

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Petani

1. Pengertian petani

Menurut Undang-Undang No. 19 Tahun 2013, petani merupakan warga negara Indonesia, baik secara individu maupun bersama keluarganya, yang melakukan kegiatan usaha tani pada sektor tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, maupun peternakan. Sementara itu, menurut Permataningrum *et al.*, (2022) Petani merupakan individu yang melakukan kegiatan usaha tani dengan mengelola lahan dan memanfaatkan sumber daya alam, tenaga kerja, serta teknologi pertanian untuk menghasilkan komoditas pertanian sebagai sumber penghidupan dan pendapatan.

Perilaku petani mencakup berbagai kegiatan, seperti pengolahan tanah, pembibitan, pemupukan, pengairan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, mengikuti penyuluhan pertanian, serta upaya mencegah terjadinya erosi dan longsor. Cara petani mengelola lahan pertanian dapat dilihat dari bagaimana mereka mengolah dan merawat sawah. Pengelolaan lahan yang ramah lingkungan tidak akan menimbulkan bencana alam, sedangkan pengelolaan yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan dapat memicu terjadinya bencana alam yang pada akhirnya merugikan kehidupan manusia (Asnamawati *et al.*, 2020).

2. Penggolongan Petani

Menurut Walmaiki dalam Yigibalom *et al.*, (2020) mengelompokkan petani di Indonesia ke dalam beberapa kategori, yakni:

- a. Petani gurem, Adalah petani kecil yang memiliki luas lahan 0,25 Ha.
- b. Petani modern, Merupakan kelompok petani yang menggunakan teknologi dan memiliki orientasi keuntungan melalui pemanfaatan teknologi tersebut. Apabila petani memiliki lahan 0,25 Ha tapi pemanfaatan teknologinya baik dapat juga dikatakan petani modern.
- c. Petani primitif, Adalah petani-petani dahulu yang bergantung pada sumberdaya dan kehidupan mereka berpindah-pindah.

Sementara itu, Wahyudin (2005) dalam Momongan (2020) membagi petani menjadi tiga kelompok berdasarkan luas lahan yang dimiliki, yaitu:

- a. Petani kaya, yaitu petani yang memiliki lahan lebih dari 2,5 hektar.
- b. Petani sedang, yaitu petani yang memiliki lahan antara 1 hingga 2,5 hektar.
- c. Petani miskin, yaitu petani yang menggarap lahan kurang dari 1 hektar.

B. Pestisida

1. Pengertian Pestisida

Pestisida adalah bahan kimia atau zat lain, termasuk mikroorganisme dan virus, yang digunakan untuk membunuh atau mencegah hama dan penyakit pada tanaman, bagian tanaman, atau hasil pertanian. Selain itu, pestisida juga digunakan untuk mengendalikan gulma,

merontokkan daun, menghambat pertumbuhan yang tidak diinginkan, serta mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian tanaman, selain pupuk. Pestisida juga berfungsi untuk membunuh atau mencegah hama yang menyerang hewan peliharaan dan ternak, serta mengendalikan hewan dan hama mikroskopis yang terdapat di dalam air (Prajawahyudo *et al.*, 2022).

2. Jenis Pestisida

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

a. Organoklorin

Organoklorin adalah jenis pestisida yang bersifat sangat tahan lama di lingkungan sehingga dapat menumpuk di alam dan di dalam tubuh makhluk hidup, termasuk manusia, serta bersifat beracun. Pestisida ini tidak mudah bereaksi, stabil, sulit terurai, dan mudah larut dalam lemak. Karena sifat tersebut, organoklorin dapat terakumulasi dalam jaringan tubuh. Paparan organoklorin dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, seperti kerusakan fungsi hati, gangguan sistem hormon, hambatan perkembangan motorik dan mental, gangguan sistem kekebalan dan saraf, serta meningkatkan risiko penyakit seperti kanker payudara, kanker prostat, kanker leher

rahim, gangguan jantung, dan masalah pada saluran pencernaan (Pratama *et al.*, 2021).

b. Organofosfat

Pestisida organofosfat merupakan insektisida yang bekerja dengan menghambat enzim kolinesterase sehingga mengganggu sistem saraf organisme sasaran. Gangguan ini menyebabkan kejang, kelumpuhan, hingga kematian. Organofosfat banyak digunakan dalam pertanian karena efektif mengendalikan hama, tetapi memiliki tingkat toksisitas yang cukup tinggi bagi manusia jika terpapar tanpa perlindungan yang memadai. Contohnya adalah malation, asefat, klorpirifos, kadusafos, dan diazinon (Garud *et al.*, 2024).

c. Karbamat

Pestisida golongan karbamat bekerja dengan cara menghambat aktivitas enzim kolinesterase, serupa dengan mekanisme yang dimiliki oleh pestisida organofosfat. Namun, ikatan yang terbentuk antara karbamat dan enzim tersebut bersifat reversibel atau sementara, sehingga proses pemulihan aktivitas enzim dapat berlangsung lebih cepat. Oleh karena itu, tingkat toksisitas karbamat umumnya dianggap lebih rendah dibandingkan dengan organofosfat. Beberapa contoh pestisida yang termasuk dalam golongan karbamat adalah karbosulfan, karbaril, propineb, dan klorotalonil (Garud *et al.*, 2024).

Menurut Oktaviani *et al.*, (2025) Pestisida terbagi menjadi beberapa jenis antaranya adalah jenis herbisida, insektisida dan fungisida.

a. Herbisida

Herbisida adalah pestisida yang berfungsi untuk mengendalikan atau memberantas gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan dan produktivitas tanaman budidaya

b. Insektisida

Insektisida merupakan pestisida yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan serangga yang berperan sebagai hama tanaman sehingga dapat mengurangi kerusakan pada hasil pertanian.

c. Fungisida

Fungisida merupakan jenis pestisida yang digunakan untuk mengendalikan jamur atau cendawan penyebab penyakit pada tanaman. Cara kerjanya dapat berupa membunuh jamur (*fungitoksik*) maupun menghambat pertumbuhan dan perkembangannya (*fungistatik*).

3. Cara penularan

Pestisida dapat masuk ke dalam tubuh petani melalui tiga jalur utama, yaitu kulit, saluran pernapasan, dan saluran pencernaan. Paparan melalui kulit terjadi ketika pestisida bersentuhan langsung dengan permukaan tubuh, sedangkan paparan melalui pernapasan terjadi akibat terhirupnya partikel pestisida saat proses penyemprotan. Selain itu, pestisida juga dapat masuk melalui saluran pencernaan karena konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi serta kurangnya kebiasaan mencuci tangan setelah melakukan

kontak dengan pestisida (Sinambela *et al.*, 2024). Risiko terjadinya keracunan pestisida akan meningkat seiring bertambahnya usia, karena kondisi fisik tubuh cenderung semakin menurun (Tutu *et al.*, 2020).

4. Dampak Penggunaan Pestisida

Dampak residu pestisida yang besar terhadap kesehatan manusia masih sering dianggap hal biasa oleh sebagian masyarakat Indonesia. Penggunaan pestisida yang tidak mengikuti aturan yang berlaku dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan petani. Paparan pestisida dapat menimbulkan keluhan akut seperti pusing, mual, muntah, dan iritasi pada kulit. Selain itu, paparan yang terjadi dalam jangka waktu lama berpotensi menyebabkan gangguan pada sistem saraf, sistem pernapasan, fungsi reproduksi, serta meningkatkan risiko terjadinya kanker (Sinambela *et al.*, 2024).

C. Hemoglobin

1. Pengertian Hemoglobin

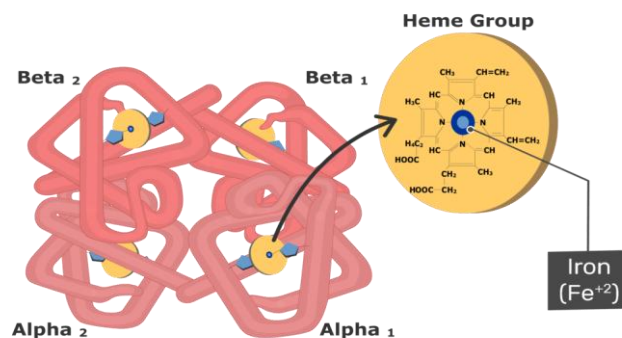
Hemoglobin (Hb) adalah protein yang terdapat dalam eritrosit yang berperan penting dalam transportasi oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Selain itu, hemoglobin juga berfungsi mengangkut karbon dioksida hasil metabolisme dari jaringan menuju paru-paru untuk dikeluarkan melalui proses respirasi. Keberadaan kadar hemoglobin yang normal sangat diperlukan untuk mendukung fungsi organ serta menjaga keseimbangan fisiologis tubuh (Agesti *et al.*, 2024).

Hemoglobin (Hb) adalah protein tetramer yang terdapat dalam eritrosit dan berikatan dengan molekul non-protein berupa porfirin besi

yang disebut heme. Hemoglobin memiliki dua fungsi utama sebagai alat transport dalam tubuh, yaitu mengangkut oksigen menuju jaringan serta membawa karbon dioksida dan ion hidrogen (proton) dari jaringan perifer kembali ke organ pernapasan (Saraswati, 2021).

2. Struktur Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) adalah protein yang terdapat di dalam eritrosit yang berperan dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh serta membawa karbon dioksida hasil metabolisme kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Struktur hemoglobin terdiri atas empat rantai globin yang masing-masing berikatan dengan gugus heme yang mengandung atom besi sebagai tempat pengikatan oksigen. Kelainan atau mutasi genetik pada hemoglobin dapat menyebabkan hemoglobinopati, yaitu kelompok penyakit keturunan yang mencakup anemia sel sabit dan talasemia sebagai jenis yang paling umum ditemukan (Alayash, 2022).



Gambar 2.1 Struktur Hemoglobin
(Ahmed et al., 2020)

3. Kadar Normal Hemoglobin

Menurut WHO (2024) Kadar hemoglobin (Hb) merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kemampuan darah dalam mendistribusikan oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Nilai hemoglobin dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti usia, jenis kelamin, kondisi fisiologis, dan lingkungan. Oleh karena itu, batas normal hemoglobin berbeda pada setiap kelompok populasi dan ditetapkan berdasarkan kategori usia serta jenis kelamin untuk mendukung diagnosis anemia yang lebih tepat (WHO, 2024).

Tabel 2.1 Nilai Normal Hemoglobin

Kelompok	Kadar Hemoglobin (g/dL)
Laki-laki dewasa (≥ 15 tahun)	$\geq 13,0$
Perempuan dewasa (≥ 15 tahun, tidak hamil)	$\geq 12,0$
Anak usia 5–11 tahun	$\geq 11,5$
Anak usia 12–14 tahun	$\geq 12,0$

Sumber: WHO (2024).

4. Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) memiliki peran utama dalam pertukaran gas di dalam tubuh, yaitu membawa oksigen dan karbon dioksida. Hemoglobin mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh untuk mendukung proses metabolisme, serta membawa karbon dioksida sebagai sisa metabolisme kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Fungsi utama hemoglobin adalah mengikat oksigen di dalam sel darah merah agar dapat disalurkan ke seluruh tubuh. Selain itu, sistem peredaran darah juga membantu melindungi tubuh dari virus, bakteri, dan zat kimia berbahaya. Jantung berfungsi memompa darah secara terus-menerus, sedangkan ginjal

menyaring darah dan membuang zat sisa serta racun melalui urine. Darah juga berperan dalam menyalurkan zat gizi ke jaringan tubuh dan mengangkut sisa metabolisme untuk dikeluarkan (Agustiyawan *et al.*, 2022).

5. Faktor-faktor pengaruh kadar hemoglobin

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari kondisi biologis, gaya hidup, maupun lingkungan. Faktor-faktor tersebut meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, serta adanya penyakit tertentu. Salah satu faktor utama yang berperan dalam pembentukan hemoglobin adalah kecukupan zat besi. Kekurangan zat besi dapat menghambat proses sintesis hemoglobin sehingga meningkatkan risiko terjadinya anemia. Selain itu, penyakit kronis, infeksi, gangguan genetik seperti talasemia, dan kondisi inflamasi juga dapat memengaruhi kadar hemoglobin dalam tubuh.

Menurut Agesti *et al.*, (2024) faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin yaitu:

a. Jenis Kelamin

Kadar hemoglobin pada laki-laki umumnya lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hal ini dipengaruhi oleh hormon androgen yang merangsang pembentukan sel darah merah, sedangkan perempuan mengalami kehilangan darah secara rutin selama menstruasi sehingga lebih berisiko mengalami penurunan kadar hemoglobin.

b. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin. Kelompok anak-anak, ibu hamil, dan lansia cenderung lebih rentan mengalami perubahan kadar hemoglobin karena kebutuhan zat besi yang berbeda serta perubahan fungsi fisiologis tubuh yang terjadi seiring pertambahan usia.

c. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik berhubungan dengan kebutuhan oksigen tubuh. Aktivitas yang dilakukan secara teratur dapat merangsang pembentukan eritrosit dan meningkatkan kapasitas pengangkutan oksigen. Namun, aktivitas fisik yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan sel darah merah sehingga berpotensi menurunkan kadar hemoglobin.

d. Kecukupan Zat Besi

Zat besi merupakan komponen penting dalam pembentukan hemoglobin. Kekurangan asupan zat besi dapat mengganggu produksi hemoglobin dan menyebabkan anemia defisiensi besi. Sebagian besar zat besi dalam tubuh digunakan untuk sintesis hemoglobin, sementara sisanya disimpan sebagai cadangan dalam bentuk ferritin dan hemosiderin.

e. Metabolisme Zat Besi dalam Tubuh

Metabolisme zat besi mencakup proses penyerapan, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan, dan pengeluaran zat besi dari tubuh. Zat besi yang diperoleh dari makanan digunakan untuk membentuk hemoglobin, mioglobin, dan berbagai enzim yang berperan dalam produksi energi. Oleh karena itu, keseimbangan metabolisme zat besi sangat penting dalam mempertahankan kadar hemoglobin yang normal serta mendukung fungsi tubuh secara optimal.

D. Hubungan Pestisida Dan Hemoglobin

Hemoglobin dapat dipengaruhi oleh penggunaan pestisida karena beberapa senyawa di dalam pestisida, terutama yang mengandung sulfur tinggi, dapat menyebabkan terbentuknya sulfhemoglobin dan methemoglobin di dalam sel darah merah. Sulfhemoglobin membuat hemoglobin bekerja tidak normal sehingga tidak mampu mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Sementara itu, methemoglobin terbentuk ketika zat besi (Fe) dalam hemoglobin mengalami oksidasi dari bentuk ferro menjadi ferri, sehingga hemoglobin kehilangan kemampuannya untuk mengikat oksigen. Selain itu, ikatan antara nitrit dan hemoglobin juga dapat menghambat pengikatan oksigen. Keberadaan sulfhemoglobin dan methemoglobin dalam darah inilah yang menyebabkan berkurangnya hemoglobin fungsional di dalam eritrosit dan akhirnya dapat menimbulkan anemia (Azizah *et al.*, 2023).

Menurut Azizah *et al.*, (2023) paparan pestisida yang bersifat toksik dapat berdampak pada profil hematologi petani, termasuk kadar hemoglobin.

Paparan yang berlangsung terus-menerus berisiko menyebabkan penurunan kadar hemoglobin yang pada akhirnya dapat memicu terjadinya anemia.

Penelitian yang dilakukan oleh Susilowati & Muzayanah, (2021) membuktikan adanya hubungan signifikan antara kelengkapan penggunaan alat pelindung diri dengan kadar hemoglobin pada petani penyemprot pestisida. Paparan pestisida dapat berdampak terhadap kadar hemoglobin, khususnya pada petani yang tidak menggunakan APD secara optimal. Pestisida yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan dan kulit dapat menghambat proses pembentukan sel darah merah serta sintesis hemoglobin, sehingga meningkatkan risiko terjadinya anemia (Susilowati & Muzayanah, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Ginting (2021) menunjukkan bahwa frekuensi penyemprotan pestisida memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar hemoglobin pada petani hortikultura. Semakin sering petani melakukan penyemprotan, semakin besar risiko terjadinya penurunan kadar hemoglobin. Hal ini diduga disebabkan oleh meningkatnya paparan pestisida yang dapat mengganggu proses pembentukan sel darah merah dan metabolisme hemoglobin.

Penelitian oleh Nuryati *et al.*, (2022) menyatakan bahwa paparan pestisida pada petani pengguna pestisida berisiko menurunkan kadar hemoglobin dan kolinesterase. Paparan pestisida yang berlangsung dalam jangka panjang dapat mengganggu pembentukan sel darah merah sehingga meningkatkan risiko terjadinya anemia pada petani.