

ANALYSIS OF HEMOGLOBIN (Hb) LEVELS IN FARMERS USING PESTICIDES IN LOA JANAN ULU VILLAGE

ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN (Hb) PADA PETANI YANG MENGGUNAKAN PESTISIDA DI DESA LOA JANAN ULU

Siti Nurul Laila¹, Eka Farpina², Nursalinda Kusumawati³

E-mail: sitinurullaila393333@gmail.com, ekafarpina10@gmail.com, onlynursalinda@gmail.com

ABSTRACT

Pesticides as plant protection products can have negative effects on farmers who use them. One of the blood components that is used as a parameter for pesticide poisoning is hemoglobin (Hb). The purpose of this study was to determine hemoglobin levels in farmers who used pesticides in loa Janan Ulu Village. The type of research used was descriptive. The sample in this study were farmers in Loa Janan Ulu Village, namely 80 farmers. The inspection method used is cyanmethemoglobin. Data analysis used was univariate analysis. The results of this study showed that the characteristics of farmers based on age were mostly elderly (56-65 years), 28 farmers used incomplete PPE, 31 farmers used pesticides according to recommendations and pesticide spraying time < 5 hours. The lowest average hemoglobin level was 9.8 gr/dL and the highest was 27.1 gr/dL. The percentage of hemoglobin levels based on the standard value of the World Health Organization (WHO) is 56.8%.

Keywords: *Pesticides, Hemoglobin Levels, Cyanmethemoglobin*

ABSTRAK

Pestisida sebagai produk perlindungan tanaman dapat menimbulkan efek negatif pada petani yang menggunakan. Salah satu komponen darah yang menjadi parameter keracunan yaitu hemoglobin (Hb). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar hemoglobin pada petani yang menggunakan pestisida di Desa Loa Janan Ulu. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Sampel dalam penelitian adalah petani di Desa Loa Janan Ulu yaitu 37 petani. Teknik yang digunakan adalah *purposive sampling*. Metode pemeriksaan yang digunakan yaitu *cyanmethemoglobin*. Analisis data yang digunakan adalah analisis *univariate*. Hasil dari penelitian ini didapatkan karakteristik petani berdasarkan usia yang paling banyak adalah usia lansia (56-65 tahun), penggunaan APD tidak lengkap 28 petani, dosis pestisida sesuai anjuran sebanyak 31 petani dan lama penyemprotan pestisida < 5 jam. Rata-rata kadar hemoglobin terendah 9,8 gr/dL dan tertinggi 27,1 gr/dL. Persentase kadar hemoglobin berdasarkan standar nilai *World Health organization* (WHO) sebanyak 56,8%.

Kata kunci: *Pestisida, Kadar Hemoglobin, Cyanmethemoglobin*

PENDAHULUAN

Sektor pertanian saat ini menjadi salah satu penopang sistem perekonomian nasional Indonesia. Data pada tahun 2013 menunjukkan bahwa jumlah penyerapan tenaga kerja disektor pertanian tergolong tinggi yaitu sebanyak 46% tenaga kerja dengan menyumbang pendapatan bruto nasional (hasil pertanian) sebanyak 15,8% (Rangan, 2017)¹. Untuk menjaga hasil pertanian agar terhindar dari gagal panen maka diperlukan perawatan dan pemeliharaan hasil pertanian menggunakan obat kimia pembasmi hama tanaman seperti pestisida (Oktarlina *et al.*, 2019)².

Menurut Food and Agriculture Organization (FAO) pestisida termasuk produk, bahan, zat atau campuran yang dapat berfungsi untuk mencegah, mengendalikan, menghancurkan dan mengontrol hama yang merupakan vektor terhadap manusia, binatang dan tanaman (Rangan, 2017)¹.

Pestisida sebagai produk perlindungan tanaman dapat menimbulkan efek negatif pada petani yang menggunakan. Sembiring (2012)³ Pestisida memiliki kandungan zat yang berbahaya antara lain organoklorin, organofosfat, karbamat, insektisida, rodentisida dan herbisida. Adanya kandungan pestisida dapat menyebabkan terjadinya keracunan pestisida.

Menurut Sembiring (2012)³ petani sebagai pengguna pestisida dapat berisiko mengalami keracunan pestisida

yang berdampak pada organ dalam tubuh manusia dan gangguan pada profil darah. Efek dari paparan kandungan zat tersebut dapat berupa keracunan akut dan keracunan kronis. Dari hasil yang dirasakan beberapa petani mengalami gejala berupa diare, pusing, disertai iritasi kulit ringan pada tubuh setelah melakukan penyemprotan pestisida. Keracunan ini dapat diketahui melalui pemeriksaan dengan menggunakan sampel darah. Salah satu komponen darah yang menjadi parameter keracunan pestisida yaitu hemoglobin (*Hb*) (Dorland, 2018)⁴.

(Oktarlina *et al.*, 2019)² Hemoglobin adalah metalprotein pengangkut oksigen yang bersifat reversibel. Hemoglobin dapat mempengaruhi kesehatan tubuh. Apabila kadar hemoglobin berkurang maka dapat menyebabkan anemia. Hemoglobin dapat membentuk senyawa turunan yaitu methemoglobin dan sulfhemoglobin. Terbentuknya senyawa tersebut disebabkan karena zat toksik pestisida yang masuk kedalam tubuh sehingga kadar hemoglobin mengalami penurunan Sembiring (2012)³. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan adanya keracunan yang menyebabkan penurunan kadar hemoglobin.

Kasus keracunan pestisida sangat banyak terjadi di Indonesia. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) sebanyak 18,2% pekerja petani mengalami keracunan pestisida dengan kadar hemoglobin <14 gr/dL dan sebanyak 16,8% pekerja petani meninggal akibat keracunan pestisida setiap tahunnya (Oktarlina *et al.*, 2019)².

Penelitian Wardani (2017)⁵ menunjukkan hasil penelitian terhadap para

petani di Jawa Timur yaitu sebanyak 45% petani memiliki kadar hemoglobin terendah dengan nilai 11,2 gr/dL dlm yang disebabkan karena penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) tidak lengkap sehingga pestisida masuk melalui hidung dan kulit. Selain karena penggunaan APD penurunan kadar hemoglobin juga dapat disebabkan karena faktor lama penyemprotan.

Menurut Penelitian Berliana (2022)⁷ menunjukkan hasil penelitian terhadap petani di Kabupaten Jembrana yaitu sebanyak 36,7% petani memiliki kadar hemoglobin terendah dengan nilai 12,4 gr/dL dengan rentang usia 41-50 tahun dengan lama penyemprotan 8-10 jam per hari dimana semakin lama melakukan penyemprotan maka banyak zat kimia akan terakumulasi dalam darah. Penurunan kadar hemoglobin juga dapat disebabkan karena faktor usia dan dosis penggunaan pestisida.

Berdasarkan Penelitian Mirnawati (2020)⁸ menunjukkan hasil penelitian terhadap petani di Kecamatan Sumowono yaitu sebanyak 11% petani memiliki kadar hemoglobin terendah dengan nilai 11,7 gr/dL yang disebabkan karena penggunaan dosis berlebihan yaitu 1,8-2,0 kg/ha. Dimana ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin abnormal pada petani yang terpapar pestisida diantaranya usia, penggunaan APD, dosis dan lama penyemprotan.

Penggunaan pestisida selain di daerah Jawa Timur dan

Sumatera Utara juga banyak digunakan di daerah Kalimantan Timur. Salah satu wilayah yang aktivitasnya padat dengan kegiatan pertanian terletak di Desa Loa Janan Ulu. Letaknya yang strategis membuat masyarakat yang tinggal di wilayah Desa Loa Janan Ulu menjadikan hasil pertanian sebagai komoditas utama untuk mencukupi kebutuhan.

Petani sebagai pengguna pestisida masih memiliki pengetahuan yang minim mengenai cara penyemprotan (dosis dan lama penyemprotan) yang benar serta pemakaian APD yang lengkap. Menurut Yadav (2018)⁹ semakin tinggi dosis penyemprotan maka akan semakin besar risiko petani terpapar pestisida. Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul Analisis Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Petani yang Menggunakan Pestisida di Desa Loa Janan Ulu.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah deskriptif dimana peneliti hanya menggambarkan variabel yang diteliti tanpa menganalisa hubungan antar variabel (Dharma, 2011)¹⁰. Penelitian ini menganalisis kadar hemoglobin pada petani yang menggunakan pestisida di Desa Loa Janan Ulu.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2023. Tempat penelitian ini terdiri dari tempat pengambilan sampel darah petani yang dilakukan di Desa Loa Janan Ulu dan

tempat pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian yaitu sampel darah yang diambil dari 80 petani di Desa Loa Janan Ulu. Sampel dalam penelitian berjumlah 37 petani. Pemeriksaan dalam penelitian dilakukan 1 kali pengukuran sampel darah petani yang dibutuhkan sebanyak 20 mikron, dengan pengulangan pemeriksaan sebanyak 2 kali (duplo). Sehingga pada 1 petani total sampel yang dibutuhkan adalah 5 ml yang terdiri dari darah dengan antikoagulan EDTA (*Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid*). Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan pada saat penelitian adalah Alat Pelindung Diri (APD), spektrofotometer, rak tabung reaksi, tabung reaksi, tabung vacuum, *tourniquet*, kapas kering, alkohol swab, mikropipet 10 mikron dan mikropipet 1000 mikron dan tip kuning dan tip biru.

Bahan

Bahan yang digunakan pada saat pemeriksaan adalah

sampel darah vena (EDTA), reagen pemeriksaan yang terdiri dari larutan *drabkins*, larutan kalium *hexacyanoferrate* (III) ($K_3Fe(CN)_6$), larutan kalium *cyanide* (KCN), ekstran dan *aquadest*.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik.

A. Pra Analitik

1. Persiapan instrumen penelitian

- a. Melakukan persiapan surat izin penelitian.
- b. Membuat *informed consent* dan kuesioner penelitian.
- c. Menjelaskan *informed consent* dan kuesioner kepada responden.

- d. Menyiapkan alat pemeriksaan dilapangan seperti jarum vacum sebanyak 37 buah, holder sebanyak 3 buah, tabung ungu berisi antikoagulan EDTA sebanyak 37 buah, dan *cool box* sebanyak 1 buah untuk pemeriksaan kadar hemoglobin.

2. Pengumpulan sampel

- a. Melakukan pengambilan darah pada petani di Desa Loa Janan Ulu.
- b. Setiap 1 sampel diambil sebanyak 3 ml dan dibutuhkan untuk pemeriksaan sebanyak 20 mikron sampel darah.
- c. Membawa sampel ke Laboratorium Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur untuk dilakukan preparasi sampel.

3. Preparasi reagen

- a. Masukkan isi botol 1 dan satu botol 2 kedalam 1000 ml labu takar yang telah diisi dengan *aquadest* kira-kira 800 mL.
- b. Membilas dengan benar botol tersebut, labu ukur diisi dengan *aquabidest* lagi

sampai batas garis (=1000 mL), kemudian homogenkan larutan.

c. Menyimpan larutan di dalam botol gelap pada suhu kamar (+15° s/d +25°C) untuk menjaga reagen tetap stabil.

B. Analitik

1. Memipet 5 mL larutan *drabkins* ke dalam tabung.
2. Memipet 20 µl darah, hapus sisa darah yang melekat pada bagian luar pipet.
3. Memasukkan 20 mikron darah ke dalam tabung yang telah diisi larutan *drabkins* 5 mL.
4. Mencampurkan darah dengan reagen hingga homogen.

5. Menginkubasi larutan selama 3 menit pada suhu ruangan.
6. Warna yang terbentuk diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dengan larutan *drabkins* sebagai blanko dengan metode *end point*.
7. Pengukuran diulangi sebanyak 2 kali.

C. Pasca Analitik

1. Mencatat hasil pengukuran larutan sampel tersebut.
2. Menghitung pengukuran berulang duplo dengan menggunakan rumus mean/rata-rata berdasarkan Anggita (2018) :

$$\text{Mean } \bar{x} = \frac{\sum fi \cdot Xi}{\sum fi}$$

Keterangan :

X = Nilai rata-rata

Xi = Nilai tengah

fi = Frekuensi

HASIL PENELITIAN

Tabel 4.1 Karakteristik Petani Yang Menggunakan Pestisida Di Desa Loa Janan Ulu

Karakteristik	Kategori	N	%
Usia (Tahun)	26-35	1	2,7
	35-45	10	27
	56-65	26	70,2
Jumlah		37	99,9
Pemakaian APD	Lengkap	9	24,3
	Tidak Lengkap	28	75,6
Jumlah		37	99,9
Dosis	Sesuai Anjuran	31	83,4
	Tidak Sesuai Anjuran	6	16,2
Jumlah		37	99,9
Lama Penyemprotan	< 5 jam	35	94,6
	> 5 jam	2	5,4
Jumlah		37	100

Sumber : Data Primer (2023)

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil bahwa berdasarkan karakteristik

usia sebanyak 1 petani berusia 26-35 tahun, sebanyak 10 petani berusia 35-

45 tahun dan sebanyak 26 petani berusia 56-65 tahun. Sebanyak 9 petani menggunakan APD lengkap dan sebanyak 28 petani menggunakan APD tidak lengkap. Sebanyak 31 petani menggunakan dosis pestisida sesuai anjuran *The United States Environmental* yaitu 0,5-1,5 kg/ha dan

sebanyak 6 petani menggunakan dosis pestisida tidak sesuai anjuran *The United States Environmental* yaitu 0,5-1,5 kg/ha. Sebanyak 35 petani melakukan penyemprotan pestisida dengan lama penyemprotan < 5 jam dan sebanyak 2 petani melakukan penyemprotan > 5 jam.

Tabel 4.2 Rata-Rata Kadar Hemoglobin Petani Yang Menggunakan Pestisida Di Desa Loa Janan Ulu

Kode Sampel	Rata-rata kadar Hb (gr/dL)
A	10,5
B	12,5
C	10,9
D	11,0
E	9,8
F	16,9
G	18,9
H	15,5
I	16,1
J	17,1
K	15,8
L	18,4
M	16,7
N	14,6
O	17,0
P	14,7
Q	18,8
R	13,5
S	27,1
T	15,6
U	16,6
V	15,3
W	25,3

X	18,3
Y	18
Z	13,9
zAA	14,6
BB	15,6
CC	23,9
DD	12,8
EE	15,7
FF	18,3
GG	16,9
HH	16,2
II	22,4
JJ	17,2

Sumber : Data Primer (2023)

Rata-rata kadar hemoglobin diperoleh dari hasil pengukuran 3 kali pengulangan kemudian dihitung menggunakan rumus mean. Perhitungan rata-rata kadar hemoglobin dapat dilihat

pada tabel 4.2. Rata-rata kadar hemoglobin terendah didapatkan pada responden kode E dengan kadar 9,8 gr/dL sedangkan kadar tertinggi pada kode S sebesar kadar 27,1 gr/dL.

Tabel 4.3 Persentase Kadar Hemoglobin Petani Yang Menggunakan Pestisida Di Desa Loa Janan Ulu

Keterangan	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Kadar Hemoglobin normal berdasarkan standar WHO 13-17 gr/dL	21	56,8
Kadar Hemoglobin abnormal berdasarkan standar WHO 13-17 gr/dL		
Tinggi	10	27,0
Rendah	6	16,2
Jumlah	37	100

Sumber : Data Primer (2023)

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan hasil persentase kadar hemoglobin pada petani dari standar WHO yaitu normal sebanyak 21 petani dengan persentase sebesar 56,8%. Persentase kadar hemoglobin abnormal sebanyak 16 petani yaitu 10 petani dengan persentase 27,0% kadar hemoglobin tinggi dan 6 petani dengan persentase 16,2%

rendah.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian adalah analisis *univariate*. Data dalam penelitian ini berupa hasil kadar hemoglobin dari 37 petani dan dianalisa secara komputerisasi untuk menghitung

persentase dari hasil kadar hemoglobin yang memenuhi standar WHO serta disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik, rata-rata dan persentase kadar hemoglobin petani yang menggunakan pestisida di Desa Loa Janan Ulu. Dalam penelitian ini dipilih parameter pemeriksaan hemoglobin karena pestisida dapat mempengaruhi penurunan kadar hemoglobin dalam darah. Pengambilan sampel darah menggunakan tabung tutup ungu dimana tabung ini untuk pemeriksaan darah lengkap seperti hemoglobin, leukosit, eritrosit dan trombosit. Tabung pengambilan sampel berisi antikoagulan EDTA untuk mencegah terjadinya pembekuan pada sampel karena jika beku hasil yang didapatkan tidak sesuai. Antikoagulan adalah obat atau cairan yang berfungsi mencegah penggumpalan darah dengan cara menghambat faktor-faktor pembekuan darah (Anisa *et al.*, 2019)¹¹. Kemudian, sampel yang diambil disimpan menggunakan *cool box* dengan suhu 2-8°C untuk menjaga kualitas sampel.

Darah yang disimpan pada suhu tersebut tidak mengalami perubahan bentuk dan viskositas sehingga kadar hemoglobin dalam darah tetap (Arikunto, 2010)¹². Pada saat melakukan pemeriksaan dilakukan inkubasi sampel selama 3 menit pada suhu ruang 25°C hal ini dilakukan agar sampel dan reagen dapat homogen secara sempurna. Proses reaksi inkubasi sempurna terjadi dalam waktu 2-3 menit sehingga warna yang terbentuk bersifat stabil (Rosad, 2020)¹³.

Kadar hemoglobin diukur menggunakan

alat spektrofotometer dengan metode *cyanmethemoglobin* karena hasil pemeriksaan yang didapatkan lebih tepat dan akurat. Menurut *International Committee for Standardization Hematology* (ICSH) telah menetapkan bahwa *gold standart* pemeriksaan hemoglobin adalah menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan metode ini kesalahan dalam pemeriksaan semakin kecil sehingga hasil yang didapatkan lebih tepat dan akurat (Badrawi, 2018)¹⁴.

1. Karakteristik petani yang menggunakan pestisida

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil karakteristik petani dengan usia tertinggi adalah 56-65 tahun. Penelitian tidak sejalan dengan penelitian Siagian (2022)¹⁵ dan Wardani (2017)⁵. Penelitian Siagian (2022)¹⁵ di Kelurahan Klaitit, Kabupaten Sorong Papua didapatkan petani dengan usia tertinggi adalah usia 46-55 tahun sedangkan pada penelitian Wardani (2017)⁵ di Desa Banjardowo, Kabupaten Jombang Jawa Timur didapatkan petani dengan usia tertinggi adalah usia 46-55 tahun Perbedaan hasil dari tiga penelitian ini karena adanya faktor perekonomian, lahan pertanian dan pendidikan dalam suatu wilayah.

Penelitian Siagian (2022)¹⁵ dimana Papua merupakan salah satu wilayah yang memiliki angka perekonomian tinggi dari segi industri, ekspor-impor, inflasi serta keuangan sehingga masyarakat Papua yang berusia 15-35 tahun tertarik untuk bekerja dalam bidang tersebut. Hal ini juga menyebabkan sebagian penduduk Papua

mayoritas adalah petani yaitu berusia 40-60 tahun. Berdasarkan Data Sensus (2010) penduduk usia kerjasi wilayah Papua adalah penduduk berusia 15-35 tahun yang bekerja dalam bidang ekonomi dan perdagangan mencakup ekspor-impor, industri, inflasi, input output, komunikasi dan keuangan.

Sedangkan Penelitian Wardani (2017)⁵ karena Jawa Timur merupakan salah satu wilayah aktivitas padat dengan kegiatan pertanian sehingga banyak petani usia dewasa akhir hingga lansia yang tinggal menetap dan bekerja di sektor pertanian. Menurut Wijayanti (2021)¹⁶ Jawa Timur salah satu wilayah produksi pertanian terbesar di Indonesia dengan rentang usia 45-55 tahun.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan karena penduduk usia 20-45 tahun yang tinggal di Kalimantan Timur banyak yang menempuh pendidikan dan bekerja diluar pulau, sehingga sebagian besar petani di Kalimantan Timur adalah berusia 56-65 tahun. Berdasarkan data Direktorat Jendral Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil) Kementerian Dalam Negeri, jumlah penduduk Kalimantan Timur sebanyak 3,8 juta jiwa dan sebanyak 2,62 juta jiwa (68,89%) penduduk Kaltim adalah kelompok usia 45-64 tahun yang bekerja sebagai petani.

Menurut Purwasih (2013)¹⁷ semakin bertambah usia maka sistem kekebalan tubuh akan berkurang dan dapat berpengaruh terhadap penurunan fungsi metabolisme sehingga mempermudah terjadinya keracunan pestisida.

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan

karakteristik dari pemakaian APD bahwa sebagian besar petani menggunakan APD tidak lengkap sebanyak 28 petani. Penelitian sejalan dengan penelitian Wardani (2017)⁵ dan Siagian (2022)¹⁵. Penelitian Wardani (2017)⁵ didapatkan sebagian besar petani menggunakan APD tidak lengkap yaitu sebanyak 12 petani dari 20 responden dan penelitian Siagian (2022)¹⁵ didapatkan sebagian besar petani menggunakan APD tidak lengkap yaitu sebanyak 47 petani dari 50 responden. Dimana pada penelitian Wardani (2017)⁵ dan Siagian (2022)¹⁵ petani paling banyak tidak menggunakan APD seperti sarung tangan dan masker.

Penelitian yang dilakukan didapatkan petani paling banyak tidak menggunakan APD seperti sarung tangan dan masker sehingga memudahkan masuknya pestisida melalui kulit dan sistem pernapasan. Menurut Priyanto (2020)¹⁸ masuknya pestisida ke dalam tubuh dapat melalui kulit dan hidung yang disebabkan karena penggunaan APD yang tidak lengkap. Pemakaian APD yang tidak lengkap dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan pada petani yang menggunakan pestisida seperti gejala iritasi kulit karena kontak dengan pestisida. Keracunan pestisida dapat terjadi karena mengabaikan prosedur keamanan, kesehatan dan keselamatan kerja serta peralatan kerja yang kurang memadai (Sartono, 2012)¹⁹.

Penelitian tidak sejalan dengan penelitian Darmiati (2020)²⁰ didapatkan bahwa paling banyak petani menggunakan APD lengkap sebanyak 20 petani dimana petani menggunakan APD lengkap pada saat melakukan penyemprotan seperti jas

berkebun, sepatu *booth*, masker dan sarung tangan. Penggunaan APD yang lengkap akan mencegah dan mengurangi dampak terjadinya risiko keracunan pada petani sebagai pengguna pestisida.

Menurut Permenakertrans RI NO PER.08/MEN/VII/2010 tentang alat pelindung diri (APD) merupakan alat untuk melindungi dan mencegah dari risiko terjadinya bahaya di tempat kerja diantaranya dapat berupa topi sebagai pelindung kepala, *goggles* sebagai pelindung mata, masker sebagai pelindung pernapasan, baju apron sebagai pelindung badan, sarung tangan sebagai pelindung tangan, serta sepatu *booth* sebagai pelindung kaki.

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan karakteristik dari dosis penggunaan pestisida bahwa sebagian besar petani menggunakan dosis yang sesuai anjuran *The United States Environmental* yaitu 0,5-1,5 kg/ha yaitu sebanyak 31 petani atau 83,4% dari 37 responden. Penelitian sejalan dengan Siagian (2022)¹⁵ menurut standar dosis *The United States Environmental* yaitu 0,5-1,5 kg/ha bahwa paling banyak petani menggunakan dosis sesuai anjuran sebanyak 30 petani atau 60% dari 50 responden.

Penggunaan dosis yang sesuai anjuran tidak menimbulkan efek negatif bagi petani sebagai pengguna, sedangkan dosis yang berlebihan dapat berisiko terjadinya keracunan pestisida. Berdasarkan Prasetya (2010)²¹ semakin besar dosis yang digunakan dapat menyebabkan terjadinya keracunan pada petani pengguna pestisida. Dosis yang sesuai anjuran tidak menyebabkan adanya efek bagi petani

pengguna pestisida sedangkan, dosis yang tidak sesuai dapat menyebabkan gangguan kulit, iritasi mata dan sesak napas (Siagian, 2022)¹⁵.

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan karakteristik dari lama penyemprotan pestisida bahwa sebagian besar petani melakukan penyemprotan pestisida dengan lama < 5 jam yaitu 1-2 jam yaitu sebanyak 35 petani dari 37 responden. Penelitian sejalan dengan penelitian Darmiati (2020)²⁰ didapatkan bahwa petani melakukan lama penyemprotan paling tinggi yaitu < 2 jam selama 1-2 jam yaitu sebanyak 20 petani dari 30 responden. Penyemprotan pestisida yang tidak melebihi batas waktu 5-6 jam per hari berdasarkan WHO memiliki risiko yang kecil untuk mengalami keracunan pestisida. Menurut WHO lama penyemprotan pestisida yaitu selama 5-6 jam per hari (WHO, 2008)²².

Berdasarkan Rustia (2010)²³ semakin lama melakukan penyemprotan maka semakin tinggi tingkat intensitas paparan pestisida. Semakin sedikit waktu kontak dengan pestisida maka risiko keracunan pestisida semakin kecil (Afriyanto *et al.*, 2015)²⁴.

2. Rata-rata kadar hemoglobin pada petani yang menggunakan pestisida

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan hasil rata-rata kadar hemoglobin petani di Desa Loa Janan Ulu dari 37 responden yaitu terendah dengan kode E sebesar 9,8 gr/dL dan tertinggi sebesar 27,1 gr/dL. Penelitian yang dilakukan tidak sejalan dengan penelitian Wardani (2017)⁵ dan Berliana (2022). Pada penelitian Wardani (2017)⁵ di Desa Banjardowo dari 20 responden memiliki kadar terendah sebesar 11,2 gr/dL dan

tertinggi sebesar 19,3 gr/dL, sedangkan penelitian Berliana (2022)⁷ di Desa Subak Tegal Badeng dari 30 responden didapatkan kadar terendah sebesar 12,4 gr/dL dan tertinggi sebesar 18,5 gr/dL.

Perbedaan hasil penelitian Wardani (2017)⁵, Berliana (2022)⁷ dan penelitian yang dilakukan disebabkan karena status gizi. Dimana pada penelitian Wardani (2017)⁵ dan Berliana (2022)⁷ banyak responden yang melakukan sarapan pagi sedangkan pada penelitian yang dilakukan responden hanya sedikit yang melakukan sarapan pagi. Menurut Fiananda (2014)²⁵ status gizi berkaitan dengan asupan protein di dalam tubuh. Banyaknya asupan protein di dalam tubuh dapat meningkatkan energi tubuh sedangkan kurangnya asupan protein di dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya anemia atau penurunan kadar hemoglobin.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan kadar hemoglobin pada petani juga didapatkan kadar yang bervariasi yaitu ada yang rendah, normal dan tinggi. Kadar terendah yaitu dengan kode E sebesar 9,8 gr/dL disebabkan karena pemakaian APD yang tidak lengkap, pemakaian dosis pestisida yang tidak sesuai anjuran dan lama penyemprotan yang melebihi dari 5 jam per hari atau 30 jam dalam seminggu.

Petani tersebut melakukan penyemprotan selama 24 jam atau sehari di sawah pada waktu pagi dan sore hari. Menurut Rustia (2010)²³ semakin lama melakukan penyemprotan maka semakin tinggi intensitas paparan yang terjadi dan batas petani kontak dengan pestisida kurang dari 5 jam per hari atau 30 jam dalam satu

minggu.

Petani dengan kode A, B, C, D, dan DD didapatkan sebesar 10,5 gr/dL, 12,5 gr/dL, 10,9 gr/dL, 11,0 gr/dL dan 12,8 gr/dL. Penurunan kadar hemoglobin pada petani tersebut disebabkan karena faktor dari dalam dan luar tubuh. Faktor dari dalam tubuh dapat berupa usia petani yaitu 53 tahun dan 61 tahun. Semakin bertambah usia dapat mempengaruhi penurunan fungsi metabolisme dan sistem kekebalan tubuh sehingga mempermudah terjadinya keracunan pestisida (Purwasih, 2013)¹⁷.

Berdasarkan Fiananda (2014)²⁵ kekurangan gizi dapat menurunkan daya tahan dan meningkatkan kepekaan terhadap infeksi dan dapat berisiko mengalami keracunan yang lebih besar. Penurunan kadar hemoglobin juga dapat dipengaruhi karena status gizi seseorang. Penyemprotan pestisida oleh petani dengan kode A dan C tidak melakukan sarapan pagi sebelum kontak dengan pestisida. Petani yang memiliki status gizi buruk dapat menyebabkan berkurangnya asupan energi protein dan menurunkan daya tahan tubuh. Penurunan kadar hemoglobin pada petani dengan kode A dan C dapat disebabkan karena lama masa kerja.

Petani dengan kode A dan C merupakan petani yang sudah lama bekerja sebagai petani asli. Petani tersebut telah bekerja selama 30 tahun. Menurut Rustia (2010)²³ semakin panjang waktu kerja, semakin sering terjadi kontak langsung dengan pestisida sehingga risiko untuk keracunan pestisida semakin meningkat.

Penurunan kadar hemoglobin pada kode A juga dapat disebabkan karena

pemakaian dosis yang tidak sesuai anjuran *The United States Environmental* yaitu sebanyak 0,5-1,5 kg/ha. Petani pada kode A menggunakan dosis sesuai tutup botol yang tidak tertakar. Menurut Prasetya (2010)²¹ penggunaan dosis yang tidak tepat dapat berisiko terjadinya keracunan pada petani pengguna pestisida.

Penurunan kadar hemoglobin dapat disebabkan karena efek penggunaan pestisida yang dapat masuk ke dalam tubuh petani pada saat melakukan penyemprotan atau kontak dengan pestisida. Menurut (Pinkhas *et al.* 2022)²⁶ penurunan kadar hemoglobin dapat disebabkan karena terjadinya kecacatan enzimatis pada sel darah merah dan jumlah zat toksik bahan kimia pestisida yang masuk ke dalam tubuh.

Pestisida berfungsi membunuh serangga dan hama pembawa penyakit pada tanaman. Namun disisi lain pestisida merupakan bahan yang beracun dan berbahaya apabila tidak dikelola dengan baik dan benar terutama pada petani yang kontak langsung dengan pestisida (Suparti *et al.*, 2018)²⁷.

Menurut peneliti penurunan kadar hemoglobin disebabkan tidak menggunakan APD seperti sarung tangan, masker, sepatu *boots* dan jas berkebun pada saat penyemprotan, sehingga pestisida dapat masuk kedalam tubuh melalui sistem pernapasan dan ekskresi.

Priyanto (2010)¹⁸ penggunaan APD yang tidak lengkap dapat menyebabkan masuknya pestisida ke dalam tubuh manusia melalui kulit dan sistem pernapasan. Melalui kulit yaitu pestisida yang menempel dipermukaan bisa meresap masuk kedalam

tubuh menimbulkan keracunan pestisida, sedangkan melalui sistem pernapasan akan terhirup dan masuk kedalam tubuh sehingga terganggunya fungsi paru-paru. Selain penggunaan APD peningkatan kadar hemoglobin pada petani juga dapat dipengaruhi karena kebiasaan merokok.

Menurut Wardani (2017)⁵ penggunaan APD dan kebiasaan merokok dapat menyebabkan peningkatan kadar hemoglobin akibat penggunaan pestisida. Kebiasaan merokok juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar hemoglobin dalam darah seseorang. Kandungan pada rokok nikotin mempunyai pengaruh terhadap serabut otot sehingga tidak dapat menghidrolisis *achetylcholine* yang dilepaskan. Akibatnya, jumlah *achetylcholine* meningkat sehingga merangsang serabut otot dan menimbulkan hemaliansi. Kebiasaan merokok dapat menyebabkan kadar hemoglobin mengalami peningkatan (Rustia, 2010)²³.

Rata-rata kadar hemoglobin juga dipengaruhi dari status kesehatan. Petani tersebut menderita penyakit kelainan darah. Rinaldi (2019)²⁸ kelainan darah atau polisitemia menyebabkan peningkatan jumlah sel darah merah karena terjadinya penurunan volume plasma di dalam darah.

Hasil penelitian didapatkan sebanyak 20 petani merokok. Petani dengan kode G, L, Q, X, dan FF sebesar 18,9 gr/dL, 18,4 gr/dL, 18,8 gr/dL, 18,3 gr/dL, dan 18,3 gr/dL. Petani dengan kode S, W, CC dan II sebesar 27,1 gr/dL, 25,3 gr/dL, 23,9 gr/dL dan 22,4 gr/dL. Kode S, W, CC dan II memiliki rata-rata kadar hemoglobin yang hampir sama dikarenakan sampel tersebut

mengalami pembekuan pada saat pengambilan dan pemeriksaan sampel sehingga dapat menyebabkan eritrosit dalam darah meningkat dan kadar hemoglobin tinggi. Darah yang mengalami pembekuan menyebabkan hasil pemeriksaan darah lengkap seperti hemoglobin dan hematokrit tinggi palsu.

Menurut peneliti peningkatan kadar hemoglobin dapat disebabkan karena kebiasaan merokok petani yang dilakukan setiap hari. Petani di Desa Loa Janan Ulu melakukan aktivitas merokok 2-3 kali sehari yaitu sebanyak 2-5 batang. Menurut Wardani (2017)⁵ logam berat pada rokok dapat mengganggu pembentukan hemoglobin dan mekanisme kompensasi tubuh terhadap rendahnya kadar oksigen yang berikatan dengan hemoglobin akibat digeser oleh karbon monoksida yang afinitasnya lebih kuat sehingga terjadinya peningkatan kadar hemoglobin.

Petani dengan kode F, I, M, U, GG dan HH sebesar 16,9 gr/dL, 16,1 gr/dL, 16,7 gr/dL, 16,6 gr/dL, 16,9 gr/dL dan 16,2 gr/dL. Petani dengan kode J, O, dan JJ sebesar 17,1 gr/dL, 17,0 gr/dL, dan 17,2 gr/dL. Kadar hemoglobin normal pada petani tersebut disebabkan karena status gizi atau kebiasaan sarapan yang baik. Sebelum melakukan penyemprotan petani melakukan sarapan pagi untuk memenuhi asupan protein dari makanan yang bersumber dari hewan (ikan) maupun tumbuhan (sayur-sayuran). Jenis makanan sayur dan ikan memiliki kandungan zat besi yang tinggi sehingga tidak menyebabkan kekurangan energi dalam beraktivitas.

Penelitian sejalan dengan Wardani (2017)⁵ kadar hemoglobin dipengaruhi

kebiasaan sarapan petani dimana hemoglobin normal didapatkan dari kecukupan gizi yang diperoleh dari makanan yang bersumber dari hewan maupun tumbuhan dimana pada masyarakat desa asupan gizi yang diperoleh memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi seperti sayur-sayuran, ikan dan jenis makanan lainnya. Makanan yang berpengaruh dalam kadar hemoglobin adalah makanan yang banyak mengandung zat besi. Zat besi akan dimetabolisme tubuh untuk menjadi bahan pembentukan hemoglobin (Almatsier, 2011)²⁹.

Kadar hemoglobin normal pada kode M, GG, HH, J dan JJ disebabkan karena kebiasaan memakai APD yang lengkap seperti masker, sepatu *booth*, sarung tangan, jas berkebun, topi kerja dan lain sebagainya sehingga mengurangi efek paparan pestisida saat masuk ke dalam tubuh.

Menurut Sartono (2012)¹⁹ bahwa keracunan pestisida dapat terjadi disebabkan masuknya pestisida yang berlebih karena mengabaikan prosedur keamanan sedangkan APD atau kelengkapan prosedur keselamatan kerja seperti masker, sarung tangan, sepatu *booth* dan jas berkebun yang lengkap dapat mengurangi efek paparan pestisida.

Petani dengan kode F dan U memiliki kadar hemoglobin normal yang tidak jauh berbeda yaitu 16,9 gr/dL dan 16,6 gr/dL dimana pada kode F dan U menggunakan dosis pestisida sesuai dengan anjuran dan waktu kontak dengan pestisida < 5 jam.

Petani pada kode I memiliki kadar hemoglobin sebesar 16,1 gr/dL dan kode O memiliki kadar hemoglobin sebesar 17,0 gr/dL dimana terdapat perbedaan kadar yang jauh disebabkan karena kode I waktu

kontak dengan pestisida < 5 jam sedangkan pada kode O penggunaan dosis sesuai dengan anjuran dan waktu kontak < 5 jam.

Petani tersebut melakukan kontak langsung atau penyemprotan pada hasil pertanian sehingga dapat mempengaruhi kadar hemoglobin petani tersebut. Berdasarkan observasi kode F, I, U dan O tidak menggunakan APD yang lengkap saat melakukan penyemprotan tetapi memiliki kadar hemoglobin normal disebabkan karena petani tersebut tidak melakukan kontak dengan pestisida sebelum pemeriksaan laboratorium kadar hemoglobin. Selain itu, petani tersebut tidak melakukan pencampuran jenis pestisida.

Menurut Rustia (2010)²³ semakin lama melakukan kontak langsung atau penyemprotan pestisida maka akan semakin tinggi tingkat intensitas paparan yang terjadi. Petani dengan kode I memiliki masa kerja sebagai petani asli yaitu selama 10 tahun sedangkan, pada petani kode O dengan masa kerja selama 30 tahun sehingga hal tersebut dapat menjadi faktor perbedaan kadar hemoglobin. Semakin panjang waktu atau masa kerja akan semakin sering terjadi kontak langsung dengan pestisida. Semakin lama petani kontak pestisida menyebabkan risiko untuk keracunan yang lebih besar (Budiawan, 2019)³⁰. Persentase kadar hemoglobin petani berdasarkan *World Health Organization* (WHO).

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan hasil bahwa persentase kadar hemoglobin normal berdasarkan standar WHO yaitu 13-17 gr/dL adalah 56,8% dan abnormal 43,2% yaitu tinggi 27,0% dan rendah 16,2% dari 37

petani di Desa Loa Janan Ulu. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wardani (2017).

Menurut Wardani (2017)⁵ didapatkan hasil bahwa persentase kadar hemoglobin normal 55% dan abnormal 45% yaitu tinggi 20% dan rendah 25% dari 20 petani di Desa Banjardowo dan tidak sejalan dengan standar normal yang digunakan Wardani (2017)⁵ dimana pada penelitian ini menggunakan standar berdasarkan Kiswari (2014)³¹ yaitu 13-18 gr/dL.

Penelitian ini tidak sejalan dengan Mutia (2019)⁶, dan Berliana (2022)⁷. Penelitian Mutia (2019)⁶ didapatkan hasil bahwa persentase kadar hemoglobin normal menggunakan standar Kiswari (2014)³¹ adalah 40% dan abnormal 60% yaitu tinggi 13,3% dan rendah 46,7% dari 15 petani di Desa Cinta Rakyat.

Penelitian Berliana (2022)⁷ didapatkan hasil bahwa persentase kadar hemoglobin normal berdasarkan Kiswari (2014)³¹ adalah 70% dan abnormal 30% yaitu tinggi 6,7% dan rendah 23,3% dari 30 petani di Desa Subak Tegal Badeng.

Rendahnya kadar hemoglobin dapat disebabkan karena terjadinya kecacatan enzimatik pada sel darah merah dan jumlah zat toksik yang masuk ke dalam tubuh. Penurunan kadar hemoglobin dapat terjadi pada penderita keracunan pestisida.

Salah satu reaksi kimia yang terbentuk di dalam sel darah merah akibat keberadaan pestisida adalah reaksi pembentukan dietil ditio karbamat (ziram) (Anisa *et al.*, 2019)¹¹. Adanya sulfhemoglobin dan methemoglobin dalam darah akan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin di dalam sel darah merah

sehingga dapat menyebabkan terjadinya anemia. Terbentuknya sulfhemoglobin terjadi karena kandungan sulfur yang tinggi pada pestisida sehingga membentuk ikatan sulfhemoglobin (Pinkhas *et al.*, 2022)²⁶.

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah :

1. Karakteristik berdasarkan usia didapatkan petani yang paling banyak adalah usia lansia 56-65 tahun, petani tidak menggunakan APD lengkap sebanyak 28 petani, penggunaan dosis pestisida sesuai anjuran sebanyak 31 petani dan lama petani melakukan penyemprotan pestisida paling banyak yaitu < 5 jam.
2. Rata-rata kadar hemoglobin pada petani yang menggunakan pestisida di Desa Loa Janan Ulu didapatkan kadar hemoglobin terendah yaitu 9,8 gr/dL dan tertinggi yaitu 27,1 gr/dL.
3. Persentase petani yang memiliki kadar hemoglobin berdasarkan standar nilai normal *World Health Organization* (WHO) 13-17 gr/dL didapatkan normal sebesar 56,8% dan abnormal tinggi 27,0%, rendah 16,2%.

SARAN

1. Diharapkan dapat meningkatkan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat khususnya petani dengan cara memberikan penyuluhan dan pencegahan tentang dampak dari penggunaan pestisida terhadap kesehatan, serta pentingnya pemakaian APD saat melakukan penyemprotan yang dilakukan secara rutin setiap 3 bulan

sekali.

2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan penelitian tentang pemeriksaan kesehatan menggunakan sampel kulit yang gatal untuk mendeteksi adanya jamur pada kulit akibat pestisida yang masuk ke dalam tubuh dan efek terhadap penurunan kadar hemoglobin dapat dilakukan pemeriksaan dengan metode yang berbeda dari peneliti seperti metode *POCT* dan *Hematology Analyzer*.
3. Petani dapat menggunakan APD yang lengkap seperti masker, sarung tangan, jas berkebun, sepatu *booth* dan sebagainya untuk mengurangi efek penggunaan pestisida yang dapat masuk melalui kulit dan pernapasan serta dapat menggunakan pestisida secara bijak dengan menyesuaikan dosis pemakaian pestisida sesuai *The United States Environmental* yaitu 0,5 – 1,5 kg/ha dan memperhatikan lama melakukan penyemprotan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rangan, A. (2017). Kadar Hemoglobin pada Petani Terpapar Pestisida di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Jurnal e-Biomedik*, 2(1). <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/ebiomedik/article/view/3759>. Diakses pada 06 November 2022.
2. Oktarlina, R. (2020). Keracunan Pestisida Kronik pada Petani. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 7(2), 130-139. <https://bapin-ismki.ejournal.id/jimki/article/view/53>. Diakses pada 01 November 2022.
3. Sembiring, S. (2012). Pengaruh Pencucian

- Terhadap Residu Pestisida Profenofos pada Cabai Merah. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara. Medan.
4. Dorland. (2018). *Kamus Kedokteran Dorland*. ed. 29. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC: 2002. H 98.
 5. Wardani. Y. K. (2017). Kadar Hemoglobin pada Petani yang Terpapar Pestisida. *Skripsi*. Jombang : Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendikia Medika, Jombang.
 6. Mutia, A. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Petani yang Terpapar Pestisida di Desa Cinta Rakyat Dusun 1 Kecamatan Percut Sei Tuan. *Skripsi*. Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Analis Kesehatan. Sumatera.
 7. Berliana. (2022). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Petani yang Menggunakan Pestisida di Subak tegal Badeng Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana. *Thesis*. Poltekkes Kemenkes Denpasar. Bali.
 8. Mirnawati. (2020). Hubungan Paparan Pestisida dengan Kadar Hemoglobin pada Petani Perempuan di Kecamatan Sumowono. *Thesis*. Universitas Ngudi Walyo. Jawa Tengah.
 9. Dharma, K. K. (2011). *Metodologi Penelitian Keperawatan*. Jakarta: Trans Info Media.
 10. Anisa, A., Arfira. (2019). *Hematologi Dasar*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia, 25(4), 121-130.
 11. Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Penerbit Rineck Cipta.
 12. Rosad. (2020). Pemeriksaan Hemoglobin Cyanmeth. *Manuskrip*. Jakarta. 5(3), 248–253.
 13. Badrawi, I. (2018). *Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Jakarta: Trans Info Media.
 14. Wijayanti. (2021). Pengelolaan Tanaman di Pabrik Gula Tjoekir PTPN X, Jombang. *Skripsi*. Jawa Timur : Institut Pertanian Bogor, Jawa Timur.
 15. Purwasih. (2013). Hubungan Paparan Pestisida dengan Kadar Kolinesterase dan Kadar Hemoglobin pada WUS Petani di Daerah Bandungan. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
 16. Priyanto. (2020). Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Risiko. Jakarta. Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi.
 17. Sartono. (2012). *Racun dan Keracunan*. Jakarta : Widya Medika.
 18. Darmiati. 2020. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Risiko Keracunan Pestisida pada Petani. *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 2(1), 81-86.
 19. Prasetya. (2010). Pengenalan Pestisida dan Teknik Aplikasi, Workshop Hama dan Penyakit Tanaman Jarak (*Jatropha curcas* Unn): Potens; Kerusakan dan Teknik Pengendaliannya. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 5–6. <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/123456789/25090/1>. Diakses pada 06 November 2022.
 20. World Health Organization. (2006). *Pesticides Children's Health and the Environment*. *Perintis's Health Journal*, 5, 100-104.
 21. Wispriyono B, Luthfiah F.N, Rustia. (2010). Lama Paparan Organofosfat Terhadap

- Penurunan Kadar Hemoglobin dalam Darah Petani Sayuran Kabupaten Tanggamus. Lampung. *Makara Kesehatan*. 14 (2): 95-101.
22. Afriyanto. (2015). Kajian Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. *Thesis*. Universitas Diponegoro.
23. All, E., Pinkhas, J. (2022). *Sulphemoglobinemia and Acute Hemolytic Anemia with Heinz Bodies Following Contact with a Fungicides Zink Ethylene Bisdithiocarbamate in a Subject with Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency and Hypocatalasemia*. *Blood*, 21(4), 484-494.
24. Surati, Suparti. (2016). Pedoman Pembinaan dan Penggunaan Pestisida. Jakarta: Direktorat Jendral Prasarana dan Sarana Pertanian. Direktorat Pupuk dan Pestisida Kementerian Pertanian. Jakarta.
25. Almtsier. (2011). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1-22.
26. Budiawan, A. R., 2019. Faktor yang Berhubungan dengan Hemoglobin pada Petani. *Unnes Journal of Public Health*, 3(1), 1-11. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujph/article/view/3888/3522>. Diakses pada 09 Oktober 2022.
27. Kiswari R. (2014). *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta : Penerbit Buku Erlangga : 2014. H 346.