

Prevalensi Hipertensi pada Aplikator Pestisida dan Faktor yang Berkontribusi: Studi Potong Lintang

Liem Jen Fuk^{1*},
Apricylia Gloria
Elizabeth Lumanauw²,
Yosephin Sri Sutanti¹,
Johannes Hudyono¹

¹Departemen K3, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

²Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui prevalensi tekanan darah tinggi dan faktor penyebabnya pada aplikator pestisida di Desa Cibodas. Studi menggunakan desain potong lintang dengan melibatkan 90 aplikator pestisida. Informasi tentang karakteristik individu dan pekerjaan dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner terstruktur yang diberikan melalui wawancara. Pemeriksaan tekanan darah dilakukan menggunakan tensimeter digital pada lengan atas. Data disajikan secara deskriptif, dan analisis statistik dilakukan dengan menggunakan uji chi-square dan regresi logistik berganda. Mayoritas peserta adalah laki-laki. 94% individu menggunakan kombinasi pestisida secara teratur. Dalam penelitian, prevalensi tekanan darah tinggi adalah 48,9%. Tekanan darah tinggi dikaitkan dengan usia > 44 tahun, dan kelompok pajanan tinggi. Hasil ini mendukung gagasan tentang pentingnya kolaborasi multisektoral dalam memberikan pengetahuan tentang potensi dampak paparan pestisida terhadap kesehatan dan pelatihan komprehensif tentang penanganan pestisida yang tepat di bidang pertanian.

Kata Kunci: agrokimia, aplikator pestisida, hipertensi, obesitas, pajanan okupasi

The prevalence of hypertension in pesticide applicators and its contributing factors: a cross-sectional study

*Corresponding Author : Liem Jen Fuk

Corresponding Email :
lim.fuk@ukrida.ac.id

Submission date : May 23th, 2023

Revision date: June 27th, 2023

Accepted date : August 1st, 2023

Publish date : August 14th, 2023

Copyright (c) 2023 Liem Jen Fuk, Apricylia Gloria Elizabeth Lumanauw, Yosephin Sri Sutanti, Johannes Hudyono



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract

The purpose of this study is to determine the prevalence of high blood pressure (HBP) and the contributing factors in pesticide applicators in Cibodas Village, where chemical pesticides are widely utilized. This cross-sectional study included 90 pesticide applicators in total. The information on individual and occupational characteristics was gathered using a structured interview-administered questionnaire. An upper-arm digital blood pressure monitor was used to measure blood pressure. Data were presented descriptively, and statistical analysis was performed using the chi-square and multiple logistic regression. The majority of participants were men. 94% of individuals used a combination of pesticides on a regular basis. In this study, the prevalence of HBP was 48.9%. High BP was associated with age > 44 years, and a high exposure group. These results support the idea of the importance of multisectoral collaboration in providing knowledge about the potential health effects of exposure to pesticides and comprehensive training on the proper handling of pesticides in agriculture.

Keywords: agrochemical toxicity, hypertension, obesity, occupational exposure, pesticide applicator

Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu penggerak ekonomi utama di Indonesia dengan lebih dari 33 juta orang bekerja sebagai petani.¹ Sehubungan dengan hal tersebut, pestisida kimia

umumnya digunakan di sektor pertanian sebagai salah satu upaya pengendalian hama. Dalam perkembangan lebih lanjut, praktik penggunaan pestisida yang tidak aman berpotensi meningkatkan menyebabkan gangguan kesehatan

How to Cite

Liem JF, Lumanauw AGE, Sutanti YS, Hudyono J. The prevalence of hypertension in pesticide applicators and its contributing factors: a cross-sectional study. *Jurnal MedScientiae*. 2023;2(2) : xxx DOI : <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v2i2.2855>. Link: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/ms/article/view/2855>

pada penggunaannya. Secara khusus, petani yang terpajan pestisida rentan terhadap berbagai dampak kesehatan, termasuk diantaranya gejala neurologis, gangguan reproduksi, gangguan metabolisme dan endokrin, serta hipertensi.²⁻⁵

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Indonesia tahun 2018, hipertensi ditemukan pada sekitar satu dari tiga populasi dewasa Indonesia. Namun, tidak diketahui apakah hipertensi lebih banyak terjadi pada komunitas pertanian daripada populasi umum atau apakah karakteristik pekerjaan dapat berkontribusi pada perkembangan hipertensi pada aplikator pestisida. Sehingga muncul kekhawatiran yang berkembang bahwa kesehatan petani akan terganggu akibat penggunaan pestisida yang tidak tepat dan tidak aman.⁶ Studi sebelumnya menemukan bahwa aktivitas asetilkolinesterase (AChE) eritrosit terkait dengan tekanan darah tinggi pada petani yang terpajan pestisida multipel.⁷ Sejumlah studi juga melaporkan tingginya prevalensi hipertensi pada pekerja pertanian.^{5, 8-10}

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengevaluasi prevalensi tekanan darah tinggi (HBP) dan faktor-faktor yang berkontribusi pada pengguna pestisida di Desa Cibodas. Dengan teridentifikasinya faktor risiko yang berkontribusi, diharapkan hasil penelitian dapat bermanfaat dalam upaya-upaya pencegahan dampak kesehatan pada pengguna pestisida.

Metodologi

Penelitian menggunakan desain potong lintang dan berlangsung pada bulan November 2022. Populasi penelitian adalah petani sayur di sentra pertanian sayur Desa Cibodas, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Besar sampel minimal dalam penelitian adalah 84 peserta yang diperhitungkan dengan rumus Slovin menggunakan margin kesalahan 10%. Proses rekrutmen dilaksanakan pada bulan November 2022. Dengan menggunakan metode *consecutive sampling*, sebanyak 100 petani sayur berpartisipasi dalam proses rekrutmen penelitian. Di antaranya terdapat 10 petani yang tidak lagi aktif menggunakan pestisida, sehingga hanya menyisakan 90 petani yang aktif menggunakan pestisida yang diikutsertakan dalam analisis penelitian.

Karakteristik sosiodemografi dan okupasi para peserta diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur.

Tingkat intensitas (*intensity level* – IL) pajanan pestisida diestimasi menggunakan metode kuantitatif tervalidasi dari Dosemeci yang digunakan dalam *Agricultural Health Study*.¹¹ Tingkat intensitas berdasarkan metode yang digunakan diestimasi sebagai fungsi dari kegiatan yang berkaitan dengan aplikasi (pencampuran, metode aplikasi, perbaikan dan/atau pencucian peralatan), penggunaan alat pelindung diri, penggantian sarung tangan kimia, praktik kebersihan pribadi, dan manajemen tumpahan pestisida. Nilai median tingkat intensitas digunakan untuk mengklasifikasikan peserta ke dalam kelompok terpajan tinggi dan terpajan rendah, seperti yang dijelaskan dalam studi sebelumnya.¹²

Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan monitor tekanan darah digital pada lengan atas. Peserta diminta untuk beristirahat setidaknya 5 menit sebelum setiap pengukuran. Tekanan darah diukur dua kali, dan masing-masing rerata tekanan darah sistolik dan diastolik ditetapkan sebagai tekanan darah akhir yang digunakan dalam analisis seperti yang dipergunakan dalam penelitian terdahulu.⁷ Tekanan darah diklasifikasikan menjadi normal, prehipertensi, hipertensi derajat 1, dan hipertensi derajat 2 berdasarkan kriteria *The Seventh Report of the Joint National Committee on Hypertension* (JNC 7). Dalam analisis akhir, tekanan darah tinggi (HBP) didefinisikan sebagai SBP \geq 140 mmHg dan/atau DBP \geq 90 mmHg. Berat dan tinggi badan digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh (IMT) dalam kilogram per meter persegi. Berdasarkan IMT, peserta dikategorikan obesitas jika IMT \geq 25 kg/m² dan tidak obesitas $<$ 25 kg/m².

Analisis statistik dilakukan dengan program SPSS versi 20. Perbedaan karakteristik populasi penelitian menurut kelompok tekanan darah dianalisis dengan uji *Chi-Square*. Analisis regresi logistik berganda dilakukan untuk menguji hubungan antara tekanan darah dan faktor yang berkontribusi. Variabel yang terkait dengan tekanan darah pada tingkat signifikansi $p \leq 0,20$ dalam analisis bivariat diikutsertakan dalam model multivariat. Semua nilai p dianggap signifikan pada nilai $<0,05$.

Etik Penelitian

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Krida Wacana (UKRIDA) menyetujui protokol penelitian ini pada tanggal 28 September 2022 (No. SLKE:

1361/SLKE-IM/UKKW/FKIK/KE/IX/ 2022). *Informed consent* tertulis diperoleh dari semua peserta.

Hasil dan Pembahasan

Populasi penelitian adalah petani sayur yang aktif menyemprot pestisida dengan rerata usia 44 tahun, terdiri dari 97% laki-laki dan 76% berpendidikan rendah (≤ 9 tahun pendidikan formal). Kebiasaan merokok ditemukan pada mayoritas populasi. Sejumlah 37% peserta diklasifikasikan sebagai obesitas, sementara 48,9% dari peserta dikategorikan memiliki tekanan darah tinggi. Peserta telah menggunakan pestisida selama kurang lebih 15 tahun dengan frekuensi rata-rata penyemprotan 65 hari per tahun. Nilai median tingkat pajanan adalah 6,47; dan kemudian digunakan sebagai titik potong untuk mengkategorikan kelompok terpajan tinggi dan rendah. Penggunaan pestisida multipel oleh peserta penelitian merupakan praktik yang umum dijumpai. Keadaan ini mengkonfirmasi hasil yang diperoleh dalam studi sebelumnya.¹³ Karakteristik peserta penelitian digambarkan pada Tabel 1.

Peralatan aplikasi pestisida dan praktik penanganan pestisida ditampilkan pada Tabel 2.

Sarung tangan kimia hanya digunakan oleh 19% peserta penelitian. Temuan yang diperoleh sejalan dengan fakta bahwa kesadaran akan dampak kesehatan, pengetahuan tentang cara kerja yang benar dan penggunaan alat pelindung diri yang baik ternyata masih rendah pada kalangan petani.^{14,15} Keadaan tersebut terkonfirmasi dalam penelitian yang dilakukan pada populasi pertanian di Jawa Tengah yang memperoleh proporsi tinggi peserta penelitian yang menggunakan pestisida gabungan dengan kekerapan kontak langsung, frekuensi yang rendah dalam hal penggunaan alat pelindung diri (APD) terutama pelindung kulit.¹⁶

Krostabulasi tekanan darah dengan karakteristik individu dan karakteristik okupasi aplikator pestisida disajikan pada Tabel 3. Sejumlah prediktor seperti kelompok usia lebih dari 44 tahun, obesitas, lama pajanan > 10 tahun dan dikategorikan kelompok terpajan tinggi secara signifikan berhubungan dengan tekanan darah tinggi. Kecenderungan proporsi tekanan darah tinggi juga didapatkan pada kelompok yang melakukan aplikasi lebih dari 1x per minggu. Dalam analisis logistik regresi berganda pada Tabel 4, didapatkan bahwa usia > 44 tahun dan tingkat pajanan tinggi merupakan faktor risiko yang berkontribusi pada tekanan darah tinggi dalam populasi penelitian.

Tabel 1. Karakteristik Peserta Penelitian

Karakteristik (n =90)	Deskripsi
Umur	44,0 (10,0) tahun
Jenis kelamin laki-laki – n (%)	87 (96,7)
Level pendidikan rendah – n (%)	68 (75,6)
Merokok – n (%)	73 (81,1)
Intensitas pajanan harian	6,47 (3,19 – 9,16)
Lama penggunaan pestisida	15 (6 – 30) tahun
Frekuensi aplikasi per tahun	65 (52 – 104) hari
Dosis pajanan kumulatif ($\times 10^3$)	7,69 (1,35 – 15,24)
Menggunakan pestisida multipel – n (%)	84 (93,3)
Jenis pestisida yang digunakan	3 (2 – 3) jenis
Durasi kerja harian	5,5 (2 – 12) jam
Volume campuran yang diaplikasikan	90 (54 – 200) L/minggu
Durasi aplikasi pestisida	3 (2 – 6) jam/minggu
Indeks massa tubuh – n (%)	
- Obesitas	33 (36,7)
- Berat badan lebih	14 (15,6)
- Berat badan kurang	3 (3,3)
- Normal	40 (44,4)
Tekanan darah – n (%)	
- Hipertensi derajat II	17 (18,9)
- Hipertensi derajat I	27 (30,0)
- Prehipertensi	36 (40,0)
- Normal	10 (11,1)

Rerata (SB); Median (Kuartil 1–Kuartil 3)

Tabel 2. Peralatan Aplikasi dan Praktik Penanganan Pestisida Peserta Penelitian

Parameter	Frekuensi - n (%)	
	Tidak pernah / Jarang	Sering / Selalu
Peralatan Aplikasi		
Topi	7 (7,8)	83 (92,2)
Masker wajah	50 (55,6)	40 (44,4)
Kacamata	88 (97,8)	2 (2,2)
Pakaian lengan panjang	2 (2,2)	88 (97,8)
Celana panjang	0 (0,0)	90 (100)
Sarung tangan kimia	73 (81,1)	17 (18,9)
Sepatu bot	1 (1,1)	89 (98,9)
Praktik Penanganan Pestisida		
Membaca aturan pakai sebelum menggunakan pestisida	39 (43,3)	51 (56,7)
Menggunakan pestisida sesuai dengan aturan pakai	30 (33,3)	60 (66,7)
Menyentuh langsung cairan pestisida (konsentrat)	57 (63,3)	33 (36,7)
Terkena percikan atau tumpahan cairan pestisida saat menyemprot	50 (55,5)	40 (44,4)
Menyemprot berlawanan arah angin	72 (80,0)	18 (20,0)
Memasuki kembali area yang baru disemprot	54 (60,0)	36 (40,0)
Mengelap keringat dengan pakaian kerja	65 (72,2)	25 (27,8)
Merokok saat mengaplikasikan pestisida	87 (96,7)	3 (3,3)

Tabel 3. Karakteristik Individu dan Pekerjaan Aplikator Pestisida Dikelompokkan Menurut Tekanan Darah

Karakteristik	Tekanan darah - n (%)		p ^{cs}
	≥ 140/90 mmHg (n=44)	< 140/90 mmHg (n=46)	
Usia > 44 tahun	28 (63,6)	15 (32,6)	0,003
Level pendidikan rendah	32 (72,7)	36 (78,3)	0,541
Indeks massa tubuh ≥ 25 Kg/m ²	21 (47,7)	12 (26,1)	0,033
Merokok	33 (75,0)	40 (87,0)	0,147
Lama penggunaan pestisida > 10 tahun	31 (70,5)	22 (47,8)	0,029
Frekuensi aplikasi > 1x/minggu	26 (59,1)	19 (41,3)	0,092
Menggunakan alat penyemprot manual	43 (97,7)	39 (84,8)	0,140 ^f
Durasi kerja harian > 5 jam	23 (52,3)	22 (47,8)	0,673
Durasi aplikasi pestisida > 3 jam/minggu	22 (50,0)	22 (47,8)	0,837
Intensitas pajanan harian tinggi	27 (61,4)	18 (39,1)	0,035

cs: Chi-square; f: Fishers's exact

Tabel 4. Analisis Regresi Logistik Berganda Hubungan Tekanan Darah dan Prediktor

Prediktor	B	SE (B)	p	ORs	IK 95% ORs (Bawah ; Atas)
(Konstanta)	-1,63	0,51	0,001		
Usia > 44 tahun	1,46	0,48	0,002	4,31	1,68 ; 11,04
Intensitas pajanan harian tinggi	0,96	0,47	0,041	2,60	1,04 ; 6,52
Frekuensi aplikasi > 1x/minggu	0,89	0,48	0,061	2,44	0,96 ; 6,20

B=Parameter estimate; SE (B)= Standard error for B; ORs= odds ratio suaian

Usia yang lebih tua adalah faktor risiko hipertensi yang tidak dapat dimodifikasi selama penelitian berlangsung. Temuan ini didukung oleh fakta bahwa pada penelitian sebelumnya, dibandingkan dengan penduduk usia 25-44 tahun, prevalensi hipertensi meningkat lebih dari 1,5 kali lipat pada kelompok usia >44 tahun.¹⁷ Tingkat intensitas tinggi terutama ditandai dengan penggunaan APD dan praktik kebersihan pribadi yang buruk. Tinjauan baru-baru ini menyatakan bahwa aplikator insektisida tanpa alat pelindung diri cenderung menunjukkan efek pajanan yang lebih tinggi.¹⁸ Penelitian belum dapat membuktikan hubungan sebab akibat antara pajanan pestisida terhadap hipertensi, namun studi terdahulu memberikan potongan-potongan informasi mengenai potensi gangguan endokrin hingga gangguan ginjal akibat pajanan pestisida maupun pajanan panas pada pekerja pertanian yang mungkin dalam durasi pajanan yang cukup dapat menimbulkan peningkatan tekanan darah.^{19, 20}

Selama pelaksanaan penelitian terdapat beberapa keterbatasan, diantaranya adalah bahwa besarnya pajanan atau jumlah pestisida atau komposisi campuran yang digunakan tidak diukur secara kuantitatif, baik terhadap pajanan itu sendiri maupun secara tidak langsung melalui monitoring biologis. Sejumlah variabel lain yang berhubungan dengan hipertensi seperti riwayat pengobatan, pola diet, maupun pajanan non-pestisida tidak teridentifikasi dalam studi ini.

Simpulan

Prevalensi tekanan darah tinggi sebesar 48,9%, jauh melebihi prevalensi nasional berdasarkan hasil RISKESDAS tahun 2018. Terlepas dari keterbatasan penelitian, temuan yang disajikan memberikan bukti tambahan tentang hubungan aktivitas terkait pestisida dengan tekanan darah tinggi. Hasil ini juga mendukung gagasan tentang pentingnya kerjasama multisektoral dalam memberikan pengetahuan tentang potensi dampak pajanan pestisida terhadap kesehatan dan pelatihan komprehensif mengenai penanganan pestisida yang tepat di bidang pertanian.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini terlaksana dengan bantuan dana dari Universitas Kristen Krida Wacana

(UKRIDA) melalui Hibah LPPM [Nomor kontrak: 10/UKKW/LPPM-FKIK/LIT/12/2022].

Daftar Pustaka

1. Badan Pusat Statistik Indonesia. Hasil survey pertanian antar sensus (SUTAS) 2018. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia; 2018.
2. Khan K, Ismail AA, Abdel Rasoul G, Bonner MR, Lasarev MR, Hendy O, *et al.* Longitudinal assessment of chlorpyrifos exposure and self-reported neurological symptoms in adolescent pesticide applicators. *BMJ Open*. 2014;4(3):e004177.
3. Ventura C, Nieto MR, Bourguignon N, Lux-Lantos V, Rodriguez H, Cao G, *et al.* Pesticide chlorpyrifos acts as an endocrine disruptor in adult rats causing changes in mammary gland and hormonal balance. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2016;156:1–9.
4. Shrestha S, Parks CG, Goldner WS, Kamel F, Umbach D, Ward M, *et al.* Pesticide use and incident hypothyroidism in pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Environ Health Perspect*. 2018;126(9):1–12.
5. Manus MB, Bloomfield GS, Leonard AS, Guidera LN, Samson DR, Nunn CL. High prevalence of hypertension in an agricultural village in Madagascar. *PLoS One*. 2018;13(8):e0201616.
6. Goldner WS, Sandler DP, Yu F, Shostrom V, Hoppin JA, Kamel F, *et al.* Hypothyroidism and pesticide use among male private pesticide applicators in the agricultural health study. *J Occup Environ Med*. 2013;55(10):1171–8.
7. Mulyana M, Sugiarta I, Fuk LJ, Pratami VN, Fitriani DY, Adi NP, *et al.* Biomonitoring of acetylcholinesterase (AChE) inhibitor and the association with hypertension among farmers in Bandung, Indonesia. *The Indonesian Biomedical Journal*. 2020;12(4):325-32.
8. Chicas RC, Elon L, Houser MC, Mutic A, Gallegos EI, Smith DJ, *et al.* The health status of hispanic agricultural workers in Georgia and Florida. *J Immigr Minor Health*. 2022.
9. Prihartono NA, Fitria L, Ramdhan DH, Fitriyani F, Fauzia S, Woskie S. Determinants of Hypertension amongst Rice Farmers in West Java, Indonesia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3).
10. Pagan-Santana M, Amaya C, Rivera-Gutierrez R, Caporali S. Chronic diseases among agricultural workers in a rural area of Puerto Rico. *J Agromedicine*. 2021;26(2):211-9.
11. Dosemeci M, Alavanja MC, Rowland AS, Mage D, Zahm SH, Rothman N, *et al.* A quantitative

- approach for estimating exposure to pesticides in the Agricultural Health Study. *Ann Occup Hyg.* 2002;46(2):245–60.
12. Liem JF, Suryandari DA, Malik SG, Mansyur M, Soemarmo DS, Kekalih A, *et al.* The role of CYP2B6*6 gene polymorphisms in 3,5,6-trichloro-2-pyridinol levels as a biomarker of chlorpyrifos toxicity among Indonesian farmers. *Journal of Preventive Medicine and Public Health.* 2022;55(3):280-8.
 13. Hidayat F, Khamidi T, Wiyono S. Pengetahuan, sikap, dan tindakan petani di Kabupaten Tegal dalam penggunaan pestisida dan kaitannya dengan tingkat keracunan terhadap pestisida. *Jurnal Bumi Lestari.* 2010;10(1):1–12.
 14. Yuantari MG, Van Gestel CA, Van Straalen NM, Widianarko B, Sunoko HR, Shobib MN. Knowledge, attitude, and practice of Indonesian farmers regarding the use of personal protective equipment against pesticide exposure. *Environ Monit Assess.* 2015;187(3):142.
 15. Maden Evd, Wulansari M, Koomen I. Occupational pesticide exposure in vegetable production: A literature and policy review with relevance to Indonesia. *vegIMPACT.* 2014.
 16. Liem JF, Mansyur M, Soemarmo DS, Kekalih A, Subekti I, Suyatna FD, *et al.* Cumulative exposure characteristics of vegetable farmers exposed to chlorpyrifos in Central Java – Indonesia; a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2021;21:1066.
 17. Buford TW. Hypertension and aging. *Ageing Res Rev.* 2016;26:96-111.
 18. Antonangeli LM, Kenzhebekova S, Colosio C. Neurobehavioral effects of low-dose chronic exposure to insecticides: A review. *Toxics.* 2023;11(2).
 19. Smith DJ, Pius LM, Plantinga LC, Thompson LM, Mac V, Hertzberg VS. Heat stress and kidney function in farmworkers in the US: A scoping review. *J Agromedicine.* 2022;27(2):183-92.
 20. Ubaid Ur Rahman H, Asghar W, Nazir W, Sandhu MA, Ahmed A, Khalid N. A comprehensive review on chlorpyrifos toxicity with special reference to endocrine disruption: Evidence of mechanisms, exposures and mitigation strategies. *Sci Total Environ.* 2021;755(Pt2):142649.