

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pestisida

Peraturan Pemerintah Pasal 1 Nomor 7 Tahun 1973, tentang “Pengawasan atau Peredaran dan Penggunaan Pestisida” yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman. Pestisida untuk memberantas rerumputan, mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan, mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk. Selain itu untuk memberantas atau mencegah hama air, memberantas atau mencegah binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah dan air (Sulistiyo, 2004).

Pestisida dibagi menjadi 5 (lima) golongan besar yaitu insektisida, herbisida, fungisida, rodentisida, dan fumigan. Pestisida khususnya insektisida merupakan kelompok pestisida yang terbesar dan terdiri atas beberapa sub kelompok kimia yang berbeda, yaitu organoklorin, karbamat, organofosfat dan piretroid. Organoklorin merupakan insektisida *chlorinatedhydrocarbon* secara kimiawi tergolong insektisida yang relatif stabil dan kurang reaktif, ditandai dengan dampak residu yang lama terurai di lingkungan. Salah satu insektisida organoklorin yang terkenal adalah DDT.

Pestisida ini telah menimbulkan beberapa perdebatan kelompok organoklorin merupakan racun terhadap susunan syaraf baik pada serangga maupun mamalia. Keracunan dapat bersifat akut atau kronis, keracunan kronis bersifat karsinogenik atau kanker (Raini, 2007).

Organofosfat, merupakan insektisida ester asam tiofosfat. Pestisida ini merupakan racun pembasmi serangga yang paling toksik secara akut terhadap binatang bertulang belakang seperti ikan, burung, cicak dan mamalia. Pestisida ini memiliki efek, memblokir penyaluran impuls syaraf dengan cara mengikat enzim asetilkolinesterase. Keracunan kronis pestisida golongan organofosfat berpotensi karsinogenik (Raini, 2007).

Karbamat, merupakan pestisida kelompok ester asam N-metilkarbamat. Karbamat bekerja dengan menghambat asetilkolinesterase. Akan tetapi pengaruh karbamat terhadap enzim tersebut tidak berlangsung lama, karena proses berlangsung cepat dan reversibel. Apabila timbul gejala, tidak bertahan lama dan segera kembali normal. Pestisida kelompok ini pada umumnya dapat bertahan dalam tubuh antara 1 sampai 24 jam sehingga cepat diekskresikan (Raini, 2007).

Piretroid berasal dari piretrum yang diperoleh dari bunga *chrysanthemum cinerariaeforum*. Piretrum memiliki daya toksik rendah pada manusia tetapi dapat menimbulkan alergi pada orang yang sensitif. Insektisida tanaman lain adalah nikotin yang sangat toksik secara akut dan bekerja pada susunan saraf (Raini, 2007).

Menurut Rustia (2009) terdapat 3 cara pestisida masuk kedalam tubuh yaitu melalui kulit, saluran pernafasan, dan mulut atau oral (ingesti). Paparan pestisida melalui kulit dapat terjadi ketika pestisida tumpah mengenai kulit atau ketika menyemprot partikel pestisida terbawa angin sehingga menempel pada kulit. Selain itu, paparan melalui kulit dapat terjadi apabila terlalu cepat memasuki lahan pertanian setelah penyemprotan. Semakin luas area kulit yang terkena dan semakin lama durasi kontak maka semakin serius dampak yang terjadi. Paparan melalui absorpsi dermal dapat dikurangi secara signifikan dengan penggunaan APD, akan tetapi kenyataan di lapangan, penggunaan APD sering diabaikan atau dianggap terlalu mahal dan tidak nyaman digunakan, terutama pada cuaca panas (Rustia, 2009).

Kontaminasi pestisida melalui saluran pernafasan terjadi apabila terdapat gas dan partikel semprotan yang sangat halus (droplet berukuran kurang dari 10 mikron) dapat masuk kedalam paru-paru. Sedangkan partikel yang lebih besar (berukuran 59 mikron) akan menempel di selaput lendir hidung atau di kerongkongan. Pestisida berbentuk gas yang masuk ke dalam paru-paru tersebut sangat berbahaya yang nantinya akan dinetralkan racunnya oleh hati (Rutia, 2009).

Kontaminasi pestisida melalui mulut atau oral sebagian besar terjadi karena kecerobohan pengguna pestisida. Kecerobohan tersebut antara lain meninggalkan pestisida dalam jangkauan anak - anak, merokok, dan tidak cuci tangan sebelum makan setelah melakukan penyemprotan dengan

pestisida. Kecerobohan juga dapat terjadi dengan sengaja, meminum pestisida yang tertuang dalam wadah yang tidak berlabel (Rustia, 2009).

Faktor internal yang berpengaruh terhadap petani yang terpajan pestisida antara lain umur, jenis kelamin, dan faktor gizi. Umur merupakan fenomena alam, semakin bertambah umur seseorang semakin banyak pengalaman hidup yang dilalui. Semakin bertambah umur seseorang maka efektifitas sistem kekebalan tubuh dalam mengatasi tingkat toksifitas suatu zat semakin berkurang (Satya, 2008).

Jenis kelamin sangat berpengaruh terhadap aktivitas kolinesterase dalam darah. Jenis kelamin laki laki memiliki aktivitas kolinesterase lebih rendah dari perempuan karena kandungan kolinesterase lebih banyak pada perempuan (Runia, 2008). Orang yang menderita keracunan pestisida memiliki status gizi yang tidak baik. Hal ini dikarenakan konsumsi makanan pada petani tidak memenuhi syarat gizi yang baik. Petani memiliki aktivitas yang banyak mengeluarkan kalori seperti mencangkul, memberi pupuk dan menyemprot serta kumpul pada malam hari hingga larut malam.

Faktor eksternal yang berpengaruh terhadap petani yang terpajan pestisida antara lain pengetahuan, suhu lingkungan, penggunaan APD, dosis penggunaan pestisida waktu penyemprotan, frekuensi penyemprotan, dan arah mata angin. Pengalaman merupakan salah satu dasar untuk bertindak pada setiap orang. Penelitian yang dilakukan oleh Pribadi (2008) bahwa petani yang memiliki tingkat pengetahuan rendah akan memperoleh risiko keracunan sebesar 4,27 kali dibandingkan dengan petani yang memiliki

pengetahuan baik. Suhu lingkungan berkaitan dengan waktu penyemprotan, semakin siang matahari semakin naik sehingga suhu akan semakin panas. Kondisi tersebut akan meningkatkan pejanan pestisida melalui mekanisme penyerapan kulit petani pada saat penyemprotan (Kemenkes, 2012).

Pestisida umumnya merupakan racun bersifat kontak, oleh karena itu penggunaan APD pada waktu penyemprot sangat penting untuk menghindari kontak langsung dengan pestisida. Pemakaian APD lengkap meliputi 7 macam yaitu baju lengan panjang, celana panjang, masker, topi, kacamata, kaos tangan dan sepatu boot. Penggunaan APD lengkap pada waktu penyemprot dapat mencegah dan mengurangi terjadinya keracunan pestisida (Depkes RI, 2000).

Dosis pestisida yang tidak sesuai dengan saran penggunaan, memiliki resiko 4 kali untuk terjadi keracunan dibandingkan penyemprotan yang dilakukan sesuai dengan dosis aturan (Kemenkes, 2012). Besar suatu dosis pestisida biasanya tercantum dalam label pestisida. Semakin besar dosis yang digunakan semakin besar terjadi keracunan pestisida karena apabila efek pestisida akan bertambah. Dosis penyemprotan di lapangan, khususnya pestisida golongan organofosfor dosis yang dianjurkan adalah 0,5 – 1,5 kg/Ha (Depkes RI, 1992).

Penyemprotan pestisida sebaiknya tidak boleh dilakukan lebih dari 3 jam, apabila melebihi maka resiko keracunan akan semakin besar. Apabila penyemprotan belum selesai sebaiknya istirahat beberapa saat atau selama 30

menit untuk memberikan kesempatan pada tubuh terbebas dari pemaparan pestisida (Mariani R, 2005).

Frekuensi penyemprotan berpengaruh terhadap pajanan pestisida pada petani penyemprot. Semakin sering seseorang melakukan penyemprotan, maka semakin tinggi pula resiko keracunan. Waktu yang dianjurkan untuk melakukan kontak dengan pestisida maksimal 2 kali dalam seminggu. Arah mata angin juga berpengaruh terhadap pajanan pestisida dilakukan. Penyemprotan yang baik searah dengan arah mata angin dan petani penyemprot perlu mengubah posisi penyemprotan apabila angin berubah. Hal tersebut berkaitan dengan suhu lingkungan yang dapat menyebabkan keluarnya keringat lebih banyak terutama pada siang hari. Sehingga waktu penyemprotan pada siang akan semakin mudah terjadinya keracunan pestisida melalui kulit. 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 (Gallo, 1991).

## **2.2.Kolinesterase**

*Acetil cholinesterase* adalah enzim yang berfungsi sebagai katalisator pada hidrolisa asetilkolin menjadi kolin dan asetat. Aktifitas *acetil cholinesterase* adalah suatu enzim bentuk dari katalis biologi yang didalam jaringan tubuh berperan agar otot-otot, kelenjar-kelenjar dan sel-sel syaraf

bekerja secara terorganisasi dan harmonis. Aktifitas *acetil cholinesterase* turun atau berkurang disebabkan karena adanya pestisida dalam darah yang akan membentuk senyawa *phosphorilated cholinesterase*, sehingga enzim tersebut tidak dapat berfungsi lagi. Akibatnya kadar yang aktif dari enzim *Asetilkolinesterase* akan berkurang. Pengukuran *Asetilkolinesterase* di dalam darah dapat digunakan untuk mendiagnosa kemungkinan kasus keracunan pestisida hal tersebut menurut Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Departemen Kesehatan (1989).

### 2.3. SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic transminase*)

Hati merupakan salah satu organ target pestisida. Beberapa fungsi hati antara lain sebagai pusat metabolisme protein lemak dan karbohidrat, memproduksi cairan empedu, memproduksi heparin (antikoagulan darah), dan memproduksi protein, plasma, membersihkan bilirubin dari darah, pusat detoksifikasi zat beracun dalam tubuh, membentuk sel darah merah (eritrosit) pada masa hidup janin dan lain-lain. Paparan bahan toksik yang lama maupun gangguan fungsi hati yang kronis dapat menyebabkan gangguan sirosis hati sehingga akan mengganggu tugas hati dalam melakukan biotransformasi dan detoksifikasi. Apabila biotransformasi dan detoksifikasi tidak berjalan normal maka dapat semakin besar efek buruk yang dapat diakibatkan oleh bahan toksik seperti pestisida. Paparan bahan toksik seperti pestisida, yang terus menerus dalam jangka waktu yang lama juga dapat meningkatkan resiko penyakit kanker.

Macam-macam gangguan hati dapat dibedakan menjadi 2, yaitu penyakit hati akut dan penyakit hati kronis. Penyakit hati akut akan tetapi bersifat ringan dan dapat sembuh dengan sendirinya, namun pada beberapa penyakit seperti penyakit hepatitis, sirosis hati dan sarkoma hepatika dapat mengenai seluruh bagian hati, sehingga menyebabkan gagal hati atau menjadi penyakit hati kronis. Apabila kerusakan sel hati terjadi secara berkelanjutan maka penyakit hati kronis akan mengubah struktur hati yang permanen (Aktutiningsih, 2012).

Seperti halnya SGPT, SGOT merupakan enzim hati yang terdapat di dalam sel parenkim hati. Kadar SGOT akan meningkat kadarnya di dalam darah jika terdapat kerusakan sel hati. Transaminase merupakan enzim yang bekerja sebagai katalisator dalam proses pemindahan gugus alpha aminoalanin untuk menjadi asam glutamate dan asam piruvat. Enzim tersebut diproduksi pada sel hati dalam kadar yang jauh lebih tinggi (Aktutiningsih, 2012).



## 2.4. Kerangka Teori

