

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Sri Suparti, Anies, Onny Setiani, 2016, STIKES Widya Husada Semarang

Penelitian berjudul “ Beberapa factor yang mempengaruhi keracunan pestisida pada petani “ jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan studi kasus kontrol. Jumlah responden 82 sampel, terdiri dari 41 kasus dan 41 kontrol. *Sampel diambil secara proportional random sampling* dari kasus maupun kontrol. Analisis data secara bivariat dan multivariat dengan metode regresi logistic, menggunakan program SPSS versi 17,0. Hasil factor – factor yang terbukti sebagai factor risiko keracunan organofosfat adalah dosis pestisida ($p=0,002$; OR adjusted 8,36; 95% CI 2,23-31-33), Lama menyemprot ($p=0,002$; OR adjusted 5,60; 95% CI 1,87-16,77), Waktu menyemprot ($p=0,036$; OR adjusted 3,53; 95% CI 1,08-11,54). Kesimpulan factor – factor yang terbukti sebagai factor risiko keracunan pestisida adalah dosis pestisida, lama menyemprot, waktu menyemprot. Factor yang terbukti tidak sebagai factor risiko adalah pengetahuan, frekuensi menyemprot, masa kerja, alat pelindung diri.

2. Afriyanto, 2008, Ilmu Kesehatan Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Konsentrasi Kesehatan Lingkungan Industri

Penelitian berjudul “ Kajian Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang”. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis factor – factor yang berhubungan dengan keracunan dalam penggunaan pestisida pada petani penyemprot cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. Desain penelitian yang digunakan adalah studi cross sectional. Populasi dalam

penelitian ini 110 orang petani yang selanjutnya dilakukan pengambilan sampel dengan alokasi proporsi yaitu sebanyak 50 orang petani cabe dan analisis hubungan dilakukan dengan Analisa statistic *chi-square*. Factor risiko yang diamati adalah pengetahuan, sikap, status gizi, jumlah pestisida. Frekuensi menyemprot, kebersihan badan dan alat pelindung diri menggunakan pemeriksaan plasma darah dengan metode spektrofotometer.

Hasil penelitian menunjukkan dari pemeriksaan darah petani didapatkan petani yang keracunan berat sebanyak 13 (26%) orang petani. petani yang memiliki kadar kolinestrase berpotensi keracunan (keracunan ringan) sebanyak 37 orang (74%). Factor risiko yang berpengaruh terhadap keracunan pestisida ($P < 0,05$) yaitu variabel pengetahuan, sikap, dosis, lama penyemprotan, kebersihan badan dan pemakaian APD yang tidak lengkap.

Tabel II.1 penelitian terdahulu

No	Nama peneliti	Judul penelitian	Jenis dan desain penelitian	Populasi dan jenis penelitian	Variabel penelitian	Desain analisis	hasil
1.	Sri Suparti, Anies, Onny Setiani	Beberapa factor yang mempengaruhi keracunan pestisida pada petani	1. Jenis penelitian : Deskriptif 2. desain penelitian : cross sectional	<i>Sampel diambil secara proportional random sampling</i>	Variabel bebas : umur, Indeks Massa Tubuh, pengetahuan	bivariat dan multivariat dengan metode regresi logistic	Hasil penelitian menunjukkan sebesar 58,1 % responden mengalami keluhan kesehatan subjektif yaitu sakit kepala, lelah, pusing, gatal pada mata, penglihatan kabur, hilang selera makan, kejang otot, tremor, sesak nafas, mata berair, keringat berlebihan. Berdasarkan hasil uji Chi-square terdapat hubungan yang signifikan antara umur ($p=0,015$; $RP=0,36$; $95\% CI=0,158-0,819$), durasi pemakaian ($p=0,032$; $RP=2,96$; $95\% CI=1,099- 7,975$), tingkat pengetahuan ($p=0,000$; $RP=0,211$; $95\% CI=0,089-0,499$) dengan keluhan kesehatan subjektif
2.	Afriyanto	Kajian Keracunan Pestisida	Jenis penelitian : Deskriptif	Populasi : Populasi dalam	Variabel bebas : kadar	statistic <i>chi-square</i>	dari pemeriksaan darah petani didapatkan petani yang keracunan berat sebanyak 13 (26%) orang petani. petani yang memiliki

		pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang	Desain penelitian : cross sectional	penelitian ini 110 orang petani yang selanjutnya dilakukan pengambilan sampel dengan alokasi proporsi yaitu sebanyak 50 orang petani cabe Jenis penelitian : Random sampling	kolinesterase darah Variabel terikat : umur, jenis kelamin, status gizi, riwayat penyakit, pengobatan Variabel pengganggu : merokok		kadar kolinestrase berpotensi keracunan (keracunan ringan) sebanyak 37 orang (74%). Factor risiko yang berpengaruh terhadap keracunan pestisida (P<0,05) yaitu variabel pengetahuan, sikap, dosis, lama penyemprotan, kebersihan badan dan pemakaian APD yang tidak lengkap.
--	--	--	-------------------------------------	---	---	--	--

3	Dwi nurcahyo	Faktor resiko kesehatan lingkungan kejadian kercunan pestisida terhadap petani sayur di wilayah kerja puskesmas plaosan	Jenis penelitian : Deskriptif Desain penelitian : cross sectional	Populasi : Populasi dalam penelitian ini 110 orang petani selanjutnya dilakukan pengambilan sampel dengan alokasi proporsi yaitu sebanyak 50 orang petani Jenis penelitian : Random sampling	Variabel bebas : perilaku, frekuensi menyemprot, masa kerja, alat pelindung diri Variabel terikat: Lama menyemprot	statistic : <i>chi-square</i>	
---	--------------	---	---	---	---	-------------------------------	--

B. Tinjauan Teori

1. Pengertian Pestisida

Pestisida atau pestisida pertanian biasanya bahan kimia atau campuran bahan kimia dan bahan lain seperti ekstrak tumbuhan, mikroorganisme, dan sebagainya. Senyawa pestisida bioaktif berarti bahwa insektisida dapat mempengaruhi kehidupan dalam satu atau lebih cara seperti menghentikan pertumbuhan, membunuh hama/penyakit, mencegah hama/penyakit, membunuh pertumbuhan tanaman dan sebagainya. (Bayu, 2018).

Berikut ini pengertian dan definisi pestisida dari beberapa sumber buku :

- a. Menurut Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (USEPA), pestisida adalah zat atau campuran yang digunakan untuk mencegah, menghilangkan, mengusir, atau memerangi hama, baik itu hewan, tumbuhan, atau organisme. (Rerung, 2018)
- b. Menurut *The United State Federal Environmental Pesticide Control Act*, Pestisida adalah zat yang membunuh atau mencegah hama, termasuk serangga, tikus, nematoda, jamur, gulma, virus, bakteri, dan mikroorganisme yang dapat dianggap epidemi, kerusakan tanaman. (Rerung, 2018)

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 24/Permentan/SR.140 /4/2011 tentang Syarat dan Tatacara Pendaftaran Pestida, yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk:

- a. Memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian
- b. Memberantas rerumputan
- c. mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan
- d. Mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk
- e. Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan piaraan dan ternak

- f. Memberantas atau mencegah hama-hama air
- g. Memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan dalam alat-alat pengangkutan
- h. Memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah atau air.

2. Peran Pestisida dalam Pertanian

Dalam bidang pertanian, pestisida merupakan alat untuk membunuh hama tanaman. Sesuai dengan konsep pengendalian hama terpadu, pestisida sebagai bagian integral dari perang harus disesuaikan dengan komponen pengendalian hama yang biodegradable, efektif, mudah terurai, mudah rusak dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Pelaksanaan upaya intensifikasi pertanian dengan teknik yang berbeda seringkali menimbulkan masalah penyusup. Cara lain Apa yang bisa dilakukan selain merawat tubuh si penyusup? Penggunaan pestisida terkadang memakan banyak waktu, uang dan tenaga yang hanya dapat dicapai dalam kondisi tertentu. Hingga saat ini, hanya pestisida yang dapat melawan tubuh yang tertindas dan berperan penting dalam menyelamatkan petani. (Sri 2019)

Petani menggunakan pestisida untuk membunuh hama dan meningkatkan hasil panen, sehingga penggunaan pestisida yang rasional merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan pengendalian hama penyakit. Dengan pemberantasan hama penyakit diharapkan produksi pertanian meningkat untuk memenuhi kebutuhan ekonomi khususnya di bidang pangan. Oleh karena itu, sebelum menggunakan pestisida, pestisida harus diklasifikasikan menurut alat yang digunakan, cara penyemprotan untuk membunuh hama dan penyakit, cara penanganan, pengelolaan dan keamanannya.

3. Formulasi Pestisida

Bahan aktif terpenting dalam pestisida terhadap hama sasaran dapat disebut zat aktif. Saat memproduksi pestisida di pabrik, bahan aktifnya

tidak begitu saja tercampur dengan bahan pembawa lain dalam jumlah sedikit. Bahan aktif dengan kandungan bahan aktif yang tinggi harus diubah bentuk, sifat fisik dan dicampur dengan bahan lain sebelum digunakan. Campuran ini dimaksudkan agar bahan aktif mudah disimpan, diangkut dan digunakan dengan cara yang aman, efisien dan ekonomis. Formula yang menentukan cara penggunaan pestisida dengan bentuk dan bahan tertentu, dosis atau takaran yang dianjurkan, frekuensi dan lama penggunaan, tujuan efektifitas penggunaan pestisida dengan formula tersebut. Untuk memastikan distribusi dan penggunaan yang aman, pestisida didistribusikan dalam berbagai formulasi, sebagai berikut:(Swacita, 2017) :

a. Formulasi Cair

1) Pekatan yang dapat diemulsi

Formulasi konsentrat yang dapat diemulsi, sering disingkat EC, adalah formulasi cair yang dibuat dengan melarutkan bahan aktif dalam pelarut tertentu dan menambahkan surfaktan atau pengemulsi. Contoh: Agrothion 50 EC, Basudin 60 EC.

2) Konsentrat larut dalam air Umumnya dikenal sebagai konsentrat larut air (WSC), terdiri dari bahan aktif dilarutkan dalam pelarut tertentu yang dapat bercampur dengan air. Contoh: Azodrine 15 WSC.

3) Pekatan dalam air Disebut aqueous concentrate, merupakan pekatan pestisida yang dilarutkan dalam air dari bentuk garam dari herbisida asam yang mempunyai kelarutan tinggi dalam air. Contoh : 2-metil-4 khlorofenoksi asetat (MCPA) 2,4 – dikloroferrokksi asetat (2,4 – D)

4) Pekatan dalam minyak *Oil concentrate* merupakan formulasi cair yang mengandung bahan aktif konsentrasi tinggi yang dilarutkan dalam pelarut hidrokarbon aromatik seperti xilin atau nafta.

5) Aerosol Formulasi cair dengan bahan aktif yang dilarutkan dalam pelarut organik, kedalamnya ditambahkan gas yang bertekanan,

kemudian dikemas menjadi kemasan yang siap pakai, dibuat dalam konsentrasi rendah. Contoh : *Flygon aerosol*

- 6) Gas yang dicairkan *Liquified gases* merupakan pestisida dengan bahan aktif berbentuk gas yang dipampatkan pada tekanan tertentu dalam suatu kemasan. Contoh : *Methyl Bromida B.*

b. Formulasi padatan

Formulasi padat umumnya mengandung bahan aktif, bahan pembawa(carrier), pembasah dan perata. Formulasi padat, terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah (Swacita, 2017):

- 1) *Wettable Powder (WP)* atau *Dispersible powder (DP)*,
adalah bubuk kering halus yang, ketika dilarutkan dalam air, membentuk suspensi. Jika bahan aktifnya berupa padatan, bahan tersebut ditumbuk halus dan dicampur dengan bahan pembawa yang sesuai, misalnya tanah liat. Ukuran partikel tepung biasanya sekitar 45 mikron. Keuntungan dari formulasi WP adalah relatif murah, memiliki risiko fitotoksitas yang lebih kecil, dan kurang diserap melalui kulit. Sementara kerugiannya termasuk pembentukan debu selama pengecoran, pengadukan konstan diperlukan, abrasif dan dapat meninggalkan residu yang terlihat pada area target.
- 2) *Soluble Powder (SP)*
Formulasi ini hampir sama dengan menggunakan formulasi WP, tetapi bahan aktif serta pembawa dan bahan lain dalam formulasi ini dapat dilarutkan langsung dalam air untuk membentuk larutan yang homogen.
- 3) *Granular (G)*,
bahan aktifnya menempel atau melapisi
bahan pembawa yang inert, seperti tanah liat, pasir, atau tongkol jagung yang ditumbuk. Contoh Abate(Swacita, 2017)

4) *Dust (D)*,

Konsentrat debu adalah bubuk kering, mudah dipisahkan dengan ukuran kurang dari 75 mikron, mengandung bahan aktif pada konsentrasi yang relatif tinggi, berkisar antara 25 sampai 75%.micron, mengandung bahan aktif dalam konsentrasi yang relatif tinggi, berkisar antara 25-75%. Formulasi ini biasa digunakan dengan menggunakan indra tertentu , aplikasi tidak bercampur dengan bahan lain dan digunakan untuk mengobati gulma berdaun tebal/tebal, karena partikel debu bisa masuk ke mana saja. (Swacita, 2017)

5) *Water Dispersible Granule (WDG)* atau *Dry Flowable (DF)*,
Disebut juga *wetable powder (WP)* atau *dispersible powder (DP)*
adalah bubuk kering halus, sebagai bahan pembawa inert (misalnya bubuk tanah liat), yang bila dicampur dengan air, membentuk suspensi. Dalam formulasi ini juga ditambahkan surfaktan sebagai bahan pembasah atau penyebar untuk mempercepat pembasahan serbuk dengan air, mencegah penggumpalan dan pengendapan serbuk, mencegah pembentukan buih yang terlalu banyak.(Swacita, 2017)

6) *Soluble Granule (SG)*

SG mirip digunakan WG yang juga harus diencerkan dengan air dan di pakai menggunakan cara di semprotkan. Bedanya jika dicampur air SG akan menghasilkan larutan sempurna.

7) *Seed Dressing (SD)*

Preparat SD yang mirip dengan WDG harus diencerkan dalam air dan digunakan sebagai semprotan. Bedanya bila dicampur dengan air SG akan membentuk larutan yang sempurna, produk SD ini khusus untuk perawatan benih. (Wallace *et al.*, 2016).

4. Penggolongan Pestisida Berdasarkan Sasaran

Tabel II.II penggolongan pestisida berdasarkan sasarannya

No	Nama Kelompok Pestisida	Kelompok Hama Yang Dikendalikan
1.	Akarisida	Tungau, pinjal dan laba-laba
2.	Adultisida	Serangga dewasa
3.	Algisida	Alga
4.	Arborisida	Pepohonan dan semak-semak
5.	Avisida	Burung
6.	Bakterisida	Bakteri
7.	Fungisida	Jamur
8.	Herbisida	Gulma
9.	Insektisida	Serangga, pinjal dan tungau
10.	Larvisida	Larva
11.	Mitisida	Tungau, pinjal, dan laba-laba
12.	Moluskisida	Moluska terutama siput dan keong
13.	Nematisida	Nematode
14.	Ovisida	Telur
15.	Piscisida	Ikan
16.	Rodentisida	Tikus
No	Nama Kelompok Pestisida	Kelompok Hama Yang Dikendalikan
17.	Silvisida	Pepohonan dan semak
18.	Termisida	Rayap dan semut

Sumber : M.Sesaria, 2020

5. Penggolongan Pestisida Berdasarkan Organisme Target

Pestisida dapat digolongkan berdasarkan organisme target dan cara kerjanya :

a. Insektisida

Insektisida yaitu

Bahan kimia beracun, bahan ini mampu membunuh semua jenis serangga. Serangga menyerang tanaman untuk makanan, serangga memakan tanaman dengan cara yang berbeda, tergantung pada jenis mulut yang mereka miliki. Kelompok pestisida terbesar dan mencakup beberapa subkelompok kimia yang berbeda,

yaitu:

1) Organoklorin

Organoklorin yaitu insektisida hidrokarbon terklorinasi secara kimiawi relatif stabil dan cara kerjanya juga kurang efektif dalam membunuh serangga. Insektisida organoklorin yang paling terkenal di pasaran adalah DDT. Organoklorin beracun bagi sistem saraf serangga dan mamalia. Keracunan bisa akut atau kronis. Keracunan kronis bersifat karsinogen (kanker)(Sartika, 2018).

2) Organofosfat

Jenis pestisida ini adalah ester asam fosfat atau phosphorothioate. Insektisida ini umumnya merupakan insektisida yang paling efektif terhadap vertebrata seperti ikan, burung, kadal, dan mamalia. Insektisida ini efektif dan menghambat difusi, menghasilkan impuls saraf dengan cara berikatan dengan asetilkolinesterase. Keracunan kronis dengan pestisida organofosfat berpotensi menyebabkan kanker(Sartika, 2018).

3) Karbamat

Karbamat adalah jenis ester asam H-metilkarbamat. Karbamat bekerja dengan menghambat asetilkolinesterase. Namun, efeknya pada enzim tidak bertahan lama, karena prosesnya cepat terbalik. Pestisida ini dapat bertahan di dalam tubuh selama 124 jam, sehingga cepat tereliminasi (Sartika, 2018) .

4) Pireteroid

Piretroid dan yang berasal dari tanaman lainnya piretroid berasal dari piretrum diperoleh dari bunga *Chrysanthemum cinerariaefolium*. Insektisida tanaman lain adalah nikotin yang sangat toksik secara akut dan bekerja pada susunan saraf. Piretrum mempunyai toksisitas rendah pada manusia tapi menimbulkan alergi pada orang yang peka (Raini, 20017).

b. Fungisida

Fungisida adalah zat yang mengandung senyawa beracun Hal ini juga dapat digunakan untuk membunuh dan mencegah jamur. Jamur ini

merusak tanaman dengan berbagai cara. Misalnya, spora berubah menjadi bagian tanaman dan membelah menjadi sel yang tumbuh tidak teratur sehingga menyebabkan borok. Pembangunan yang tidak merata ini mengganggu pengoperasian sistem transportasi air.(Sartika, 2018)

c. Herbisida

Herbisida yaitu pestisida yang digunakan untuk mencegah gulma atau hewan pengganggu yang tidak diinginkan dalam tumbuhan(Sartika, 2018).

d. Bakterisida

Bakterisida mengandung bahan aktif yang dapat membunuh bakteri. Ukuran bakteri sangat kecil, sekitar 0,156 mikron, mudah digunakan. Masuk ke tanaman inang melalui luka, stomata, lubang air, nektar dan daun fenugreek. Pada tumbuhan, enzim bakteri memecah sel, melubangi jaringan yang berbeda, atau menghancurkan tepung. Reduksi senyawa nitrogen kompleks menjadi gula Dapatkan energi untuk bertahan hidup. Bakteri ini juga menghasilkan racun dan zat lain yang berbahaya bagi tanaman, dan bahkan menghasilkan zat yang dapat merangsang pembelahan sel inang yang tidak normal. Pada tumbuhan, bakteri ini akan bereaksi sesuai dengan jenisnya sehingga menimbulkan penyakit. Bakteri dapat ditularkan melalui biji, buah, umbi-umbian, serangga, burung, keong, ulat, manusia, dan feses. (Sartika, 2018).

6. Penggolongan Berdasarkan Cara Kerja Keracunannya

Penggolongan pestisida berdasarkan cara kerja keracunannya dapat disebutkan sebagai berikut (Sianturi, 2021):

- a. Racun kontak adalah membunuh sarannya bila pestisida mengenai kulit hewan sarannya.
- b. Racun perut adalah membunuh sarannya bila pestisida tersebut termakan oleh hewan yang bersangkutan.
- c. Fumigan adalah senyawa kimia yang membunuh sarannya melalui saluran pernafasan.
- d. Racun sistemik adalah pestisida yang dapat diserap oleh tanaman, tetapi tidak merugikan tanaman itu sendiri dalam jangka waktu

tertentu, dan dapat membunuh serangga yang menghisap atau memakan tanaman tersebut.

7. Manfaat Pestisida

Pestisida banyak digunakan oleh masyarakat untuk pengendalian serangga, pestisida memiliki banyak keunggulan dibandingkan pengendalian dengan cara lain, seperti keunggulan pestisida sebagai berikut: (Wallace *et al.*, 2016) :

- a. Pestisida mudah diaplikasikan secara mudah dengan menggunakan alat yang sederhana
- b. Dapat digunakan setiap waktu dan dimanapun tempatnya (tempat terbuka maupun tempat tertutup)
- c. Hasil dapat terlihat dalam waktu yang singkat
- d. Dapat digunakan di area yang luas dengan waktu yang singkat
- e. Pestisida mudah di peroleh

8. Dampak Negatif Pestisida

Pestisida sebelum dilakukan pemasaran telah menjalani pengujian laboratorium yang sangat ketat, sifat pestisida yang bioaktif sehingga pestisida tetap mengandung racun. Adapun dampak negatif pada pestisida sebagai berikut (Wallace *et al.*, 2016) :

a. Bagi Kesehatan

Penggunaan pestisida memiliki kemampuan menginfeksi secara langsung, sehingga dapat menyebabkan keracunan bagi penggunanya. Keracunan pestisida dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok, yaitu: keracunan ringan, keracunan berat dan keracunan kronis. Keracunan pestisida ringan hanya menyebabkan pusing, sakit kepala, iritasi kulit ringan, dan diare. Keracunan obat dapat menyebabkan gejala mual, kedinginan, kram perut, kesulitan bernapas, ngiler, pupil menyempit, dan denyut nadi meningkat. Keracunan kronis dapat menyebabkan pingsan, kejang-kejang dan bahkan kematian bagi penggunanya.

b. Bagi Lingkungan

Dampak negatif pada lingkungan umum meliputi: Pencemaran lingkungan (air, tanah dan udara), membunuh organisme di luar target Karena kontak langsung dengan pestisida, membunuh organisme di luar target, karena pestisida memasuki rantai makanan dan akumulasi pestisida melewati rantai Dalam kasus persisten (panjang -bertindak) pestisida, konsentrasi pestisida pada tingkat trofik rantai makanan akan lebih tinggi Akan lebih tinggi (fenomena biokimia) studi) dan akan menimbulkan efek samping Berbahaya secara tidak langsung bagi manusia melalui rantai makanan(Wallace *et al.*, 2016).

Dampak negatif terhadap lingkungan pertanian antara lain: Hama tanaman (OPT) menjadi resisten (kebal) Setelah pestisida, populasi hama meningkat Penggunaan pestisida (pembangkitan spesies) untuk menghancurkan musuh alami dan racun tanaman (tanaman beracun) (Wallace *et al.*, 2016).

9. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya keracunan

a. Usia

Usia merupakan kurun waktu sejak adanya seseorang dan dapat diukur menggunakan satuan waktu dipandang dari segi kronologis, individu normal dapat dilihat derajat perkembangan anatomis dan fisiologis Umur, Semakin tua usia petani maka akan memungkinkan semakin tinggi tingkat paparannya. Hal ini disebabkan menurunnya fungsi organ tubuh dengan bertambah usia maka kadar cholinesterase dalam darah akan semakin risiko maka akan mudah keracunan pestisida (Fasihullisan, 2019).

b. Status gizi

Kondisi gizi yang buruk,protein yang ada paa tubuh semakin terbatas dan ezikeracunanm cholinesterase terbentuk dari protein sehingga pembentukan enzim cholinesterase akan terganggu, dikatakan

bahwa orang yang memiliki tingkat gizi baik cenderung memiliki kadar cholinesterase lebih besar (Fasihullisan, 2019).

c. Jenis kelamin

Petani dengan jenis kelamin wanita memiliki kadar cholinesterase yang lebih tinggi dibandingkan petani laki-laki. Oleh karena itu tidak dianjurkan petani wanita melakukan penyemprotan terutama wanita hamil, karena pada proses kehamilan kadar cholinesterase cenderung turun sehingga kemampuan untuk menghidrolisa acetylcholin berkurang (Fasihullisan, 2019).

d. Tingkat Pendidikan

Tingkat Pendidikan petani terhadap cara penggunaan pestisida dengan tingkat Pendidikan yang lebih tinggi diharapkan pengetahuan tentang pestisida serta bahayanya juga lebih baik daripada dengan tingkat pendidikan lebih rendah sehingga dalam pengelolaan pestisida, tingkat Pendidikan yang tinggi akan jarang terpapar pestisida (Fasihullisan, 2019).

10. Cara Masuknya Pestisida Kedalam Tubuh

a. Kontaminasi Melalui Kulit

Polusi lewat kulit adalah polusi yang paling umum Meskipun semua ini belum berakhir Keracunan akut. Lebih dari 90% kasus keracunan di seluruh dunia disebabkan oleh polusi kulit. Factor – factor yang dapat mempengaruhi kulit sebagai berikut: Toksisitas kulit, konsentrasi, formulasi, luas permukaan dan tingkat paparan kulit, dan kondisi fisik orang yang terpapar. Risiko keracunan lebih besar jika konsentrasi pestisida lebih melekat pada kulit dan formulasi pestisida dalam bentuk yang mudah diserap. Pekerjaan berisiko Kontaminasi kulit secara umum Penyemprotan, pencampuran pestisida dan Membersihkan peralatan yang terkena pestisida (Mayasari & Silaban, 2019).

Dalam penggunaannya atau aplikasi pestisida, pekerjaan-pekerjaan yang menimbulkan risiko kontaminasi lewat kulit adalah (Sianturi, 2021):

- 1) Penyemprotan dan aplikasi lainnya, termasuk pemaparan langsung oleh droplet atau drift pestisidanya dan menyeka wajah dengan tangan, lengan baju atau sarung tangan yang terkontaminasi pestisida.
 - 2) Pencampuran pestisida
 - 3) Mencuci alat-alat pestisida.
- b. Kontaminasi melalui pernafasan (inhalasi)

Kontaminasi pestisida melalui pernafasan kemudian akan merusak sistem pernapasan. Risiko pestisida terhadap kesehatan berupa keracunan jika tidak hati-hati dengan Alat Pelindung Diri (APD). Toksisitas jangka panjang akibat paparan pestisida dalam darah secara abnormal seperti hemoglobin, neutrofil akan menyebabkan anemia. Salah satu bentuk efek kronis atau jangka panjang dari penggunaan pestisida adalah anemia.

Pekerjaan-pekerjaan yang menyebabkan terjadinya kontaminasi lewat saluran pernafasan yaitu :

- 1) Bekerja di pembuatan pestisida (menimbang, mencampur dan sebagainya) di ruangan tertutup atau yang ventilasinya buruk.
 - 2) pestisida berbentuk gas atau yang akan menjadi gas (misal fumigasi), aerosol dan fogging, terutama aplikasi di dalam ruangan; aplikasi pestisida berbentuk tepung (misalnya tepung hembus) mempunyai risiko terpapar tinggi.
 - 3) Mencampur pestisida berbentuk tepung (debu terhisap pernafasan)
- c. Kontaminasi melalui makanan

Petani membawa makanan ke lahan pertanian tanpa menggunakan selimut pakan. Makan siang dibawa pulang tinggal dimasukkan ke dalam tas/keranjang. Kebiasaan petani, makan dan minum di sawah agar pestisida dapat menembus saluran pencernaan.

Kontaminasi melalui mulut bias terjadi karenan beberapa hal berikut:

- 1) Makan minum dan merokok saat menyemprot pestisida
- 2) Meniup nozzle yang tersumbat dengan mulut

- 3) Mengelap keringat di wajah dengan tangan, lengan baju atau sarung tangan yang di gunakan untuk menyemprot
- 4) Drift pestisida terbawa angin masuk ke mulut

11. Keracunan Pestisida

Keracunan pestisida, yaitu bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui kontak langsung, inhalasi, konsumsi, dan penyerapan memiliki efek yang merugikan bagi tubuh..

Ada empat pekerjaan yang dapat menyebabkan kontaminasi dalam penggunaan pestisida yaitu :

- a. Membawa, menyimpan dan memindahkan konsentrat pestisida (Produk pestisida yang belum di encerkan).
- b. Mencampur pestisida sebelum diaplikasikan atau disemprotkan.
- c. Mengaplikasikan atau menyemprotkan pestisida.
- d. Mencuci alat-alat aplikasi sesudah aplikasi selesai.

Pada 4 pekerjaan di atas, pekerjaan aplikasi, terutama penyemprotan pestisida, seringkali menimbulkan pencemaran. Namun yang paling berbahaya adalah profesi pencampuran pestisida. Saat kita mencampur, kita menggunakan obat pekat (pestisida konsentrasi tinggi), dan saat kita menyemprot, kita menggunakan pestisida yang diencerkan.(Sianturi, 2021)

Bahan kimia dapat menyebabkan keracunan pada manusia, sehingga dimungkinkan untuk membedakan keracunan yaitu waktu keracunan dan organ sasaran yang terkena racun. Keracunan berikut dapat dikaitkan dengan penggunaan pestisida: (Mayasari & Silaban, 2019) :

a. Golongan Organofosfat

Pestisida yang termasuk dalam golongan ini adalah azinfosmethyl (Eumulthion TM), diazinon (Basazinon 45/30 EC, Basminon 60 EC, Basudin 60 EC, Brantasan 450/300 EC, Diazinon 60 EC), chlorphyrifos (Basmiban 200 EC, Dursban 20).), fention (Lebacyd 550 EC dan 1000 ULV), dichlorvos (Dedevap 50 EC, Nogos 50 Ec, Phyllodol 50 EC), monocrotophos (Gusadrin 150 WSC, Monodrin 15 WSC, Nuvarcon 20 SCW), dimethoate (Damacide 400 EC), Perfekthion 400 EC). Gejala keracunan pestisida organofosfat adalah: pupil menyempit atau celah

iris menyebabkan penglihatan kabur, mata berair, mulut berbusa dan mengeluarkan air liur, sakit kepala, pusing, berkeringat banyak, jantung berdebar-debar, mual, kram perut, mencret, kesulitan bernapas, kejang otot imobilitas atau kelumpuhan dan ketidaksadaran. Perjalanan toksisitas organofosfat dimulai dengan masuknya melalui kulit, mulut, saluran pencernaan, dan saluran pernapasan. Mengikat enzim dalam darah yang mengatur kerja saraf, yaitu cholinesterase.

b. Kelompok Karbamat

insektisida golongan karbamat adalah: karbaril (Carbavin 85 WP, Dicarbam 85 S, Sevithion 40/10 WP), karbofuran (Curatet 3 G, Dharmafur 3 G, Furadan 3 G), BPMC (Basazinon 45/30 EC, Baycarb) 500 EC, Brantasan 450/300 EC, Dharmabas 50 EC, Hopcin 50 EC, Sumibas 75 EC), MTMC (Tsumacide 30 EC). Gejala keracunan karbamat sama dengan golongan organofosfat yaitu munculnya gerakan otot tertentu, penyempitan pupil atau celah iris sehingga penglihatan kabur, lakrimasi, lakrimasi, dan berbusa, mulut dan air liur, sakit kepala, pusing. , berkeringat banyak, jantung berdebar-debar, mual dan muntah, muntah, kram perut, diare, kesulitan bernapas, dan otot-otot yang tidak bergerak atau mati rasa, dan pingsan. Mekanisme keracunan pestisida karbamat sama dengan organofosfat, penghambatan kolinesterase tetapi untuk waktu yang lebih singkat karena karbamat cepat terurai di dalam tubuh.

. Tinjauan teori tentang Alat Pelindung Diri

1. Pengertian Alat Pelindung diri

Alat Pelindung Diri adalah suatu alat yang mempunyai kegunaan untuk melindungi pekerja saat bekerja, fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi hal yang membahayakan di tempat kerja. (P. Di *et al.*, 2020)

(PP nomor PER.08/MEN/VII/2010)

APD mempunyai kemampuan untuk melindungi pekerja dan fungsinya melindunginya dari bahaya-bahaya baik secara fisik maupun kimiawi.

Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.Per.03/MEN/1986 tentang keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja yang mengelola pestisida. Pasal 2 ayat 2 menyebutkan harus memakai alat pelindung diri yang berupa pakaian kerja,sepatu lars tinggi, sarung tangan,kacamata,pelindung, masker, tenaga kerja yang menggunakan pekerja menyemprotkan pestisida khususnya petani harus melakukan prosedur kerja yang standart juga harus memakai APD, bertujuan untuk menjaga petani agar tidak terpapar oleh pestisida.

2. Jenis dan fungsi alat pelindung diri

Alat pelindung diri sangat diperlukan oleh petani atau pekerja dalam mengaplikasikan pestisida. Jenis dan fungsi pestisida sebagai berikut:

a. Pakaian pelindung

Untuk melindungi badan dari paparan pestisida, kita harus menggunakan pakaian pelindung yang terdiri dari :

1) Baju lengan panjang

Baju lengan panjang tidak boleh memiliki lipatan-lipatan yang terlalu banyak, jika perlu tidak diberikan kantong pada bagian depan dan kerah leher harus di ikat atau setidaknya menutupi bagia leher.

2) Celana panajang

Tidak boleh terdapat lipatan, karena itu akan berfungsi sebagai tempat berkumpulnya partikel dari pestisida.

3) Pakaian terusan

Pakaian model lengan panjang dan menutupi seluruh badan, praktis dan khusus.

b. Alat pelindung tangan

Merupakan alat yang paling banyak digunakan karena kecelakaan pada tangan adalah yang paling banyak dari seluruh kecelakaan yang terjadi ditempat kerja. Pekerja harus memakai alat pelindung tangan ketika terdapat kemungkinan terjadinya kecelakaan seperti luka pada tangan karena benda keras, luka gores, terkena bahan kimia berbahaya dan juga luka sengatan serangga.

Bila pekerja menangani pestisida yang mempunyai konsentrasi yang tinggi maka diperlukan sarung tangan yang digunakan yaitu sarung tangan yang terbuat dari bahan karet yang Panjang hingga menutupi pergelangan tangan bertujuan untuk melindungi bagian dari percikan pestisida yang di hembuskan angin.

c. Alat pelindung kepala

Untuk mencegah masuknya racun melalui kulit kepala, maka diperlukan topi penutup kepala beberapa persyaratan topi yang perlu diperhatikan adalah :

- 1) Topi harus dari bahan yang kedap cairan dan tidak terbuat dari kain
- 2) Topi harus digunakan untuk melindungi bagian kepala (tengkuk, mulut, dan muka)
- 3) Topi yang dipakai tidak menyebabkan keadaan tidak nyaman bila di pakai padaan saat bekerja di bawah terik sinar matahari

d. Alat pelindung kaki

Sepatu *boot* sangat penting bila pada saat pekerja melakukan penyemprotan pestisida yang berbentuk debu atau jenis residual. Sepatu boot dapat terbuat dari *neoprene*. Sepatu harus dapat menahan kebocoran. Ketika bekerja ditempat yang mengandung aliran listrik, maka harus menggunakan sepatu tanpa logam yang dapat menghantarkan aliran listrik, jika bekerja ditempat biasa semacam persawahan maka harus menggunakan sepatu yang tidak mudah tergelinci, sepatu yang terbuat dari karet ketika bekerja dengan bahan kimia.

e. Alat pelindung wajah

Pelindung wajah merupakan suatu pelindung yang terbuat dari bahan transparan yang anti api dan terikat menggantung pada kepala juga dapat dengan mudah untuk dinaikan maupun diturunkan di depan wajah. Alat tersebut ringan dan dapat digunakan waktu menyemprot pestisida.

Pelindung wajah berguna untuk penetrasi pestisida. Masker adalah sebuah alat yang digunakan untuk menutup hidung, mulut, bagian

bawah dagu, dan rambut pada wajah (jenggot) untuk mencegah terjadinya penularan penyakit infeksi melalui saluran pernafasan. Biasanya masker terbuat dari bahan yang anti air, sehingga wajah tidak terkena percikan partikel dari pestisida.

f. Alat pelindung telinga

gangguan hilangnya pendengaran sering tidak di hiraukan karena tidak menimbulkan luka merupakan salah satu contoh kejadian umum ditempat kerja Alat pelindung telinga berguna untuk menghalang antara bising dengan telinga dalam. Alat pelindung telinga dapat dibedakan menjadi dua yaitu :

1) Sumbat telinga (*ear plug*)

Sumbat telinga memberikan perlindungan paling efektif karena langsung di masukan ke dalam telingan

2) Tutup telinga (*ear muff*)

Alat ini dipakai di luar telinga dan penutupnya terbuat dari spons untuk membuat perlindungan baik.

3. Berdasarkan permenkes No.258 /Menkes /Per /III / 1992 tentang persyaratan pengelolaan pestisida, untuk perlengkapan pelindung yang minimal harus digunakan berdasarkan jenis pekerjaan dan klasifikasi pestisida khusus penyemprotan diluar Gedung dengan klasifikasi pestisida yaitu :

1. Pestisida yang sangat berbahaya sekali : sepatu boot, baju lengan Panjang dan celana Panjang, topi, masker.
2. Pestisida yang sangat bahaya : sepatu kanvas, baju terusan lengan Panjang, celana Panjang dan masker.
3. Pestisida yang bahaya : sepatu kanvas, baju lengan Panjang, celana Panjang, topi dan masker. (Mutia & Oktarlina, 2020).

Perbedaan keluhan subjektif dengan keluhan medis

Dalam ergonomi dikenal istilah keluhan subjektif, yaitu tanda-tanda yang menyatakan adanya kelelahan yang dialami orang akibat beban kerja yang membebaniya oleh karena interaksi pekerja dengan jenis pekerjaannya, rancangan tempat kerja, peralatan kerja, dan lingkungan kerja. Kelelahan

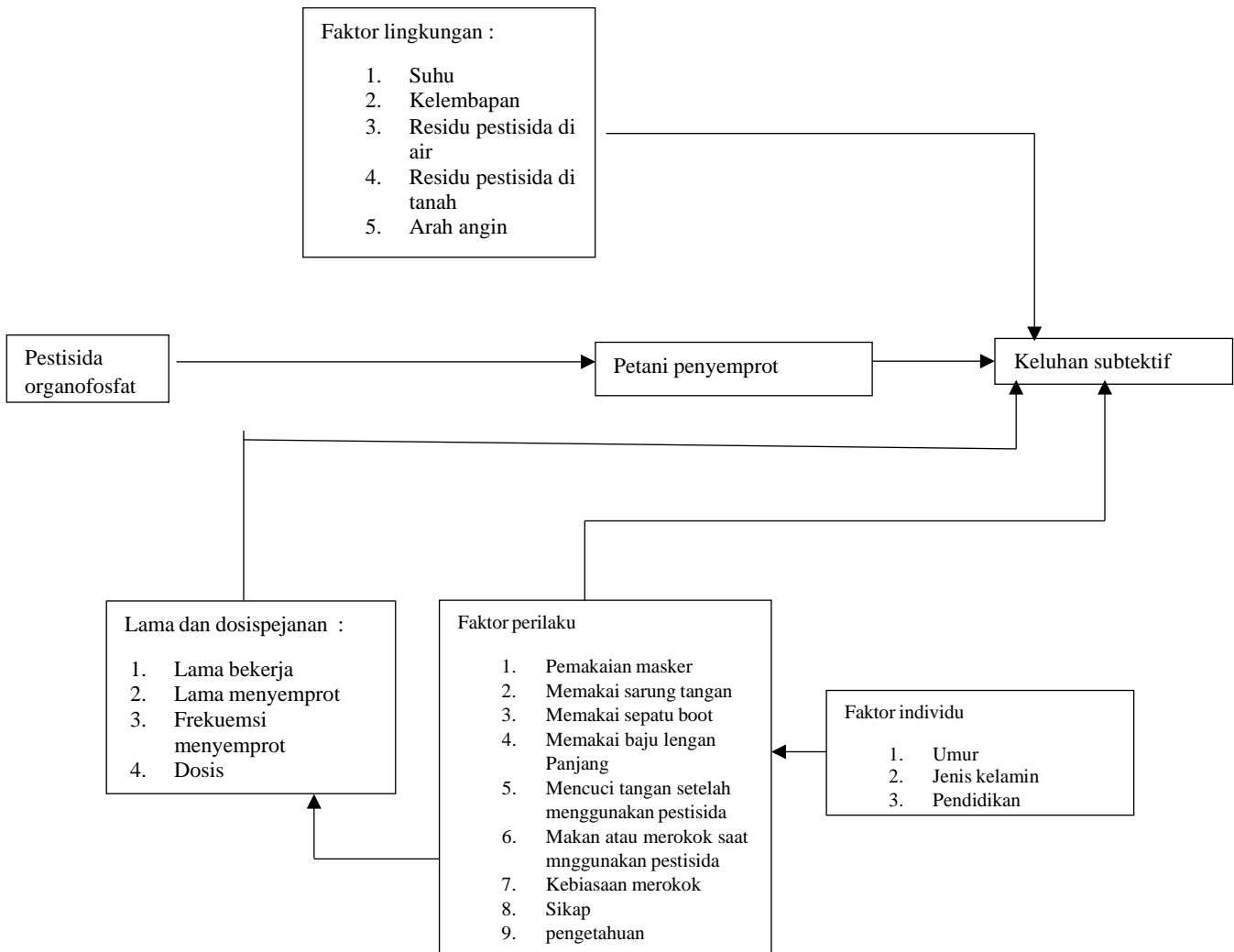
dibedakan dalam tiga kategori yaitu menurunnya aktivitas, menurunnya motivasi, dan adanya kelelahan fisik akibat keadaan umum

Keluhan medis

Tanda klinis adalah gambaran objektif dari suatu kondisi penyakit atau kelainan medis. Berbeda dengan gejala yang merupakan keluhan subjektif, tanda klinis ini diobservasi oleh tenaga kesehatan profesional.

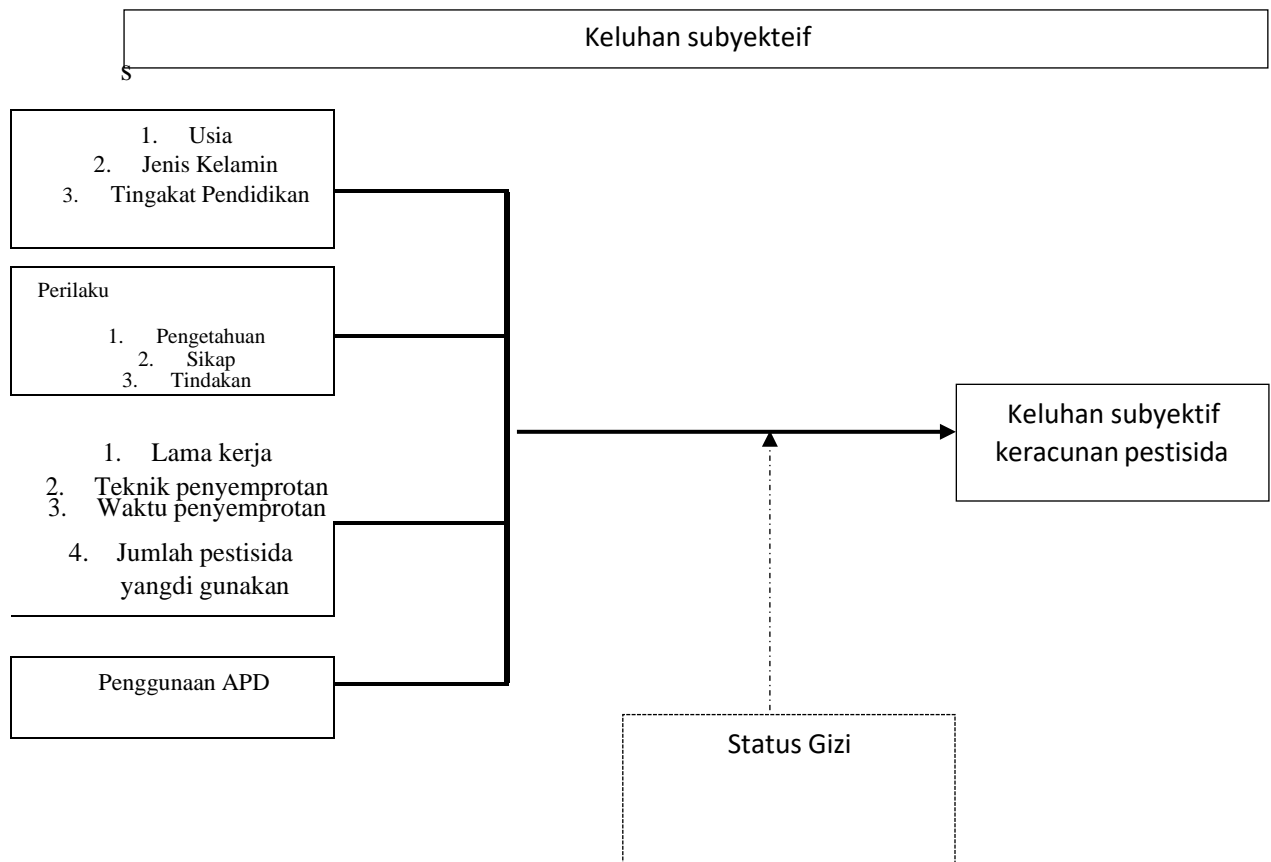
Contoh tanda klinis adalah peningkatan tekanan darah atau suhu karena dapat diukur dan diketahui semua orang. Sedangkan gejala hanya dirasakan oleh penderita/pasien. Seperti misalnya nyeri kepala dan nyeri perut. Ukuran dan parameternya tidak jelas karena tergantung kepada banyak hal. Salah satunya ambang nyeri yang dimiliki oleh seseorang. Nyeri dengan intensitas yang sama, bisa memberikan keluhan yang berbeda pada dua individu. Ada beberapa keluhan yang sekilas merupakan gejala namun sebenarnya adalah tanda klinis misalnya seperti luka pada kulit, bengkak di kaki dan kulit kemerahan. Keluhan ini dirasakan oleh pasien dan dapat diobservasi oleh tenaga medis profesional.

C. kerangka teori



Gambar II.I
Kerangka teori

E. Kerangka konsep



Gambar II.II
Kerangka konsep

