

## Pajanan Pestisida yang Menyebabkan Gangguan Keseimbangan pada Petani di Kabupaten Semarang

*Pesticide Exposure that Cause Balance Disorders in Farmers at Semarang Regency*

Shalihah Afifah Dhaningtyas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> STIKES HAKLI, Semarang

Corresponding author : [shalihatafifahd@gmail.com](mailto:shalihatafifahd@gmail.com)

### Abstrak

Penggunaan pestisida dalam sektor pertanian masih sering terjadi khususnya di pulau Jawa. Pestisida dapat menyebabkan keracunan akut yang merupakan masalah di seluruh negara. Perkiraan jumlah kasus per tahun yaitu 1-3 juta. Angka kematian mulai dari 1% sampai 9% kasus yang datang berobat. Beberapa kasus keracunan pestisida yang tidak disengaja adalah di kalangan petani dan keluarga petani. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan pajanan pestisida yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang. Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan rancangan cross sectional. Teknik pengambilan sampel yaitu *nonprobability sampling* dengan *purposive sampling*. Jumlah sampel penelitian yaitu 50 petani. Hasil penelitian yaitu ada hubungan kadar kolinesterase ( $p = 0,016$ ),  $RP = 3,865$  (CI) 95% = 1,051 – 14,214 dan ada hubungan jumlah varietas pestisida ( $p = 0,022$ ),  $RP = 3$  (CI) 95% = 1,052 – 8,553 dengan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang. Kesimpulan penelitian ini adalah ada hubungan kadar kolinesterase dan jumlah varietas pestisida pada petani di Kabupaten Semarang.

**Kata Kunci :** pestisida, petani, gangguan keseimbangan, kadar kolinesterase, jumlah varietas

### Abstract

*The use of pesticides in the agricultural sector is still common, especially in Java. Pesticides can cause acute poisoning which is a problem all over the country. The estimated number of cases per year is 1-3 million. The mortality rate ranges from 1% to 9% of cases that come for treatment. Several cases of accidental pesticide poisoning are among farmers and their families. This study aims to analyze the relationship of pesticide exposure that can cause balance disorders in farmers at Semarang Regency. This research is an observational study with a cross sectional design. The sampling technique is non-probability sampling with purposive sampling. The number of research samples is 50 farmers. The results showed that there was a relationship between cholinesterase levels ( $p = 0.016$ ),  $RP = 3.865$  (CI) 95% = 1.051 - 14,214 and there was a relationship between the number of pesticide varieties ( $p = 0.022$ ),  $RP = 3$  (CI) 95% = 1.052 - 8.553 with balance disorders in farmers at Semarang Regency. The conclusion of this study is that there is a relationship between cholinesterase levels and the number of pesticide varieties in farmers at Semarang Regency.*

**Keywords :** pesticide, farmer, balance disorders, cholinesterase levels, the number of varieties

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana peran sektor pertanian menjadi dominan dalam sistem perekonomian nasional. Sektor pertanian berperan sangat penting untuk mendukung kelangsungan kehidupan bangsa Indonesia.<sup>1</sup> Dalam perkembangan sektor pertanian, peningkatan penggunaan pestisida juga terjadi hampir seluruh pertanian di Indonesia terutama di pulau Jawa. Residu pestisida dari beberapa jenis pestisida seperti organoklorin, organofosfat, dan karbamat ditemukan dalam tanaman sayuran. Analisis residu pestisida pada cabai merah di Bandungan Provinsi Jawa Tengah yaitu ditemukan residu dieldrin, heptaklor EP, endosulfan, klorpirifos, malation. Analisis residu pestisida pada selada di Bandungan Provinsi Jawa Tengah yaitu ditemukan residu aldrin, heptaklor EP, endosulfan, klorpirifos, profenofos, karbaril.<sup>2</sup> Penggunaan pestisida memberikan manfaat diantaranya yaitu tidak diserang hama dan penyakit yang merusak tanaman, membasmi rerumputan, menghambat pertumbuhan yang tak diharapkan, membasmi binatang – binatang dan jasad renik dalam rumah, bangunan dan dalam alat pengangkutan, membasmi binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Pestisida untuk bidang pengelolaan tanaman disebut *crop protection products* atau *crop protection agents* (pestisida pertanian). Pestisida dalam bidang pertanian digunakan untuk membunuh atau mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), menghambat atau merangsang pertumbuhan dan mengeringkan tanaman. Namun, penggunaan pestisida juga memberikan dampak negatif yaitu mengontaminasi pengguna yang mengakibatkan keracunan, menimbulkan keracunan pada konsumen dan dalam jangka panjang mengakibatkan gangguan kesehatan, pencemaran lingkungan, terbunuhnya organisme non target, resistensi OPT, karena residu pestisida tinggi, sehingga tidak bisa ekspor, selain itu karena keracunan dapat menyebabkan keluarnya biaya pengobatan dan hilangnya hari kerja.<sup>3</sup> Faktor risiko yang mempengaruhi gangguan keseimbangan tubuh diakibatkan adanya kadar kolinesterase dalam darah yaitu masa kerja petani, lama kerja per hari, cara penyemprotan, dan penggunaan APD.<sup>4</sup> Selain itu faktor risiko yang menyebabkan gangguan keseimbangan tubuh yaitu terpapar bahan toksik seperti adanya kadar Pb dalam darah yang melebihi ambang batas.<sup>5</sup>

### 1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah : “apakah ada hubungan pajanan pestisida dengan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang?”

### 2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan pajanan pestisida yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang.

### 3. Patofisiologi Pajanan Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh

Pestisida yang menghambat enzim kolinesterase contohnya pestisida dari kelompok karbamat dan organofosfat. Diagnosa gejala keracunan dengan uji kolinesterase. Kontaminasi pestisida yang bukan penghambat kolinesterase contohnya IGR, triazin, abamektin, piretroid, sulfonilurea, tiourea, dan lain – lain tidak dapat dideteksi dengan uji kolinesterase. Enzim kolinesterase yang tidak di-inaktifkan oleh organofosfat akan menghidrolisa asetil kolin (ditambahkan sebagai substrat) menjadi kolin dan asam asetat. Jumlah asam asetat yang terbentuk (adanya aktivitas kolinesterase darah) dapat diukur keasamannya menggunakan indikator. Gejala keracunan organofosfat atau karbamat akan terlihat jika aktivitas kolinesterase darah menurun sampai 30%. Penurunan sampai 50% pada pengguna pestisida merupakan batas nilai dan penggunaanya disarankan untuk berhenti melakukan aktivitas yang berhubungan dengan pestisida.<sup>3</sup> Kolinesterase yaitu enzim yang mengkatalisis degradasi asetilkolin menjadi kolin dan asetat. Penghambatan aktivitas asetilkolinesterase mengakibatkan degradasi asetilkolin menurun, menjadikan konsentrasi asetilkolin meningkat.<sup>6</sup> Pada neurotransmitter asetilkolin, mekanisme aksinya secara langsung mengikat regulasi kimia. Distribusinya menyebar di dalam sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Pada sistem saraf pusat, sinaps akan menjalar ke otak dan batang otak. Pada sistem saraf tepi, pertautan neuromuskular, sinaps preganglion dari sistem saraf otonom, pertautan neuroefektor dari parasimpatis divisi dari simpatis.<sup>7</sup> Batas nilai normal pseudokolinesterase yaitu  $\geq 8000$  U/L.<sup>8</sup>

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel yaitu *nonprobability sampling* dengan *purposive sampling*. Jumlah sampel penelitian yaitu 50 petani. Pelaksanaan dilakukan dengan cara survei, wawancara dengan kuesioner, pemeriksaan kolinesterase di laboratorium, pemeriksaan tinggi badan, berat badan, dan tekanan darah. Populasi penelitian adalah 97 di Dusun Gintungan, Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. Sampel penelitian adalah petani di Dusun Gintungan

Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. Penghitungan rumus sampel menggunakan rumus Slovin.<sup>9</sup>

$$n = \frac{97}{1 + 97,0,1^2}$$

$$n = \frac{97}{1 + 0,97}$$

$$n = \frac{97}{1,97}$$

$$n = 49,2$$

49,2 dibulatkan menjadi 50

Lokasi penelitian di Dusun Gintungan Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu fotometrik sistem Trucal U, timbangan badan digital, stature meter, tensimeter digital, kuesioner. Kemudian melakukan *Romberg test* yaitu pemeriksaan yang diawali dengan seseorang berdiri tegap, kedua tangan disamping badan, kedua kaki tertutup rapat, dan mata tertutup selama 30 detik. Jika terjadi banyak goyangan atau kehilangan keseimbangan, maka hasil tes ini positif. Metode pengujian aktivitas kolinesterase yaitu tes fotometrik kinetik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.

Hubungan Kadar Kolinesterase dengan Gangguan Keseimbangan pada Petani di Kabupaten Semarang

No	Kadar Kolinesterase	Gangguan Keseimbangan				Total		p value
		Ya		Tidak		f	%	
		f	%	f	%			
1	Tidak normal	22	59,5	15	40,5	37	100	0,016
2	Normal	2	15,4	11	84,6	13	100	
		RP = 3,865 95% CI = 1,051 – 14,214						

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi yaitu 0,016 atau  $p < 0,05$  sehingga ada hubungan kadar kolinesterase dengan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang dengan hasil RP = 3,865 dan Confidence Interval (CI) 95% = 1,051 – 14,214 sehingga prevalensi kejadian gangguan keseimbangan petani dengan kadar kolinesterase tidak normal yaitu 3,8 kali lebih besar dibandingkan dengan yang normal. Hasil penelitian sejalan dengan Kholilah Samosir dkk di tahun 2017, bahwa ada hubungan antara kadar kolinesterase dalam darah dengan gangguan keseimbangan tubuh petani hortikultura di desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang ( $p = 0,000$  atau  $p < 0,05$ ).

Hasil RP = 3,600 dengan Confidence Interval (CI) 95% = 2,218 – 5,844, bahwa petani yang kadar kolinesterasenya tidak normal mempunyai peluang berisiko lebih dari 3,6 kali untuk mengalami gangguan keseimbangan dibandingkan dengan petani yang kadar kolinesterasenya normal.<sup>4</sup> Kadar serum kolinesterase kurang lebih mewakili keparahan dari klasifikasi klinis penyakit. Beberapa faktor menjadi penyebab keparahan keracunan organofosfor seperti dosis racun yang tertelan, senyawa, dan selang waktu sebelum dimulainya pengobatan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Venkateshwarlu N. dkk di tahun 2013, sebanyak 200 kasus keracunan organofosfat yang dipelajari berusia antara 13 dan 60 tahun. Nyeri perut, mual, muntah, pusing, sekresi oronasal adalah gejala umum. Aktivitas serum kolinesterase diperkirakan pada semua kasus dan ditemukan menurun pada semua kasus di bawah 70% dari normal pada kasus akut. Pemeriksaan diulang pada hari ke-3, hari ke-7, hari ke-14, dan pada minggu ke-6 sesudahnya. Zat aktif dalam seluruh senyawa organofosfat insektisida adalah Diazinon. Senyawa ini menghambat kolinesterase oleh fosforilasi dan menurunkan tingkat kolinesterase aktif. Dalam kasus ini aktivitas serum kolinesterase diperkirakan turun di bawah 70%, penurunan tersebut dicurigai keracunan akut. Hal ini terutama terlihat pada orang muda pada kedua jenis kelamin antara 15 - 35 tahun dari kelompok usia yang lebih banyak di populasi laki-laki. Interval waktu antara tertelan racun dan pengobatan berbanding lurus dengan tingkat keparahannya. Semua pasien yang pulih menunjukkan peningkatan kadar serum kolinesterase.

Munculnya serum kolinesterase tidak berkorelasi dengan pemulihan klinis pasien. Pada semua dua belas pasien lama, ada nilai rendah aktivitas serum kolinesterase. Perkiraan kadar kolinesterase sel darah merah adalah rumit, reproduktifitas buruk, lebih mahal daripada estimasi serum kolinesterase. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa signifikansi estimasi kadar serum kolinesterase berguna dalam mendiagnosis keracunan organofosfat.<sup>10</sup> Gejala kritis dalam manajemen adalah gejala pernapasan. Penurunan plasma pseudokolinesterase dan / atau sel darah merah aktivitas enzim asetilkolinesterase umumnya tersedia indikator biokimia untuk penyerapan yang berlebihan senyawa OP (organofosfat).

<sup>11</sup>

Tabel 2.

Hubungan Jumlah Varietas Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan pada Petani di Kabupaten Semarang

No	Jumlah Varietas Pestisida	Gangguan Keseimbangan				Total		p value
		Ya		Tidak		f	%	
		f	%	f	%			
1	> 3 campuran	21	60	14	40	35	100	0,022
2	≤ 3 campuran	3	20	12	80	15	100	
		RP = 3 95% CI = 1,052 – 8,553						

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi yaitu 0,022 atau  $p < 0,05$  sehingga ada hubungan jumlah varietas pestisida dengan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang. Hasil  $RP = 3$  dengan Confidence Interval (CI) 95% = 1,052 – 8,553 sehingga prevalensi kejadian gangguan keseimbangan petani yang menggunakan jenis pestisida  $> 3$  campuran yaitu 3 kali lebih besar dibandingkan dengan jenis pestisida  $\leq 3$  campuran. Hasil penelitian ini sejalan dengan Khabib Mualim (2002), jumlah jenis pestisida merupakan faktor risiko yang terbukti ada pengaruh bermakna terhadap kejadian keracunan pestisida organofosfat dengan nilai  $OR = 5,37$  CI (95%) = 2,23 – 12,92.56 Penelitian yang dilakukan Ruifa Hu dkk di tahun 2015, ada 183 varietas pestisida yang diterapkan oleh petani di antara dua pemeriksaan kesehatan. Kebanyakan dari pestisida tersebut adalah piretroid, organofosfat, dan lainnya. Rata-rata, responden dalam penelitian ini menggunakan pestisida dengan frekuensi 12,8 atau 13 kali (total jumlah 11,5 kg) pada tahun 2012. Tingginya toksisitas dan penggunaan pestisida yang berat ini menghasilkan efek pada kesehatan petani. Hasil survei menunjukkan bahwa 13% dari peserta telah menderita dari setidaknya satu masalah kesehatan akut selama penggunaan pestisida di lahan pertanian selama 2009 - 2011.

Persentase peserta yang menderita masalah kesehatan seperti itu di Guangdong (23%) lebih tinggi dibandingkan dengan Jiangxi dan Hebei (8%). Ini mungkin dijelaskan oleh fakta bahwa petani di Guangdong menggunakan pestisida dalam jumlah yang lebih besar daripada yang ada di dua provinsi lainnya.<sup>12</sup> Agen anti-ChE organofosforus dengan risiko toksisitas tertinggi adalah cairan yang sangat larut dalam lemak; dengan tekanan uap tinggi. Agen yang kurang mudah menguap biasanya digunakan sebagai insektisida pertanian misalnya diazinon, malathion umumnya didispersikan sebagai aerosol atau sebagai debu yang diadsorpsi ke bahan partikel halus. Akibatnya, senyawa diserap dengan cepat melalui kulit dan selaput lendir setelah kontak dengan embun, paru-paru setelah inhalasi, dan saluran pencernaan setelah tertelan. Setelah terserap, sebagian besar senyawa organofosfor diekskresikan hampir seluruhnya sebagai produk hidrolisis dalam urin. Esterase plasma dan hati menghidrolisis menjadi asam fosfat dan fosfonat. Namun, CYP (cytochrome) mengubah fosfatotiat tidak aktif yang mengandung ikatan fosfor-sulfur (thiono) menjadi fosforat dengan ikatan fosfor-oksigen, yang mengakibatkan aktivasi. Enzim ini juga berperan dalam inaktivasi agen organofosforus tertentu.<sup>13</sup>

Gambar 1:  
*Romberg Test*



Sumber : Dokumentasi Pribadi

## KESIMPULAN

Ada hubungan kadar kolinesterase dengan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang ( $p = 0,016$ ).

Ada hubungan jumlah varietas pestisida dengan gangguan keseimbangan pada petani di Kabupaten Semarang ( $p = 0,022$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Salikin, KA. 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
2. Miskiyah, Munarso, SJ. 2008. Kontaminasi residu pestisida pada cabai merah, selada, dan bawang merah (studi kasus di bandungan dan brebes jawa tengah serta cianjur jawa barat) dalam *Jurnal Hortikultura*. Vol 19 No 1(Hal. 101-11).
3. Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
4. Samosir, K, Setiani, O, Nurjazuli. 2017. Hubungan pajanan pestisida dengan gangguan keseimbangan tubuh petani hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang dalam *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Vol 16 No 2 (Hal. 63-9).
5. Nabila, AY, Setiani, O, Joko, T. 2016. Hubungan antara paparan Pb dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri bus x dalam *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 4 No 3 (Hal.657-64).
6. Ikawati, Z. 2018. *Farmakologi molekuler:target aksi obat dan mekanisme molekulernya*. Yogyakarta: UGM Press.
7. Muttaqin, A. 2008. *Asuhan keperawatan klien dengan gangguan sistem persarafan*. Jakarta: Salemba Medika.



8. MedlinePlus. 2019. *cholinesterase blood medicinePlus U.S national library of medicine*, (Page last updated: 28 January 2019).
9. Ismail, F. 2018. *Statistika untuk penelitian pendidikan dan ilmu - ilmu sosial*. Jakarta: Prenadamedia Group.
10. N, Venkateshwarlu, P, Gandiah, G, Indira, et al. 2013 Significance of serum cholinesterase levels in patients of organophosphorus poisoning in *International Journal of Recent Trends in Science And Technology*. Vol 9 No 2 (page.270-4).
11. Manu, MS, Prashant, V, Akila, P, Suma, MN, Basavanagowdappa, H. 2012 A retrospective analysis of serial measurement of serum cholinesterase in acute poisoning with organophosphate compounds in *Toxicology International* Vol 19 No 3 (page.255-9).
12. Hu, R, Huang, X, Huang, J, Li, Y, Zhang, C, Yin, Y, et al. 2015. long-and short-term health effects of pesticide exposure : a cohort study from china in *Plos One*. Vol 10 No 6 (page.1-13).
13. Brunton, LL, editor. 2006. *Goodman & Gilman's : the pharmacological basis of therapeutics. 11 ed*. United States of America: McGraw-Hill Medical Publishing Division.