



**HUBUNGAN ANTARA AKTIVITAS
ASETILKOLINESTERASE DARAH DAN ARUS PUNCAK
EKSPIRASI PETANI KENTANG DENGAN PAPARAN
KRONIK PESTISIDA ORGANOFOSFAT**

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai gelar sarjana strata-1 pendidikan dokter**

**HENDY LUTHFANTO
22010110120135**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2014**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI

**HUBUNGAN ANTARA AKTIVITAS
ASETILKOLINESTERASE DARAH DAN ARUS PUNCAK
EKSPIRASI PETANI KENTANG DENGAN PAPARAN
KRONIK PESTISIDA ORGANOFOSFAT**

Disusun oleh

HENDY LUTHFANTO
22010110120135

Telah disetujui

Semarang, 20 Juni 2014

Pembimbing I



dr. Darmawati Ayu Indraswari
19860801 201012 2 004

Pembimbing II



dr. Gana Adyaksa, M.Si.Med
19830720 200812 1 003

Ketua Penguji



dr. Akhmad Ismail, M.Si.Med
19710828 199702 1 001

Penguji



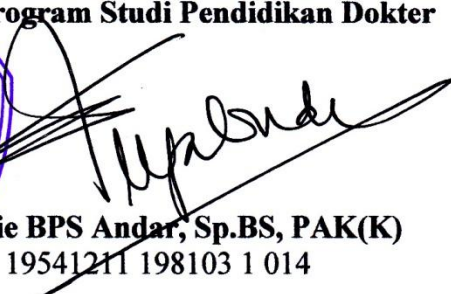
dr. Yosef Purwoko, M.Kes, Sp.PD
19661230 199702 1 001

Mengetahui,

a.n. Dekan

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter




dr. Erie BPS Andar, Sp.BS, PAK(K)
19541211 198103 1 014

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan ini,

Nama : Hendy Luthfanto
NIM : 22010110120135
Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas
Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
Judul KTI : Hubungan antara Aktivitas Asetilkolinesterase Darah dan
Arus Puncak Ekspirasi Petani Kentang dengan Paparan
Kronik Pestisida Organofosfat

Dengan ini menyatakan bahwa:

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- (b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing
- (c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 3 Juni 2014
Yang membuat pernyataan,



Hendy Luthfanto

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Kami menyadari sangatlah sulit bagi kami untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga kami dapat menyelesaikan tugas ini dengan lancar.
3. dr. Darmawati Ayu Indraswari, dr. Gana Adyaksa, M.Si.Med, dan dr. Hardian selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing kami dalam penyusunan laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Akhmad Ismail, M.Si.Med dan dr. Yosef Purwoko, M.Kes, Sp.PD selaku ketua penguji dan dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Kepala bagian dan seluruh jajaran staf Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
6. Orang tua, saudara, beserta keluarga kami yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material.
7. Sahabat-sahabat kami yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Serta pihak lain yang tidak mungkin kami sebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, kami berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu kami. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 3 Juni 2014

Hendy Luthfanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Permasalahan penelitian	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	3
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Keaslian penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Keracunan kronik pestisida organofosfat	6
2.2 Aktivitas asetilkolinesterase darah sebagai biomarker keracunan pestisida organofosfat	8
2.3 Efek keracunan pestisida organofosfat terhadap fungsi paru	15
2.4 Arus Puncak Ekspirasi sebagai salah satu indikator fungsi paru	16
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS..	20
3.1 Kerangka teori	20
3.2 Kerangka konsep	21

3.3 Hipotesis	21
BAB IV METODE PENELITIAN	22
4.1 Ruang lingkup penelitian	22
4.2 Tempat dan waktu penelitian	22
4.3 Jenis dan rancangan penelitian	22
4.4 Populasi dan sampel	22
4.4.1 Populasi target	22
4.4.2 Populasi terjangkau	23
4.4.3 Sampel penelitian	23
4.4.4 Cara <i>sampling</i>	24
4.4.5 Besar sampel	24
4.5 Variabel penelitian	24
4.6 Definisi operasional	25
4.7 Cara pengumpulan data	28
4.7.1 Bahan	28
4.7.2 Alat	28
4.7.3 Jenis data	28
4.7.4 Cara kerja	28
4.8 Alur penelitian	34
4.9 Analisis data	34
4.10 Etika penelitian	36
BAB V HASIL PENELITIAN	37
5.1 Karakteristik subjek penelitian	37
5.2 Pemeriksaan aktivitas asetilkolinesterase darah	39
5.3 Pemeriksaan arus puncak ekspirasi (APE)	40
5.4 Korelasi antara aktivitas asetilkolinesterase darah dan APE	41
5.5 Pengaruh variabel perancu	43
BAB VI PEMBAHASAN	44
6.1 Aktivitas asetilkolinesterase darah	44
6.2 Arus puncak ekspirasi	45
6.3 Hubungan antara aktivitas asetilkolinesterase darah dan arus puncak	

ekspirasi	46
6.4 Keterbatasan penelitian	48
BAB VII SIMPULAN DAN SARAN	49
7.1 Simpulan	49
7.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian penelitian	4
Tabel 2. Definisi operasional	25
Tabel 3. Tabel penilaian Tintometer Lovibond AF267	32
Tabel 4. Karakteristik subjek penelitian	37
Tabel 5. Aktivitas asetilkolinesterase darah	39
Tabel 6. Pemeriksaan APE	40
Tabel 7. Korelasi antara aktivitas asetilkolinesterase darah dan APE	40
Tabel 8. Korelasi antara kategori aktivitas AChE darah dan kategori APE	41
Tabel 9. Pengaruh variabel perancu	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme organofosfat menonaktifkan kolinesterase	9
Gambar 2. <i>mini-Wright Peak Flow Meter</i>	18
Gambar 3. Bagan kerangka teori	20
Gambar 4. Bagan kerangka konsep	21
Gambar 5. Bagan skema rancangan penelitian	22
Gambar 6. Grafik nilai normal arus puncak ekspirasi	33
Gambar 7. Bagan alur penelitian	34
Gambar 8. Diagram lingkaran kategori keracunan pestisida	39
Gambar 9. Diagram lingkaran kategori arus puncak ekspirasi	40
Gambar 10. Diagram baur hubungan antara aktivitas AChE darah dan APE ...	41
Gambar 11. Pendataan sampel penelitian	72
Gambar 12. Pengambilan data APE dan EKG	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical clearance</i>	56
Lampiran 2. <i>Informed consent</i>	57
Lampiran 3. Kuesioner penelitian	58
Lampiran 4. Hasil analisis statistik	63
Lampiran 5. Dokumentasi penelitian	72
Lampiran 6. Biodata mahasiswa	73

DAFTAR SINGKATAN

AChE	: <i>Acetylcholinesterase</i>
APD	: Alat Pelindung Diri
APE	: Arus Puncak Ekspirasi
BB	: Berat Badan
BTB	: <i>Brom Timol Blue</i>
cc	: <i>cubical centimeter</i>
cm	: <i>centimeter</i>
DFP	: Diisopropilfluorofosfat
FEV ₁	: <i>Forced Expiratory Volume in one second</i>
FVC	: <i>Forced Vital Capacity</i>
Hb	: Hemoglobin
IMT	: Indeks Massa Tubuh
kg	: kilogram
L	: liter
m	: meter
mm	: milimeter
PEFR	: <i>Peak Expiratory Flow Rate</i>
TB	: Tinggi Badan
WHO	: <i>World Health Organization</i>

ABSTRAK

Latar Belakang: WHO memperkirakan bahwa sekitar satu sampai dua juta orang mengalami keracunan insektisida setiap tahun di seluruh dunia, dan dari jumlah ini hampir 220.000 orang meninggal dunia. Dilaporkan adanya prevalensi tinggi gejala pernapasan disertai menurunnya hasil tes fungsi paru di kalangan pekerja pertanian dengan paparan pestisida. Fungsi paru dapat dinilai salah satunya dengan arus puncak ekspirasi.

Tujuan: Mengetahui hubungan antara aktivitas asetilkolinesterase darah dan arus puncak ekspirasi petani kentang dengan paparan kronik pestisida organofosfat.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan belah lintang. Sampel adalah 42 petani kentang dengan paparan kronik pestisida organofosfat di Desa Kepakisan, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara. Pengambilan data berupa data karakteristik, data aktivitas asetilkolinesterase darah, dan data arus puncak ekspirasi responden menggunakan *mini-Wright Peak Flow Meter*. Uji statistik menggunakan uji Spearman dan uji *chi-square*.

Hasil: Pada petani kentang dengan paparan kronik pestisida organofosfat didapatkan 45,24% petani mengalami keracunan ringan dan 47,62% petani menunjukkan APE yang tidak normal. Pada kelompok petani kentang yang mengalami keracunan ringan didapatkan 78,9% petani menunjukkan APE yang tidak normal. Pada uji Spearman didapatkan korelasi positif derajat rendah antara aktivitas asetilkolinesterase darah dan APE ($r=0,32$; $p=0,04$). Uji *chi-square* menunjukkan hubungan bermakna antara kategori aktivitas asetilkolinesterase darah dan kategori APE dengan rasio prevalensi 3,63 ($p<0,001$).

Kesimpulan: Terdapat korelasi positif bermakna dengan derajat rendah antara aktivitas asetilkolinesterase darah dan arus puncak ekspirasi petani kentang dengan paparan kronik pestisida organofosfat.

Kata Kunci: Pestisida, organofosfat, aktivitas asetilkolinesterase darah, arus puncak ekspirasi, APE

ABSTRACT

Background: WHO estimates about one to two million people suffering from insecticide poisoning occurs every year worldwide and almost 220,000 among them died. Some earlier studies reported the higher prevalence of respiratory symptoms supported by reduced lung function test among agricultural workers occupationally exposed to pesticides. PEFR is one of the pulmonary function test parameters.

Aim: To find out the correlation between blood acetylcholinesterase activity and peak expiratory flow rate of potato farmers with chronic exposure to organophosphate pesticides.

Methods: This cross-sectional study was done in 42 potato farmers with chronic exposure to organophosphate pesticides in Kepakisan Village, Batur, Banjarnegara. The data are subjects characteristics, blood acetylcholinesterase activity, and PEFR among study subjects by using mini-Wright Peak Flow Meter. The Spearman test and chi-square test were used for the statistical analyses.

Results: The study shows 45.24% of the farmers suffered from mild poisoning and 47.62% showed abnormal PEFR among potato farmers with chronic exposure to organophosphate pesticides. In the group of potato farmers suffering from mild poisoning, 78.9% of them showed abnormal PEFR. The Spearman test showed a low degree of positive correlation between blood acetylcholinesterase activity and PEFR ($r=0.32$; $p=0.04$). The chi-square test showed a significant relationship between blood acetylcholinesterase activity categories and PEFR categories with the prevalence ratio of 3.63 ($p<0.001$).

Conclusions: There is a positive correlation with a low degree between blood acetylcholinesterase activity and peak expiratory flow rate of the potato farmers with chronic exposure to organophosphate pesticides

Keywords: Pesticide, organophosphate, blood acetylcholinesterase activity, peak expiratory flow rate, PEFR