

HUBUNGAN KADAR ENZIM CHOLINESTERASE DENGAN HIPERTENSI PADA PETANI CABE DI KABUPATEN TANAH DATAR

THE RELATIONSHIP BETWEEN CHOLINESTERASE ENZYME LEVELS WITH HYPERTENSION IN CHILI FARMERS IN TANAH DATAR DISTRICT

Betti Rosita¹⁾, Dina Putri Mayaserly²⁾

Univesritas Perintis Indonesia

bettirosita@yahoo.co.id, dyna2205@yahoo.com

ABSTRAK: Pestisida merupakan zat kimia yang digunakan untuk mengendalikan atau membasmi organisme pengganggu atau hama yang mematikan. Pestisida bersifat berbahaya dan beracun oleh karena itu penggunaan Alat Pelindung Diri saat melakukan penyemprotan sangat penting untuk menghindari kontak langsung dengan pestisida, paparan melalui inhalasi dan kulit yang merupakan rute utama dari pestisida. Akumulasi penggunaan pestisida apabila masuk kedalam hati tidak dapat diekskresikan dan menyebabkan gangguan sel atau organ hati. Pestisida golongan organofosfat dan karbamat bekerja dengan cara yang sama yaitu dengan mengikat asetilkolinesterase atau sebagai asetilkolinesterase inhibitor yang dapat meningkatkan kerja saraf simpatis dengan manifestasi peningkatan detak jantung dan vasokonstriksi pembuluh darah sistemik yang akan mempengaruhi peningkatan tekanan darah. Manfaat penelitian ini yaitu untuk mengetahui dampak dari keracunan pestisida bagi manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi pada petani cabe di Kabupaten Tanah Datar. Jenis penelitian ini deskriptif analitik dengan pendekatan cross sectional. Metode pemeriksaan kadar pestisida dalam darah menggunakan alat cobas integra 400 plus, dan pemeriksaan tekanan darah menggunakan sfignomanometer digital. Berdasarkan hasil uji distribusi kadar enzim cholinesterase responden berdasarkan umur semuanya normal dengan sebagian besar (35%) pada usia 41 – 50 tahun, dan berdasarkan jenis kelamin semuanya normal dengan sebagian besar (65%) pada laki-laki. Berdasarkan dari hasil uji korelasi dapat diketahui bahwa nilai sig 0,909 > 0,05 artinya menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi, dari hubungan kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi yang dialami oleh petani cabe di Kabupaten Tanah Datar belum mencapai dosis yang dapat mengakibatkan terjadinya keracunan dan hipertensi.

Kata kunci : *Pestisida, Cholinesterase, Hipertensi*

ABSTRACT: *Pesticides are chemical substances used to control or eradicate destructive organisms or pests. Pesticides are dangerous and toxic, therefore the use of Personal Protective Equipment when spraying is very important to avoid direct contact with pesticides, exposure through inhalation and skin which are the main routes of pesticides. Accumulated use of pesticides when it enters the liver cannot be excreted and causes disruption of liver cells or organelles. Organophosphate and carbamate pesticides work in the same way, namely by binding to acetylcholinesterase or as acetylcholinesterase inhibitors which can increase the work of the sympathetic nerves with manifestations of increased heart rate and systemic blood vessel vasoconstriction which will affect the increase in blood pressure. The benefit of this research is to determine the impact of pesticide poisoning on humans. This study aims to determine the levels of the cholinesterase enzyme with hypertension in chili farmers in Tanah Datar District. This type of research is descriptive analytic with a cross sectional approach. The method for examining levels of pesticides in the blood uses the Cobas Integra 400 plus, and blood pressure checks use a digital sphygmomanometer. Based on the results of the cholinesterase enzyme level distribution test, respondents based on age were all normal with the majority (35%) being aged 41-50 years, and based on gender all were normal with the majority (65%) being male. Based on the results of the*

correlation test, it can be seen that the sig value of 0.909 > 0.05 means that there is no significant relationship between cholinesterase enzyme levels and hypertension. can lead to poisoning and hypertension.

Keywords: *Pesticide, Cholinesterase, Hypertension*

A. PENDAHULUAN

Di Indonesia, penggunaan pestisida semakin meningkat dari tahun ke tahun. Sebagian besar pestisida ini digunakan dalam sektor pertanian dan perkebunan untuk mengendalikan dan membasmi organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat menurunkan hasil panen (Sandra, 2019). Penggunaan pestisida tersebut umumnya memberikan manfaat serta keberhasilan pembangunan di bidang pertanian, perkebunan, kehutanan, dan kesehatan masyarakat. Di sisi lain penggunaan pestisida dapat berakibat buruk terhadap manusia dan lingkungan. Pestisida umumnya beracun karena mengandung zat kimia berbahaya seperti pestisida golongan organofosfat dan karbamat. Bahaya pestisida sebagian besar menyerang golongan petani karena sering kontak dengan pestisida. Pestisida dapat masuk ke dalam tubuh petani melalui penyerapan kulit, inhalasi, memakai baju tidak tertutup dan tidak menggunakan alat pelindung diri (Anindyka, 2016).

Menurut WHO penggunaan pestisida semakin lama semakin tinggi terutama di negara berkembang seperti Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Amerika Latin. Meskipun hanya memakai 25% dari total penggunaan pestisida di seluruh dunia, tetapi 99% kematian dialami oleh negara-negara di wilayah tersebut. Hal ini disebabkan rendahnya tingkat edukasi petani di negara tersebut sehingga cara penggunaan pestisida tidak aman. Berdasarkan data dari Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) diperkirakan sekitar 3 juta orang yang bekerja di sektor pertanian negara berkembang terpapar racun pestisida dan sekitar 18.000 orang diantaranya meninggal dunia setiap tahunnya (Onny *et al.*, 2016). Gangguan kesehatan yang ditimbulkan akibat masuknya pestisida ke dalam tubuh berupa keracunan. Keracunan pestisida dapat diperiksa melalui tekanan darah yang akan berubah menjadi tidak normal akibat dampak berkelanjutan dari kandungan zat kimia pestisida yang mempunyai kemampuan mengganggu kerja enzim asetilkolinesterase di dalam tubuh (Zuflania *et al.*, 2017).

Adanya beberapa kandungan zat aktif pestisida yang masuk ke dalam tubuh dapat mengganggu proses penguraian asetilkolin atau bahkan tidak dapat berlangsung. Kolinesterase yang seharusnya menguraikan asetilkolin akan berikatan dengan zat aktif yang terkandung dalam beberapa jenis pestisida berupa organofosfat. Ketika kolinesterase berikatan dengan organofosfat, asetilkolin tidak dapat diuraikan sehingga terjadi penumpukan asetilkolin. Penumpukan asetilkolin dalam peredaran darah manusia dapat menimbulkan gerakan yang tidak teratur dan tidak harmonis, bisa lebih cepat atau lebih lambat. Pergerakan ini akan berdampak pada gerakan pembuluh darah yang dapat menghasilkan tekanan darah menjadi rendah (hipotensi) atau tekanan darah tinggi (hipertensi) (Anam *et al.*, 2014).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Harari (2010) di Ekuador Utara menyebutkan bahwa paparan pestisida dapat mempengaruhi peningkatan tekanan darah diastolic rata-rata 3,6 mmHg dan penurunan indeks masa tubuh sebesar 1,1 kg/m². Penelitian di California juga mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang kuat antara paparan pestisida dengan hipertensi pada perempuan usia dibawah 50 tahun (Merrill, 2013).

Menurut Budiyo (2004) semakin lama petani melakukan penyemprotan dengan menggunakan pestisida maka akan semakin banyak pestisida yang menempel pada tubuh sehingga terjadi pengikatan kolinesterase darah oleh pestisida tersebut. Penyemprotan selama satu jam dengan tidak

memakai alat pelindung diri dan tidak mengganti pakaian pasca penyemprotan dapat menurunkan kadar kolinesterase sebesar 939,049 U/L. Dibanding kadar normal kolinesterase (3500 U/L) maka terjadi penurunan lebih dari 25% sehingga waktu penyemprotan tidak diperkenankan lebih dari satu jam per minggu (Marques, 2005 ; Budiawan, 2013).

Pestisida dapat masuk kedalam tubuh melalui inhalasi, sehingga diperlukan pemeriksaan kadar kolinesterase untuk mengetahui keracunan atau terpapar pestisida pada darah petani. Aktivitas kolinesterase darah merupakan jumlah enzim kolinesterase aktif di dalam plasma darah dan sel darah merah yang berperan dalam menjaga keseimbangan sistem saraf. Aktivitas kolinesterase darah ini dapat digunakan sebagai indikator keracunan pestisida golongan organofosfat (Kando *et al.*, 2017). Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan kadar enzim kolinesterase dengan hipertensi pada petani cabe di Kabupaten Tanah Datar. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman bagi masyarakat untuk melakukan pencegahan dan memberikan perhatian lebih terhadap bahaya paparan pestisida.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Data yang di dapatkan di uji secara statistik untuk mengetahui hubungan kadar enzim kolinesterase dengan hipertensi. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Lintau Buo Utara Kabupaten Tanah Datar. Pemeriksaan aktivitas enzim kolinesterase dilakukan di Laboratorium Klinik. Populasi dalam penelitian ini adalah semua petani cabe di Kecamatan Lintau Buo Utara Kabupaten Tanah Datar. Sampel yang diambil adalah petani cabe di Kecamatan Lintau Buo Utara Kabupaten Tanah Datar yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan pengambilan sampel darah vena secara langsung sebagai bahan untuk mengukur kadar enzim kolinesterase serta pengukuran tekanan darah dengan menggunakan sfigmomanometer pada lengan kiri dan kanan yang masing-masing dilakukan sebanyak dua kali dengan selang waktu 5 menit untuk mengetahui kejadian hipertensi pada petani. Pada analisis data dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas terlebih dahulu. Uji homogenitas yang digunakan adalah metode *Levene* dan uji normalitas yang digunakan yaitu *Saphiro-Wilk*. Kemudian dilanjutkan dengan uji statistik korelasi. Apabila distribusi data normal maka uji statistik korelasi yang digunakan adalah uji *Pearson*, namun jika data terdistribusi tidak normal maka digunakan uji statistik *Spearman*. Penelitian ini menggunakan interval kepercayaan 95% atau korelasi signifikan bila $p < 0,05$. Jika nilai p -value kurang dari α atau $p < 0,05$ maka terdapat hubungan yang bermakna atau signifikan antara kedua variabel, sedangkan jika nilai p -value lebih besar dari α maka tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kedua variabel. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan program computer *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Umum Penelitian

Dari penelitian berikut didapatkan karakteristik distribusi responden berdasarkan jenis kelamin, umur, tekanan darah responden, lama waktu paparan pestisida serta berapa kali penyemprotan dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 1 Distribusi Responden Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin pada Petani Cabe

Umur Responden	n	%
17 – 30	6	30
31 – 40	3	15
41 – 50	7	35
51 – 60	4	20

Total	20	100
Jenis Kelamin	n	%
Laki-Laki	13	65
Perempuan	7	35
Total	20	100

Berdasarkan tabel 1 diatas distribusi responden berdasarkan umur didapatkan sebagian besar berada pada kelompok umur 41 – 50 tahun (35%) distribusi responden berdasarkan jenis kelamin didapatkan sebagian besar jenis kelamin laki-laki (65%).

Tabel 2: Distribusi Kadar Enzim Cholinesterase Responden Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Normal			Keracunan Ringan		Keracunan Sedang		Keracunan Berat	
Umur Responden	n	%	n	%	n	%	n	%
17 – 30	6	30	0	0	0	0	0	0
31 – 40	3	15	0	0	0	0	0	0
41 – 50	7	35	0	0	0	0	0	0
51 – 60	4	20	0	0	0	0	0	0
Total	20	100	0	0	0	0	0	0
Jenis Kelamin	n	%	n	%	n	%	n	%
Laki-Laki	13	65	0	0	0	0	0	0
Perempuan	7	35	0	0	0	0	0	0
Total	20	100	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan tabel 2 diatas didapatkan distribusi kadar enzim cholinesterase responden berdasarkan umur semuanya normal dengan sebagian besar (35%) pada usia 41 – 50 tahun, dan berdasarkan jenis kelamin semuanya normal dengan sebagian besar (65%) pada laki-laki. Klasifikasi tingkat keracunan berdasarkan persentase cholinesterase dalam darah, antara lain kategori normal yaitu apabila aktifitas enzim cholinesterase >75% - 100% dalam darah normal. Kategori keracunan ringan yaitu apabila aktifitas enzim cholinesterase >50% - 75% dalam darah normal. Responden yang diperiksa akan mengalami over exposure dan perlu dikaji ulang. Responden yang lemah disarankan untuk istirahat (tidak kontak) dengan pestisida jenis organofosfat selama 2 minggu, kemudian uji ulang sampai mencapai kesembuhan. Kategori keracunan sedang yaitu apabila aktifitas enzim cholinesterase >25% - 50% dalam darah normal. Responden mengalami over exposure yang serius, dan disarankan untuk segera menguji ulang tingkat keracunan. Jika hasilnya benar responden disarankan untuk istirahat dari semua pekerjaan yang berhubungan dengan insektisida. Bila responden mengeluh sakit segera dirujuk pada pelayanan kesehatan terdekat. Kategori keracunan berat yaitu apabila aktifitas enzim cholinesterase 0% - 25% dalam darah normal. Jika responden mengalami over exposure yang sangat serius dan berbahaya, perlu pengujian ulang dan yang bersangkutan harus diistirahatkan dari semua pekerjaan dan perlu segera dirujuk kepada pemeriksaan medis (Depkes RI, 1992).

Tabel 3 Distribusi Tekanan Darah Responden Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Normal		Prehipertensi		Hipertensi stage1		Hipertensi stage2	
n	f(%)	N	f(%)	n	f(%)	n	f(%)

Umur								
17 – 30	2	33	4	45	0	0	0	0
31 – 40	2	33	1	11	0	0	0	0
41 – 50	1	17	2	22	3	100	1	50
51 – 60	1	17	2	22	0	0	1	50
Total	6	100	9	100	3	100	2	100
Jenis kelamin								
Laki-laki	3	50	8	89	2	67	0	0
Perempuan	3	50	1	11	1	33	2	100
Total	6	100	9	100	3	100	2	100

Berdasarkan tabel 3 diatas distribusi tekanan darah responden berdasarkan umur sebagian besar normal (33%) pada umur 17 – 40 tahun dan berdasarkan jenis kelamin sebagian besar prehipertensi (89%) pada laki-laki.

Tabel 4 Distribusi Responden Berdasarkan Lama Waktu Paparan Pestisida pada Petani Cabe

Waktu Penggunaan Pestisida	n	%
< 10 tahun	8	40
> 10 tahun	12	60
Total	20	100

Berdasarkan tabel 4 diatas distribusi responden berdasarkan lama waktu paparan pestisida yang digunakan didapatkan persentase 60% dengan lama waktu paparan > 10 tahun. Lamanya pajanan pestisida dapat dihitung berdasarkan lamanya waktu kerja dikali frekuensi penyemprotan, dan waktu kerja dengan pestisida. Sedangkan frekuensi penyemprotan merupakan kekerapan melakukan penyemprotan dengan pestisida. Semakin lama waktu yang digunakan dan semakin sering menyemprot maka besar kemungkinan untuk terpapar oleh pestisida. Petani yang bekerja menggunakan pestisida dalam jangka waktu yang cukup lama akan mengalami keracunan menahun. Artinya semakin lama bekerja maka akan semakin bertambah jumlah pestisida yang terabsorpsi dalam tubuh dan mengakibatkan menurunnya aktivitas cholinesterase

Tabel 5 Distribusi Responden Berdasarkan Berapa Kali Penyemprotan Dalam Sehari pada Petani Cabe

Berapa Kali Penyemprotan	n	%
1-3 kali	9	45
> 3 kali	11	55
Total	20	100

Berdasarkan tabel 5 distribusi responden berdasarkan berapa kali penyemprotan dalam sehari didapatkan persentase 55% yaitu > 3 kali penyemprotan dalam sehari. Menurut penelitian Rio Ferdi Yuandra (2019) didapatkan hasil adanya hubungan antara kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi dimana petani yang mengalami keracunan akan cenderung berisiko mengalami hipertensi 2,769 kali dibandingkan petani yang tidak keracunan. Hal ini tidak terlepas dari lama penyemprotan yang dilakukan oleh petani yang mengakibatkan semakin lama kontak dengan pestisida, serta masih banyaknya petani yang tidak memperhatikan penggunaan APD seperti sarung tangan maupun masker saat melakukan penyemprotan.

Tabel 6 Distribusi Responden Berdasarkan Pemakaian Jenis Pestisidada Golongan

Responden	Jenis Pestisida	Golongan
13 responden	Insektisida	Organofosfat
7 responden	Insentisida	Karbamat

Berdasarkan tabel 6 diatas distribusi responden berdasarkan pemakaian jenis pestisida nya yaitu insektisida, terdapat 13 responden memakai golongan organofosfat dan 7 responden memakai golongan karbamat oleh petani cabe di Kabupaten Tanah Datar.

Hubungan Kadar Enzim Cholinesterase dengan Hipertensi pada Petani Cabe di Kabupaten Tanah Datar

1. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas didapatkan kadar enzim cholinesterase dan hipertensi data terdistribusi homogen dengan $p > 0,05$.

Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data Shapiro-Wilk didapatkan kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi data terdistribusi tidak normal dengan $P > 0,05$ pada cholinesterase dan $P < 0,05$ pada tekanan darah sehingga dilanjutkan dengan uji korelasi spearman.

Uji Korelasi

Tabel 7 Hasil Kadar Enzim Cholinesterase dan Hipertensi pada Petani Cabe di Kabupaten Tanah Datar

	P Value	Korelasi (r)
Kadar Cholinesterase	0,909	0,027
Hipertensi	0,909	0,027

Berdasarkan tabel 7 diatas hasil uji korelasi didapatkan hasil tidak adanya hubungan kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi pada petani cabe di Kabupaten Tanah Datar. Dari hasil analisis data berdasarkan uji korelasi dapat diketahui bahwa nilai sig $0,909 > 0,05$ artinya bahwa kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi pada petani cabe di Kabupaten Tanah Datar tidak memiliki hubungan atau tidak ada pengaruh positif sebesar 0,027 nilai tersebut setelah dikonsultasi dengan tabel interpretasi angka "r" (pedoman derajat hubungan) 0,027 berada diantara (0,00 – 0,25) yang interpretasinya termasuk dalam kategori yang lemah/tidak ada korelasi. Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar cholinesterase seluruh responden berada dalam keadaan normal atau juga bisa disebut tidak ada hubungan antara kadar enzim cholinesterase dengan hipertensi. Petani yang tekanan darahnya berada diatas normal bisa jadi dipengaruhi oleh perilaku petani dalam penggunaan APD yang tidak lengkap maupun riwayat hipertensi lainnya.

D. PENUTUP

Dari hasil penelitian Hubungan Kadar Enzim Cholinesterase dengan Hipertensi pada Petani Cabe di Kabupaten Tanah Datar dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar enzim cholinesterase pada petani cabe didapatkan kadar tertinggi

- 12.489 U/L 3 dan kadar terendah 7.157 U/L dengan rata-rata dikategorikan normal.
2. Kadar tekanan darah pada petani cabe didapatkan tekanan sistole tertinggi 163 dan terendah 108, serta tekanan diastole tertinggi 106 dan terendah 63.
 3. Dari uji korelasi didapatkan hasil tidak ada hubungan antara kadar enzim kolinesterase dengan hipertensi pada petani cabe di Kabupaten Tanah Datar sebesar 0,027 nilai tersebut setelah dikonsultasi dengan tabel interpretasi angka "r" (pedoman derajat hubungan) 0,027 berada diantara (0,00 – 0,25) yang interpretasinya termasuk dalam kategori yang lemah/tidak ada korelasi. Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah penelitian selanjutnya diharapkan mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti kelengkapan APD, lama penyemprotan, frekuensi penyemprotan, konsumsi natrium, dan budaya subjek penelitian yang dapat mempengaruhi kadar enzim kolinesterase maupun hipertensi pada petani. Selanjutnya disampaikan bahwa dalam melakukan penyemprotan petani harus memperhatikan lama waktu yang digunakan saat melakukan penyemprotan untuk menghindari risiko keracunan pestisida. Frekuensi penyemprotan yang terlalu sering dapat menyebabkan menurunnya kadar kolinesterase darah.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anam K, Diarti M W, dan Haerani I. Peningkatan aktivitas kolinesterase dalam darah petani yang terpapar pestisida golongan organofosfat yang diberi jus strawberi (*fragaria chiloensis*). JAMBS. 2014. 1(1) : 11-16.
- Anggraini, Ade Dian dkk, 2009, Faktor-faktor yang Berhubungan dengan kejadian Hipertensi pada pasien yang Berobat di poliklinik dewasa Puskesmas bangkinang Periode januari sampai juni 2008, Fakultas Kedokteran Universitas Riau.
- Artiyaningrum, B., dan M. Azam. 2016. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi Tidak Terkendali Pada Penderita yang Melakukan Pemeriksaan Rutin. *Public Health Perspective Journal*. 1(1): 12-20.
- Budiawan, R. 2013. Faktor Risiko Kolinesterase Rendah Pada Petani Bawang Merah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8 (2) 198-206.
- Utami, R. 2019. Hubungan Pemakaian Pestisida Dengan Kadar Kolinesterase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Petani Kentang di Kayu Aro. *Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan*. 420-425.
- Campbell, N. A & Jane B. Reece. 2012. *Biology* Edisi 8 Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Colovic, M. B., D.Z. Krstic, T. D. Lazarevic-Pasti, A. M. Bondzic, dan V. M. Vasic. Acetylcholinesterase inhibitors: Pharmacology and Toxicology. *Current Neuropharmacology*. 11: 315-335.
- Depertemen Kesehatan. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdes) Indonesia. Depkes RI: Jakarta; 2013.
- Depkes. Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Hipertensi, Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan. Jakarta 2006.

- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. Laporan Penyakit Tidak Menular 2015: DKP Sumatera Barat; 2015.
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Ferdi, R. 2019. Hubungan Paparan Pestisida dan Kadar Kolinesterase dengan Hipertensi pada Petani di Kecamatan Juhar Kabupaten Karo Tahun 2019. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Fitrina, Y. 2014. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Usia Lanjut Di Wilayah Kerja Puskesmas Kebun Sikolos Kecamatan Padang Panjang Barat Tahun 2014. *Stikes Yarsi Sumbar Bukittinggi*.
- Guyton, A. C., Hall, J. E., 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta : EGC, 1022
- Hall P, Johnny C. What is the real function of the liver ‘function’ test. *Ulster MedJ*. 2012;81:30-36.
- Hazra, F., dan L. Rosdiana. 2013. Verifikasi Metode Penentuan Residu Pestisida Beta Siflutrin dalam Kentang (*Solanum tuberosum L*) secara Kromatografi Gas. *Jurnal Sains Terapan*. 3(1): 62-68.
- Kando, B., J. Farizal, dan Susiwati. 2017. Gambaran Kadar Enzim Cholinesterase pada Wanita Usia Subur (WUS) yang Aktif Membantu Aktivitas Pertanian Digital Repository Universitas Jember 47 di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma Tahun 2017. *Nursing and pubic health*. 5(1): 22-26.
- Kando, B., J. Farizal, dan Susiwati. 2017. Gambaran Kadar Enzim Cholinesterase pada Wanita Usia Subur (WUS) yang Aktif Membantu Aktivitas Pertanian di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma Tahun 2017. *Nursing and pubic health*. 5(1): 22-26.
- Kartikasari, A. N. 2012. Faktor Risiko Hipertensi Pada Masyarakat Di Desa Kabongan Kidul, Kabupaten Rembang. *Skripsi*. Universitas Diponegoro.
- Kemenkes RI, 2012. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan Penyakit Tidak Menular. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hipertensi *the silent killer*. Jakarta. 2015.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Infodatin : hipertensi. Jakarta. 2014.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset kesehatan dasar 2013. Jakarta. 2013.
- Komaling, J., Suba, BT, dan Wongkar, D. 2013. Hubungan mengkonsumsi alkohol dengan kejadian hipertensi pada laki-laki di Desa Tompasobaru II Kecamatan Tompasobaru Kabupaten Minahasa Selatan. *E-jurnal keperawatan*. 1:1-7.

- Kurniasih, I dan M. R. Setiawan. 2013. Analisis Faktor Risiko Kejadian Hipertensi di Puskesmas Srandol Semarang Periode Bulan September- Oktober 2011. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*. 1(2): 54-59.
- Louisa M, dkk. (2018). Hubungan Penggunaan Pestisida Dengan Kejadian Hipertensi Pada Petani Padi Di Desa Gringsing Kecamatan Gringsing (1) : 654-655.
- Mayasari, D., dan I. Silaban. 2019. Pengaruh Paparan Organofosfat terhadap Kenaikan Tekanan Darah pada Petani. 6(1): 186–193.
- Merrill, M. La, Cirillo, P. M., Terry, M. B., Krigbaum, N. Y., Flom, J. D., & Cohn, B. A. 2013. Prenatal Exposure To The Pesticide DDT And Hypertension Diagnosed In Women Before Age 50: A Longitudinal Birth Cohort Study. *Environmental Health Perspectives*, 121(5) : 594–599.
- Mukhibbin, A. 2013. Dampak kebiasaan merokok, minuman alkohol dan obesitas terhadap kenaikan tekanan darah pada masyarakat di Desa Gonilan Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Narwanti, I., E. Sugiharto, dan C. Anwar. 2012. Residu Pestisida Piretroid Pada Bawang Merah Di Desa Srigading Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2(2): 119-128.
- Purba, IG. 2009. Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Kolinesterase Pada Perempuan Usia Subur Di Daerah Pertanian. *Tesis*. Semarang : Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Infodatin Hipertensi. Jakarta: Kemenkes RI; 2013.
- Putri, Anindyka Widya. (2016). Kadar Kolinesterase Darah pada Petani Jeruk Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember.
- Raini, M. 2007. Toksikologi Pestisida Dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media of Health Research and Development*. 17(3): 10-18.
- Rustia, H. N., B. Wispriyon, D. Sussana, dan F. N. Luthfiah. 2010. Lama Paparan Organofosfat Terhadap Penurunan Aktivitas Enzim Kolinesterase Dalam Darah Petani Sayuran. *Makara Kesehatan*. 14(2): 95-111.
- Sandra, Puput Sagita Mey., Kristianningrum Dian Sofiana., Ika Rahmawati Sutejo. (2019). Hubungan Kadar Kolinesterase Terhadap Faal Paru Petani yang Terpapar Pestisida Organofosfat di Desa Sukorambi Kabupaten Jember. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. Vol.5 No.2.
- Sartik, R. S. Tjekyan, dan M. Zulkarnain. 2017. Risk Factors and the Incidence of Hypertension in Palembang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 8(3): 180-

191.

- Sartono. 2002. Lama Paparan Organofosfat Terhadap Penurunan Aktivitas Enzim Cholinesterase Dalam Darah Petani Sayuran
- Sarwar, M. 2015. The dangers of pesticides associated with public health and preventing of the risks. *International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering*. 1(2): 130-136.
- Sukandarrumidi, dkk. (2018). Usaha Mencari Keracunan Akibat Bencana Geologi dengan Studi Kasus Timbal, Merkuri, Tembaga, Cadmium, Arsen dan Chromium. Yogyakarta: UGM Press.
- Sri Suparti, Anies, Onny Setiani. Beberapa Faktor Risiko yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani. *Jurnal Pena Medika*. 2016: 6(2); 125-138.
- Sylvestris, A. 2014. Hipertensi dan Retinopati Hipertensi. 10(1): 1-9.
- WHO. A Global Brief on Hypertension Silent Killer Global Public Health Crisis In. WHO, editor. Swetzerland: WHO Press; 2013.
- Wispriyono, B., A. Yanuar, dan L. Fitria. 2013. Tingkat Keamanan Konsumsi Residu Karbamat dalam Buah dan Sayur Menurut Analisis Pascakolom Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Kemas: National Public Health Journal*. 7(7): 317-323.
- Yuantari, M. G. C., Widianarko B., Sunoko, H. R. 2015. Analisis Risiko Paparan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani. *KEMAS* 10 (2) (2015) 239-245
- Zulfania K D, Setiani O, dan Dangiran H L. Hubungan riwayat paparan pestisida dengan tekanan darah pada petani penyemprot di desa sumberejo kecamatan ngablak kabupaten magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2017. 5(3) : 392- 401.