

GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN SEBAGAI SALAH SATU UJI SKRINING RISIKO KERACUNAN PESTISIDA PADA PETANI BAWANG MERAH

Ausi¹, Yanti Sunaidi², A. Meinar Dwi Rantisari T^{3*}

Program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia^{1,2} · Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia³

*Corresponding Author: meinardwirantisari@unimerz.ac.id

ABSTRAK

Pestisida merupakan bahan kimia, yang penggunaannya dapat mengakibatkan keracunan pestisida. Petani bawang merah memiliki risiko keracunan pestisida, keracunan pestisida dapat menurunkan kadar hemoglobin dalam darah. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran kadar hemoglobin sebagai salah satu uji skrining risiko keracunan pestisida pada petani bawang merah. Jenis penelitian bersifat deskriptif dengan pendekatan cross sectional. Jumlah sampel sebanyak 30 subjek, dengan hasil penelitian kadar hemoglobin normal umur 35-42 tahun sebanyak 14 (88%) subjek dan mengalami penurunan hemoglobin sebanyak 2 (12%) subjek. Umur 43-50 tahun memiliki hemoglobin normal sebanyak 5 (36%) subjek dan mengalami penurunan hemoglobin sebanyak 9 (64%) subjek. Berdasarkan penggunaan APD, petani bawang yang merah tidak menggunakan APD sama sekali sebanyak 4 (13%) subjek dan semuanya mengalami penurunan hemoglobin. Petani menggunakan APD tetapi tidak lengkap sebanyak 25 (83%) subjek dengan hasil hemoglobin normal sebanyak 18 (72%) subjek dan mengalami penurunan hemoglobin sebanyak 7 (28%) subjek. Petani menggunakan APD lengkap hanya 1 (4%) subjek dan memiliki hasil hemoglobin yang normal yaitu 16,3 g/dL. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan petani bawang merah di Kelurahan Lakawan Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang, lebih banyak memiliki kadar hemoglobin normal yaitu sebanyak 19 (63%) subjek dan mengalami penurunan kadar hemoglobin sebanyak 11 (37%) subjek.

Kata Kunci : Anemia, Hemoglobin, Pestisida

ABSTRACT

Pesticides are chemicals, the use of which can result in pesticide poisoning. Shallot farmers have a risk of pesticide poisoning, pesticide poisoning can lower hemoglobin levels in the blood. This study aims to determine the picture of hemoglobin levels as one of the screening tests for the risk of pesticide poisoning in onion farmers. This type of research is descriptive with a cross sectional approach. The number of samples was 30 subjects, with the results of normal hemoglobin levels aged 35-42 years as many as 14 (88%) subjects and decreased hemoglobin by 2 (12%) subjects. Aged 43-50 years had normal hemoglobin in 5 (36%) subjects and decreased hemoglobin in 9 (64%) subjects. Based on the use of PPE, onion farmers did not use PPE at all as many as 4 (13%) subjects and all experienced a decrease in hemoglobin. Farmers used PPE but incomplete as many as 25 (83%) subjects with normal hemoglobin results as many as 18 (72%) subjects and decreased hemoglobin as many as 7 (28%) subjects. Farmers using complete PPE were only 1 (4%) subjects and had a normal hemoglobin yield of 16.3 g/dL. Based on the results of the study, it can be concluded that shallot farmers in Lakawan Village, Anggeraja District, Enrekang Regency, had normal hemoglobin levels as many as 19 (63%) subjects and decreased hemoglobin levels by 11 (37%) subjects.

Keywords : Anemia, Hemoglobin, Pesticide

PENDAHULUAN

Pestisida merupakan bahan kimia berbahaya yang masih banyak digunakan, karena cara penggunaannya yang mudah dengan hasil cepat diketahui untuk membunuh atau

mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Istilah pestisida umumnya digunakan untuk setiap zat atau campuran zat yang ditemukan secara alami atau disintesis oleh manusia, yang dapat membunuh, menghalangi atau mengusir hama apapun. Secara internasional, dua juta ton pestisida berbahaya dimasukkan ke dalam lingkungan setiap tahunnya (De et al., 2014). Pestisida merupakan insektisida kuat yang dapat menyebabkan keracunan melalui penggunaan yang tidak aman, minum secara tidak sengaja, atau upaya bunuh diri di area pertanian. Toksisitas pestisida organofosfor dimanifestasikan oleh penghambatan kolinesterase (CHE), yang menyebabkan akumulasi besar asetilkolin, menyebabkan stimulasi saraf diikuti oleh penghambatan (Sun, et al., 2021). Dalam bidang pertanian pestisida dapat membantu petani dalam meningkatkan hasil produksi panen, tetapi disisi lain pestisida juga dapat bersifat racun yang merusak manusia dan lingkungan apabila cara penggunaan yang tidak tepat (Sabaria & Hidayat, 2020).

United Stated Environmental Protection Agency (USEPA) mendefinisikan pestisida sebagai suatu zat atau campuran zat yang digunakan untuk mencegah, memusnahkan, menolak atau membasmi hama baik dalam bentuk hewan, tanaman dan mikroorganisme pengganggu (Nurhayati, dalam Nainggolan, 2021). Penggunaan pestisida dengan dosis yang tidak tepat yang dilakukan secara terus-menerus dalam jangka waktu lama, dengan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), mencampur berbagai jenis pestisida, praktek penyemprotan yang salah, pengelolaan dan penyimpanan yang tidak sesuai aturan serta penggunaan jenis pestisida yang ilegal dapat mengakibatkan keracunan pestisida (Bakria et al., 2018).

Paparan kerja kronis terhadap pestisida dengan toksisitas lebih rendah daripada senyawa sebelumnya di bawah sistem produksi terpadu menimbulkan efek toksik ringan, terutama menargetkan kulit dan mata, serta perubahan subklinis (biokimia) halus dari konsekuensi jangka panjang yang tidak diketahui (García-García, et al., 2016). Paparan pestisida dapat menjadi faktor risiko terjadinya gangguan pertumbuhan pada anak yang tinggal di daerah pertanian. Tindakan yang diperlukan harus diambil untuk melindungi anak-anak yang tinggal di daerah pertanian dari paparan pestisida (Kartin, et al., 2019). paparan pekerjaan penanganan insektisida menyebabkan akumulasi insektisida ini dalam tubuh mereka dan juga menyebabkan perubahan signifikan dalam beberapa parameter hematologi mereka. Penurunan konsentrasi hemoglobin dan volume sel rata-rata dan peningkatan laju sedimentasi eritrosit mungkin disebabkan oleh peningkatan jumlah trombosit atau trombositosis. Oleh karena itu, paparan pestisida dapat menyamar sebagai ancaman serius bagi kesehatan manusia (Hayat, et al., 2018).

Petani bawang merah menjadi salah satu populasi yang dikategorikan memiliki risiko keracunan pestisida, karena mereka dapat menggunakan pestisida sebanyak 3-5 kali dalam seminggu. Selain itu petani bawang merah juga menggunakan lebih dari 2 jenis pestisida dan bahkan bisa mencapai 7 jenis pestisida. (Zulfikar, dalam Sabaria & Hidayat, 2020).

Sabaria & Hidayat (2020) dalam penelitian yang telah dilakukan pada petani bawang merah di Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang, menyatakan bahwa angka keracunan pestisida di Kecamatan Anggeraja dari tahun 2016-2018 mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan beberapa faktor yang berhubungan dengan kejadian keracunan pestisida yaitu, usia, petani yang menggunakan pestisida diatas 5 tahun, tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri), cara peracikan dan penyemprotan pestisida yang tidak benar akan lebih rentan mengalami keracunan darah dan gangguan kesehatan lainnya.

Keracunan pestisida dapat menurunkan kadar hemoglobin dalam darah (Anemia). Anemia didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana jumlah sel darah merah atau hemoglobin dalam sel darah merah berada dibawah normal, tanda dan gejala yang sering timbul adalah keringat dingin, sesak nafas dan kolaps sirkulasi (Nolia et al., 2021). Anemia dapat terjadi pada keracunan pestisida karena terbentuknya gugus Sulfhemoglobin dan Methemoglobin di

dalam sel darah merah, hal ini menyebabkan hemoglobin tidak normal dan tidak dapat menjalankan fungsinya sehingga terjadi penurunan kadar hemoglobin dalam sel darah merah (Puspitarani, 2016). Petani non-organik terpapar pestisida kronis dengan nilai BuChE normal dan tidak ada gejala terkait; oleh karena itu, gejala subklinis terganggu status biokimia dan hematologi; dan pradiabetes, dislipidemia, dan anemia muncul. Parameter hematologis, seperti jumlah eritrosit dan leukosit, indeks eritrosit dan jumlah trombosit vis-a-vis koagulasi darah telah dianggap sebagai bioindikator toksikosis pada ikan setelah terpapar insektisida organoklorin, organofosfat, karbamat dan piretroid. Ulasan ini berkaitan dengan efek insektisida pada morfologi sel darah merah, jumlah eritrosit total, kadar hemoglobin, hematokrit, volume sel darah rata-rata, hemoglobin sel darah rata-rata, konsentrasi hemoglobin sel darah rata-rata, laju sedimentasi eritrosit, jumlah leukosit total dan diferensial, jumlah trombosit dan waktu pembekuan dalam darah (Singh, & Srivastava, 2010).

Tujuan penelitian ini untuk melihat gambaran Kadar Hemoglobin Sebagai Salah Satu Uji Skrining Risiko Keracunan Pestisida Pada Petani Bawang Merah” di Kelurahan Lakawan Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah bersifat deskriptif dengan pendekatan cross sectional.

Metode cross sectional adalah metode penelitian deskriptif dan analisis, dengan penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif. Pada dasarnya, pendekatan cross sectional adalah dengan melakukan survei, observasi, dan pengumpulan data langsung dalam satu waktu. Dalam penelitian ini peneliti mengumpulkan data dari banyak sampel individu yang berbeda dalam satu titik waktu, mengamati variabel tanpa bisa lagi mempengaruhinya.

Pengambilan sampel telah dilaksanakan di Kelurahan Lakawan Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang dan pemeriksaan sampel di Laboratorium RSUD Labuang Baji Makassar. Penetapan besar sampel dalam penelitian ini adalah convenience sampling, yaitu pengambilan sampel sesuai dengan kondisi di lokasi penelitian dengan jumlah 30 subjek. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling yaitu cara pengambilan subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Alat pemeriksaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Hematology Analyzer.

HASIL

Tabel 1 karakteristik subjek Penelitian

Kategori	N	Persentase (%)
Jenis kelamin :		
Laki-laki	27	90%
Perempuan	3	10%
Total	30	100%
Umur :		
35-42 tahun	16	53%
43-50 tahun	14	47%
Total	30	100%

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa subjek jenis kelamin laki-laki sebanyak 27 (90%) subjek dan jenis kelamin perempuan sebanyak 3 (10%) subjek. Berdasarkan kategori umur 35-42 tahun sebanyak 16 (53%) subjek dan 43-50 tahun sebanyak 14 orang (47%) subjek.

Tabel 2 Kadar Hemoglobin Petani Bawang Merah Berdasarkan Jenis Kelamin

Kategori	Kadar hemoglobin							
	Normal				Menurun			
	N (%)	Min	Max	Med	N (%)	Min	Max	Med
a. Umur:								
35-42 tahun	14(88%)	14,1	16,9	15,3	2 (12%)	10,1	12,1	-
43-50 tahun	5(36%)	14,5	17,6	15,4	9(64%)	8,2	13,3	11,6
b. Penggunaan APD:								
APD lengkap	1 (100%)	16,3	16,3	-	0 (0%)	0	0	0
APD tdk lengkap	18 (72%)	14,1	17,6	15,2	7 (28%)	8,2	13,3	10,8
Tdk pakai APD	0 (0%)	0	0	0	4 (100%)	9,3	13,2	11,65

Berdasarkan tabel 2 subjek penelitian laki-laki yang memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 16 (59%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 14,1 g/dL, maximum 17,6 g/dL dan nilai median 15,0 g/dL. Subjek penelitian laki-laki yang memiliki kadar hemoglobin menurun sebanyak 11 (41%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 8,2 g/dL, maximum 13,3 g/dL dan nilai median 11,9 g/dL. Subjek penelitian perempuan yang memiliki kadar hemoglobin yang normal sebanyak 3 (100%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 14,3 g/dL, maximum 15,8 g/dL dan nilai median 15,6 g/dL.

Tabel 3 Jenis Kristal Urin pada Subjek Penelitian

Kadar Hemoglobin	Jenis Kelamin							
	Laki-laki (NR: 14-18 g/dL)				Perempuan (NR: 12-16 g/dL)			
	N(%)	Min	Max	Med	N(%)	Min	Max	Med
Normal	16(59%)	14,1	17,6	15,0	3(100%)	14,3	15,8	15,6
Menurun	11(41%)	8,2	13,3	11,9	0(0%)	0	0	0

Berdasarkan tabel 3 subjek penelitian umur 35-42 tahun yang memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 14 (88%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 14,1 g/dL, maximum 16,9 g/dL dan nilai median 15,3 g/dL. Subjek penelitian umur 35-42 tahun yang memiliki kadar hemoglobin menurun sebanyak 2 (12%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 10,1 g/dL dan nilai maximum 12,1 g/dL. Subjek penelitian umur 43-50 tahun yang memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 5 (36%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 14,5 g/dL, maximum 17,6 g/dL dan nilai median 15,4 g/dL. Subjek penelitian umur 43-50 tahun yang memiliki kadar hemoglobin menurun sebanyak 9 (64%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 8,2 g/dL, maximum 13,3 g/dL dan nilai median 11,6 g/dL.

Subjek penelitian menggunakan APD yang lengkap memiliki kadar hemoglobin normal hanya 1 (100%) subjek, dengan nilai kadar hemoglobin 16,3 g/dL. Subjek penelitian Menggunakan APD tidak lengkap memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 18 (72%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 14,1 g/dL, maximum 17,6 g/dL dan nilai median 15,2 g/dL. Subjek penelitian tidak menggunakan APD yang lengkap memiliki kadar hemoglobin menurun sebanyak 7 (28%) subjek, dengan nilai minimum hemoglobin 8,2 g/dL, maximum 13,3 g/dL dan nilai median 10,8 g/dL. Subjek penelitian tidak menggunakan APD sama sekali sebanyak 4 (100%) subjek dan semuanya mengalami penurunan kadar hemoglobin, dengan nilai minimum hemoglobin 9,3 g/dL, maximum 13,2 g/dL dan nilai median 11,65 g/dL.

PEMBAHASAN

Berdasarkan dari karakteristik penelitian terdapat lebih banyak petani bawang merah yang berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 27 subjek. Karena di Kelurahan Lakawan Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang laki-laki bertugas melakukan penyemprotan pestisida dan yang perempuan biasa hanya membantu menanam bibit dan memanen hasil tanaman. Berdasarkan karakteristik umur, terdapat lebih banyak petani bawang merah yang berumur 35-42 tahun yaitu sebanyak 16 subjek.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin petani bawang merah yang berjenis kelamin laki-laki lebih banyak mengalami penurunan kadar hemoglobin, dengan jumlah 11 subjek. Sedangkan petani bawang merah yang berjenis kelamin perempuan, semuanya memiliki kadar hemoglobin yang normal.

Hal ini sesuai dengan jurnal Agustina & Norfai, 2018 bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi aktifitas enzim kolinesterase, jenis kelamin laki-laki memiliki enzim kolinesterase lebih rendah dibandingkan dengan perempuan. Menurunnya enzim kolinesterase merupakan salah satu parameter terjadinya keracunan pestisida, sehingga laki-laki lebih berisiko mengalami keracunan pestisida dibandingkan dengan perempuan. (Nolia et al., 2021)

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin petani bawang merah yang berumur 43-50 tahun lebih banyak mengalami penurunan kadar hemoglobin, dengan jumlah 9 subjek. Sedangkan petani bawang merah yang berumur 35-42 tahun lebih banyak memiliki kadar hemoglobin yang normal, dengan jumlah 14 subjek. Dari hasil wawancara yang dilakukan dapat diketahui bahwa petani yang berumur 43-50 tahun telah menjadi petani bawang merah sejak lama, sehingga tingkat risiko keracunan semakin tinggi karena selalu melakukan penyemprotan atau kontak dengan pestisida.

Menurut Sabaria & Hidayat, 2020 Semakin bertambahnya umur seseorang maka semakin banyak pula paparan yang masuk ke dalam tubuh dan kadar kolinesterase dalam darah akan semakin rendah, sehingga akan mempermudah terjadinya keracunan pestisida. Umur seseorang juga berkaitan dengan kekebalan tubuh dalam mengatasi toksisitas suatu zat, semakin tua umur seseorang maka efektifitas sistem kekebalan tubuh akan semakin rendah. Dari hasil wawancara petani bawang merah yang berumur 43-50 tahun sebagian besar hanya menggunakan APD sebagian dan bahkan ada yang tidak menggunakan APD sama sekali, dengan tidak menggunakan APD maka faktor risiko keracunan pestisida pada petani bawang merah yang berumur 43-50 tahun akan meningkat.

Parameter hematologis, seperti jumlah eritrosit dan leukosit, indeks eritrosit dan jumlah trombosit vis-a-vis koagulasi darah telah dianggap sebagai bioindikator toksikosis pada ikan setelah terpapar insektisida organoklorin, organofosfat, karbamat dan piretroid. Ulasan ini berkaitan dengan efek insektisida pada morfologi sel darah merah, jumlah eritrosit total, kadar hemoglobin, hematokrit, volume sel darah rata-rata, hemoglobin sel darah rata-rata, konsentrasi hemoglobin sel darah rata-rata, laju sedimentasi eritrosit, jumlah leukosit total dan diferensial, jumlah trombosit dan waktu pembekuan dalam darah tepi (Sing, 2010).

Dalam jurnal Amalia, 2020 Penggunaan APD sangat penting pada saat melakukan kegiatan peracikan pestisida dan pada saat melakukan kegiatan penyemprotan pestisida, untuk mengurangi risiko keracunan pestisida. Dengan kadar kolinesterase dalam darah yang semakin rendah dan daya tahan tubuh yang juga rentan, maka petani yang berumur 43-50 tahun penting untuk menggunakan APD agar mengurangi paparan pestisida.

Berdasarkan hasil wawancara petani bawang merah yang tidak menggunakan APD sama sekali sebanyak 4 subjek, semuanya merokok dan berumur 43-50 tahun dengan tidak menggunakan APD sama sekali, merokok dan berumur 43-50 tahun maka keempat petani bawang merah tersebut berisiko mengalami keracunan pestisida. Hal ini sesuai dengan

jurnal Susilowati & Muzayanah, 2021 Penggunaan APD sangat penting untuk mencegah risiko keracunan petisida pada petani bawang merah, karena petisida dapat mengkontaminasi pengguna pestisida secara langsung sehingga dapat mengakibatkan keracunan.

Beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa Petani Nepal yang terpapar pestisida memiliki lebih banyak gejala kemungkinan keracunan pestisida daripada kelompok kontrol individu sehat. Tingkat AChE yang disesuaikan dengan hemoglobin rata-rata lebih rendah terlihat di antara petani dibandingkan dengan kontrol. Penggunaan pestisida yang sangat beracun, penggunaan alat pelindung diri yang tidak memadai, dan praktik higienis yang buruk dapat menjelaskan alasan gejala keracunan pestisida dan tingkat AChE yang lebih rendah di kalangan petani (Neupane, et al., 2014). Perlunya pengembangan strategi kesehatan masyarakat yang efektif untuk memberi tahu pekerja pertanian tentang pengelolaan pestisida terpadu untuk mencegah komplikasi kesehatan yang serius (Serrano-Medina, et al., 2019).

Penggunaan APD penting digunakan pada saat kontak langsung dengan pestisida baik pada saat peracikan dan pada saat penyemprotan. Tata cara peracikan dan penyemprotan petani bawang merah di kelurahan Lakawan, masih banyak yang salah atau tidak sesuai dengan SOP. Dari hasil wawancara dengan petani bawang merah di Kelurahan Lakawan, kesalahan yang sering dilakukan yaitu mencampur 2 sampai 7 jenis pestisida, melakukan menyemprot berlawanan angin, merokok pada saat melakukan penyemprotan, kebiasaan menyemprot dengan frekuensi lebih dari 3 kali dalam seminggu, jarang berolahraga dan tidak menggunakan APD lengkap.

Hal ini dikarenakan petani bawang merah di Kelurahan Lakawan telah menggunakan pestisida sejak lama sehingga merasa aman. Banyak juga petani merasa kurang nyaman menggunakan APD karena tidak terbiasa menggunakan APD pada saat bekerja. (Oktaviani et al., 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari 30 subjek Petani Bawang Merah Di Kelurahan Lakawan Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang, lebih banyak memiliki kadar hemoglobin normal yaitu sebanyak 19 subjek dan yang mengalami penurunan kadar hemoglobin sebanyak 11 subjek. Petani bawang merah yang tidak menggunakan Alat Pelingung Diri sama sekali semuanya mengalami penurunan kadar hemoglobin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan apresiasi dan ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N., & Norfai. (2018). Analisis Paparan Pestisida Terhadap Kejadian Anemia Pada Petani Hortikultura Universitas Islam Kalimantan: Banjarmasin.
- Amalia, M. E. (2020). Faktor Kejadian Keracunan Pestisida pada Kelompok dengan Tingkat Keracunan Tinggi dan Rendah.
- Bakria, S., Gumay, A. R., Hardian, Muniroh, M., Bakhtiar, Y., & Indraswari, D. A. (2018). Pemberdayaan Kelompok Masyarakat Tani Kentang Mengenai Upaya Penanggulangan Keracunan Pertisida Organofosfat Di Desa Kepakisan Banjarnegara.

- García-García, C. R., Parrón, T., Requena, M., Alarcón, R., Tsatsakis, A. M., & Hernández, A. F. (2016). Occupational pesticide exposure and adverse health effects at the clinical, hematological and biochemical level. *Life sciences*, 145, 274-283.
- Gregorius Bace Mukin, Diana Mirza Togubu, & Muh. Khadafi. (2023). Perilaku Penggunaan Kelambu Berinsektisida Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Malaria. *INHEALTH : INDONESIAN HEALTH JOURNAL*, 2(1), 1–16. <https://doi.org/10.56314/inhealth.v2i1.101>
- Hayat, K., Afzal, M., Aqueel, M. A., Ali, S., Khan, Q. M., & Ashfaq, U. (2018). Determination of insecticide residues and their adverse effects on blood profile of occupationally exposed individuals. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 163, 382-390.
- Hidayat, A. A. (2015). *Metode penelitian kesehatan paradigma kuantitatif*. Health Books Publishing.
- Kartin, A., Subagio, H. W., Hadisaputro, S., Kartasurya, M. I., Suhartono, S., & Budiyo, B. (2019). Pesticide exposure and stunting among children in agricultural areas. *The international journal of occupational and environmental medicine*, 10(1), 17.
- Nainggolan, C. M. (2021). Gambaran Kadar Haemoglobin Petani Pria Dewasa Yang Terpapar Pestisida Organofosfat.
- Neupane, D., Jørs, E., & Brandt, L. (2014). Pesticide use, erythrocyte acetylcholinesterase level and self-reported acute intoxication symptoms among vegetable farmers in Nepal: a cross-sectional study. *Environmental health*, 13(1), 1-7.
- Nolia, H., Rusli, M., Sembiring, H., & Bariyah, K. (2021). Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Petani Dalam Penggunaan APD Untuk Pencegahan dan Penanggulangan Kejadian Keracunan Pestisida di Desa Barusjahe Kecamatan Barusjahe
- Oktaviani, R., Pawenang, E. T., & Artikel, I. (2020). Risiko Gejala Keracunan Pestisida pada Petani Greenhouse.
- Puspitarani, D. (2016). Gambaran Perilaku Penggunaan Pestisida Dan Gejala Keracunan Yang Ditimbulkan Pada Petani Penyemprot Sayur Di Desa Sidomukti Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang.
- Sabaria, & Hidayat. (2020). Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Kesehatan Pada Petani Bawang Merah (*AlliumCepa*) Di Desa Saruran Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang.
- Serrano-Medina, A., Ugalde-Lizárraga, A., Bojorquez-Cuevas, M. S., Garnica-Ruiz, J., González-Corral, M. A., García-Ledezma, A., ... & Cornejo-Bravo, J. M. (2019). Neuropsychiatric disorders in farmers associated with organophosphorus pesticide exposure in a rural village of northwest México. *International journal of environmental research and public health*, 16(5), 689.
- Singh, N. N., & Srivastava, A. K. (2010). Haematological parameters as bioindicators of insecticide exposure in teleosts. *Ecotoxicology*, 19, 838-854.
- Sudjaroen, Y. (2017). Comparison of biochemical, hematological parameters and pesticide expose-related symptoms among organic and non-organic farmers, singburi, thailand. *Asian Journal of Pharmaceutics (AJP)*, 11(01).
- Sugihantono, A. (2016). Pedoman Penggunaan Pestisida Secara Aman Dan Sehat Di Tempat Kerja Sektor Pertanian.
- Sun, Y., Yang, Y., Zhang, Z., Li, Y., Hu, Y., & Wang, N. (2021). Early enteral nutrition combined with PSS-based nursing in the treatment of organophosphorus pesticide poisoning. *American Journal of Translational Research*, 13(8), 9315.
- Utami, N. T., Suhartono, & Dewanti, N. A. Y. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Anemia pada Petani di Dusun Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang.