $39.4 \pm 22$  mg/dl) among exposed group as compared to control

( $35.7 \pm 26.3$  mg/dl). Also, there was a highly significant increase ( $P < 0.01$ ) in creatinine among exposed group ( $0.953 \pm 0.3$  mg/dl) as compared to control ( $0.8 \pm 0.2$  mg/dl). In conclusion, exposure to pesticides produces a variety of hematological parameter disorders as well as kidney malfunction in human.

**Keywords** Pesticides exposure · Agriculture · Farmer · Kidney · Hematological indices

### Introduction

Pesticides are widely used in highly productive modern farming, which results in a frequent exposure of human population to low level pesticides (Peres et al. 2006); this may contribute to numerous biochemical changes, and some of these changes cause biological adverse effects to humans. Pesticide exposure can cause many types of human health problems, both acute and chronic. Major health impacts from chronic exposure include cancers, reproductive and endocrine disruption, neurological damage, and immune system dysfunction (Omland 2002). According to the World Health Organization (WHO 1990), long-term continued exposure to pesticides causes approximately 772,000 new cases of diseases every year.

Egypt is the heaviest pesticide user (2.1 MT/ha) in the continent among the 13 African countries compared (WRI 1996). The total amount of insecticides represents about half amount of all pesticides used in most countries. Egypt (5760 MT; of which 63% insecticides) has the most pesticide consumers among 17 countries in the near East region (Mansour 2004). Egypt's consumption of pesticides reached 8400 tons of active ingredients for agricultural products. The number of pesticides registered in Egypt was 225 in 2014. In an area, it fluctuates between 700,000 and 800,000 acres; insecticides are applied by

Responsible editor: Philippe Garrigues

✉ Reda A. I. Abou-Shanab  
redaabushanab@yahoo.com

<sup>1</sup> City of Scientific Research and Technology Applications (SRTA-City), New Borg El Arab City, Alexandria 21934, Egypt

<sup>2</sup> High Institute of Public Health, University of Alexandria, Alexandria, Egypt

<sup>3</sup> Faculty of Medicine, Alexandria University, Alexandria, Egypt

# Influence of Pesticide on Biochemical and Hematological Parameters in Beninese Vegetable Farmers

Prudence Agnandji

Etudiant, Unité de Biochimie et Biologie Moléculaire, Laboratoire de Biologie  
Moléculaire et Environnement, Département de Biochimie et Biologie Cellulaire,  
Université d'Abomey-Calavi 04BP0320 Cotonou, Bénin.

E-mail: a.prud05@gmail.com

Lucie Ayi-Fanou (Corresponding author)

Enseignante Chercheur, Unité de Biochimie et Biologie Moléculaire, Laboratoire de  
Biologie Moléculaire et Environnement, Département de Biochimie et Biologie  
Cellulaire, Université d'Abomey-Calavi 04BP0320 Cotonou, Bénin.

E-mail: afaluc@yahoo.fr

Boris Fresnel Cachon

Enseignant Chercheur, Faculté des Sciences et Techniques de Dassa-Zoume, Université  
des Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématiques, Dassa-Zoume, Bénin

E-mail: cachonfreshly@gmail.com

Ingrid Sonya Mawussi Adjovi

Enseignante chercheur, Laboratoire de recherche sur l'Innovation Agricole, Faculté  
d'Agronomie de l' Université de Parakou, BP 123 Parakou (Rép. Bénin).

E-mail: samysonya@yahoo.fr

Laurel Omonlola Houéfa Ouidoh

Etudiante, Unité de Biochimie et Biologie Moléculaire, Laboratoire de Biologie

## Hematological Indices of Pesticide Exposure on Rice Farmers in Southern Thailand

Wiyada Kwanhian<sup>1\*</sup>, Supabhorn Yimthiang<sup>2</sup>, Siriuma Jawjit<sup>2</sup>, Junjira Mahaboon<sup>2</sup>, Phiman Thirarattanasunthon<sup>2</sup>, Udomratana Vattanasit<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Allied Health Sciences, Walailak University, Thailand, <sup>2</sup>School of Public Health, Walailak University, Thailand

### Abstract

The most common pesticides used in rice farming are organophosphates and carbamates. These pesticides inhibit acetylcholinesterase (AChE) activity, resulting in excessive levels of acetylcholine accumulation and disrupted neurotransmission. This study compared AChE activity and hematological parameters between pesticide-using rice farmers, non-pesticide-using rice farmers, and non-agricultural occupational groups (non-farmers). Pesticide residues that accumulated in the rice, water, and soil of the study area were also determined. AChE activity of all participants showed 10 out of 87 samples (11.49%) as borderline depressed, with 50% of those being pesticide-using farmers. Most of the hematological parameters were normal in all samples. However, platelet numbers of self-spraying pesticide rice farmers were significantly lower than those of non-self-spraying rice farmers. The results suggested that the use of pesticides during rice farming affected AChE activity and some hematological cells. Besides, pesticide residues in soil, water, and rice in the fields using pesticides were higher than in non-pesticide use areas. Results confirmed that the farmers using pesticides experienced higher exposure rates than farmers who did not use pesticides.

**Keywords:** Acetylcholinesterase, hematological indices, pesticide, rice farmer

### Introduction

The main agricultural occupation in Asia is rice farming. For Thailand, approximately 40.9% of the total land area is used for agricultural production, with 31.3% and 27.8% as forest and unclassified land, respectively. Approximately, 49.8% of the agricultural land is used for growing rice; 21.5% for field crops, 21.2% for fruit or horticultural crops, and 7.5% for others. Thailand is nearly self-sufficient in terms of food production; agriculture is an important sector and is the largest source of employment for the rural population. Approximately, 46.6% of the total population is engaged in the agricultural sector.<sup>1</sup>

Chemicals are used in agriculture to promote high production yields, with several types used as pesticides. The major groups of synthetic organic pesticides are or-

ganophosphates, carbamates, and pyrethroids. Most of these are classified as class III, slightly hazardous, with over 2,000 mg/kg body weight Lethal Doses (LD50) for rats by both oral and dermal exposure.<sup>2</sup> Although most pesticides are legally allowed chemicals, their use may be harmful to farmers, consumers, and the environment if they are not handled properly with appropriate precautionary methods.

The organophosphate and carbamate pesticides are neurotoxic via acetylcholinesterase (AChE) inhibition, with AChE unable to bind acetylcholine to terminate synaptic transmission. Inhibition of AChE in humans can cause many acute symptoms including dizziness, nausea, difficulty in breathing, and even death. In addition, a non-specific effect results in induced reactive oxygen species that attacks lipids, proteins, and deoxyribonucleic

**How to Cite:** Kwanhian W, Yimthiang S, Jawjit S, Mahaboon J, Thirarattanasunthon P, Vattanasit U. Hematological indices of pesticide exposure on rice farmers in Southern Thailand. *Kesmas: National Public Health Journal*. 2019; 14(1): 37-42. (doi: 10.21109/kesmas.v14i1.2812)

**Correspondence\*:** Wiyada Kwanhian, School of Allied Health Sciences, Walailak University, Nakhon Si Thammarat, Thailand 80160. Phone: +66-75-672703, Fax: +66-75-672702, E-mail: wiyadakwanhian@gmail.com  
Received : December 15<sup>th</sup> 2018  
Revised : May 10<sup>th</sup> 2019  
Accepted : June 12<sup>th</sup> 2019