

**FAKTOR - FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN
HIPERTENSI DAN *MILD COGNITIVE IMPAIRMENT* PADA
PETANI DI KECAMATAN BANDUNGAN
KABUPATEN SEMARANG**

Ilham Pradana Sulistiyo Putra^{1*}, Onny Setiani², Yusniar Hanani Darundiati³

Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Diponegoro^{1,2,3}

*Corresponding Author : ilhampradanasp@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan pestisida yang intensif dalam pertanian hortikultura di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang, menimbulkan kekhawatiran terhadap dampak kesehatannya, terutama hipertensi dan Mild Cognitive Impairment (MCI). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kejadian hipertensi dan MCI pada petani, termasuk karakteristik individu dan paparan pestisida seperti dosis, durasi kerja, masa kerja, frekuensi penyemprotan, jumlah jenis pestisida, penyimpanan, arah penyemprotan, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Penelitian kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional ini melibatkan 100 petani laki-laki aktif di Kecamatan Bandungan. Data dikumpulkan melalui wawancara terstruktur, pengukuran tekanan darah, indeks massa tubuh (IMT), dan fungsi kognitif menggunakan kuesioner MMSE. Analisis bivariat menggunakan uji Rank Spearman dan Chi-square. Ditemukan prevalensi hipertensi sebesar 38% dan gangguan kognitif sebesar 61%. Terdapat hubungan yang signifikan antara hipertensi dengan IMT ($p=0,005$), dosis pestisida ($p=0,000$), lama kerja per hari ($p=0,000$), dan penggunaan APD ($p=0,002$). Gangguan kognitif berhubungan signifikan dengan masa kerja ($p=0,000$), lama kerja per hari ($p=0,042$), dosis pestisida ($p=0,045$), dan penggunaan APD ($p=0,000$). Variabel arah penyemprotan, jumlah jenis pestisida, penyimpanan, dan frekuensi tidak menunjukkan hubungan signifikan. Hipertensi dan gangguan kognitif ringan pada petani lebih dipengaruhi oleh intensitas paparan harian dan perilaku keselamatan kerja dibandingkan faktor lamanya bekerja atau jumlah pestisida yang digunakan. Intervensi preventif melalui edukasi penggunaan APD, pembatasan durasi kerja, serta penyemprotan yang aman sangat dibutuhkan untuk melindungi kesehatan petani dari paparan pestisida kronis.

Kata kunci : hipertensi, MCI, pestisida, petani Bandungan

ABSTRACT

The intensive use of pesticides in horticultural agriculture in Bandungan District, Semarang Regency, raises concerns about its health impacts, particularly hypertension and Mild Cognitive Impairment (MCI). This study aims to identify the factors influencing the occurrence of hypertension and MCI among farmers, including individual characteristics and pesticide exposure such as dosage, working duration, years of work, spraying frequency, number of pesticide types used, storage practices, spraying direction, and the use of personal protective equipment (PPE). This quantitative study used a cross-sectional approach and involved 100 active male farmers in Bandungan District. The study found a hypertension prevalence of 38% and cognitive impairment prevalence of 61%. Significant associations were found between hypertension and BMI ($p=0.005$), pesticide dosage ($p=0.000$), daily working hours ($p=0.000$), and PPE use ($p=0.002$). Cognitive impairment was significantly associated with years of work ($p=0.000$), daily working hours ($p=0.042$), pesticide dosage ($p=0.045$), and PPE use ($p=0.000$). Variables such as spraying direction, number of pesticide types, storage, and spraying frequency showed no significant relationships. Hypertension and mild cognitive impairment among farmers are more strongly influenced by daily exposure intensity and safety behaviors than by the duration of employment or the number of pesticides used. Preventive interventions through education on PPE use, limiting working hours, and safe spraying practices are urgently needed to protect farmers' health from chronic pesticide exposure.

Keywords : Bandungan farmers, hypertension, MCI, pesticide

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bergantung pada sektor pertanian sebagai sumber penghidupan. Luas lahan kering nasional yang mencapai lebih dari 63 juta hektare menunjukkan potensi besar dalam pengembangan pertanian (Badan Pusat Statistik, 2023). Meskipun dalam beberapa tahun terakhir terjadi penurunan jumlah petani, data menunjukkan bahwa pada tahun 2022 masih terdapat sekitar 40,64 juta penduduk Indonesia yang bekerja di sektor pertanian, mencerminkan pentingnya peran sektor ini dalam perekonomian dan ketahanan pangan nasional (Badan Pusat Statistik, 2023). Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu wilayah dengan kontribusi besar di bidang pertanian, baik dari segi luas lahan maupun jumlah tenaga kerja. Pada tahun 2023, tercatat terdapat lebih dari 4 juta petani di provinsi ini (Badan Pusat Statistik, 2023), dengan sebagian kecil di antaranya merupakan petani milenial yang berusia antara 19 hingga 39 tahun, yaitu sekitar 625.807 jiwa (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2023).

Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas petani masih didominasi oleh kelompok usia tua, yang cenderung memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap risiko kesehatan akibat paparan bahan kimia pertanian. Kabupaten Semarang adalah salah satu daerah yang memiliki basis pertanian kuat di Jawa Tengah. Dengan slogan “INTANPARI” (Industri, Pertanian, dan Pariwisata), kabupaten ini memanfaatkan berbagai potensi sektor secara bersamaan (Pemerintah Kabupaten Semarang, 2021). Salah satu kecamatan yang memiliki peran penting dalam bidang pertanian hortikultura adalah Kecamatan Bandungan. Wilayah ini berada pada dataran tinggi dengan ketinggian mencapai 915 meter di atas permukaan laut (Badan Pusat Statistik, 2023), yang sangat cocok untuk budidaya tanaman sayur dan buah. Jenis pertanian hortikultura yang berkembang di Bandungan sangat bergantung pada penggunaan pestisida sebagai sarana pengendalian hama. Penggunaan pestisida menjadi praktik umum demi mempertahankan produktivitas tanaman dan kualitas hasil panen. Namun, pemakaian pestisida secara terus-menerus, dalam jangka panjang, dan tanpa perlindungan yang memadai dapat menyebabkan paparan toksik terhadap petani, terutama mereka yang langsung terlibat dalam proses penyemprotan (Putri, A.; Santoso, 2020).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa paparan pestisida dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan petani. Salah satu dampak yang sering ditemukan adalah peningkatan tekanan darah atau hipertensi (Rahman, 2021). Hipertensi sendiri merupakan penyakit tidak menular yang bersifat kronis dan kerap tidak menunjukkan gejala pada tahap awal (Risksdas Kementerian Kesehatan RI, 2018). Jika tidak terdeteksi sejak dini, hipertensi dapat menyebabkan komplikasi berat seperti penyakit jantung, stroke, dan gagal ginjal (World Health Organization, 2023). Selain hipertensi, paparan pestisida dalam jangka panjang juga dikaitkan dengan gangguan fungsi kognitif, yang dikenal sebagai Mild Cognitive Impairment (MCI). MCI merupakan gangguan pada fungsi otak yang ditandai dengan penurunan kemampuan memori, konsentrasi, dan fungsi eksekutif lainnya (Fitriana, Y., Nugroho, H. S., & Wulandari, 2020; World Health Organization, 2015). Kondisi ini sering terjadi pada lansia, tetapi beberapa penelitian menemukan bahwa individu usia produktif yang terpapar pestisida juga berisiko mengalami gangguan kognitif (Susanto, 2020).

Data dari WHO menunjukkan bahwa kasus gangguan kognitif global terus meningkat, dan Indonesia diperkirakan akan mengalami lonjakan jumlah penderita demensia hingga 2 juta kasus pada tahun 2030 (World Health Organization, 2015). Hal ini menandakan bahwa gangguan fungsi otak bukan hanya menjadi masalah individu, tetapi juga akan berdampak pada sistem kesehatan nasional. Risiko ini semakin tinggi di komunitas petani yang bekerja dengan paparan zat kimia berbahaya secara langsung. Survei pendahuluan yang dilakukan pada bulan April 2024 melalui pengumpulan data sekunder dari instansi kesehatan di Kabupaten Semarang menunjukkan bahwa Kecamatan Bandungan termasuk dalam sepuluh besar wilayah dengan

jumlah penderita hipertensi tertinggi. Berdasarkan laporan rutin dari Puskesmas Jimbaran dan Puskesmas Duren, yang merupakan dua wilayah kerja di Kecamatan Bandungan, hipertensi secara konsisten menempati peringkat pertama dalam daftar sepuluh besar penyakit terbanyak pada tahun 2023, dengan total kasus mencapai 3.121 kasus. Tingginya angka ini mencerminkan beban penyakit tidak menular yang cukup signifikan di kalangan masyarakat petani di wilayah dataran tinggi tersebut.

Selain data sekunder tersebut, dilakukan pula survei lapangan pada bulan September 2024 terhadap 20 orang petani hortikultura di wilayah Kecamatan Bandungan. Hasil pengukuran tekanan darah menunjukkan bahwa 70% dari responden mengalami tekanan darah tinggi, sedangkan hasil penilaian menggunakan *Mini Mental Status Exam (MMSE)* menunjukkan 70% responden memiliki skor di bawah angka normal (<25), yang mengindikasikan adanya gangguan fungsi kognitif ringan. Kondisi ini memperlihatkan potensi keterkaitan antara paparan pestisida jangka panjang dengan kejadian hipertensi dan penurunan fungsi kognitif pada petani. Permasalahan gangguan kognitif ini cenderung belum teridentifikasi secara memadai, mengingat pelaporan kasus di fasilitas kesehatan primer sangat minim, terutama bila belum mencapai tahap gangguan berat atau demensia.

Berkaca pada kondisi tersebut, diperlukan upaya untuk menggali dan memahami lebih jauh mengenai dampak paparan pestisida terhadap kesehatan petani secara menyeluruh, tidak hanya dari aspek tekanan darah tetapi juga dari sisi kognitif. Maka, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "Apa saja faktor-faktor yang memengaruhi kejadian hipertensi dan gangguan fungsi kognitif ringan (*Mild Cognitive Impairment*) pada petani di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang?" Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penyusunan strategi pencegahan serta deteksi dini penyakit tidak menular pada komunitas petani hortikultura, khususnya yang berada di wilayah dataran tinggi yang terpapar pestisida secara terus-menerus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kejadian hipertensi dan gangguan fungsi kognitif ringan (*Mild Cognitive Impairment*) pada petani di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang, guna mendukung upaya penyusunan strategi pencegahan dan deteksi dini penyakit tidak menular pada komunitas petani hortikultura yang terpapar pestisida secara terus-menerus di wilayah dataran tinggi.

METODE

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*) yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara paparan pestisida dengan kejadian hipertensi dan gangguan fungsi kognitif ringan (*Mild Cognitive Impairment/MCI*) pada petani di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Pendekatan ini memungkinkan pengukuran variabel bebas dan terikat dilakukan secara bersamaan pada satu titik waktu, sehingga dapat menggambarkan potensi hubungan di antara variabel-variabel tersebut. Penelitian dilakukan di beberapa desa aktif pertanian di wilayah Bandungan dengan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani yang berdomisili di Kecamatan Bandungan dengan jumlah sekitar 5.840 orang. Sampel penelitian ditentukan sebanyak 100 orang berdasarkan rumus Slovin dengan toleransi kesalahan 10%. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive*, dengan kriteria inklusi antara lain petani laki-laki yang masih aktif bekerja di sektor pertanian berusia maksimal 50 tahun dan bersedia menjadi responden. Kriteria ini dipilih untuk meningkatkan homogenitas responden dalam hal paparan pestisida. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2025 dengan menggunakan instrumen pengumpulan data yang mencakup kuesioner terstruktur dan lembar observasi, serta dilakukan pengukuran langsung oleh peneliti dan tenaga kesehatan yang telah dilatih. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara langsung menggunakan kuesioner mengenai

karakteristik responden, jenis dan frekuensi paparan pestisida, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital yang dikalibrasi, sedangkan fungsi kognitif dinilai menggunakan instrumen *Mini Mental State Examination (MMSE)* versi Bahasa Indonesia. Status gizi diukur berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang diperoleh dari pengukuran berat badan dan tinggi badan responden secara langsung.

Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi: dosis pestisida, lama dan masa kerja, penyimpanan pestisida, frekuensi dan arah penyemprotan, jumlah jenis pestisida, serta penggunaan APD. Variabel terikat terdiri dari tekanan darah (sistolik dan diastolik) dan status kognitif. Sementara itu, variabel perancu seperti usia, status gizi, dan jenis kelamin juga diperhatikan untuk menghindari bias dalam analisis hubungan. Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak statistik. Uji univariat digunakan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi dan karakteristik masing-masing variabel. Uji bivariat dilakukan dengan uji *Chi-square* untuk variabel kategorik, serta uji korelasi *Rank Spearman* untuk variabel numerik. Untuk mengontrol variabel perancu dan memperkuat validitas hasil. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan dengan nomor No:138/EA/KEPK-FKM/2025. Sebagai persetujuan setiap responden memberikan tanda tangan pada lembar *Informed Consent* setelah diberikan penjelasan mengenai tujuan dan manfaat penelitian.

HASIL

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden (n=100)

| Variabel | Frekuensi (n) | Presentase (%) |
|---------------------------|---------------|----------------|
| Jenis Kelamin | | |
| Laki-laki | 100 | 100 |
| Usia | | |
| 21-30 | 19 | 19 |
| 31-40 | 45 | 45 |
| 41-50 | 36 | 36 |
| Tingkat Pendidikan | | |
| SD | 82 | 82 |
| SMP | 14 | 14 |
| SMA/SMK | 3 | 3 |
| S1 | 1 | 1 |

Penelitian ini melibatkan 100 petani laki-laki yang aktif bekerja di sektor pertanian di Kecamatan Bandungan. Pemilihan responden dilakukan secara purposive berdasarkan kriteria inklusi, yaitu petani laki-laki berusia produktif hingga lanjut usia yang masih terlibat dalam kegiatan penyemprotan. Mayoritas responden berada pada kelompok usia 31–40 tahun (45%) dan 41–50 tahun (36%), sedangkan sisanya berada pada kelompok usia 21–30 tahun (19%). Komposisi usia ini menunjukkan bahwa kegiatan penyemprotan masih didominasi oleh tenaga kerja aktif secara fisik. Dari segi pendidikan, sebagian besar responden hanya menempuh pendidikan formal hingga tingkat sekolah dasar (82%), diikuti oleh lulusan SMP (14%), SMA/SMK (3%), dan hanya terdapat satu responden yang mengenyam pendidikan tinggi (1%).

Gambaran Penggunaan Pestisida Responden

Berdasarkan observasi dan wawancara, diketahui bahwa jenis pestisida yang digunakan cukup beragam, baik dari segi golongan kimia maupun bentuk sediaan. Pestisida golongan organofosfat seperti Curacron (*profenofos*), Dursban (*klorpirifos*), dan RoundUp (*isopropil*

amina glifosat) adalah yang paling banyak digunakan. Pestisida jenis ini dikenal efektif namun memiliki efek neurotoksik yang signifikan. Selain organofosfat, petani juga menggunakan pestisida dari golongan karbamat seperti Antracold (*propineb*) dan Furadan (*karbofuran*), avermektin seperti Abacel (*abamektin*) dan Demolish (*abamectin*), serta golongan lain seperti piretroid, piridin, kloronitil, dan fungisida anorganik. Pestisida ini tersedia dalam bentuk cair (emulsifiable concentrate/soluble liquid) dan padat (wettable powder/granular).

Tabel 2. Daftar Pestisida yang Digunakan Responden

| No | Merek Dagang | Kelas Kimia | Bentuk | Zat Aktif |
|-----|-----------------|--------------|--------|--|
| 1. | Abacel 18EC | Avermektin | Cair | <i>Abamectin 18g/l</i> |
| 2. | Demolish 18EC | Avermektin | Cair | <i>Abamectin 18g/l</i> |
| 3. | Antracold 70WP | Karbamat | Padat | <i>Propineb 70%</i> |
| 4. | Furadan 3GR | Karbamat | Padat | <i>Karbofuran 3%</i> |
| 5. | Victory 80WP | Karbamat | Padat | <i>Mancozeb 80%</i> |
| 6. | Manco 80WP | Karbamat | Padat | <i>Mancozeb 80%</i> |
| 7. | Copicide 77WP | Anorganik | Padat | <i>Cuprum Hidroxide 77%</i> |
| 8. | Rizotin 100EC | Piretroid | Cair | <i>Sipermetrin 100g/l</i> |
| 9. | Gramoxone 276SL | Piridin | Cair | <i>Paraquat Diklorida 276g/l</i> |
| 10. | Daconil 75WP | Kloronitil | Padat | <i>Klorotalonil 75%</i> |
| 11. | Curacron 500EC | Organofosfat | Cair | <i>Profenofos 500g/l</i> |
| 12. | Dursban 200EC | Organofosfat | Cair | <i>Klopirofos 200g/l</i> |
| 13. | Ulate 550SL | Organofosfat | Cair | <i>Dimehypo 500g/l + Emamectin benzoat 50g/l</i> |
| 14. | Bablas 490SL | Organofosfat | Cair | <i>Isopropil amina gilfosfat 490g/l</i> |
| 15. | RoundUp 486SL | Organofosfat | Cair | <i>Isopropil amina gilfosfat 486g/l</i> |

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Variabel

Distribusi frekuensi variabel penelitian terhadap 100 petani di Kecamatan Bandungan diperoleh hasil pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Responden (n=100)

| No | Variabel | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|----|-------------------------------|---------------|----------------|
| 1. | Dosis Pestisida | | |
| | Tidak Sesuai | 65 | 65 |
| | Sesuai | 35 | 35 |
| 2. | Lama Kerja | | |
| | ≥5 Tahun | 80 | 80 |
| | <5 Tahun | 20 | 20 |
| 3. | Masa Kerja | | |
| | ≥5 Tahun | 97 | 97 |
| | <5 Tahun | 3 | 3 |
| 4. | Penyimpanan Pestisida | | |
| | Dalam Rumah | 68 | 68 |
| | Luar Rumah | 32 | 32 |
| 5. | Frekuensi Penyemprotan | | |
| | ≥3 Hari | 18 | 18 |
| | <3 Hari | 82 | 82 |
| 6. | Arah Penyemprotan | | |
| | Tidak Sesuai Angin | 89 | 89 |
| | Sesuai Angin | 11 | 11 |
| 7. | Jumlah Pestisida | | |
| | ≥2 Jenis | 100 | 100 |
| | <2 Jenis | 0 | 0 |
| 8. | Penggunaan APD | | |
| | Tidak Lengkap (<5) | 77 | 77 |

| | | | |
|-----|--|----|----|
| | Lengkap (≥ 5) | 23 | 23 |
| 9. | Kejadian Hipertensi | | |
| | Hipertensi | 38 | 38 |
| | Pre Hipertensi | 24 | 24 |
| | Normal | 38 | 38 |
| 10. | Mild Cognitive Impairment (MCI) | | |
| | Definite | 7 | 7 |
| | Probable | 54 | 54 |
| | Normal | 39 | 39 |
| 11. | Indeks Masa Tubuh (IMT) | | |
| | Tidak Normal | 29 | 29 |
| | Normal | 71 | 71 |

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi responden berdasarkan masing-masing variabel penelitian. Penelitian ini melibatkan 100 petani aktif yang berdomisili dan bekerja di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas petani (65%) menggunakan dosis pestisida yang tidak sesuai dengan label kemasan, sementara hanya 35% yang mengikuti petunjuk dosis secara tepat. Sebanyak 80% responden memiliki durasi kerja lebih dari lima jam per hari, menunjukkan tingginya risiko paparan pestisida akibat lamanya kontak langsung dengan bahan kimia tersebut. Dari sisi masa kerja, hampir seluruh responden (97%) telah bekerja sebagai petani lebih dari lima tahun, yang mengindikasikan adanya riwayat paparan pestisida dalam jangka panjang. Selain itu, 68% petani menyimpan pestisida di dalam rumah, yang dapat meningkatkan risiko paparan tidak langsung bagi anggota keluarga melalui kontaminasi lingkungan domestik.

Sebagian besar petani (82%) di Kecamatan Bandungan melakukan penyemprotan pestisida kurang dari tiga hari dalam seminggu, sementara 18% lainnya melakukan penyemprotan tiga hari atau lebih. Sebanyak 89% petani menyemprotkan pestisida tidak sesuai arah angin, yang meningkatkan risiko paparan langsung. Seluruh responden (100%) mencampurkan dua atau lebih jenis pestisida dalam sekali penyemprotan, yang berpotensi menimbulkan efek sinergis atau meningkatkan toksisitas. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) masih rendah, di mana 77% petani tidak menggunakan APD secara lengkap (<5 jenis), dan hanya 23% yang menggunakan APD lengkap (≥ 5 jenis), sehingga mengurangi efektivitas perlindungan terhadap paparan pestisida. Dari sisi kesehatan, 38% responden mengalami hipertensi, 24% berada dalam kategori pre-hipertensi, dan hanya 38% yang memiliki tekanan darah normal. Gangguan fungsi kognitif juga cukup tinggi, dengan 54% berada pada kategori probable MCI, 7% definite MCI, dan hanya 39% yang memiliki fungsi kognitif normal. Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), 71% responden memiliki status gizi normal, sementara 29% tergolong tidak normal. Temuan ini mengindikasikan pentingnya intervensi terhadap perilaku keselamatan kerja serta pemantauan kesehatan rutin pada petani.

Distribusi Frekuensi Jawaban Responden Pada Kuesioner Mini Mental State Exam (MMSE) Folstein

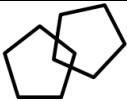
Komponen penilaian tingkat kognitif mencakup orientasi, registrasi, atensi dan kalkulasi, mengingat kembali, serta bahasa. Distribusi frekuensi jawaban responden pada kuesioner Kuesioner Mini Mental State Exam (MMSE) diperoleh hasil pada tabel 4.

Berdasarkan tabel 4, hasil distribusi frekuensi responden berdasarkan kuesioner MMSE yang telah dimodifikasi menunjukkan bahwa 36% responden memperoleh skor 4 dari 5 pada orientasi waktu. Sebanyak 85% mampu menjawab lengkap pada orientasi tempat, dan 98% memperoleh skor maksimal pada penyebutan ulang nama benda. Sebanyak 45% responden mampu mengeja secara terbalik dengan benar, sementara 34% hanya mampu menyebutkan

kembali dua benda. Sebanyak 80% mampu menyebutkan nama benda dengan benar, namun 81% tidak mampu mengulang rangkaian kata. Pada instruksi melipat kertas, 45% berhasil melakukannya, dan 95% mampu membaca serta mengikuti perintah untuk mengangkat tangan kiri. Sebanyak 56% mampu menulis kalimat spontan, dan 59% dapat menirukan gambar dengan benar.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jawaban pada Kuesioner *Mini Mental State Exam (MMSE) Folstein*

| No | Pertanyaan | Nilai | (n) | % |
|-----------------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ORIENTASI | | | | |
| 1. | Sekarang (tahun), (bulan), (tanggal), (hari), (musim) apa? | 1 2 3 4 5 | 1 5 34 36 24 | 1 5 34 36 24 |
| 2. | Kita berada dimana? (negara), (propinsi), (kota/kab), (desa/kelurahan), (dusun/lingkungan) | 1 2 3 4 5 | 0 0 3 12 85 | 0 0 3 12 85 |
| REGISTRASI | | | | |
| 3. | Sebutkan 3 buah nama benda (jeruk, uang, mawar), tiap benda 1 detik, pasien disuruh mengulangi ketiga nama benda tadi | 1 2 3 | 0 2 98 | 0 2 98 |
| ATENSI DAN KALKULASI | | | | |
| 4. | Mengeja terbalik kata “WAHYU” (nilai diberi pada huruf yang benar sebelum kesalahan; misalnya uyahw=2 nilai) | 0 1 2 3 4 5 | 22 4 15 10 4 45 | 22 4 15 10 4 45 |
| MENGINGAT KEMBALI (RECALL) | | | | |
| 5. | Responden disuruh menyebut kembali 3 nama benda di atas | 0 1 2 3 | 15 24 34 27 | 15 24 34 27 |
| BAHASA | | | | |
| 6. | Responden diminta menyebutkan nama benda yang ditunjukkan (pensil, arloji) | 0 1 2 | 1 19 80 | 1 19 80 |
| 7. | Responden diminta mengulang rangkaian kata: “tanpa kalau dan atau tetapi” | 0 1 | 81 19 | 81 19 |
| 8. | Responden diminta melakukan perintah: “Ambil kertas ini dengan tangan kanan, lipatlah menjadi dua dan letakkan di lantai”. | 0 1 2 3 | 2 9 44 45 | 2 9 44 45 |
| 9. | Responden diminta membaca dan melakukan perintah “Angkatlah tangan kiri anda” | 0 1 | 5 95 | 5 95 |
| 10. | Responden diminta menulis sebuah kalimat (spontan) | 0 1 | 44 56 | 44 56 |
| 11. | Responden diminta meniru gambar | 0 | 41 | 41 |

| No | Pertanyaan | Nilai | (n) | % |
|-------|---|-------|-----|-----|
| |  | 1 | 59 | 59 |
| Total | | 30 | 100 | 100 |

Hubungan Variabel Kategorik dengan Variabel Terikat

Penelitian ini terdapat beberapa variabel kategorik yang meliputi dosis pestisida (sesuai dan tidak sesuai), penyimpanan pestisida (dalam rumah dan luar rumah), serta arah penyemprotan (sesuai arah angin dan tidak sesuai arah angin) yang disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi pada Variabel Kategorik

| Dosis Pestisida | VARIABEL | | TOTAL | | P-VALUE | HASIL |
|------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------|--------------------|
| | Sesuai n | % | Tidak Sesuai n | % | | |
| Tekanan Darah | | | | | | |
| Normal | 24 | 24 | 14 | 14 | 0,000 | Ada Hubungan |
| Pre Hipertensi | 8 | 8 | 16 | 16 | | |
| Hipertensi | 3 | 3 | 35 | 35 | | |
| Total | 35 | 35 | 65 | 65 | 100 | 100 |
| Tingkat Kognitif | | | | | | |
| Normal | 18 | 18 | 21 | 21 | 0,045 | Ada Hubungan |
| Probable | 17 | 17 | 37 | 37 | | |
| Definite | 0 | 0 | 7 | 7 | | |
| Total | 35 | 35 | 65 | 65 | 100 | 100 |
| Penyimpanan Pestisida | | | | | | |
| Dalam Rumah | | Luar Rumah | | | | |
| Tekanan Darah | n | % | n | % | | |
| Normal | 22 | 22 | 16 | 16 | 0,190 | Tidak ada Hubungan |
| Pre Hipertensi | 19 | 19 | 5 | 5 | | |
| Hipertensi | 27 | 27 | 11 | 11 | | |
| Total | 68 | 68 | 32 | 32 | 100 | 100 |
| Tingkat Kognitif | | | | | | |
| Normal | 24 | 24 | 15 | 15 | 0,387 | Tidak ada Hubungan |
| Probable | 38 | 38 | 16 | 16 | | |
| Definite | 6 | 6 | 1 | 1 | | |
| Total | 68 | 68 | 32 | 32 | 100 | 100 |
| Arah Penyemprotan | | | | | | |
| Sesuai Angin | | Tidak Sesuai Angin | | | | |
| Tekanan Darah | n | % | n | % | | |
| Normal | 4 | 4 | 34 | 34 | 0,834 | Tidak ada Hubungan |
| Pre Hipertensi | 2 | 2 | 22 | 22 | | |
| Hipertensi | 5 | 5 | 33 | 33 | | |
| Total | 11 | 11 | 89 | 89 | 100 | 100 |
| Tingkat Kognitif | | | | | | |
| Normal | 6 | 6 | 33 | 33 | 0,407 | Tidak ada Hubungan |
| Probable | 5 | 5 | 49 | 49 | | |
| Definite | 0 | 0 | 7 | 7 | | |
| Total | 11 | 11 | 89 | 89 | 100 | 100 |

Hasil analisis bivariat pada variabel kategorik menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara dosis pestisida dengan kejadian hipertensi dan mild cognitive impairment pada petani di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Berdasarkan Tabel 5, proporsi hipertensi pada kelompok petani yang menggunakan dosis pestisida tidak sesuai aturan tercatat sebesar 35%, jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok yang menggunakan dosis sesuai aturan (3%). Sementara itu, proporsi tekanan darah normal lebih tinggi pada kelompok dosis sesuai (24%) dibandingkan tidak sesuai (14%). Pada variabel tingkat kognitif, sebanyak 37% petani dengan dosis tidak sesuai mengalami gangguan probable, dan 7% mengalami gangguan definite, sedangkan kelompok dosis sesuai hanya mencatatkan 17% probable dan tidak ditemukan gangguan definite sama sekali. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,000$ untuk variabel tekanan darah dan $p = 0,045$ untuk tingkat kognitif, yang keduanya menunjukkan hubungan signifikan ($p < 0,05$).

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara penyimpanan pestisida dengan kejadian hipertensi maupun mild cognitive impairment (MCI), ditunjukkan oleh nilai p -value sebesar 0,190. Sebanyak 38% responden dengan tekanan darah normal, 24% pre-hipertensi, dan 38% hipertensi menyimpan pestisida, sementara distribusi tingkat kognitif pada penggunaan dosis pestisida menunjukkan 39% normal, 54% probable gangguan kognitif, dan 7% definite gangguan kognitif dengan p -value 0,387. Begitu pula arah penyemprotan tidak menunjukkan hubungan signifikan terhadap hipertensi maupun MCI, dengan nilai p -value masing-masing 0,834 untuk tekanan darah dan 0,407 untuk fungsi kognitif. Karena seluruh p -value $> 0,05$, dapat disimpulkan bahwa penyimpanan dan arah penyemprotan pestisida tidak berpengaruh signifikan terhadap kejadian hipertensi maupun gangguan kognitif ringan pada petani di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang.

Hubungan Variabel Numerik Dengan Variabel Terikat

Penelitian ini terdapat beberapa variabel numerik yang meliputi lama kerja, masa kerja, frekuensi penyemprotan, jumlah jenis pestisida, penggunaan APD, dan indeks massa tubuh sebagai variabel *confounding*. Hasil analisis disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Korelasi pada Variabel Numerik

| VARIABEL | Tekanan Sistolik | Tekanan Diastolik | Tingkat Kognitif | Hasil |
|-------------------------------|------------------|-------------------|------------------|---|
| Lama Kerja | | | | |
| Koefisien Korelasi | 0,434 | 0,257 | -0,204 | Ada hubungan dengan hipertensi dan MCI |
| <i>p</i> -value | 0,000 | 0,010 | 0,042 | |
| Masa Kerja | | | | |
| Koefisien Korelasi | 0,007 | 0,030 | -0,384 | Tidak ada hubungan dengan hipertensi tapi ada hubungan dengan MCI |
| <i>p</i> -value | 0,949 | 0,770 | 0,000 | |
| Frekuensi Penyemprotan | | | | |
| Koefisien Korelasi | 0,454 | 0,397 | -0,032 | Ada hubungan dengan hipertensi tapi tidak ada hubungan dengan MCI |
| <i>p</i> -value | 0,000 | 0,000 | 0,755 | |
| Jumlah Jenis Pestisida | | | | |
| Koefisien Korelasi | -0,030 | -0,003 | -0,003 | Tidak ada hubungan dengan hipertensi dan MCI |
| <i>p</i> -value | 0,763 | 0,723 | 0,975 | |
| Penggunaan APD | | | | |
| Koefisien Korelasi | -0,301 | -0,223 | 0,360 | |

| <i>p-value</i> | 0,002 | 0,026 | 0,000 | Ada hubungan dengan hipertensi dan MCI |
|--------------------------|-------|-------|--------|---|
| Indeks Masa Tubuh | | | | |
| Koefisien Korelasi | 0,281 | 0,398 | -0,080 | Ada hubungan dengan hipertensi tapi tidak ada hubungan dengan MCI |
| <i>p-value</i> | 0,005 | 0,000 | 0,430 | |

Analisis bivariat pada variabel numerik dilakukan menggunakan uji korelasi *Rank Spearman*. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara lama kerja dalam sehari dengan kejadian hipertensi dan *mild cognitive impairment*. Berdasarkan uji korelasi, ditemukan hasil korelasi positif antara lama kerja dengan tekanan sistolik ($r = 0,434$; $p = 0,000$) dan tekanan diastolik ($r = 0,257$; $p = 0,010$), yang menunjukkan bahwa semakin lama petani bekerja, semakin tinggi tekanan darah mereka. Selain itu, terdapat korelasi negatif antara lama kerja dan tingkat kognitif ($r = -0,204$; $p = 0,042$), yang berarti bahwa peningkatan lama kerja berhubungan dengan penurunan fungsi kognitif. Semua nilai p yang diperoleh lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara lama kerja dengan kejadian hipertensi dan *Mild Cognitive Impairment* pada petani di Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang.

Hasil analisis menunjukkan masa kerja petani tidak berhubungan signifikan dengan hipertensi, namun berkorelasi negatif signifikan dengan gangguan fungsi kognitif; semakin lama masa kerja, fungsi kognitif cenderung menurun. Frekuensi penyemprotan pestisida berhubungan positif signifikan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap fungsi kognitif. Jumlah jenis pestisida tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan tekanan darah maupun fungsi kognitif. Penggunaan APD memiliki hubungan signifikan, dengan korelasi negatif terhadap tekanan darah dan positif terhadap fungsi kognitif, menandakan bahwa penggunaan APD yang tidak lengkap dapat meningkatkan tekanan darah dan menurunkan fungsi kognitif. Indeks Massa Tubuh (IMT) berhubungan signifikan dengan tekanan darah namun tidak dengan fungsi kognitif, sehingga IMT berkaitan dengan hipertensi tetapi tidak dengan Mild Cognitive Impairment.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner *Mini Mental State Examination* (MMSE) oleh 100 responden, diketahui bahwa pada aspek orientasi waktu, sebanyak 36% responden mampu menyebutkan empat dari lima komponen waktu (tahun, bulan, tanggal, hari, dan musim), dan 24% berhasil menjawab dengan lengkap kelima komponen tersebut. Hal ini menunjukkan sebagian besar responden memiliki kesadaran temporal yang cukup baik. Pada aspek orientasi tempat, mayoritas responden (85%) dapat menyebutkan lokasi tempat tinggal secara lengkap, mulai dari negara, provinsi, kota/kabupaten, desa/kelurahan, hingga lingkungan/dusun, yang mencerminkan kesadaran spasial yang tinggi. Dalam aspek registrasi memori jangka pendek, hampir seluruh responden (98%) berhasil mengulang tiga nama benda setelah satu kali penyebutan, menunjukkan kemampuan atensi awal yang optimal. Namun, pada aspek atensi dan kalkulasi, seperti tugas mengeja kata "WAHYU" secara terbalik, hanya 45% yang mampu menyelesaiannya secara sempurna, sedangkan 22% tidak mampu mengeja satu huruf pun dengan benar.

Sementara itu, dalam tes mengingat kembali, hanya 27% responden yang berhasil menyebutkan ketiga benda dengan tepat, sementara sisanya menunjukkan penurunan kemampuan memori jangka pendek, dengan 15% tidak dapat mengingat satu pun benda.

Penilaian fungsi bahasa dan keterampilan lainnya menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kemampuan yang cukup baik. Sebanyak 80% mampu menyebutkan dengan benar dua benda konkret yang ditunjukkan (pensil dan arloji), dan 81% berhasil mengulang frasa “tanpa kalau dan atau tetapi” dengan benar, yang menunjukkan kapasitas pemrosesan bahasa yang masih terjaga. Dalam mengikuti perintah tiga tahap—seperti mengambil kertas dengan tangan kanan, melipatnya, dan meletakkannya di lantai 45% responden dapat melaksanakan seluruh instruksi dengan benar. Sebanyak 95% juga mampu membaca dan menjalankan perintah sederhana (“Angkatlah tangan kiri Anda”), yang mencerminkan kemampuan literasi fungsional yang masih baik. Selanjutnya, pada aspek menulis, lebih dari separuh responden (56%) mampu menulis satu kalimat bermakna secara spontan, sedangkan 44% lainnya tidak dapat menuliskan kalimat yang sesuai. Dalam kemampuan visual-spasial, 59% responden mampu meniru gambar geometri yang disajikan, menandakan bahwa lebih dari separuh memiliki persepsi visual dan koordinasi motorik halus yang baik. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki fungsi kognitif yang masih dalam batas normal, khususnya pada aspek bahasa dan persepsi visual.

Dari 100 responden, terdapat sebanyak 65 responden diketahui menggunakan dosis yang tidak sesuai dengan anjuran label kemasan, umumnya dengan alasan efektivitas pengendalian hama yang lebih cepat. Paparan pestisida berlebih dalam jangka panjang dapat meningkatkan akumulasi racun dan memicu berbagai gangguan kesehatan, termasuk peningkatan tekanan darah dan penurunan fungsi sistem saraf pusat. Temuan ini sejalan dengan (Hidayat, C., Setiani, O., Dewanti, 2023) yang menunjukkan hubungan dosis pestisida dengan hipertensi, serta (Torres-Sánchez, E., Ortiz, G., Uribe, E., 2023) yang mengaitkan paparan pestisida dengan penurunan memori, perhatian, dan kemampuan berpikir. Selain itu, (Lin, J. N., Lin, C. L., Lin, M. C., 2015) juga melaporkan bahwa paparan kronis terhadap pestisida jenis organofosfat dan karbamat berhubungan dengan peningkatan risiko gangguan neurotoksik dan kognitif. Oleh karena itu, edukasi dan pengawasan terkait penggunaan pestisida sesuai dosis menjadi penting dalam pencegahan risiko hipertensi dan gangguan kognitif pada petani.

Lama kerja mencerminkan durasi paparan petani terhadap pestisida setiap harinya. Sebanyak 80% responden diketahui bekerja lebih dari 5 jam per hari, yang berarti melebihi ambang batas paparan yang direkomendasikan oleh WHO, yaitu maksimal 5 jam per hari di area berisiko pestisida. Paparan kronis akibat durasi kerja yang panjang dapat menyebabkan akumulasi racun dalam tubuh, meningkatkan tekanan darah, dan memengaruhi fungsi sistem saraf pusat. Korelasi negatif yang ditemukan antara lama kerja dan tekanan darah menunjukkan bahwa beban kerja yang tinggi memperbesar risiko hipertensi. Di sisi lain, korelasi negatif dengan fungsi kognitif menunjukkan bahwa paparan berkepanjangan terhadap pestisida dapat berdampak pada gangguan memori, perhatian, dan fungsi eksekutif (Louis et al., 2006). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Hidayat et al., 2023), yang menunjukkan hubungan antara lama kerja dan hipertensi, serta (Indrayani et al., 2020) dan (Saputra, 2024) yang melaporkan bahwa paparan kerja menyemprot dalam durasi lama berhubungan dengan gangguan fungsi kognitif. Paparan yang berlangsung terus-menerus dapat memicu neuroplastisitas maladaptif, yaitu perubahan negatif pada struktur dan fungsi otak, yang berpotensi merusak sistem kognitif jangka Panjang (Nguyen, T., & Lee, 2021). Oleh karena itu, pengaturan jam kerja dan edukasi penggunaan pestisida menjadi penting untuk mengurangi risiko kesehatan pada petani.

Masa kerja yang semakin lama, akan semakin memengaruhi rendahnya fungsi kognitif petani. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Nahda et al., 2021) dan (Oktaviarini et al., 2019) yang juga melaporkan tidak adanya hubungan signifikan antara masa kerja dan tekanan darah. Selain itu, penelitian (Arora et al., 2021) menunjukkan bahwa pekerja sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan dengan masa kerja panjang memiliki risiko 46% lebih tinggi untuk

mengalami demensia. Dalam penelitian ini, sebagian besar responden (97%) memiliki masa kerja ≥ 5 tahun, namun tidak semua melakukan aktivitas bertani setiap hari, karena memiliki pekerjaan sampingan. Intensitas paparan pestisida pun bervariasi, sehingga paparan tidak semata-mata ditentukan oleh masa kerja. Faktor gaya hidup seperti pola makan tinggi garam dan lemak, serta pola tidur yang kurang baik, turut menjadi faktor yang mungkin memengaruhi hipertensi dan gangguan kognitif. Selain itu, data diambil saat bulan Ramadan, yang turut memengaruhi pola makan dan pola tidur responden. Oleh karena itu, meskipun masa kerja cukup panjang, variabilitas dalam aktivitas harian dan gaya hidup menjadi faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam menilai risiko kesehatan petani.

Sebagian besar responden (68%) diketahui menyimpan pestisida di dalam rumah, baik di ruang khusus tertutup maupun di area yang kurang ideal seperti dapur, kamar mandi, atau bahkan dekat kamar tidur. Meskipun demikian, kemasan pestisida umumnya tertutup rapat dan tidak menunjukkan kerusakan, sehingga potensi penguapan atau paparan uap secara pasif relatif rendah. Sementara itu, 32% responden menyimpan pestisida di luar rumah seperti di gudang atau gubuk pertanian, yang umumnya disertai pemahaman lebih baik terkait risiko toksisitas bahan aktif pestisida. Hasil ini didukung oleh penelitian (Chen et al., 2022) yang menunjukkan bahwa penyimpanan atau aplikasi pestisida di dalam rumah tidak signifikan terhadap risiko hipertensi pada kelompok non-perokok. Selain itu, studi oleh (Ye, et al., 2017) mengindikasikan bahwa paparan pestisida dalam rumah lebih berisiko jika terdapat ventilasi buruk atau adanya tumpahan yang tidak segera dibersihkan, bukan semata-mata dari lokasi penyimpanan. Hasil serupa juga dilaporkan oleh (Gunier, et al., 2014) yang menunjukkan bahwa risiko paparan pestisida dalam rumah lebih banyak dipengaruhi oleh perilaku penghuni rumah dan frekuensi penggunaan, dibanding keberadaan pestisida itu sendiri di dalam rumah. Oleh karena itu, meskipun penyimpanan yang tidak tepat tetap memiliki risiko tersendiri, terutama terkait tumpahan, akses anak-anak, atau kontaminasi silang, dalam konteks penelitian ini variabel tersebut belum terbukti signifikan terhadap kejadian hipertensi maupun gangguan fungsi kognitif.

Frekuensi penyemprotan yang tinggi meningkatkan peluang paparan pestisida, terutama jika tidak disertai dengan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang memadai. WHO menganjurkan agar penyemprotan dilakukan kurang dari tiga kali dalam seminggu untuk meminimalkan risiko paparan kronis (World Health Organization, 2023). Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan (Hidayat et al., 2023) yang melaporkan hubungan positif antara frekuensi menyemprot dan hipertensi. Di sisi lain, tidak adanya hubungan yang signifikan dengan gangguan kognitif mendukung studi (Indrayani et al., 2020) yang menunjukkan bahwa frekuensi penyemprotan bukan faktor utama penentu mild cognitive impairment, melainkan durasi paparan, teknik penyemprotan, dan penggunaan APD yang lebih berperan. Berdasarkan observasi, sebagian besar petani menyemprot 1–2 kali per minggu (82%), dan hanya sebagian kecil (18%) yang melampaui anjuran WHO. Responden yang menyemprot ≥ 3 kali seminggu cenderung memiliki lahan luas dan tanaman intensif, sehingga membutuhkan perawatan lebih. Selain itu, penggunaan APD yang tidak lengkap dan teknik penyemprotan yang kurang tepat, seperti menyemprot melawan arah angin, juga berkontribusi pada peningkatan paparan pestisida dan risiko hipertensi. Meskipun sebagian responden dengan gangguan kognitif hanya menyemprot 1–2 kali seminggu, faktor lain seperti paparan kumulatif dalam jangka panjang, durasi menyemprot, serta aspek individual seperti usia dan status gizi, dapat berperan dalam penurunan fungsi kognitif (Orlando et al., 2020).

Mayoritas responden (89%) melakukan penyemprotan tidak sesuai arah angin, sedangkan hanya 11% yang mengikuti arah angin saat menyemprot. Teknik penyemprotan yang sesuai arah angin umumnya direkomendasikan untuk meminimalkan paparan langsung akibat spray drift yakni partikel pestisida yang kembali mengenai penyemprot ketika menyemprot melawan arah angin. Meskipun demikian, data ini menunjukkan bahwa arah semprotan bukanlah faktor

dominan yang memengaruhi tekanan darah maupun fungsi kognitif responden. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mawaddah et al. (2022) yang menyatakan bahwa teknik penyemprotan, termasuk arah terhadap angin, tidak berhubungan signifikan dengan tekanan darah petani. Penelitian Hotang et al. (2020) juga melaporkan bahwa arah penyemprotan tidak memengaruhi kadar kolinesterase dalam darah yang menjadi indikator keracunan pestisida.

Berdasarkan observasi lapangan, sebagian besar petani tidak menyesuaikan arah penyemprotan dengan arah angin karena dianggap tidak efisien. Beberapa responden berpendapat bahwa mengikuti arah angin menyebabkan pestisida berhamburan dan kurang merata. Sebagian lainnya menyesuaikan arah semprotan dengan pola tanam dan vegetasi agar hasil semprotan menjangkau seluruh lahan. Selain itu, kurangnya alat bantu untuk mendeteksi arah angin menjadi kendala teknis tersendiri di lapangan. Akibatnya, risiko paparan mungkin tetap ada, namun dalam penelitian ini tidak terbukti secara statistik berkorelasi dengan peningkatan hipertensi atau penurunan fungsi kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa faktor risiko kesehatan lebih besar dipengaruhi oleh durasi paparan, frekuensi menyemprot, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) dibandingkan arah penyemprotan semata (Zhao et al., 2023). Edukasi teknis dan pelatihan tentang penyemprotan yang aman tetap perlu ditingkatkan agar risiko paparan pestisida dapat diminimalkan secara menyeluruh.

Jumlah jenis pestisida pada penelitian ini diartikan sebagai banyaknya merek dagang pestisida berbeda yang dicampurkan dalam satu kali aplikasi penyemprotan. Mayoritas responden (100%) mencampur dua hingga tiga jenis pestisida sebelum diaplikasikan ke lahan pertanian. Namun demikian, kombinasi jumlah pestisida belum tentu berbanding lurus dengan intensitas paparan pestisida, karena masih dipengaruhi oleh aspek seperti frekuensi penyemprotan, durasi kerja harian, dosis yang digunakan, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Hasil ini konsisten dengan penelitian oleh (Hidayat et al., 2023) yang menyatakan bahwa jumlah jenis pestisida tidak memiliki hubungan signifikan dengan kejadian hipertensi. Hal serupa juga ditemukan dalam studi oleh (Setyopranoto I, et al., 2023) di Nepal yang mengevaluasi 151 petani dan menyimpulkan bahwa variasi jenis pestisida yang digunakan tidak berkorelasi dengan gangguan fungsi kognitif berdasarkan skor MMSE dan *Stroop Test*.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa petani cenderung memilih jenis pestisida berdasarkan efektivitas terhadap hama tertentu, bukan berdasar pertimbangan toksisitas gabungan. Hal ini menjelaskan mengapa jumlah jenis pestisida yang digunakan tidak serta merta meningkatkan risiko paparan kronis, kecuali jika disertai dosis berlebih atau teknik penyemprotan yang tidak aman. Selain itu, jalur paparan seperti kontak kulit, inhalasi, dan rute oral lebih dipengaruhi oleh kelengkapan APD dan durasi paparan daripada sekadar jumlah pestisida yang digunakan. Penggunaan alat pelindung diri (APD) mengacu pada kelengkapan alat pelindung yang dikenakan oleh responden saat berinteraksi dengan pestisida, termasuk dalam kegiatan pencampuran dan penyemprotan. Pestisida bersifat toksik dan umumnya masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, kulit, dan mata, sehingga penggunaan APD sangat penting untuk mencegah paparan langsung (Hailu et al., 2025). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. PER.08/MEN/VII/2010 menetapkan bahwa kelengkapan APD meliputi pelindung kepala, mata, telinga, pernapasan, tangan, dan kaki.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh (Hidayat et al., 2023) yang menunjukkan hubungan antara penggunaan APD dan tekanan darah. (Fantke et al., 2018) menemukan bahwa petani yang tidak terlindungi dengan baik saat terpapar pestisida mengalami penurunan fungsi kognitif secara signifikan. (Mayang Dwi Octavia & Susilawati, 2023) juga melaporkan hubungan antara penggunaan APD dengan risiko keracunan pestisida, yang merupakan faktor pendukung timbulnya gangguan kognitif maupun sistem kardiovaskular. Berdasarkan observasi, sebagian besar responden (77%) tidak menggunakan APD secara lengkap, terutama masker. Banyak responden mengganti masker dengan kaos atau bahkan tidak memakai pelindung sama sekali. Beberapa dari mereka juga melakukan penyemprotan sambil merokok.

Ketidaktahuan tentang pentingnya APD menjadi salah satu penyebab, ditambah anggapan bahwa mandi setelah bertani sudah cukup untuk menghindari paparan pestisida. Padahal, paparan dapat terjadi secara tidak langsung dan kumulatif, bahkan saat mencampur atau mencuci alat semprot.

Pengetahuan dan persepsi responden tentang penggunaan APD perlu ditingkatkan melalui edukasi berkelanjutan. Responden cenderung hanya menggunakan APD lengkap saat penyemprotan, bukan saat mencampur atau membersihkan peralatan, padahal semua tahap memiliki risiko paparan. Oleh karena itu, peningkatan pemahaman dan akses terhadap APD yang nyaman dan layak sangat diperlukan guna mencegah risiko kesehatan jangka panjang. Indeks Massa tubuh (IMT) dalam konteks ini merupakan variabel pengganggu (confounding) yang penting dianalisis karena status gizi diketahui berkaitan dengan berbagai kondisi kesehatan. IMT mengukur perbandingan berat badan dan tinggi badan, namun tidak memperhitungkan komposisi tubuh (lemak dan otot). Berdasarkan pengukuran lapangan, mayoritas responden (71%) memiliki IMT normal, sedangkan sisanya (29%) *Underweight* atau *Overweight*. Responden dengan hipertensi cenderung memiliki IMT lebih tinggi dibandingkan dengan yang memiliki tekanan darah normal. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Jalillah et al., 2024) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara IMT dan kejadian hipertensi.

Penelitian besar di Tiongkok (Linderman et al., 2018) dengan 1,7 juta responden menunjukkan setiap kenaikan 1 kg/m^2 IMT berhubungan dengan peningkatan tekanan sistolik 1,15 mmHg dan diastolik 0,75 mmHg, menegaskan IMT sebagai faktor risiko penting hipertensi. Namun, hubungan antara IMT dan gangguan fungsi kognitif tidak ditemukan signifikan dalam penelitian ini, sejalan dengan studi Pitrou et al. (2022) di Tiongkok dan Illam et al. (2023) di AS yang menunjukkan tidak ada korelasi signifikan antara BMI dan berbagai domain fungsi kognitif. Hal ini menunjukkan IMT bukan prediktor utama Mild Cognitive Impairment (MCI), di mana faktor lain seperti usia, pendidikan, stres, dan paparan bahan berbahaya seperti pestisida lebih berperan. Fenomena obesity paradox juga bisa menjelaskan temuan ini, dengan Grapsa et al. (2023) melaporkan lansia dengan $\text{IMT} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ mengalami penurunan memori lebih lambat dibandingkan IMT normal/rendah, kemungkinan karena cadangan energi yang lebih tinggi memiliki efek protektif terhadap atrofi otak. Dengan demikian, meskipun IMT berhubungan dengan tekanan darah, tidak ditemukan bukti IMT memengaruhi fungsi kognitif signifikan pada petani Kecamatan Bandungan, menandakan pentingnya mempertimbangkan faktor lain selain status gizi dalam risiko gangguan kognitif.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi berbagai faktor yang memengaruhi kejadian hipertensi dan gangguan kognitif ringan (Mild Cognitive Impairment/MCI) pada petani di Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Berdasarkan pengukuran, sebanyak 38% responden mengalami hipertensi dan 61% mengalami gangguan kognitif ringan. Temuan ini menjadi bukti bahwa paparan pestisida dalam kegiatan pertanian hortikultura memiliki potensi risiko kesehatan yang nyata terhadap petani. Dari sisi karakteristik, mayoritas petani merupakan laki-laki usia produktif (31–50 tahun), dengan tingkat pendidikan rendah (didominasi lulusan SD) dan status gizi normal (IMT mayoritas $18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$). Tekanan darah sistolik dan diastolik rata-rata lebih tinggi pada kelompok dengan IMT lebih tinggi. Sementara itu, fungsi kognitif dinilai menggunakan MMSE dan menunjukkan bahwa aspek memori jangka pendek dan perhatian merupakan bagian yang paling banyak mengalami penurunan.

Faktor paparan pestisida yang dianalisis menunjukkan bahwa dosis pestisida yang tidak sesuai, durasi kerja lebih dari lima jam per hari, dan penggunaan APD yang tidak lengkap

berhubungan signifikan dengan hipertensi dan MCI. Frekuensi penyemprotan dan IMT hanya terkait dengan hipertensi, sedangkan masa kerja hanya berhubungan dengan MCI. Temuan ini menegaskan bahwa intensitas dan cara kerja lebih berpengaruh dibanding lama tahun bekerja. Sebaliknya, jumlah jenis pestisida, penyimpanan, arah penyemprotan, dan frekuensi penyemprotan tidak berhubungan signifikan dengan hipertensi maupun MCI, menunjukkan bahwa praktik penggunaan, dosis, waktu kerja, dan perlindungan diri lebih menentukan. Kesimpulannya, gangguan kesehatan petani dipengaruhi secara signifikan oleh praktik kerja harian dan kepatuhan pada prosedur keselamatan. Edukasi penggunaan pestisida aman, peningkatan kesadaran penggunaan APD lengkap, dan pembatasan durasi kerja harian menjadi intervensi penting untuk mencegah dampak negatif paparan pestisida pada kesehatan petani.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, K., Xu, L., & Bhagianadh, D. (2021). *Dementia and cognitive decline in older adulthood: Are agricultural workers at greater risk?* *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences*, 76(8), 1629–1643. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbab005>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Badan Pusat Statistik 2022*. BPS.
- Chen, H., Liang, X., Chen, L., Zuo, L., Chen, K., Wei, Y., Chen, S., & Hao, G. (2022). *Associations Between Household Pesticide Exposure, Smoking and Hypertension*. *Frontiers in Public Health*, 10(February), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.754643>
- Fantke, P., Aylward, L., Bare, J., Chiu, W. A., Dodson, R., Dwyer, R., Ernstoff, A., Howard, B., Jantunen, M., Jolliet, O., Judson, R., Kirchhübel, N., Li, D., Miller, A., Paoli, G., Price, P., Rhomberg, L., Shen, B., Shin, H. M., ... McKone, T. E. (2018). *Advancements in life cycle human exposure and toxicity characterization*. *Environmental Health Perspectives*, 126(12), 1–10. <https://doi.org/10.1289/EHP3871>
- Fitriana, Y., Nugroho, H. S., & Wulandari, Y. (2020). Hubungan Paparan Pestisida Dengan Hipertensi Pada Petani. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(1), 45–52.
- Grapsa, I., Mamalaki, E., Ntanasi, E., Kosmidis, M. H., Dardiotis, E., Hadjigeorgiou, G. M., Sakka, P., Scarmeas, N., & Yannakoulia, M. (2023). *Longitudinal Examination of Body Mass Index and Cognitive Function in Older Adults: The HELIAD Study*. *Nutrients*, 15(7), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu15071795>
- Gunier, R. B., Ward, M. H., Airola, M., Bell, E. M., Colt, J., & Nishioka, M. (2014). *Determinants of Agricultural Pesticide Concentrations in Carpet Dust*. *Environmental Health Perspectives*, 122(10), 956–963. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307195>
- Hailu, A., Tucho, G. T., Gure, A., & Mekonen, S. (2025). *Pesticide exposure and acute health problems among pesticide processing industry workers in Ethiopia*. *Toxicology Reports*, 14(March), 101997. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2025.101997>
- Hidayat, C., Setiani, O., Dewanti, N. (2023). Hubungan Antara Dosis Pestisida Dengan Kejadian Hipertensi Pada Petani. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(2), 101–108.
- Hidayat, C. N. A., Setiani, O., Dewanti, N. A. Y., & Darundiati, Y. H. (2023). Analisis Faktor Risiko Paparan Pestisida Terhadap Kejadian Hipertensi Pada Petani Bawang Merah. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 15(2), 410–422. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v15i2.2209>

- Illam, S., Lee, J. G., Rajaram, S., & Sabate, J. (2023). 13 *The Relationship Between Body Mass Index (BMI) and Cognitive Performance Among Overweight Adults*. *Journal of The International Neuropsychological Society*, 29, 531–531.
- Indrayani, R., Ningrum, P. T., Ellyke, E., Marufi, I., Moelyaningrum, A. D., Hartanti, R. I., Pujiati, R. S., Akbar, K. A., Nurika, G., & Syamilia, A. I. (2020). Kejadian Mild Cognitive Impairement pada Petani Tembakau Pengguna Pestisida di Kabupaten Jember. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(1), 76. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v16i1.9042>
- Jalillah, S., Mailani, R., Faradillah Rezki, K., & Oktarina, M. (2024). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tekanan Darah Tinggi Pada Lansia. *Indonesian Journal of Physiotherapy*, 4, 34–40.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Profil Petani Milenial di Indonesia*. Direktorat Jenderal PSP.
- Lin, J. N., Lin, C. L., Lin, M. C., & lainnya. (2015). *Chronic Exposure To Organophosphates And Carbamates And The Risk Of Mild Cognitive Impairment And Dementia: A Cohort Study*. *Journal of Occupational Health*, 574(4), 302–310.
- Linderman, G. C., Lu, J., Lu, Y., Sun, X., Xu, W., Nasir, K., Schulz, W., Jiang, L., & Krumholz, H. M. (2018). *Association of Body Mass Index with Blood Pressure among 1.7 Million Chinese Adults*. *JAMA Network Open*, 1(4), 1–11. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.1271>
- Louis, G. B., Damstra, T., Diaz-Barriga, F., Faustman, E., Kavlock, R., Kimmel, C., & Kimmel, G. (2006). *Principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals*. World Health Organization, 329.
- Mayang Dwi Octavia, & Susilawati, S. (2023). Analisis Penggunaan Alat Pelindung Diri Terhadap Status Kesehatan Petani Penyemprot Pestisida. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(3), 328–337. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v2i3.1746>
- Nahda, N. S., Fachrin, S. A., & Nurlinda, A. (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Tekanan Darah Pekerja Yang Terpajan Kebisingan Pada Pekerja Di Pt Industri Kapal Indonesia (Persero). *Window of Public Health Journal*, 2(3), 1195–1202.
- Nguyen, T., & Lee, K. (2021). Chronic Pesticide Exposure And Maladaptive Neuroplasticity: A review. *Journal of Neurotoxicology*, 38(2), 152–160.
- Oktaviarini, E., Hadisaputro, S., Suwondo, A., & Setyawan, H. (2019). Beberapa Faktor yang Berisiko Terhadap Hipertensi pada Pegawai di Wilayah Perimeter Pelabuhan (Studi Kasus Kontrol di Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Semarang). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 4(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jekk.v4i1.4428>
- Orlando, M. S., Dziorny, A. C., Love, T., Harrington, D., Shamlaye, C. F., Watson, G., van Wijngaarden, E., Zareba, G., Davidson, P. W., Mulhern, M. S., McSorley, E. M., Yeates, A. J., Strain, J. J., & Myers, G. J. (2020). *Association of Audiometric Measures with plasma long chain polyunsaturated fatty acids in a high-fish eating population: The Seychelles Child Development Study*. *NeuroToxicology*, 77(January), 137–144. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2020.01.005>
- Pemerintah Kabupaten Semarang. (2021). *Profil Kabupaten Semarang*.
- Pitrou, I., Vasiliadis, H. M., & Hudon, C. (2022). *Body mass index and cognitive decline among community-living older adults: the modifying effect of physical activity*. *European Review of Aging and Physical Activity*, 19(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s11556-022-00284-2>
- Putri, A.; Santoso, B. (2020). Penggunaan Pestisida dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Petani. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(2), 112–120.
- Rahman, L. (2021). Paparan Pestisida Terhadap Tekanan Darah Petani Hortikultura. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan*, 3(1), 35–42.
- Riskesdas Kementerian Kesehatan RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes*.

- Saputra, D. (2024). Hubungan Perilaku Pemakaian Apd Dengan Gangguan Fungsi Kognitif Pada Petani Pengguna Pestisida Di Desa Baru Sungai Tutung Kecamatan Air Hangat Timur Kabupaten Kerinci. *Jurnal Ilmiah Cerebral Medika*, 5(2), 1–8.
- Setyopranoto I, Gofir A, Rahardjo LP, Panggabean AS, Dwianingsih EK, Setyaningsih I, Setyaningrum CTS, Sutarni S, M. R. (2023). *Association of Pesticide Exposure with Cognitive Function in Farmers*. *European Neurology*, 86(5), 305–314.
- Susanto, H. (2020). Gangguan Kognitif Ringan Pada Petani Pengguna Pestisida. *Jurnal Psikologi Dan Kesehatan*, 12(1), 89–96.
- Torres-Sánchez, E., Ortiz, G., Uribe, E., & lainnya. (2023). *Pesticide Exposure And Cognitive Impairment: Effects On Verbal, Non-Verbal Memory, And Attention*. *Environmental Research*, 220(3), 115–123.
- World Health Organization. (2015). *Dementia: A Public Health Priority*.
- World Health Organization. (2023). *Hypertension*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Ye, M., Beach, J., Martin, J. W., & Senthilselvan, A. (2017). *Pesticide Exposures and Respiratory Health in General Populations*. *Journal of Environmental Sciences*, 51, 361–370. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2016.10.012>