

**HUBUNGAN JENIS PESTISIDA BERDASARKAN
KANDUNGAN SENYAWA AKTIF YANG DIGUNAKAN
TERHADAP KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH PETANI
DI KABUPATEN BANGKA**

*“The Correlation Between Pesticides Type Based on The Content of
The Compounds Used to Levels of Lead (Pb) in Farmer’s Blood
In Bangka District”*

SKRIPSI



**ROBY FAUZAN SAMSULAGA
NIM 3212088**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2022**

**HUBUNGAN JENIS PESTISIDA BERDASARKAN
KANDUNGAN SENYAWA AKTIF YANG DIGUNAKAN
TERHADAP KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH PETANI
DI KABUPATEN BANGKA**

*“The Correlation Between Pesticides Type Based on The Content of
The Compounds Used to Levels of Lead (Pb) in Farmer’s Blood
In Bangka District”*

SKRIPSI



**ROBY FAUZAN SAMSULAGA
NIM 3212088**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**HUBUNGAN JENIS PESTISIDA BERDASARKAN KANDUNGAN
SENYAWA AKTIF YANG DIGUNAKAN TERHADAP KADAR TIMBAL
(Pb) DALAM DARAH PETANI DI KABUPATEN BANGKA**

Oleh :

Roby Fauzan Samsulaga

NIM. 3212088

Telah disetujui untuk Ujian Pendaran

Surakarta, 13 Mei 2022

Pembimbing Utama



(Wimpy, M. Pd)

PENGESAHAN

SKRIPSI

HUBUNGAN JENIS PESTISIDA BERDASARKAN KANDUNGAN SENYAWA AKTIF YANG DIGUNAKAN TERHADAP KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH PETANI DI KABUPATEN BANGKA

Oleh :

Roby Fauzan Samsulaga

NIM. 3212088

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

Pada tanggal 16 Juni 2022 di Surakata

Dewan Penguji

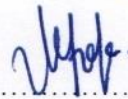
Tri Harningsih, M.Si

(Ketua)



Mastuti Widi Lestari, M.Si

(Anggota Penguji I)

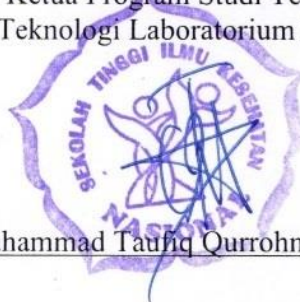


Wimpy, M. Pd

(Anggota Penguji II)



Mengetahui,
Ketua Program Studi Terapan
Teknologi Laboratorium Medis



Muhammad Taufiq Qurrohman M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul :

HUBUNGAN JENIS PESTISIDA BERDASARKAN KANDUNGAN SENYAWA KIMIA YANG DIGUNAKAN TERHADAP KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH PETANI DI KABUPATEN BANGKA

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada Skripsi ini, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 23 Mei 2022



Roby Fauzan Samsulaga
NIM .3212088

MOTTO

“Barang siapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, Allah akan mudahkan jalan menuju surga ”

(HR. Muslim)

“Dan bersabarlah, sesungguhnya Allah Bersama Orang – orang yang sabar”

(Q.S.Al-Anfaal:46)

“You ’ll never know until you try”

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, karunia, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan lancar dan skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya yang telah memberikan kekuatan, kesabaran dan kelancaran dalam menyelesaikan Skripsi ini.
2. Untuk orang tua saya Abidin dan Sumarsih terimakasih untuk senantiasa mendo'akan dan menyemangati, serta untuk adik-adik saya yang telah memberikan semangat.
3. Pak Wimpy, M.Pd yang telah membimbing dan mengarahkan Skripsi dari awal sampai akhir dengan sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan tepat waktu.
4. Jenny Triana Sesarah & Arum Merbawani yang memberi bantuan, saran dan solusi dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Mas Sefri Nurdianto, Mbak Setyo Yaniarty, Mbak Santi rekan satu bimbingan skripsi yang selalu memberikan dukungan dan kerja samanya dalam penyusunan skripsi.
6. Semua dosen STIKES Nasional prodi STR TLM yang telah memberikan ilmu kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, karunia, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan Jenis Pestisida Berdasarkan Kandungan Senyawa Aktif Yang Digunakan Terhadap Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Petani Di Kabupaten Bangka” dengan lancar dan tepat waktu.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, maka penulis menyampaikan rasa terima kaih yang sebesar – besarnya kepada :

1. apt.Hartono, S.Si., M.Si., selaku Direktur Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun Skripsi ini dan mengikuti pendidikan hingga selesai.
2. M. Taufiq Qurrohman, S.Si., M.Sc selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
3. Tri Harningsih, S.Si,M.Si selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan telah memberikan saran dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Mastuti Widi Lestari, M.Si selaku penguji 1 yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan telah memberikan saran dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Wimpy M.Pd selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, tuntunan, motivasi dan saran selama penelitian sehingga penulis

dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai perbaikan penulis untuk menjadi lebih baik. Penulis berharap Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi para pembaca.

Surakarta, 23 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kerangka Teori	5
B. Kerangka Konsep	30
C. Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Desain Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
C. Subjek dan Objek Penelitian	31
D. Populasi dan Sampel	32
E. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	32
F. Variabel Penelitian	33

G. Teknik Sampling	33
H. Prosedur Penelitian	34
I. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Hasil Penelitian	40
B. Pembahasan	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	53
A. Simpulan	53
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 LD ₅₀ Beberapa Jenis Pestisida	13
4.1 Hasil Kadar Timbal Darah dan Jenis Pestisida	40
4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Pemakaian Jenis Pestisida	41
4.3 Hasil Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pestisida Organofosfat	42
4.4 Hasil Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pestisida Karbamat.....	43
4.5 Distribusi Responden Berdasarkan Lama Waktu Paparan.....	44
4.6 Hasil Uji Determinasi (Model Summary ^b)	45
4.7 ANOVA	45
4.8 Hasil Persamaan Regresi Linear Sederhana	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Logam Berat Timbal (Pb)	18
2.2 Alat Agilent 7700 Series ICP-MS	28
2.3 Prinsip ICP-MS	28
2.4 Bagan Kerangka Berpikir	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Kadar Timbal (Pb)	59
2. Hasil Uji SPSS	60
3. Kuesioner Penelitian	61
4. Informed Consent	62
5. Dokumentasi Penelitian	63

INTISARI

Roby Fauzan Samsulaga. Nim 3212088. *Hubungan Jenis Pestisida Berdasarkan Kandungan Senyawa Aktif Yang Digunakan Terhadap Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Petani Di Kabupaten Bangka.*

Petani terpapar pestisida. Pestisida mengandung logam berat Plumbum (Pb). Efek Pb terhadap kesehatan sistem hematopeietik, pencernaan, urinaria, ginjal, syaraf pusat, reproduksi, jantung dan endokrin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan jenis pestisida berdasarkan kandungan senyawa aktif yang digunakan terhadap kadar timbal (Pb) dalam darah petani di kabupaten Bangka. Penelitian bersifat analitik observasional *cross sectional* dengan *quota sampling*, subyek penelitian 20 petani yang terpapar pestisida sesuai kriteria berdasarkan kuesioner di kabupaten Bangka. Data primer dalam penelitian ini, yaitu pengukuran kadar timbal darah dengan metode *Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrofotometry* (ICP-MS) serta jenis pestisida berdasarkan senyawa aktif yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara.

Hasil penelitian Kadar Pb dalam darah petani didapatkan kadar tertinggi 6,6 $\mu\text{g/dL}$ dan kadar 1,7 $\mu\text{g/dL}$ terendah dengan rata-rata 4,1 $\mu\text{g/dL}$ masih dalam batas normal. Responden yang terpapar jenis pestisida organofosfat didapatkan kadar tertinggi 6,6 $\mu\text{g/dL}$ dan kadar 2,5 $\mu\text{g/dL}$ terendah dengan rata-rata 4,36 $\mu\text{g/dL}$ masih dalam batas normal. Responden yang terpapar jenis pestisida jenis karbamat didapatkan kadar tertinggi 5,1 $\mu\text{g/dL}$ dan kadar 1,7 $\mu\text{g/dL}$ terendah dengan rata-rata 4,06 $\mu\text{g/dL}$ masih dalam batas normal.

Hasil dari uji Anova dengan F hitung 4,789 dan tingkat signifikansi Probabilitas $0,032 < 0,05$, terdapat hubungan yang signifikan antara jenis pestisida berdasarkan kandungan senyawa aktif yang digunakan petani terhadap kadar timbal dalam darah di kabupaten Bangka.

Kata kunci: Jenis pestisida, Kadar timbal dalam darah, Pestisida

ABSTRACT

Roby Fauzan Samsulaga. Nim 3212088. *The Correlation Between Pesticides Type Based on The Content of The Compounds Used to Levels of Lead (Pb) in Farmer's Blood In Bangka District.*

Farmers exposed to pesticides. Pesticides contain Plumbum (Pb). Pb effect to the hematopoietic, digestive, urinary, kidney, central nervous, reproductive, cardiac and endocrine systems.

The purpose to determine the relationship between pesticides type based on the active compounds used to Pb levels in the farmers blood in Bangka district. This research is analytic observational cross sectional using quota sampling. The subjects were 20 farmers exposed to pesticides in Bangka district. Primary data, measurement of blood lead levels using the Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrophotometry (ICP-MS) method and types of pesticides based on active compounds.

Level of Pb in the farmer's blood the highest level of 6.6 g/dL the lowest level of 1.7 g/dL with an average of 4.1 g/dL still within normal limits. Organophosphate respondents the highest levels of 6.6 g/dL the lowest levels of 2.5 g/dL with an average of 4.36 g/dL. Carbamate respondents the highest level of 5.1 g/dL the lowest level of 1.7 g/dL with an average of 4.06 g/dL.

The results ANOVA test with an F count of 4.789 and a significance level of probability $0.032 < 0.05$, there was a significant relationship between types of pesticides based on the content of active compounds used by farmers on blood lead levels in Bangka district.

Keywords: Blood lead level, Pesticide, Type of pesticide

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Petani memiliki kemungkinan terbesar dalam terpapar pestisida dan setiap harinya ada ribuan petani dan pekerja di bagian pertanian terpapar pestisida dan setiap tahun diperkirakan jutaan orang yang terlibat dalam pertanian menderita keracunan akibat pestisida. Selain itu WHO (*World Health Organization*) menyatakan terjadi 1-5 juta peristiwa keracunan pestisida pada petani dengan tingkat kematian mencapai 220.000 korban jiwa setiap tahunnya dan sekitar 80% keracunan pestisida terjadi di Negara-negara berkembang. Beberapa kasus keracunan pestisida terjadi pada saat mencampur dan menyemprot pestisida (Samosir dkk, 2017)

Pestisida yang digunakan dalam budidaya pertanian dapat menyebabkan pencemaran dan meninggalkan residu pada tanah, air, biji atau buah, dan tanaman, bahkan sampai ke badan air/sungai dan perairan umum. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebih dan dalam jangka panjang dapat meningkatkan kandungan logam berat dalam tanah dan mutu hasil pertanian serta membahayakan kesehatan para petani. Diketahui beberapa jenis pestisida yang digunakan petani mengandung logam berat, salah satunya adalah Pb. (Hartini, 2010)

Indikasi adanya Pb di dalam pestisida, karena pestisida cair dibuat dengan melarutkan bahan aktif dengan pelarut *xylene*, *naftalen* dan kerosen. Bahan-bahan dengan pelarut yang menggunakan kerosen atau minyak tanah

merupakan hasil penyulingan minyak mentah dan zat pembawa misal kaolin, kapur, pasir dan tanah liat yang dicampurkan dalam formulasi pestisida, dan mengandung logam berat timbal atau plumbum Pb (Karyadi, 2011).

Hasil penelitian Karyadi tentang akumulasi logam berat Pb sebagai residu pada lahan pertanian dan studi kasus pada lahan pertanian bawang merah di Kecamatan Gemuh, Kabupaten Kendal, diketahui bahwa beberapa pestisida ditemukan mengandung logam berat Pb yaitu *Antracol 70 WP*, *Dithane M 45 80 WP*, *Furadan 3G*, *Goal 240 EC*, *Buldog 25 EC*, *Hostathion 200 EC*, dan *Profile 430 EC*. Kadar Pb yang terendah terdapat pada *Goal 240 EC* sebesar 0,87 mg/kg dan kadar Pb yang tertinggi terdapat pada *Dithane* sebesar 19,37 mg/kg.

Pajanan Pb terus-menerus dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia. Efek Pb terhadap kesehatan terutama terhadap sistem *haematopoetic* (pembentukan sel-sel darah merah), sistem pencernaan, sistem urinaria, ginjal, syaraf pusat, sistem reproduksi, jantung dan sistem endokrin (Hartini, 2011). Timbal yang terabsorpsi oleh tubuh 99% akan terikat pada eritrosit, dan 1% menyebar bebas ke dalam jaringan lunak dan tulang, sehingga kadar timbal dalam darah menggambarkan kadar timbal pada tubuh (Lubis *et al*, 2013). Selain itu, kadar timbal dalam darah juga menggambarkan refleksi kesinambungan dinamis antara pemaparan, absorpsi, distribusi, dan ekskresi sehingga merupakan salah satu indikator untuk mengetahui dan mengikuti pemaparan yang sedang berlangsung. (Ardillah, 2017)

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan bahasan hubungan jenis pestisida berdasarkan kandungan senyawa aktif yang digunakan terhadap kadar timbal (Pb) dalam darah petani di kabupaten Bangka. Dengan adanya penelitian ini dan hubungan jenis pestisida yang digunakan petani terhadap kadar timbal dalam darah di kabupaten bangka, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai gambaran kadar timbal dalam darah petani yang terpapar pestisida.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya akan membahas tentang hubungan jenis pestisida berdasarkan kandungan senyawa aktif yang digunakan terhadap kadar timbal (Pb) dalam darah petani di kabupaten Bangka yang diukur dengan metode *Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrophotometer* (ICP-MS).

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana hubungan jenis pestisida berdasarkan kandungan senyawa aktif yang digunakan petani terhadap kadar timbal (pb) dalam darah petani di kabupaten bangka.

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk melakukan penetapan kadar timbal dalam darah petani yang terpapar pestisida.

2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui hubungan jenis pestisida berdasarkan senyawa aktif yang digunakan terhadap kadar Timbal (Pb) dalam darah petani di kabupaten Bangka.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi Pendidikan

Untuk menambah khazanah ilmu pengetahuan khususnya dibidang toksikologi terkait logam berat timbal (Pb).

2. Bagi peneliti

Dapat dijadikan pengalaman sekaligus referensi untuk penelitian berikutnya.

3. Bagi Masyarakat

Dapat memperoleh informasi status kesehatan para petani yang berkaitan dengan kadar timbal dan faktor resiko yang dapat mempengaruhi kadar timbal dalam darah khususnya jenis – jenis pestisida, sehingga apabila didapati kadar timbal di luar batas normal dapat segera melakukan pengobatan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam Penelitian ini merupakan analitik observasional dengan pendekatan cross sectional.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Pusuk, Kecamatan Kelapa, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kep. Bangka Belitung.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari perencanaan (penyusunan proposal) sampai dengan penyelesaian skripsi yaitu mulai bulan November 2021-Juni 2022.

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah petani pengguna pestisida di daerah kabupaten Bangka.

2. Obyek Penelitian

Obyek dari penelitian ini adalah kadar timbal dalam darah petani di daerah kabupaten Bangka yang terpapar pestisida.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah satu kelompok petani dari Desa Pusuk, Kecamatan Kelapa, Kabupaten Bangka Barat yang terpapar pestisida.

2. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah darah petani yang terpapar pestisida sebanyak 20 orang yang memenuhi kriteria.

E. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria Inklusi:

Hasil penelitian Ipmawati dkk tahun 2016 menunjukkan bahwa faktor – faktor risiko berikut yang mempengaruhi tingkat keracunan pestisida, diantaranya adalah petani dengan masa kerja > 3 Tahun

2. Kriteria Eksklusi:

- a. Bekerja di pabrik pengolahan logam
- b. Mengalami gangguan fungsi hati
- c. Mengalami gangguan fungsi ginjal
- d. Hipertensi
- e. Gangguan tyroid
- f. Semua responden yang memenuhi kriteria inklusi, namun tidak bersedia menjadi responden dan tidak dalam pengobatan.

F. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang merupakan akibat atau tergantung pada variabel yang mendahuluinya.

1. Jenis Pestisida (Variabel Bebas)

Jenis Pestisida yang diukur dalam penelitian ini adalah berdasarkan senyawa kimia yang terkandung dalam pestisida. Yang dapat diukur dengan cara wawancara menggunakan kuesioner.

2. Kadar Timbal (Pb) dalam darah (Variabel Terikat)

Kadar Timbal (Pb) dalam darah diukur dengan metode Inductive Coupled Plasma Mass Spectrofotometri (ICP-MS) dengan satuan $\mu\text{g/dL}$. Ambang batas atau nilai rujukan kadar timbal dalam darah yang digunakan adalah $10 \mu\text{g/dL}$

G. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *Quota sampling* yang merupakan jenis *non probability sampling*. *Quota sampling* merupakan pengambilan sampel penelitian dimana ditentukan jumlah sampelnya. Dalam penelitian ini digunakan 20 sampel yang memenuhi kriteria dan telah ditetapkan baik kriteria inklusi maupun eksklusi. Semua sampel yang memenuhi syarat dijadikan sampel penelitian sampai jumlah sampel yang dibutuhkan terpenuhi serta berdasarkan waktu pengumpulan data yang tersedia.

H. Prosedur Penelitian

1. Sampel Darah

- a. Jenis (termasuk antikoagulan)

Wholeblood (Tabung trace element dengan Na-Heparin)

- b. Volume Sampel: 250 – 750 (μL)

- c. Persyaratan wadah

Wadah pengumpulan wholeblood harus bebas dari kontaminasi logam.

- d. Stabilitas : 14 hari pada 2 – 8 °C

2. Prosedur Pengambilan Sampel Darah

- a. Alat dan Bahan:

- 1) *Torniquet*
- 2) Jarum vacutainer
- 3) Holder
- 4) Tabung Trace Elements Na - Heparin
- 5) Alkohol swab 70%
- 6) Kassa
- 7) Micropore

- b. Cara Kerja

- 1) lengan yang akan ditusuk venanya dibendung dengan *torniquet* lalu tangan dikepalkan
- 2) Desinfeksi lengan dengan alkohol swab 70%
- 3) Jarum vacutainer ditusuk ke vena yang sudah disterilkan tadi,

lalu dimasukkan tabung trace element Na – Heparin yang telah diberi identitas responden pada setiap tabung.

- 4) Dikendurkan ikatan *torniquet*, dan kepalan tangan dilepaskan
- 5) Jarum ditarik ketika tabung terisi penuh, kemudian luka bekas tusukan ditutup dengan kassa dan *micropore*.

3. Prosedur Pengukuran Kadar Timbal dalam Darah

a. Alat dan Bahan:

1) Alat

- a) Agilent 7700 ICP-MS MassHunter Workstation
- b) Sentrifuse tube 15 mL
- c) Labu ukur 10 mL, 25 mL, 50 mL
- d) Mikropipet 1000 μL
- e) Tabung propilen
- f) Rak sampel

2) Bahan:

- a) HNO_3 2%
- b) HNO_3 (p)
- c) Aquadest

b. Cara Kerja:

1) Pembuatan stock larutan basa

5.26 m NH_3 25% ditambahkan 0.3722 g Titriplex III (EDTA) dan ditambahkan 7 mL Triton X-100 dan di tambahkan aqua ultrapure 18M Ω sampai volume 1 L.

Untuk larutan basa yang siap digunakan, dilakukan pengenceran 100 kali dari stock larutan basa menggunakan aqua ultrapure 18MΩ.

2) Pembuatan Washing solution [HNO_3 2% + HCl 0.5% (v/v)]

- 20 mL HNO_3 65% ditambahkan 8.785 mL HCl 37% dan ditambahkan 650 mL aqua ultrapure 18MΩ

3) Pembuatan Larutan Standar dan Blanko

a) Stock Larutan Standar

- Stock standard multi element (ME) 1 mg/L : ICP Multi element standar solution VI Certipure (Merck) diencerkan 20 kali dengan HNO_3 2%.
- Stock standar Hg 100 $\mu\text{g/L}$: Mercury standar solution (Merck) diencerkan 20 kali dengan HNO_3 2%

b) Spike standard Hg ke dalam standard Multi Element

Untuk memperoleh standar ME 1 mg/L + 250 $\mu\text{g/L}$ stock standard Hg 100 $\mu\text{g/L}$ ditambahkan 1000 μL basa.

c) Pengenceran serial larutan standar

- Standard 100 $\mu\text{g/L}$: larutan pada poin b
- Standard 50 $\mu\text{g/L}$: 1250 μL standard 100 $\mu\text{g/L}$ (yang sudah dispike dengan standar Hg) ditambahkan 1250 μL Larutan basa

- Standard 10 $\mu\text{g/L}$. 500 μL standard 50 $\mu\text{g/L}$ ditambahkan 2000 μL larutan basa
 - Standard 5 $\mu\text{g/L}$: 1250 μL standard 10 $\mu\text{g/L}$ ditambahkan 1250 μL larutan basa
 - Standard 1 $\mu\text{g/L}$: 500 μL standard 5 $\mu\text{g/L}$ ditambahkan 2000 μL larutan basa
 - Standard 0.1 $\mu\text{g/L}$: 250 μL standard 1 $\mu\text{g/L}$ ditambahkan 2250 μL larutan basa
 - Standard 0.05 $\mu\text{g/L}$: 1250 μL standard 0.05 $\mu\text{g/L}$ ditambahkan 1250 μL larutan basa
- d) Penambahan 1-butanil pada larutan standard
- Konsentrasi standar 250 $\mu\text{g/L}$: 250 μL standard 100 $\mu\text{g/L}$ (yang sudah dispiked) ditambahkan 1720 μL larutan basa dan butanol 30 μL Pada masing – masing 1870 μL standard (konsentrasi 100-50-10-1-0.1-0.05 dan 0.025 $\mu\text{g/L}$) ditambahkan 30 μL 1-butanol
- e) Pembuatan blanko
- f) 1970 μL larutan basa ditambahkan 30 μL 1-butanol
- 4) Ekstraksi sampel (cara basa)
- Sampel whole blood
- 75 μL whole blood dalam tabung polipropilen ditambahkan 1245 μL , sentrifugasi 3000 rpm \pm 10 menit, dipisahkan supernatannya.

5) Pengukuran

Semua air atau H₂O yang dimaksud dalam prosedur kerja ini adalah ultra pure water dengan konduktivitas 18MΩ, kecuali dinyatakan lain.

- a) Sampel dipreparasi dengan ekstraksi cara basa
- b) Mass Hunter Workstation Software: software Agilent 7700 Series ICP-MS Mass Hunter Workstation dinyalakan
- c) Persiapan sebelum analisis/start-up: melakukan tuning lalu menilai hasil tuning
- d) Membuat batch: memasukkan bahan standar, control dan sampel pasien pada sample tray
- e) Pengaturan metode akuisisi
- f) Autoten batch
- g) Tab Analit
- h) Full Quant Tab
- i) Mengatur daftar sampel
- j) Cek metode
- k) Memulai queue
- l) Periksa hasil analisis
- m) Menyimpan hasil Analisa

I. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan alat *Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrophotometer* (ICP – MS) MassHunter berupa konsentrasi larutan sampel dan larutan standar kemudian di koversi ke satuann $\mu\text{g/dL}$ untuk diperoleh kadar Pb. Selanjutnya data yang diperoleh di analisis secara otomatis menggunakan *software*, data yang di dapat diperiksa kelengkapannya, kemudian dilakukan koding, setelah dikoding data diproses agar dapat dianalisis dengan cara meng-*entry* data ke *software*, langkah terakhir melakukan pembersihan data untuk memeriksa kembali data yang sudah di-*entry* apakah ada kesalahan atau tidak. Selanjutnya uji hipotesis menggunakan Analisis bivariat dengan uji regresi linear sederhana.

Analisis regresi sederhana digunakan untuk memprediksi atau menguji pengaruh satu variabel bebas atau variabel independent terhadap variabel terikat atau variabel dependent. Bila skor variabel bebas diketahui maka skor variabel terikatnya dapat diprediksi besarnya. Analisis regresi juga dapat dilakukan untuk mengetahui linearitas variabel terikat dengan variabel bebasnya. Pengambilan keputusan dalam uji regresi sederhana dapat mengacu pada dua hal, yakni dengan membandingkan nilai t hitung dengan t table, atau dengan membandingkan nilai signifikansi dengan nila probabilitas 0,05.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian Hubungan Jenis Pestisida yang digunakan terhadap Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Petani di Kabupaten Bangka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar timbal pada petani pengguna pestisida adalah 4,09 $\mu\text{g/dL}$ dengan kadar tertinggi pada petani yang menggunakan jenis pestisida organofosfat. Dari uji regresi linear didapatkan hasil adanya hubungan yang signifikan jenis pestisida berdasarkan kandungan senyawa kimia yang digunakan terhadap kadar timbal dalam darah petani di kabupaten Bangka

B. Saran

1. Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat khususnya petani dihibau untuk memperhatikan pentingnya penanganan dan penggunaan alat pelindung diri dalam melakukan penyemprotan pestisida.

2. Bagi Institusi

Melakukan penelitian langsung serta memberikan edukasi tentang bahaya pestisida, cara penggunaan, cara pencegahan dan penyimpanan pestisida.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Melakukan penelitian yang sama namun dengan jenis pestisida yang berbeda atau metode pemeriksaan yang berbeda serta memperluas populasi yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijayanti, B. R. 2015. Hubungan Karakteristik Individu Terhadap Kadar Timbal dalam Darah dan Dampaknya pada Kadar Hemoglobin Pekerja Percetakan di Kawasan Mega Mall Ciputat Tahun 2015. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Agency for Toxic Substance and Disease Registry (ATSDR). 2007. *Toxicological Profile for Lead*, United State: Department of Health and Human Service. Diakses pada 22 September 2018. doi: 10.1111/j.1572-0241.1979.tb04725.x.
- Annashr, N. N. 2015. Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Kadar Hemoglobin (Hb) Dan Eritrosit Berbintik Di Desa Cinangka Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor Tahun 2014. Tesis. Ilmu Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.
- Ardillah, Y. 2017. Faktor Risiko Kandungan Timbal di Dalam Darah, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Vol. 7 No. 3: p. 150–155.
- Budiyono. 2012. Kajian Sistematis Dampak Pestisida Diazion Terhadap Manusia, Mamalia Lainnya Dan Lingkungan. Skripsi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Endrinaldi. 2009. Logam-Logam Berat Pencemar Lingkungan dan Efek Terhadap Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. vol. 4 No. 1: p. 42–46.
- Gusnita, D. 2012. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Di Udara Dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. Peneliti Bidang Komposisi Atmosfer
- Handayanto, E. *et al.* 2017. *Fitoremediasi dan Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah*. Malang: UB Press.
- Hartini, E. 2010. Kadar Plumbum (PB) Dalam Darah Pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian. *Jurnal Visikes* Vol.9.
- Hartini, E. 2011. Dampak pajanan Plumbum (PB) Dalam Darah Terhadap Fungsi Tiroid Pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian. Prosding Seminar Nasional.
- Hasanah, U. 2011. Kajian Model Pemajanan Asap Rokok Terhadap Kadar Logam Berat Produk Pangan Gorengan Berlapis Tepung. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Diakses pada tanggal 1 Desember 2021. Available at: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/53073>.

- Hidayati, E. N. 2013. Perbandingan metode destruksi pada analisis Pb dalam rambut dengan AAS. *Indonesian Journal of Chemical Science*. Vol. 3 No. 1: p. 36–41.
- Huwaida, T. A. Raharjo, M. dan Setiani. 2016. Faktor-faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Konsentrasi Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Pekerja di Perusahaan Rokok Wido di Kabupaten Kudus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, Vol.4, No. 3, pp.911-920.
- Ipmawatim P.A., Setiani, O. dan Darundiati, Y.H., 2016. Analisis Faktor – factor Risiko Yang Mempengaruhi Tingkat Keracunan Pestisida Pada Petani Di Desa Jati, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 4 No. 1.
- Karyadi. K, Syarifudin S, Soetrisnanto. 2011 Akumulasi Logam berat Pb sebagai residu pestisida pada lahan pertanian (studi kasus lahan pertanian bawang merah di Kecamatan Gemuh Kabupaten Kendal). *Jurnal Ilmu Lingkungan* 9, 1-9.
- Keman, S. 2020. *Pengantar Toksikologi Lingkungan*. Airlangga University Press. p. 274 -279.
- Lubis, B., Rosdiana, N., Nafianti, S., Rasyianti, O., dan Panjaitan, F. M. 2013. Hubungan antara keracunan timbal dengan anemia defisiensi besi pada anak. *The Journal of Medical School, University of Sumatera Utara*. Vol. 47 No. 3: p. 164–167.
- Maksum, T. S. 2013. Studi Keterpaparan Timbal (Pb) pada Penjual Bensin Eceran di Wilayah Kecamatan Duingingi Kota Gorontalo.
- Moelyaningrum, A. D. 2016. Timah Hitam (Pb) dan Karies Gigi. *Stomatognatic (J. K. G Unej)*. Vol. 13 No. 1: p. 28–31.
- Mulfiyanti, D. 2017. Bahaya Timbal (Pb) di Industri Pengecatan. *Paper Toksikologi Industri Universitas Hasanuddin*. p. 14–15.
- Noriyanti, T. 2012. Analisis Kalsium, Kadmium dan Timbal pada Susu Sapi Secara Spektrofotometri Serapan Atom. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok
- Nurillah, G. K. 2020. Hubungan Kadar Kolinesterase Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Petani Terpapar Pestisida Organofosfat Dan Karbamat Di Kabupaten Jember. Skripsi. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Palar, H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

- Permentan. 2014. PERATURAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 107/Permentan/SR.140/9/2014.
- Raharjo, P., Raharjo, M. and Setiani, O. 2018. Analisis Risiko Kesehatan dan Kadar Timbal Dalam Darah : (Studi Pada Masyarakat yang Mengonsumsi Tiram Bakau (*Crassostrea gigas*) di Sungai Tapak Kecamatan Tugu Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Vol. 17 No. 1: p. 9–15.
- Rahayu, M., dan Solihat, M. F. 2018. *Toksikologi Klinik*. Kementerian Kesehatan Indonesia. p: 150-160
- Rukihati. 2013. Perbandingan NAA dengan ICP-MS untuk Analisis Unsur Kelumit Dalam Berbagai Jenis Bahan. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, Vol 4, No. 3. 39-45.
- Runia, J.A. 2008. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat dan Kejadian Anemia Pada Petani Hortikultura di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. Tesis. Universitas Diponegoro Semarang. Jawa Tengah.
- Safitri, W.F.E. 2021. Analisis Residu Pestisida Golongan Organofosfat pada Hasil Perkebunan Tomat di Kecamatan Dempo Selatan Kota Pagaram. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Samosir, K, Setiani, O, & Nurjazuli. 2017. Hubungan Paparan Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 16(2), 63 – 69.
- Sandra, P. S. M. 2019. Hubungan Kadar Kolinesterase Terhadap Faal Paru Petani Yang Terpapar Pestisida Organofosfat Di Desa Sukorambi Kabupaten Jember. Skripsi. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Sari, M. P. *et al.* 2016. Hubungan Karakteristik Individu Dan Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada PekerjaPengecatan Di Industri Karoseri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 4: p. 817–824.
- Sarwar, M. 2015. The Dangers of Pesticides Associated with Public Health and Preventing of the Risks. *International journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering*. Edisi Agustus 2015. Vol 1 No 2 : 130–136.
- Sembel, D. T. 2015. *Toksiskologi Lingkungan*. Yogyakarta: Penertbit Andi.

- Sudarmiji, J. Mukono, dan Corie I.P. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 2, No. 2: p.129-142
- Tsani, R. A, Setiani, O. dan Dewanti, N. A. Y. 2017. Hubungan Riwayat Paparan Pestisida Dengan Gangguan Fungsi Hati Pada Petani Di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, Vol.5, No. 3, pp.411-419.
- Wardhayani, S, 2006, Analisis Resiko Pencemaran Bahan Toksik Timbal Pada Sapi Potong Di Tempat Penbuangan Akhir (TPA) Sampah Jati Barang Semarang. Thesis Universitas Diponegoro Semarang
- Wispriyono, B., A. Yanuar, dan L.Fitria. 2013. Tingkat keamanan konsumsi residu karbamat dalam buah dan sayur menurut analisis pascakolom kromatografi cair kinerja tinggi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 7(7):317–323
- WHO. 2010. Exposure To Highly Hazardous Pesticides: A Major Public Health Concern. *WHO Document Production Services*, 6.
- User Guide. 2011. MassHunter Workstation User Guide Agilent 7700 series ICP-MS, G7201-90201 (rev.A)