

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Petani

Petani dapat di definisikan sebagai pekerjaan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya guna memenuhi kebutuhan hidup dengan menggunakan peralatan yang bersifat tradisional dan modern. Secara umum pengertian dari pertanian adalah suatu kegiatan manusia yang termasuk di dalamnya yaitu bercocok tanam, peternakan, perikanan dan juga kehutanan. Petani dalam pengertian yang luas mencakup semua usaha kegiatan yang melibatkan pemanfaatan makhluk hidup (termasuk tanaman, hewan, dan mikroba) untuk kepentingan manusia. Dalam arti sempit, petani juga diartikan sebagai kegiatan pemanfaatan sebidang lahan untuk membudidayakan jenis tanaman tertentu, terutama yang bersifat semusim (Hakim, 2018).

Perilaku petani meliputi pengolahan, pembibitan, pemupukan, pengairan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, penyiangan, penyuluhan pertanian, dan mencegah terjadinya erosi dan longsor. Pengelolaan lahan pertanian tercermin dari bagaimana perilaku petani dalam mengolah dan memelihara lahan sawah. Perilaku pengelolaan yang berwawasan lingkungan tidak akan memicu terjadinya bencana alam sedangkan perilaku yang tidak berwawasan lingkungan akan memicu terjadinya bencana alam yang dapat merugikan kehidupan manusia (Asnamawati dkk., 2020).

B. Pestisida

1. Definisi Pestisida

Pestisida yaitu bahan yang bersifat beracun dan berbahaya (B3), pestisida umumnya disebut sebagai senyawa sintesis beracun yang digunakan untuk mengendalikan serangga yang mengganggu kebutuhan manusia. Pestisida telah digunakan secara luas sejak awal peradaban manusia, khususnya di bidang kedokteran dan pertanian. Dari sudut pandang kesehatan, pestisida adalah alat yang sangat besar. Sebagian besar digunakan untuk menjaga orang dari penghalang langsung oleh fasilitas tertentu atau secara tidak langsung oleh vektor penyakit tak terbatas lainnya. Berbagai vektor serangga yang mengirimkan infeksi yang berbahaya bagi manusia, telah dikendalikan secara efektif dengan bantuan pestisida. Pestisida juga telah menghindarkan masyarakat dari bahaya sejumlah penyakit berbahaya, antara lain tifus, malaria, demam berdarah, kaki gajah, dan lain-lain. Di bidang hortikultura, penggunaan pestisida juga memiliki kelebihan dalam produksinya. Pestisida adalah alat penting di zaman sekarang ini (Malau & Susilawati, 2023).

2. Jenis Pestisida

Menurut Pratama dkk, (2021) mengatakan bahwa berdasarkan komposisi senyawa kimianya dan pengaruhnya terhadap fisiologi, pestisida dapat diklasifikasikan menjadi organoklorin, organofosfat, karbamat dan piretroid.

a. Organoklorin

Organoklorin merupakan pestisida yang bersifat persisten dapat terbioakumulasi di alam serta bersifat racun pada manusia dan makluk hidup lainnya. Organoklorin bersifat tidak reaktif, stabil, memiliki kelarutan yang sangat tinggi dalam lemak dan memiliki kemampuan degradasi yang rendah. Paparan jangka panjang pestisida organoklorin dapat mempengaruhi fungsi hati, gangguan system endokrin, perkembangan motorik dan mental, gangguan system kekebalan dan syaraf, resiko pada payudara, jantung, kanker prostat, leher rahim dan sakit perut (Pratama dkk., 2021)

b. Organofosfat

Organofosfat merupakan insektisida yang sangat beracun bagi serangga. Organofosfat dilingkungan kurang stabil sehingga lebih cepat terdegradasi menjadi senyawa- senyawa kurang beracun. Organofosfat mampu menurunkan populasi serangga dengan cepat tetapi persistensinya dilingkungan termasuk kategori sedang (Rahmawati dkk., 2014).

c. Karbamat

Pestisida karbamat merupakan pestisida anti-kolinesterase yang ditemukan setelah fosfat organik. Saat ini, di pasaran terdapat banyak pestisida golongan karbamat yang merupakan derivat fisostigmin alkaloid utama tanaman *Physostigmina venerosum* seperti insektisida lain golongan organofosfa, insektisida golongan

karbamat sangat banyak digunakan (Rahmawati dkk., 2014).

3. Gejala

Gejala keracunan pestisida mulai dari yang sedang hingga berat seperti sakit kepala, penglihatan kabur, mual, batuk, kelemahan otot, pusing, kelelahan, tenggorokan kering, nyeri sendi, dan iritasi kulit (Oktaviani & Pawenang, 2020). Resiko keracunan pestisida akan semakin besar karena semakin bertambahnya usia yang menyebabkan kondisi fisik semakin melemah (Tutu dkk., 2020).

Salah satu masalah utama yang berkaitan dengan gejala keracunan pestisida adalah bahwa gejala dan tanda keracunan khususnya pestisida dari golongan organofosfat umumnya tidak spesifik bahkan cenderung menyerupai gejala penyakit biasa seperti pusing, mual dan lemah sehingga oleh masyarakat dianggap sebagai suatu penyakit yang tidak memerlukan terapi khusus (Herdianti, 2018).

4. Cara Penularan

Pestisida masuk kedalam tubuh melalui beberapa cara, diantaranya absorpsi melalui kulit, melalui oral baik disengaja atau kecelakaan, dan melalui pernafasan. Absorpsi lewat kulit atau subkutan dapat terjadi jika substansi toksik menetap di kulit dalam waktu lama (Pamungkas, 2017). Resiko keracunan pestisida akan semakin besar karena semakin bertambahnya usia yang menyebabkan kondisi fisik semakin melemah (Tutu dkk., 2020).

5. Dampak Pestisida

Dampak residu pestisida yang sangat signifikan terhadap kesehatan manusia tersebut masih dianggap biasa oleh sebagian masyarakat Indonesia. Residu pestisida yang terkandung dalam tanaman apabila dikonsumsi manusia akan menimbulkan berbagai dampak buruk bagi manusia. Pada tingkat ekstrim, residu pestisida dapat menyebabkan kematian. Sedangkan pada kadar dibawahnya, residu pestisida ini menyebabkan sakit perut dan muntah (Fitriadi & Putri, 2016).

6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Keracunan Pestisida

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keracunan pestisida menurut Devi (2019) antara lain karakteristik petani:

a. Usia

Usia merupakan fenomena alam, semakin lama seseorang hidup maka umurnya akan semakin bertambah. Semakin bertambahnya umur seseorang maka semakin banyak yang dialaminya, dan semakin banyak pula paparan yang masuk ke dalam tubuh.

b. Tingkat Pendidikan Pengetahuan yang diperoleh melalui pendidikan formal juga akan memberikan pengaruh terhadap kemampuan adaptasi seseorang serta lebih mudah menerima pesan-pesan yang disampaikan.

c. Luas lahan usaha tani Luas lahan usaha tani atau gaapan merupakan keseluruhan luas lahan yang diusahakan petani baik milik sendiri, menyewa, maupun menyakap.

- d. Jenis kelamin Jenis kelamin mempengaruhi aktivitas kolinesterase dalam darah. Jenis kelamin laki- laki memiliki aktivitas kolinesterase lebih rendah dari perempuan karena kandungan kolinesterase lebih rendah dari perempuan.
- e. Risiko paparan pestisida secara langsung dapat terjadi tidak hanya saat melakukan penyemprotan, namun dapat pula terjadi saat proses mempersiapkan hingga saat setelah melakukan penyemprotan, salah satu contoh kurangnya kesadaran petani untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) saat melakukan penyemprotan menjadi faktor risiko terjadinya keracunan. Petani dapat mengalami mual, pusing, muntah – muntah, iritasi pada kulit, mata berair, pingsan, hingga menyebabkan kematian. Hal tersebut dapat disebabkan kurangnya kesadaran keselamatan kerja dan kesadaran akan bahaya racun dari pestisida yang digunakan (Ipmawati dkk., 2016).

C. Kolinesterase

1. Definisi kolinesterase

Petani yang bekerja sudah menahun maka akan berisiko terpajan pestisida semakin besar. Makin lama petani berhubungan dengan pestisida maka residu pestisida yang masuk dalam tubuh semakin lama akan bertambah dan mengakibatkan turunnya kadar *cholinesterase* dalam darah. Pada umumnya petani menganggap paparan akibat penggunaan pestisida tidak membahayakan dan dianggap hal yang biasa saja. Lama kerja petani terlibat dalam pengaruh banyaknya pestisida yang

terabsorpsi dan terakumulasi dalam tubuh. Semakin lama petani melakukan penyemprotan akan semakin meningkatkan risiko untuk mengalami keracunan pestisida (Ipmawati dkk., 2016).

Kolinesterase adalah suatu enzim yang terdapat pada cairan seluler, yang fungsinya menghentikan aksi asetilkolin dengan jalan terhidrolisis menjadi kolin dan asam asetat. Asetilkolin adalah suatu neuro hormon yang terdapat antara ujung-ujung syaraf dan otot, sebagai media kimia yang fungsinya meneruskan rangsangan syaraf atau impuls ke reseptor sel-sel otot dan kelenjar (Fajriani dkk., 2019).

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas kolinesterase

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya keracunan pestisida pada petani dapat dibedakan menjadi 2 kelompok antara lain, faktor dalam tubuh dan luar tubuh menurut Devi (2019) yaitu :

a. Faktor dalam tubuh

1) Umur

Semakin bertambah umur seseorang semakin banyak pemaparan yang dialaminya. Bertambahnya umur seseorang menyebabkan fungsi metabolisme akan menurun dan ini juga akan berakibat menurunnya aktifitas kolinesterase darahnya sehingga akan mempermudah terjadinya keracunan pestisida. Usia juga berkaitan dengan kekebalan tubuh dalam mengatasi tingkat toksisitas suatu zat, semakin tua umur seseorang maka efektifitas sistem kekebalan di dalam tubuh akan semakin berkurang.

2) Status gizi

Semakin buruk status gizi seseorang akan semakin mudah terjadi keracunan, dengan kata lain petani yang mempunyai status gizi yang baik cenderung memiliki aktifitas *cholinesterase* yang lebih baik. Buruknya keadaan gizi seseorang juga akan berakibat menurunnya daya tahan tubuh dan meningkatnya kepekaan terhadap infeksi. Kondisi gizi yang buruk menyebabkan protein yang ada dalam tubuh sangat terbatas sehingga mengganggu pembentukan enzim *cholinesterase*.

3) Status kesehatan

Beberapa jenis pestisida yang sering digunakan menekan aktifitas *cholinesterase* dalam plasma yang dapat berguna dalam menetapkan *over exposure* terhadap pestisida tersebut. Pada orang-orang yang selalu terpapar pestisida terjadi kenaikan tekanan darah dan kolesterol.

4) Tingkat pendidikan

Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka akan semakin kecil peluang terjadinya keracunan pada dirinya karena pengetahuannya mengenai racun termasuk cara penggunaan dan penanganan racun secara aman dan tepat sasaran akan semakin tinggi sehingga kejadian keracunan pun akan dapat dihindari.

b. Faktor di luar tubuh

- 1) Dosis pestisida berpengaruh langsung terhadap bahaya keracunan pestisida, karena itu dalam melakukan pencampuran pestisida untuk penyemprotan petani hendaknya memperhatikan takaran atau dosis yang tertera pada label. Dosis atau takaran yang melebihi aturan akan membahayakan penyemprot itu sendiri. Setiap zat kimia pada dasarnya bersifat racun dan terjadinya keracunan ditentukan oleh dosis dan cara pemberian. Paracelsus pada tahun 1564 telah meletakkan dasar penilaian toksikologis dengan mengatakan "*dosis sola facit venenum*", (dosis menentukan suatu zat kimia adalah racun). Untuk setiap zat kimia, termasuk air, dapat ditentukan dosis kecil yang tidak berefek sama sekali, atau dosis besar sekali yang dapat menimbulkan keracunan atau kematian.
- 2) Masa kerja merupakan masa waktu berapa lama petani mulai bekerja sebagai petani. Semakin lama petani bekerja maka semakin banyak pula kemungkinan terjadi kontak langsung dengan pestisida.
- 3) Jumlah pestisida yang digunakan dalam waktu penyemprotan akan menimbulkan efek keracunan yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan satu jenis pestisida karena daya racun atau konsentrasi pestisida akan semakin kuat sehingga memberikan efek samping yang semakin besar. Pada umumnya anak-anak dan

bayi lebih mudah terpengaruh oleh efek racun dibandingkan dengan orang dewasa. Seseorang dengan bertambah usia maka kadar rata-rata *cholinesterase* dalam darah akan semakin rendah sehingga keracunan akibat pestisida akan semakin cepat terjadi.

- 4) Lama kerja per hari dalam melakukan penyemprotan tidak diperbolehkan lebih dari 2 jam. Semakin lama melakukan penyemprotan per hari maka akan semakin tinggi intensitas pemaparan yang terjadi.
- 5) Risiko paparan pestisida secara langsung dapat terjadi tidak hanya saat melakukan penyemprotan, namun dapat pula terjadi saat proses mempersiapkan hingga saat setelah melakukan penyemprotan, salah satu contoh kurangnya kesadaran petani untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) saat melakukan penyemprotan menjadi faktor risiko terjadinya keracunan. Petani dapat mengalami mual, pusing, muntah – muntah, iritasi pada kulit, mata berair, pingsan, hingga menyebabkan kematian. Hal tersebut dapat disebabkan kurangnya kesadaran keselamatan kerja dan kesadaran akan bahaya racun dari pestisida yang digunakan (Ipmawati dkk., 2016).

D. Metode Pemeriksaan

Pemeriksaan kolinesterase biasa digunakan untuk mengetahui kadar enzim kolinesterase dalam darah sebagai indikator keracunan pestisida golongan organofosfat. Pemeriksaan kolinesterase dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

1. Metode tintometri

Pemeriksaan kolinesterase metode tintometri dilakukan dengan menggunakan alat tintometer kit. Prinsip pemeriksaan tintometri yaitu *acetylcholin* oleh enzim kolinesterase dirubah menjadi *cholin* dan asam asetat. Asam asetat akan merubah pH dan perubahan ini dapat dilihat dengan indikator. Perubahan pH dapat dilihat dari warna yang ditimbulkan, warna yang timbul dibandingkan dengan warna pada *comparator disc* setelah reaksi dibiarkan selama waktu tertentu. Aktifitas enzim kolinesterase dapat langsung dibaca pada *comparator disc* (Irawati, 2021).

2. Metode spektrofotometri adalah metode pemeriksaan kolinesterase yang banyak digunakan saat ini adalah metode spektrofotometri. Kelebihan penggunaan metode ini dibandingkan dengan metode yang lain yaitu memiliki sensitifitas yang tinggi, mempunyai tingkat ketelitian yang baik, dapat digunakan untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil, kinerja lebih cepat dan mudah, angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital (Irawati, 2021).

3. Metode Fotometer merupakan suatu alat/instrument yang dilengkapi dengan sumber cahaya (gelombang elektromagnetik), baik cahaya UV

(*ultra-violet*) atau pun cahaya nampak (*visible*). Fotometer mampu membaca/mengukur kepekatan warna dari sampel tertentu dengan panjang gelombang tertentu pula. Fotometer dibagi menjadi dua jenis yaitu fotometer *single-beam* dan fotometer *double-beam*. Perbedaan kedua jenis fotometer ini hanya pada pemberian cahaya, dimana pada *single-beam*, cahaya hanya melewati satu arah sehingga nilai yang diperoleh hanya nilai absorbansi dari larutan yang dimasukkan. Berbeda dengan *single-beam*, pada fotometer *double-beam*, nilai blanko dapat langsung diukur bersamaan dengan larutan yang diinginkan dalam satu kali proses yang sama (Christanti, 2018). Prinsip kerja fotometer ialah melakukan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu terhadap bahan yang diperiksa, karena tiap zat memiliki absorbansi pada panjang gelombang tertentu yang khas. Spektrum kurva serapan suatu zat yang telah diketahui dapat ditentukan panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi untuk zat tersebut. Panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi digunakan untuk mengukur kadar zat yang diperiksa. Jumlah cahaya yang diabsorbansi oleh zat berbanding lurus dengan kadar zat (Christanti, 2018). Pemeriksaan Cholinesterase digunakan alat fotometer dengan metode enzimatik memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki sensitivitas dan selektivitas tinggi, pengukuran mudah, kinerja fotometer cepat. Kekurangan fotometer adalah memiliki ketergantungan pada reagen yang memerlukan tempat khusus dan membutuhkan biaya yang cukup mahal (Ermiyanti & Yusuf, 2022).