

HUBUNGAN RIWAYAT PAPARAN PESTISIDA DENGAN JUMLAH ERITROSIT, MCV, MCH, DAN MCHC PADA PETANI SAYURAN DI DESA SUMBEREJO KECAMATAN NGABLAK KABUPATEN MAGELANG

Ilya Farokha Rizqyana*), dr. Onny Setiani), Hanan Lanang D**)**

*)Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan, FKM UNDIP Semarang

**)Dosen Bagian Kesehatan Lingkungan, FKM UNDIP Semarang

Email : ilyafhabsya@gmail.com

ABSTRACT

Farmers anticipate pest of plants early by increasing the amount of pesticide, the frequency of spraying pest and the composition of pesticide used. The use of pesticides with high doses and continuously will cause some losses, for examples accumulating residue of pesticide in agricultural products, polluting the agricultural environment, decreasing the productivity, poisoning animals, poisoning humans that give bad affects for health. The purpose of this research is to find outthe relation between the exposure of pesticide and the quantities of eritrocite, MCV, MCH, and MCHC to vegetable farmer in Sumberejo Ngablak Magelang.

This research is a quantitative research with cross sectional approach. This research observes 110 respondents. The sample uses purposive sampling technique. The instrument used in this research is questionnaires and hematology analyzer. The data were analyzed by univariate, bivariate using chi-square test with 95% significance level, and spearman test.

The average age of the respondents were 43 years old. Moreover, the formal education of the respondents were dominated by primary school graduate which is 58.1%. The results showed that there was a negative relationship between blood cholinesterase and erythrocytes ($p = 0.046$, $r = -0.306$). However, there was no correlation between cholinesterase level with MCV, MCH on vegetable farmers in agricultural area in Sumberejo Village Ngablak Magelang District, with $p = 0,976$, $r = 0,004$ for MCV, $p = 0,880$, $r = - 0,024$ for MCH. Whereas, the variable exposure of pesticide, the duration of work, the number of active ingredients of pesticide and the use of APD had no relation with the amount of erythrocytes, MCV, MCH ($p > 0,05$). Farmers are expected to apply pesticides properly, precisely and safely. Therefore, it will not pollute the environment and spraying farmers and the community is avoided from exposure to pesticides.

Keywords : *The history of exposure, vegetable farmers, cholinesterase level, number of erythrocytes, MCV, MCH, MCHC*

PENDAHULUAN

Penyerapan tenaga kerja di sektor pertanian pada periode 2004 - 2014 yaitu sebanyak 35-45% dari angkatan kerja di Indonesia dan

menyumbang sekitar 14 % PDB Nasional pada periode 2004 - 2013.¹ Komoditas cabai merah merupakan salah satu komoditas strategis dan unggulan nasional di Indonesia.

Permasalahan khusus pada komoditas cabai merah di Indonesia secara global yaitu masalah rendahnya produksi, produktivitas dan mutu produk akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Berdasarkan data series luas serangan OPT utama cabai merah di seluruh sentra cabai di Indonesia tahun 2010 - 2015 mencapai 12.318,9 ha. Luasnya lahan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) mendorong petani mengantisipasi OPT sejak awal tanam dengan menggunakan pestisida secara berlebihan dengan meningkatkan takaran, frekuensi penyemprotan dan komposisi jenis campuran pestisida yang digunakan.²

Penggunaan pestisida dengan dosis besar dan dilakukan secara terus menerus akan menimbulkan beberapa kerugian, antara lain residu pestisida akan terakumulasi pada produk-produk pertanian, pencemaran pada lingkungan pertanian, penurunan produktivitas, keracunan pada hewan, keracunan pada manusia yang berdampak buruk terhadap kesehatan.³ Pada tahun 2006 di Kabupaten Magelang telah dilaksanakan pemeriksaan aktivitas kolinesterase pada petani yang berlokasi di 7 kecamatan, hasil pemeriksaan menunjukkan 99,8% keracunan dengan rincian: keracunan berat 18,2 %; keracunan sedang 72,73%; keracunan ringan 8,9% dan normal 0,18%.⁴

Korupcu Sibel et al. (2006) melakukan penelitian tentang efek keracunan pestisida pada hewan *Eropean catfish* mendapati kadar hemoglobin, hematocrit, *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), *Mean Corpuscular Hemoglobin*

Concentrtion (MCHC) yang rendah pada ikan yang dipapari pestisida.⁵ Shah et al. (2007) melakukan uji efek sipermetrin pada kelinci dan didapat penurunan komponen sel darah merah (*red blood cell / RBC*), hemoglobin (Hb), serta peningkatan signifikan pada sel darah putih (*white blood cell / WBC*) dan limfosit.^{5,6}

Wawancara terhadap 25 petani ditemukan bahwa 7 orang petani sering mengeluh pusing, mudah lelah, dan jika bangun dari duduk mata berkunang – kunang. Hal ini merupakan gejala adanya indikasi masalah kesehatan potensial khususnya pada gangguan profil darah. Faktanya masih banyak petani yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai dengan peraturan Depkes RI serta mengaplikasikan pestisida setiap tiga sampai dua hari sekali dengan pencampuran berbagai macam pestisida. Oleh karena itu, berdasarkan masalah tersebut perlu dilakukan penelitian tentang hubungan riwayat paparan pestisida dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH, dan MCHC pada petani sayuran di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan rancangan *cross sectional*. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner dan pemeriksaa sampel darah untuk mengetahui kadar kolinesterase, jumlah eritrosit, MCV, MCH, dan MCHC. Sampel penelitian menggunakan *Purposive Sampling* berjumlah 43 petani sayuran di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. Penelitian melibatkan 9 variabel meliputi kadar kolinesterase, riwayat paparan

pestisida, lama kerja, kombinasi penggunaan pestisida, kelengkapan APD, jumlah eritrosit, MCV, MCH, dan MCHC. Analisis data menggunakan uji statistik univariat dan bivariat dengan *chi square* ($\alpha = 5\%$), dan uji *spearman* ($\alpha = 5\%$).

HASIL PENELITIAN

Desa Sumberejo merupakan salah satu desa di Kabupaten Magelang yang berada pada kawasan perbukitan daratan tinggi dengan ketinggian 110 mdpl sampai 1180 mdpl. Hasil uji statistik univariat (tabel 1) menunjukkan bahwa responden pada penelitian ini mempunyai rata-rata umur 42,91 tahun, pendidikan formal responden didominasi oleh pendidikan tingkat dasar dimana lebih dari separuh jumlah responden merupakan tamatan SD yaitu sebanyak 58,1%.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	N	%
Umur	21 – 44	28	65,1
	45 - 92	15	32,6
Pendidikan	Tamat SD	25	58,1
	Tamat SMP	15	34,9
	Tamat SMA	2	4,7
	Perguruan tinggi	1	2,3

Tabel 2. Distribusi Frekuensi berdasarkan Faktor Paparan Pestisida

Kadar Kolinesterase	N	%
Tidak Normal	7	16,3
Normal	36	83,7
Riwayat Paparan Pestisida		
Paparan Tinggi	6	14,0
Paparan Rendah	37	86,0
Lama Kerja		
≥ 8 jam	16	37,2
< 8 jam	27	62,8
Kombinasi Penggunaan Pestisida		
Campuran	33	76,7
Tunggal	10	23,3

Kelengkapan APD

Tidak Lengkap	36	83,7
Lengkap	7	16,3

Tabel 3. Distribusi Frekuensi berdasarkan Hasil Pemeriksaan Laboratorium

Jumlah Eritrosit	N	%
Tidak Normal	14	32,6
Normal	29	67,4
MCV		
Tidak Normal	6	14,0
Normal	37	86,0
MCH		
Tidak Normal	7	16,3
Normal	36	83,7
MCHC		
Tidak Normal	0	0,0
Normal	43	100,0

Pada tabel 2. Distribusi frekuensi berdasarkan faktor paparan pestisida menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dilakukan pada petani sayuran di Desa Sumberejo antara lain mempunyai kadar kolinesterase tidak normal (16,3%), riwayat paparan pestisida tinggi (14,0%), lama kerja ≥ 8 Jam (37,2%), kombinasi penggunaan pestisida >1 (76,7%), penggunaan alat pelindung diri (APD) tidak lengkap (83,7%).

Hasil pemeriksaan laboratorium (tabel 3) menunjukkan rata-rata jumlah eritrosit, MCV, MCH, MCHC petani sayuran di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang masih dalam batas normal. Pada penelitian ini jumlah eritrosit tidak normal (32,6%), MCV tidak normal (14,0%), MCH tidak normal (16,3%), dan (100%) MCHC normal.

Tabel 4. Hasil Bivariat Menggunakan Uji Statistik *Chi Squaredan Uji Spearman*

	Variabel	Profil Darah	<i>p</i>	RP (95%CI)/ <i>r</i>	Ket
1	Kadar	Jumlah Eritrosit	0,046	-0,306	Ho ditolak
	Kolinesterase	MCV	0,976	0,004	Ho diterima
	e	MCH	0,880	-0,024	Ho diterima
2	Riwayat	Jumlah Eritrosit	0,155	0,622 (0,483 – 0,799)	Ho diterima
	Paparan	MCV	1,000	1,280 (0,123 – 13,352)	Ho diterima
	Pestisida	MCH	1,000	1,033 (0,102 – 10,469)	Ho diterima
3	Lamanya	Jumlah Eritrosit	0,512	0,567 (0,143 – 2,241)	Ho diterima
	Pajanan	MCV	0,386	0,293 (0,031 – 2,769)	Ho diterima
	Pestisida	MCH	1,000	1,327 (0,256 – 6,869)	Ho diterima
4	Jumlah	Jumlah Eritrosit	0,252	0,375 (0,087 – 1,610)	Ho diterima
	Jenis Bahan	MCV	1,000	1,607 (0,165 – 15,628)	Ho diterima
	Aktif	MCH	0,656	0,714 (0,116 – 4,401)	Ho diterima
5	Pestisida	MCH	0,656	0,714 (0,116 – 4,401)	Ho diterima
	Kelengkapan	Jumlah Eritrosit	0,396	3,391 (0,367 – 31,336)	Ho diterima
	n	MCV	1,000	0,968 (0,095 – 9,829)	Ho diterima
	Pemakaian	MCH	0,577	1,241 (1,057 – 1,457)	Ho diterima
	APD	MCH	0,577	1,241 (1,057 – 1,457)	Ho diterima

Hasil analisis bivariat (tabel 4) menunjukkan bahwa terdapat variabel yang berhubungan dengan jumlah eritrosit ($p \leq 0,05$), yaitu kadar kolinesterase ($p = 0,046$), berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan uji *spearman* didapatkan adanya hubungan negatif antara kadar kolinesterase dengan jumlah eritrosit dan memiliki hubungan yang rendah ($r = -0,306$).

PEMBAHASAN

a. Penggunaan Pestisida di Wilayah Studi

Hasil pertanian utama di Desa Sumberejo adalah cabe besar, kentang, tomat, kobis, cabe rawit, sawi, dan berbagai macam sayuran. Hasil penelitian menunjukkan intensitas penyemprotan sangat tinggi dalam mengantisipasi OPT dimana penyemprotan hampir dilakukan setiap hari. Aplikasi pestisida dalam satu kali penyemprotan dilakukan dengan

mencampur berbagai macam pestisida antara lain insektisida, fungisida, dan pembasah atau perekat (pengoplosan 3 – 7 jenis).

b. Paparan Pestisida pada Petani Sayuran

Pada penelitian ini, sebagian besar responden 72,1 % terlibat langsung dalam penanganan pestisida seperti menyiapkan pestisida, mengoplos pestisida, dan menyemprot pestisida. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 43 petani sayuran di Desa Sumberejo ditemukan bahwa sebagian besar petani sayuran menunjukkan adanya gejala keracunan pestisida diantaranya: 76,7% sering mengeluh pusing, 48,8% lemas, dan 51,2% mudah lelah. Walaupun gejala yang timbul tidak spesifik, secara kronis dapat menimbulkan kanker serta masalah kesehatan potensial khususnya pada gangguan profil darah.⁷

c. Pemeriksaan Darah (Jumlah Eritrosit, MCV, MCH, MCHC, dan Kadar Kolinesterase)

Hasil pengukuran menunjukkan jumlah eritrosit, MCV, MCH, dan MCHC responden sebagian besar masih dalam batas normal. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh : 32,6% jumlah eritrosit responden tidak normal (>batas normal), 14% MCV responden tidak normal (<standar normal), 16,3 % MCH responden tidak normal (<standar normal), dan seluruh responden memiliki nilai MCHC yang normal atau tidak ada satupun responden yang memiliki nilai MCHC yang tidak normal.

Hasil pengukuran kadar kolinesterase pada responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden masih dalam batas normal, hanya 16,3 % responden memiliki kadar kolinesterase rendah (tidak normal). Hasil ini sedikit berbeda pada penelitian Purba (2009), hasil pemeriksaan yang dilakukan pada perempuan usia subur di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes menunjukkan bahwa 50% memiliki kadar kolinesterase rendah. Hal ini dimungkinkan karena perbedaan responden dan lokasi penelitian, dimana Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes merupakan daerah yang tingkat pemakaian pestisidanya cukup tinggi, karena luasnya lahan pertanian, khususnya bawang merah yang memiliki produktivitas tertinggi, yaitu sebesar 84,4 kuintal/hektar.^{8,9}

d. Paparan Riwayat Pestisida dan Profil Darah

Petani sayuran memiliki riwayat paparan pestisida apabila terpapar secara langsung dalam melakukan aktivitas pertanian dan memiliki kadar kolinesterase rendah, yang merupakan indikator keracunan

pestisida di tingkat petani. Berdasarkan penelitian riwayat paparan tidak memiliki hubungan signifikan dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH ($p > 0.05$). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena adanya paparan pestisida di lingkungan tempat tinggal misalnya rumah dekat dengan lahan pertanian yang sering dilakukan penyemprotan seperti tanaman cabai, bawang, tomat atau karena di rumah responden menyimpan pestisida dengan cara yang kurang tepat dan dapat juga disebabkan karena adanya residu pestisida dalam bahan makanan hasil pertanian.

Paparan kronik akibat pestisida dapat menghasilkan perubahan pada parameter hematologi. Beberapa studi menunjukkan paparan ditempat kerja yang berhubungan dengan pestisida menimbulkan gangguan pada parameter hematologi.¹⁰

Hasil penelitian melalui uji statistik menunjukkan adanya hubungan negatif antara kadar kolinesterase dengan jumlah eritrosit dimana *correlation coefficient* sebesar ($r = -0,306$) yang menandakan hubungan yang rendah antara kadar kolinesterase dengan jumlah eritrosit. Hal ini dimungkinkan karena kadar kolinesterase secara umum masih dalam kategori baik kemungkinan disebabkan karena paparan pestisida pada responden masih rendah. Tingkat keracunan yang rendah pada petani sayuran bisa saja terjadi karena pada saat pengambilan darah, petani sayuran di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang yang menjadi responden tidak dalam masa penyemprotan pestisida sehingga pajanan atau paparan dari pestisida berkurang.

Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan Marinajati (2011),

pemeriksaan menunjukkan kadar kolinesterase tidak berhubungan dengan jumlah eritrosit ($p > 0,05$). Hal ini dimungkinkan karena perbedaan responden dan lokasi penelitian, dimana penelitian dilakukan pada wanita usia subur Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes merupakan daerah yang tingkat pemakaian pestisidanya cukup tinggi, karena luasnya lahan pertanian, khususnya bawang merah yang memiliki produktivitas tertinggi, yaitu sebesar 84,4 kuintal/hektar.¹¹

Tingginya jumlah eritrosit pada responden kemungkinan disebabkan para petani tinggal di daerah dataran tinggi. Setiap keadaan yang menyebabkan penurunan transportasi jumlah oksigen ke jaringan akan meningkatkan kecepatan produksi sel darah merah seperti pada Rumambi E. pada tahun 2007 dipapari pengaruh ketinggian terhadap pembentukan sel darah merah, dimana disimpulkan bahwa ketinggian sangat berpengaruh dalam pembentukan eritrosit yang merangsang terjadinya polisitemia secara fisiologis.¹²⁻¹⁴

Tidak ada hubungan antara lama pajanan pestisida dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH di kawasan pertanian di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang, dengan nilai RP (CI 95%) 0,567 untuk jumlah eritrosit (0,143 – 2,241), nilai RP (CI 95%) untuk MCV 0,293 (0,031 – 2,769), nilai RP (CI 95%) untuk MCH 1,327 (0,256 – 6,869). Hasil penelitian ini berbeda dengan Purba (2009) yang menyatakan ada hubungan negatif lemah antara lama kerja dengan penurunan kadar kolinesterase darah pada perempuan usia subur di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes, yang berarti semakin lama responden terpapar pestisida dalam

satu harinya maka semakin rendah kadar kolinesterase darahnya. Berdasarkan hasil uji Rank Spearman terhadap 48 responden yang ikut serta dalam kegiatan pertanian diperoleh nilai $p = 0,011$ dengan nilai $r = 0,364$. Lama perempuan usia subur ikut dalam kegiatan pertanian dalam sehari memberikan gambaran intensitas keterpaparannya terhadap pestisida, semakin lama seorang WUS terpapar pestisida maka semakin banyak pestisida yang terabsorpsi ke dalam tubuh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kombinasi penggunaan pestisida dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH pada petani sayuran di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang. Penggunaan pestisida pada umumnya digunakan untuk memberantas organisme pengganggu tanaman (OPT) baik petani pemilik atau buruh tani hampir sebagian besar mengoplos atau mencampurkan beberapa pestisida. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi penggunaan pestisida paling banyak 7 jenis dalam setiap kali penyemprotan.

Hasil penelitian kali ini berbeda dengan hasil penelitian Nasrudin (2001) menunjukkan jumlah jenis pestisida yang digunakan dalam waktu yang sama untuk menimbulkan efek sinergik akan mempunyai risiko 3 kali (OR 2,972; 95%CI 1,047 – 3, 512) lebih besar untuk terjadinya keracunan bila dibandingkan dengan 1 jenis pestisida yang digunakan karena daya racun dan dosis pestisida akan semakin kuat sehingga memberikan efek samping yang semakin besar pula.¹⁵

Secara toksikologi, bila dua insektisida organofosfat diberikan secara bersamaan maka hambatan

terhadap kolinesterase biasanya aditif, artinya suatu situasi dimana efek gabungan dari dua pestisida sama dengan jumlah dari efek masing – masing pestisida bila diberikan sendiri – sendiri, sehingga daya racun semakin kuat.^{16,17}

Hasil analisa bivariat menunjukkan tidak ada hubungan antara pemakaian alat pelindung diri (APD) dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH pada petani sayuran di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang. Pada hasil wawancara terhadap petani sayuran umumnya mereka menggunakan APD yang tidak lengkap, mereka hanya menggunakan rata – rata APD berupa baju lengan panjang, celana panjang dan topi. Penelitian ini tidak sejalan dengan Budiyo (2005) yang menyatakan ada hubungan bermakna antara memakai alat pelindung diri dengan tingkat keracunan pada petani melon. Dimana jumlah penggunaan APD sebesar 31 responden tetapi keracunan 22 responden dikarenakan penggunaan APD tidak lengkap, misalnya hanya menggunakan pakaian lengan panjang dan celana panjang tanpa menggunakan masker dan sarung tangan.^{18,19}

KESIMPULAN

1. Rata – rata umur responden 43 tahun, pendidikan formal responden didominasi oleh pendidikan tingkat dasar 58,1%.
2. Riwayat paparan petani sayuran antara lain kadar kolinesterase tidak normal (16,3%), riwayat paparan pestisida tinggi (14,0%), lama kerja \geq 8 Jam (37,2%), jumlah jenis bahan aktif pestisida >1 (76,7%), penggunaan alat pelindung diri (APD) tidak lengkap (83,7%).
3. Pada penelitian ini jumlah eritrosit tidak normal (32,6%), MCV tidak normal (14,0%), MCH tidak normal (16,3%), dan (100%) MCHC normal.
4. Terdapat hubungan negatif antara kadar kolinesterase dalam darah dengan jumlah eritrosit ($p = 0,046$, $r = -0,306$). Namun tidak ada hubungan antara kadar kolinesterase dengan MCV, MCH pada petani sayuran di kawasan pertanian di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang.
5. Tidak ada hubungan antara riwayat paparan pestisida dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH pada petani sayuran di kawasan pertanian di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang, dengan nilai $RP(95\%CI) = 0,622$ (0,483 – 0,799) untuk jumlah eritrosit, $RP(95\%CI) = 1,280$ (0,123 – 13,352) untuk MCV, $RP(95\%CI) = 1,033$ (0,102 – 10,469) untuk MCH.
6. Tidak ada hubungan antara lama pajanan pestisida dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH pada petani sayuran di kawasan pertanian di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang, dengan nilai $RP(95\%CI) = 0,567$ (0,143 – 2,241) untuk jumlah eritrosit, $RP(95\%CI) = 0,293$ (0,031 – 2,769) untuk MCV, $RP(95\%CI) = 1,327$ (0,256 – 6,869) untuk MCH.
7. Tidak ada hubungan antara kombinasi penggunaan pestisida dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH pada petani sayuran di kawasan pertanian di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang, dengan nilai $RP(95\%CI) = 0,375$ (0,087 – 1,610) untuk jumlah eritrosit, $RP(95\%CI) = 1,607$ (0,165 – 15,628) untuk MCV, $RP(95\%CI) = 0,714$ (0,116 – 4,401) untuk MCH.

8. Tidak ada hubungan antara kelengkapan pemakaian APD dengan jumlah eritrosit, MCV, MCH pada petani sayuran di kawasan pertanian di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Magelang, dengan nilai $RP(95\%CI) = 3,391 (0,367 - 31,336)$ untuk jumlah eritrosit, $RP(95\%CI) = 0,968 (0,095 - 9,829)$ untuk MCV, $RP(95\%CI) = 1,241 (1,057 - 1,457)$ untuk MCH.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Pranadji, T. & Hardono, G. S. Dinamika Penyerapan Tenaga Kerja Pertanian. in *Mobilitas dan Produktivitas Tenaga Kerja Perdesaan* 209–214
 - Susetyo, H. P. Success Story dan Strategic Planning Pengendalian OPT Cabai Merah di Indonesia secara Ramah Lingkungan. *Direktorat Perlindungan Hortik.*
 - Djojosumarto, P. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian.* (Kanisius, 2004).
 - Laboratorium Kesehatan Masyarakat. *Hasil Pemeriksaan Sampel Cholinesterase di Kabupaten Magelang.* (2006).
 - Koprucu, S., Koprucu, K., Ural, M. & Pala, M. Acute Toxicity of Organophosphorous Pesticide Diazinon and Its Effects on Behavior and Some Hematological Parameters of Fingerling European Catfish. *Pestic. Biochem. Physiol.***86**, 99–105 (2006).
 - Shah, M. ., Khan, A., Rizvi, F., Siddique, M. & S-U-Rehman. Effect of Cypermethrin on Clinic-Hematological Parameters in Rabbits. *Pakistan Vet. J.***27**, 171–175 (2007).
 - Raini, M. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehat.***XVII**, (2007).
 - Purba, I. G. Analisis Faktor - Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Kolinesterase pada Perempuan Usia Subur di Daerah Pertanian. (Universitas Diponegoro, 2009).
 - Profil Daerah Kabupaten Brebes tahun 2002 -2006.*
 - Joshaghani, H., Mansourian, A., Kalavi, K. & Salimi, S. Haematologic Indices in Pesticide Factory Workers. *J. Biol. Sci.***7**, 566–569 (2007).
 - Marinajati, D., Endah, N. & Suhartono, W. Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Profil Darah pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian Cabai dan Bawang Merah. *J. Kesehat. Lingkung. Indones.***11**, (2012).
 - Hofbrand, A., Petit, J. & Moss, P. Eritropoesis dan Aspek Umum Anemia. in *Kapita Selekta Hematologi* (Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2013).
 - Rumambi, E. *Pengaruh Ketinggian terhadap Pembentukan Sel Darah Merah.* (Program Studi Kedokteran Umum Universitas Sam Ratulangi, 2007).
 - Guyton, A. & Hall, J. *Textbook of Medical Physiology.* (Elsevier, 2006).
 - Achmadi, U. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah.* (Kompas, 2005).
 - Kusnoputranto, H. *Pengantar Toksikologi Lingkungan.* (Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen

- Pendidikan dan Kebudayaan, 1995).
17. Rini. *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. (Penerbit Swadaya, 2001).
 18. Budiono, Nurjazuli & Prastowo, H. Hubungan Faktor Pemaparan Pestisida dengan Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Melon di Ngawi. *J. Kesehat. Masy. Indones.*2, (2005).
 19. Yuantri, C., Hartini, E., Rimawati, E., Asfawi, S. & Handayani, S. Behavior Melon Farmers in Using Personl Protective Equipment as a Protection Effort of Pesticide Poisoning. in *International Seminar and Workshop on Public Health Action 'Building Health Community'* (Faculty of Health Sciences Dian Nuswanto University, 2015).

