WIDYA BIOLOGI**PROFIL *SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSMINASE* (SGPT)
PADA PETANI YANG TERPAPAR PESTISIDA DI DESA PESAGI
KECAMATAN PENEHEL KABUPATEN TABANAN****SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSMINASE (SGPT) PROFILE
IN FARMERS EXPOSED TO PESTICIDES IN PESAGI VILLAGE,
PENEHEL DISTRICT, TABANAN REGENCY**

I Gede Satya Wijaya Putra¹, Anak Agung Komang Suardana², A.A.A Saucha Sunia
Widyantari^{2*}, I Wayan Wahyudi²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Hindu
Indonesia

²Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Hindu Indonesia

*Email: sauca@unhi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil SGPT pada petani yang terpapar pestisida di Desa Pesagi, Kecamatan Penehel, Kabupaten Tabanan. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan rancangan cross-sectional. Jumlah sampel yang digunakan yaitu 94 sampel yang dilaksanakan di dua lokasi, yaitu Balai Subak Dalem Desa Pesagi dan Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Singasana Tabanan. Pengambilan data sampel dilakukan hanya sekali pada rentang waktu tertentu dari bulan Juni hingga September 2024. Data yang diambil merupakan data primer melalui wawancara yang terdiri dari usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, durasi terpapar pestisida, frekuensi pestisida dan kadar SGPT. Uji yang digunakan adalah uji chi square dengan derajat kepercayaan 95% α (0,05). Hasil analisis chi square pada masing-masing variabel diperoleh nilai signifikansi probabilitas (p value) $< \alpha$ (0,05). Nilai p value masing-masing variabel yaitu 0,000 pada variabel frekuensi dan durasi, dan p value 0,002 pada variabel jenis kombinasi pestisida. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan frekuensi penggunaan pestisida, durasi penggunaan pestisida, dan jenis kombinasi pestisida dengan hasil pemeriksaan SGPT petani yang terpapar pestisida di desa Pesagi kecamatan Penehel kabupaten Tabanan.

Kata Kunci: *Serum Glutamic Pyruvit Transminase (SGPT), Petani, Pestisida*

ABSTRACT

This study aims to determine the SGPT profile of farmers exposed to pesticides in Pesagi Village, Penehel District, Tabanan Regency. This research is an analytical observational study using a cross-sectional design. The number of samples used was 94 samples which were carried out in two locations, namely Balai Subak Dalem Pesagi Village and the Laboratory of the Regional General Hospital (RSUD) Singasana Tabanan. Sample

WIDYA BIOLOGI

data collection was carried out only once at a certain time period from June to September 2024. The data collected was primary data through interviews consisting of age, gender, education level, duration of exposure to pesticides, pesticide frequency and SGPT levels. The test used was the chi-square test with a 95% confidence level α (0.05). The chi-square analysis for each variable showed a significance probability (p -value) $< \alpha$ (0.05). The p -values for each variable were 0.000 for frequency and duration, and 0.002 for pesticide combination type. It can be concluded that there is a relationship between the frequency of pesticide use, the duration of pesticide exposure, and the type of pesticide combination with the SGPT levels in farmers exposed to pesticides in Pesagi Village, Penebel District, Tabanan Regency.

Keywords: *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT), Farmers, Pesticides*

PENDAHULUAN

Kabupaten Tabanan merupakan salah satu wilayah yang ada di Provinsi Bali dengan lahan sawah seluas 22,562 km², sekitar 26,88% dari total luas tersebut merupakan area persawahan (BPS Kabupaten Tabanan, 2003). Desa Pesagi, yang terletak di Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, memiliki hamparan sawah dan tegalan yang luas. Mayoritas penduduk Desa Pesagi bekerja sebagai petani, baik petani sayur maupun petani padi. Salah satu masalah utama yang dihadapi petani di Desa Pesagi adalah organisme pengganggu tanaman, termasuk hama, penyakit tanaman, dan gulma. Alat-alat pertanian seperti pupuk dan bahan-bahan kimia, termasuk pestisida dari golongan organofosfat dan karbamat, digunakan untuk meningkatkan hasil pertanian (Zahrox et al., 2021).

Peningkatan jumlah pestisida yang tersedia di sembilan kabupaten di Bali, mulai dari 28.663,90 kg/lt pada tahun 2001 hingga mencapai 31.568,21 kg/lt pada tahun 2005, menggambarkan tren pertumbuhan yang signifikan. Menurut estimasi Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), setiap tahunnya terjadi antara 1 hingga 5 juta kasus keracunan pestisida pada petani, dengan tingkat kematian mencapai 220.000 jiwa. Selain itu, dampak fatal yang dialami oleh sekitar 5.000 hingga 10.000 individu per tahun, seperti kanker, cacat tubuh, kemandulan, dan penyakit hati, menjadi perhatian serius (Adnyana et al., 2021; Yuantari et al., 2013).

Proses absorpsi pestisida ke dalam tubuh dapat terjadi melalui berbagai saluran, termasuk pencernaan, pernafasan, dan kulit. Akibatnya, akumulasi pestisida dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh yang signifikan, terutama pada organ hati (Pamungkas, 2017). Hati berperan sebagai pusat detoksifikasi dalam tubuh. Gangguan pada hati dapat memengaruhi fungsi metabolisme, biotransformasi, dan detoksifikasi

WIDYA BIOLOGI

(Maretha et al., 2020). Kerusakan jaringan parenkim hati menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel, yang meningkatkan kadar enzim *Serum Glutamat Piruvat Transaminase* (SGPT) dan *Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase* (SGOT) dalam darah sebagai indikator kerusakan hati (Susanti, 2016). SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) merupakan enzim yang spesifik sebagai penanda gangguan fungsi hati. Enzim ini memindahkan gugus amino antara alanin dan asam alfa-ketoglutamat dan dilepaskan ke dalam aliran darah saat hati mengalami kerusakan (Tsani et al., 2017).

Uji aktivitas serum glutamat piruvat transaminase (SGPT) menonjolkan kecenderungan spesifik dalam identifikasi kerusakan hepatic, terutama untuk memisahkan penyebab yang bersifat ikterik hemolitik. Parameter normal SGPT dikategorikan sebagai kurang dari 40 U/L untuk pria dan kurang dari 35 U/L untuk wanita, menggambarkan kepekaan gender yang diperhitungkan dalam penilaian diagnostik (Kahar, 2017; Sukmayanti et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Susanti & Firdayanti (2016) mengungkapkan bahwa penggunaan pestisida berdampak pada peningkatan tingkat *serum glutamat oksalat transaminase* (SGOT) dan *serum glutamat piruvat transaminase* (SGPT) pada populasi petani di Desa Epea, Kecamatan Abasuki, Kabupaten Konawe. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya penurunan dalam fungsi hepar pada kelompok petani tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Sukmayanti et al. (2020) mengamati bahwa rata-rata tingkat SGPT pada petani sayuran pria di Desa Riang Gede, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, adalah sebesar $29,8 \pm 0,02$ U/L, dengan nilai minimum sebesar $14,8 \pm 0,05$ U/L dan maksimum sebesar $48,0 \pm 0,05$ U/L. Sedangkan pada petani sayuran wanita, rata-rata tingkat SGPT adalah $17,0 \pm 0,02$ U/L, dengan nilai minimum sebesar $9,0 \pm 0,05$ U/L dan maksimum sebesar $22,3 \pm 0,05$ U/L.

Penelitian Zahrox et al. (2021) menunjukkan bahwa 76,67% dari 30 petani memiliki kadar SGPT normal ($< 41 \mu\text{L}$), sementara 23,33% lainnya mengalami peningkatan kadar SGPT. Peningkatan SGPT 1-3 kali dari nilai normal dapat mengindikasikan kondisi klinis seperti perubahan lemak hati, penyalahgunaan alkohol, sirosis, dan penggunaan obat tertentu (Hendrayana et al., 2020; Suryadhi et al., 2013). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil SGPT pada petani yang terpapar pestisida di Desa Pesagi, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan.

WIDYA BIOLOGI

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada periode April hingga Agustus 2024. Penelitian dilaksanakan di dua lokasi, yaitu Balai Subak Dalam Desa Pesagi dan Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Singasana Tabanan. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan rancangan *cross-sectional*. Pengambilan data dilakukan hanya sekali pada rentang waktu tertentu. Data yang diambil adalah kadar SGPT petani yang diperoleh melalui pengujian atau pemeriksaan darah vena petani di laboratorium dan diungkapkan dalam satuan U/L. Populasi dalam penelitian ini adalah 123 petani yang terpapar pestisida di wilayah Subak Dalem Desa Pesagi, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan. Perhitungan besar sampel dalam penelitian ini menggunakan persamaan Slovin (Adnyana, 2021). Jumlah sampel yang direncanakan untuk diambil adalah sebanyak 94 orang melalui teknik *simple random sampling*. Jika 123 orang memenuhi kriteria inklusi maka metode yang digunakan untuk memilih 94 orang sebagai responden yaitu dengan metode *loterrey method* (metode undian). Proses penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) Dilakukan pemasukan reagen dengan langkah membuka tutup reagen dan memastikan tidak ada adanya gelembung udara. (b) Rak reagen pada perangkat dibuka dan reagen dimasukkan dengan memastikan posisi kode batang reagen menghadap ke pemindai perangkat. (c) Limbah yang terkumpul di dalam wadah dibuang, kemudian sampel dapat disiapkan untuk proses selanjutnya. (d) Dari menu awal, langkah selanjutnya adalah menekan tombol F2, memilih opsi menu sampel, memasukkan identitas sampel (Nomor Rekam Medis Pasien). (e) Dipilih rak/posisi yang sesuai dengan keberadaan sampel, dan parameter pemeriksaan yang diinginkan (SGPT). (f) Setelah itu, kembali ke menu awal dengan menekan tombol F1, kemudian menekan tombol start untuk memulai proses. (g) Sampel yang telah dimasukkan ke dalam perangkat akan diolah sesuai prosedur yang telah ditetapkan. Analisis data yang digunakan yaitu secara statistik menggunakan aplikasi SPSS. (a) Analisis Univariat ini digunakan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti yaitu petani pengguna pestisida dengan karakteristik yang ditinjau yaitu usia, jenis kelamin, tingkat Pendidikan, jeni

s pestisida, frekuensi dan durasi penggunaan pestisida. (b) Analisis Bivariat analisis yang dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu melihat hubungan hubungan antara variabel bebas (petani terpapar pestisida) dan variabel terikat (kadar sgpt) dengan menggunakan uji statistik *Chi Square*.

WIDYA BIOLOGI**HASIL PENELITIAN**

Karakteristik responden dalam penelitian ini dideskripsikan berdasarkan usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, jenis pestisida, frekuensi dan durasi penggunaan pestisida.

Tabel 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Dan Usia Petani Yang Terpapar Pestisida Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	53	56,4
Perempuan	41	43,6
Usia		
Dewasa awal 26-35 tahun	7	7,4
Dewasa akhir 36-45 tahun	22	23,4
Lansia awal 46-55 tahun	42	44,7
Lansia akhir 56-65 tahun	23	24,5
Total	94	100

Tabel 1 menjelaskan sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 53 (56,4%). Rentang usia responden sebagian besar termasuk kategori lansia awal 46-55 tahun dengan jumlah 42 (44,7%).

Tabel 2 Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan Petani Yang Terpapar Pestisida Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Tingkat Pendidikan	Frekuensi	Persentase (%)
Sekolah Dasar	11	11,7
Sekolah Menengah Pertama	2	2,1
Sekolah Menengah Atas	78	83,0
Diploma	3	3,2
Total	94	100

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui sebagian besar petani di desa Pesagi berpendidikan sekolah menengah atas dengan jumlah 78 orang (83%), berpendidikan sekolah dasar 11 orang (11,7%), berpendidikan diploma 3 orang (3,2%) dan berpendidikan sekolah menengah pertama 2 orang (2,1%)

WIDYA BIOLOGI

Tabel 3 Jenis Pestisida Yang Digunakan Oleh Petani Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

	Jenis Pestisida	Frekuensi	Persentase (%)
Kombinasi 1:	Parakuat, Organofosfat, Metomil	64	68,1
Kombinasi 2:	Trisikazol, Organofosfat, Metomil	26	27,7
Kombinasi 3:	Trisikazol, Propikonazol, Metomil	2	2,1
Kombinasi 4:	Trisikazol, Propikonazol, Parakuat, Organofosfat, Metomil	1	1,1
Kombinasi 5:	Trisikazol, Propikonazol, Parakuat, Metomil	1	1,1
	Total	94	100

Tabel 3 menjelaskan bahwa sebagian besar petani di desa Pesagi menggunakan kombinasi 1 yaitu pestisida jenis parakuat, organofosfat dan metomil dengan jumlah 64 orang (68,1%)

Tabel 4 Frekuensi Penggunaan Pestisida Oleh Petani Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Frekuensi Penggunaan Pestisida	Frekuensi	Persentase (%)
1 Kali Seminggu	69	73,4
2 Kali Seminggu	19	20,2
2-3 Kali Seminggu	6	6,4
Total	94	100

Berdasarkan tabel 4 diatas dapat diketahui frekuensi petani dalam menggunakan pestisida, sebagian besar 1 kali seminggu dengan jumlah 69 orang (73,4%), diikuti frekuensi 2 kali seminggu 19 orang (20,2%), dan frekuensi 2-3 kali seminggu 6 orang (6,4%).

Tabel 5 Durasi Penggunaan Pestisida Oleh Petani Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Durasi Penggunaan Pestisida	Frekuensi	Persentase (%)
1 Jam	52	55,3
1-2 Jam	34	36,2
> 2 Jam	8	8,5
Total	94	100

WIDYA BIOLOGI

Tabel 5 menjelaskan durasi penggunaan pestisida petani di desa Pesagi sebagian besar 1 jam dengan jumlah 52 orang responden (55,3%).

Tabel 6 Hasil Pemeriksaan SGPT Petani Yang Terpapar Pestisida Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Hasil Pemeriksaan SGPT	Frekuensi	Persentase (%)	Mean	Standar Error
Normal	83	88,3	25,4	1,21
Tinggi	11	11,7		
Total	94	100		

Berdasarkan 6 dapat diketahui sebagian besar petani yang terpapar pestisida memiliki hasil pemeriksaan SGPT yang normal dengan persentase 88,3%, sedangkan jumlah petani yang memiliki hasil pemeriksaan SGPT tinggi sebanyak 11 orang (11,7%) dengan rerata 25,4 dan standar error 1,21.

Tabel 7 Hubungan Frekuensi, Durasi dan Jenis Pestisida dengan Hasil Pemeriksaan SGPT Petani Yang Terpapar Pestisida Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Frekuensi Penggunaan Pestisida	Hasil Pemeriksaan SGPT				Jumlah	Sig. (2-tailed)	
	Normal		Tinggi				
	(L < 40 U/L, P < 35 U/L)		(L > 40 U/L, P > 35 U/L)				
	n	%	n	%	N	%	
1 Kali Seminggu	68	72,3	1	1,1	69	73,4	
2 Kali Seminggu	13	13,8	6	6,4	19	20,2	0,000
2-3 Kali Seminggu	2	2,1	4	4,3	6	6,4	
Total	83	88,3	11	11,7	94	100	

Berdasarkan tabel 7 diatas dapat diketahui sebagian besar petani yang menggunakan pestisida memiliki kadar SGPT yang normal dengan persentase 88,3%, sedangkan persentase petani yang memiliki kadar SGPT tinggi adalah 11,7%. Hasil pemeriksaan SGPT tinggi ditemukan pada petani yang menggunakan pestisida dengan frekuensi 2 kali seminggu dengan persentase 6,4%, frekuensi 2-3 kali seminggu 4,3% dan 1 kali seminggu 1,1%.

Untuk menganalisis hubungan frekuensi dan durasi penggunaan pestisida dengan kadar SGPT petani yang terpapar pestisida di desa Pesagi, kecamatan Penebel, kabupaten

WIDYA BIOLOGI

Tabanan digunakan uji *chi square* dengan derajat kepercayaan 95% α (0,05). Hasil uji *chi square* menunjukkan nilai signifikansi probabilitas (*p value*) 0,000. Nilai probabilitas (0,000) < α (0,05), sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan frekuensi penggunaan pestisida dengan hasil pemeriksaan SGPT petani yang terpapar pestisida di desa Pesagi kecamatan Penebel kabupaten Tabanan.

Tabel 8 Hubungan Durasi Penggunaan Pestisida dengan Hasil Pemeriksaan SGPT Petani Yang Terpapar Pestisida Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Durasi Penggunaan Pestisida	Hasil Pemeriksaan SGPT						Sig. (2-tailed)
	Normal (L < 40 U/L, P < 35 U/L)		Tinggi (L > 40 U/L, P > 35 U/L)		Jumlah		
	n	%	N	%	N	%	
1 Jam	51	54,3	1	1,1	52	55,3	
1-2 Jam	30	31,9	4	4,3	34	36,2	0,000
> 2 Jam	2	2,1	6	6,4	8	8,5	
Total	83	88,3	11	11,7	94	100	

Tabel 8 diatas menjelaskan hasil pemeriksaan SGPT tinggi ditemukan pada petani yang menggunakan pestisida dengan durasi > 2 jam dengan persentase 6,4%. Hasil uji *chi square* menunjukkan nilai signifikansi probabilitas (*p value*) 0,000, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan durasi penggunaan pestisida dengan hasil pemeriksaan SGPT petani yang terpapar pestisida di desa Pesagi kecamatan Penebel kabupaten Tabanan.

Tabel 9 Hubungan Jenis Kombinasi Pestisida dengan Hasil Pemeriksaan SGPT Petani Yang Terpapar Pestisida Di Desa Pesagi Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan

Jenis Kombinasi Pestisida	Hasil Pemeriksaan SGPT						Sig. (2-tailed)
	Normal (L < 40 U/L, P < 35 U/L)		Tinggi (L > 40 U/L, P > 35 U/L)		Jumlah		
	n	%	N	%	N	%	
Kombinasi 1: Parakuat, organofosfat, metomil	56	59,6	8	8,5	64	68,1	0,002
Kombinasi 2:	25	26,6	1	1,1	26	27,7	

WIDYA BIOLOGI

Trisikazol, organofosfat, metomil						
Kombinasi 3:						
Trisikazol, propikonazol, metomil	2	2,1	0	0,0	2	2,1
Kombinasi 4:						
Trisikazol, propikonazol, parakuat, organofosfat, metomil	0	0,0	1	1,1	1	1,1
Kombinasi 5:						
Trisikazol, propikonazol, parakuat, metomil	0	0,0	1	1,1	1	1,1
Total	83	88,3	11	11,7	94	100

Tabel menjelaskan hasil uji *chi square* pada data jenis pestisida dengan kadar SGPT menunjukkan nilai signifikansi probabilitas (*p value*) 0,002. Nilai probabilitas $(0,002) < \alpha$ (0,05) yang menyatakan H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan jenis pestisida di desa Pesagi kecamatan Penebel kabupaten Tabanan dengan hasil pemeriksaan SGPT.

PEMBAHASAN

Petani di Desa Pesagi sebagian besar berusia 46-55 tahun yaitu sebanyak 44,7%, dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 56,4%, dan sebagian besar merupakan lulusan SMA yaitu 83%. Dengan rata-rata nilai kadar SGPT kategori normal 88,3% dan kategori tinggi 11,7%. Dilihat dari rata-rata tersebut bahwa sebanyak 68,1% petani menggunakan jenis pestisida Parakuat, Organofosfat, Metomil. Frekuensi menggunakan pestisida 1 kali dalam seminggu yaitu sejumlah 73,4% dan durasi menggunakan pestisida yaitu 1 jam dengan jumlah petani 55,3%.

Hasil pemeriksaan SGPT tinggi ditemukan pada petani yang berada dalam kategori usia lansia awal dengan rentang usia 46-55 tahun sebanyak 5 responden (5,32%), diikuti petani dengan kategori lansia usia 56-65 tahun sebanyak 44 responden (4,26%) dan petani dengan kategori dewasa akhir 36-45 tahun sebanyak 2 responden (2,13%). Berdasarkan hasil penelitian, petani dengan kadar SGPT tinggi memiliki tingkat pendidikan sekolah menengah atas dengan jumlah 11 orang (11,70%).

Hasil penelitian mengenai profil SGPT pada petani yang terpapar pestisida di desa Pesagi didapatkan jumlah petani berjenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada

WIDYA BIOLOGI

perempuan. Responden laki-laki sebanyak 56,4%, sedangkan petani perempuan sebanyak 43,6%. Berdasarkan hasil tersebut dilihat bahwa jumlah petani laki-laki di desa Pesagi lebih banyak daripada petani Perempuan hal ini disebabkan karena kegiatan pertanian merupakan salah satu kegiatan berat apalagi kegiatan penyemprotan pestisida karena membutuhkan tenaga yang lebih banyak dalam proses kegiatannya, tetapi tidak menutup kemungkinan petani perempuan juga dapat melakukan kegiatan pertanian seperti penyemprotan pestisida ini tergantung dari kebiasaan dan budaya setempat.

Di banyak budaya, pekerjaan fisik yang lebih berat atau berbahaya, seperti penyemprotan pestisida, seringkali lebih diprioritaskan untuk laki-laki. Penyemprotan pestisida dianggap sebagai pekerjaan yang memerlukan kekuatan fisik dan sering melibatkan penggunaan alat berat atau bekerja di kondisi yang lebih keras. Proses penyemprotan pestisida sering melibatkan penggunaan alat penyemprot atau mesin yang cukup berat. Dalam masyarakat agraris, laki-laki dianggap lebih terampil atau memiliki kemampuan fisik yang lebih besar untuk mengoperasikan alat-alat tersebut, meskipun ini bukan alasan biologis yang mutlak, melainkan lebih pada stereotip peran gender.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Zahrox, dkk (2021), yang menunjukkan jumlah petani laki-laki lebih banyak yaitu 60% dan petani perempuan 40%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Tambunan, dkk (2020) juga melaporkan bahwa jumlah petani laki-laki lebih banyak, yaitu 55%. Sebagian besar responden yang bekerja sebagai petani berjenis kelamin laki-laki, dikarenakan aktivitas pertanian terutama yang berhubungan dengan penyemprotan pestisida merupakan kegiatan fisik yang berat.

Tingkat keracunan pestisida juga dapat dipengaruhi oleh usia, karena banyak petani berusia lanjut yang masih bekerja di bidang pertanian (Zahrox dkk, 2021). Pada penelitian ini sebagian besar berusia 46-55 tahun, petani usia yang lebih tua cenderung kurang memperhatikan kesehatan saat terpapar pestisida langsung. Akibatnya, sebagian besar petani usia tua akan sangat rentan terhadap gangguan fungsi hati atau peningkatan kadar enzim SGPT. Hal ini sejalan dengan penelitian Wulandari (2020) yang menyebutkan usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar SGPT. Hal ini disebabkan oleh penurunan daya tahan tubuh dan metabolisme tubuh, sehingga keracunan meningkat dengan usia yang semakin tua.

WIDYA BIOLOGI

Tingkat pendidikan juga dapat mempengaruhi tingkat keracunan pestisida dikarenakan tingkat Pendidikan mempengaruhi pengetahuan petani terhadap dampak pestisida terhadap kesehatan terutama kesehatan hati. Tingkat Pendidikan petani juga mempengaruhi pola pikir petani terhadap bahaya dan dampak penggunaan pestisida terhadap kesehatan. Selain itu, petani usia lanjut dengan tingkat pendidikan yang rendah umumnya kurang memiliki pengetahuan yang cukup untuk mengakses informasi mengenai bahaya pestisida melalui smartphone maupun media lainnya.

Analisis profil kadar SGPT petani di desa Pesagi yang terpapar pestisida, dianalisis berdasarkan frekuensi menggunakan pestisida, durasi menggunakan pestisida dan jenis kombinasi pestisida yang digunakan. Hasil analisis *chi square* pada masing-masing variabel diperoleh nilai signifikansi probabilitas (*p value*) < α (0,05). Nilai *p value* masing-masing variabel yaitu 0,000 pada variabel frekuensi dan durasi, dan *p value* 0,002 pada variabel jenis kombinasi pestisida. Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat hubungan jenis pestisida, frekuensi dan durasi penyemprotan pestisida dengan hasil pemeriksaan SGPT di desa Pesagi kecamatan Penebel kabupaten Tabanan.

Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan frekuensi penggunaan pestisida, durasi penggunaan pestisida, dan jenis kombinasi pestisida dengan hasil pemeriksaan SGPT petani yang terpapar pestisida di desa Pesagi kecamatan Penebel kabupaten Tabanan. Terdapat 6 (6,4%) petani yang menggunakan pestisida 2 kali seminggu memiliki hasil pemeriksaan kadar SGPT tinggi, jumlah ini lebih banyak daripada yang menggunakan pestisida dengan frekuensi 1 kali seminggu dan 2-3 kali seminggu. Berdasarkan hasil wawancara dengan kuisioner rata-rata petani di Desa Pesagi sudah bekerja lebih dari 10 Tahun.

Hal inilah juga bisa menyebabkan terjadinya peningkatan kadar SGPT pada petani di Desa Pesagi, meskipun frekuensi penggunaan pestisidanya masih terbilang jarang dalam proses pertaniannya. Organ hati bertanggung jawab untuk detoksifikasi racun, sehingga sering kali mengalami kerusakan akibat paparan pestisida, terutama pada mereka yang bekerja di sektor pertanian dan terpapar dalam kurun waktu yang lama. Hasil ini sejalan dengan penelitian Marisa (2020) menemukan bahwa paparan pestisida yang lama dapat menyebabkan kerusakan hati, yang ditunjukkan dengan peningkatan kadar enzim SGOT dan SGPT.

WIDYA BIOLOGI

Sejalan dengan penelitian Fatmawati (2018) yang menyebutkan Kadar serum SGOT, SGOT dan ALP secara signifikan dipengaruhi oleh lama penyemprotan (frekuensi), kebiasaan merokok, posisi tubuh saat penyemprotan dengan nilai p value $p < 0,01$. Paparan yang lebih sering, terutama dalam dosis tinggi, dapat memperburuk dampak terhadap hati dan menyebabkan peningkatan kadar SGPT yang lebih signifikan. Pada penelitian Zardosht *et al.* (2024) juga melaporkan terdapat hubungan antara paparan pestisida dalam jangka panjang dengan peningkatan kadar enzim hati, termasuk SGPT (*Serum Glutamate Pyruvate Transaminase*).

Pada penelitian ini didapatkan hasil yang proporsional mengenai hubungan durasi penggunaan pestisida dengan kadar SGPT petani di desa Pesagi dimana Petani di Desa Pesagi sebagian besar sudah melakukan kegiatan pertanian lebih dari 10 tahun didapatkan hasil bahwa pada petani yang menggunakan pestisida dengan durasi 1 jam diperoleh hasil responden yang tinggi sebanyak 1,1%, jumlah meningkat pada petani yang menggunakan pestisida dengan durasi 1-2 jam dengan persentase petani dengan kadar SGPT tinggi 4,3%, dan durasi > 2 Jam sebanyak 6,4%. Individu yang terpapar pestisida di lahan pertanian memiliki kadar SGPT dan enzim hati lainnya yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak terpapar. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin lama durasi paparan pestisida, semakin besar risiko kerusakan hati berdasarkan hasil pemeriksaan SGPT. Paparan jangka panjang terhadap pestisida memungkinkan akumulasi bahan kimia berbahaya dalam tubuh, terutama di hati. Semakin lama durasi paparan, semakin besar kemungkinan akumulasi racun yang dapat menyebabkan kerusakan hati yang lebih serius. Ini mengarah pada peningkatan kadar SGPT, karena hati berusaha memperbaiki kerusakan yang terjadi, atau karena banyak sel hati yang rusak dan melepaskan enzim ini. Paparan berulang pestisida dalam jangka panjang memiliki efek kumulatif yang lebih besar dibandingkan dengan paparan sesekali. Setiap kali seseorang terpapar pestisida, sedikit demi sedikit hati dipaksa untuk bekerja lebih keras dalam memproses dan mendetoksifikasi zat-zat berbahaya. Seiring waktu, kemampuan hati untuk mengatasi stres ini dapat menurun, menyebabkan kerusakan sel yang lebih signifikan dan, akibatnya, peningkatan kadar SGPT dalam darah.

Penggunaan alat pelindung diri dapat mengurangi risiko tersebut, tetapi tidak sepenuhnya menghilangkan dampaknya. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Tsani dkk (2017) menyebutkan pada penelitian yang berjudul “Hubungan Riwayat Pajanan Pestisida

WIDYA BIOLOGI

dengan Gangguan Fungsi Hati pada Petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang” bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara lama kerja dengan gangguan fungsi hati, frekuensi penyemprotan dengan gangguan fungsi hati, dan menyebutkan terdapat hubungan jumlah pestisida dengan gangguan fungsi hati.

Pestisida masuk kedalam tubuh melalui beberapa cara, diantaranya absorpsi melalui kulit, melalui oral baik disengaja atau kecelakaan, dan melalui pernafasan. Absorpsi lewat kulit atau subkutan dapat terjadi jika substansi toksik menetap di kulit dalam waktu lama. Intake melalui saluran pernafasan terjadi jika pemaparan berasal dari droplet, uap atau serbuk halus. Pestisida meracuni manusia melalui berbagai mekanisme kerja diantaranya mempengaruhi kerja enzim dan hormon serta merusak jaringan (Pamungkas, 2017).

Pajanan pestisida yang masuk ke dalam hati tidak dapat diuraikan dan dieksresikan, sehingga menyebabkan kerusakan pada parenkim hati atau gangguan permeabilitas membran sel hati, yang memungkinkan enzim bebas keluar sel. Akibatnya, konsentrasi enzim dalam darah meningkat sebagai tanggapan terhadap kerusakan hati (Tsani dkk, 2017). SGPT diproduksi di hati dan peningkatan kadar enzim ini terjadi akibat pelepasan enzim dari dalam sel ke aliran darah karena kerusakan atau nekrosis sel-sel hati. Kondisi ini biasanya disebabkan oleh hiperlipidemia yang membebani hati, sehingga membuatnya lebih rentan terhadap kerusakan akibat radikal bebas. Oleh karena itu, menjaga fungsi normal hati sangat penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut (Nasution & Santosa, 2015).

Hati berperan sebagai organ yang menetralkan racun, termasuk bahan kimia berbahaya seperti pestisida. Ketika pestisida masuk ke dalam tubuh, hati bertugas mendetoksifikasi senyawa tersebut dengan mengubahnya menjadi bentuk yang kurang beracun. Namun, paparan pestisida yang berkepanjangan dapat merusak hati itu sendiri. Akibatnya, kerusakan ini dapat memicu penyakit serius seperti hepatitis, sirosis, atau bahkan kanker hati setelah bertahun-tahun terpapar (Pamungkas, 2017).

Petani saat melakukan kontak dengan pestisida dan petani penyemprot yang bekerja lebih lama memiliki kadar SGPT yang lebih tinggi. Semakin lama terpapar pestisida, lebih banyak akan terakumulasi dalam tubuh, merusak membran plasma (Kumala, 2022). Akibatnya, enzim yang ada di sitosol dapat masuk ke dalam peredaran darah, meningkatkan permeabilitas membran sel, yang menghasilkan peningkatan kadar SGPT. Enzim SGPT ini akan mengkatalisis alanin menjadi asam alfa ketoglutarat pada hati yang terpapar pestisida.

WIDYA BIOLOGI

Jika hati rusak karena paparan pestisida, enzim ini akan keluar ke dalam peredaran darah dan meningkat dalam kadarnya (Marisa, 2020).

. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa petani di Desa Pesagi banyak menggunakan pestisida jenis organofosfat yang biasanya digunakan untuk membasmi hama yang mengganggu proses pertanian dimana jenis pestisida juga mempengaruhi tingkat kadar SGPT karena pestisida memiliki tingkat golongan dengan toksisitas yang berbeda. Sejalan dengan penelitian Wulandari (2020) yang melaporkan salah satu jenis pestisida yang paling banyak digunakan di bidang pertanian adalah organofosfat. Pada petani yang terpapar pestisida golongan organofosfat, kadar kolinesterase dianggap sebagai biomarker. Gejala keracunan organofosfat cukup beragam. Stimulasi asetilkolin terus-menerus atau depresi yang diikuti oleh stimulasi saraf pusat dan perifer menentukan setiap gejala yang muncul. Stimulasi reseptor muskarinik menyebabkan peningkatan kandungan asetil kolin dalam darah pada otot polos dan mata, yang menyebabkan gejala awal seperti salivasi, lakrimasi, urinasi, dan diare (SLUD) muncul pada keracunan organofosfat.

Menurut klasifikasi dari US *Environmental Protection Agency*, tingkat toksisitas organofosfat dan karbamat tersebut masuk kategori menengah, atau kategori 2. Selain itu, golongan pestisida ini biodegradasi lebih cepat daripada pestisida golongan organoklorin, sehingga efek akumulasi mereka lebih sedikit, terutama jika digunakan dengan frekuensi rendah. Organoklorin telah terbukti dapat merusak sel, termasuk sel hepar. Kerusakan ini disebabkan oleh mekanisme stimulasi terhadap *Mitogen Activated Protein Kinase Pathway* (MAPK), yang terkait dengan kematian sel. Organofosfat dan karbamat tidak mengalami efek stimulasi tersebut. Petani, terutama yang mengonsumsi antioksidan dari buah-buahan dan sayuran, dapat menghilangkan efek merusak organofosfat dan karbamat terhadap sel hepar karena peningkatan produksi radikal bebas. Bahan makanan ini membantu mencegah kerusakan hati (Zahrox, 2021).

Umumnya gejala keracunan organofosfat atau karbamat baru akan dilihat jika aktivitas kolinestrase darah menurun sampai 30%. Namun penurunan sampai 50% pada pengguna pestisida diambil sebagai batas, dan disarankan agar penderita menghentikan pekerjaan yang berhubungan dengan pestisida (Nasution, 2017). Organofosfat, yang dikenal sebagai inhibitor AChE, dapat menyebabkan peningkatan aktivitas SGPT dalam darah karena efek toksiknya pada hati. Ketika AChE dihambat oleh pestisida seperti organofosfat, ini menyebabkan akumulasi asetilkolin pada sinapsis, yang berujung pada gejala

WIDYA BIOLOGI

neurotoksik. Secara bersamaan, pestisida ini juga memicu stres oksidatif di hati, menyebabkan kerusakan sel hati dan meningkatkan kadar SGPT dan SGOT. Adanya korelasi negatif yang signifikan antara aktivitas AChE dan peningkatan enzim hati (SGPT dan SGOT), khususnya pada individu yang terpapar pestisida secara kronis (Abdel Rasoul *et al.*, 2022).

Tidak hanya gangguan fungsi hepar akibat pestisida yang menyebabkan peningkatan SGPT, tetapi ada banyak faktor lain yang menyebabkan peningkatan ini. Ini termasuk aktivitas, kehamilan, operasi, luka bakar, obat-obatan, infark miokard, pankreatitis akut, trauma, anemia hemolitik akut, penyakit ginjal akut, dan penyakit muskuloskeletal (Kumala, 2022). Faktor yang menyebabkan peningkatan kadar SGPT yaitu seperti berolahraga, merokok, kurang tidur, pola makan yang tidak teratur, dan sering mengonsumsi makanan berlemak. Rokok mengandung nikotin, yang akan mempercepat kerusakan sel hati. Kurang tidur dapat berdampak negatif dan mencegah hati membersihkan racun dari tubuh, oleh karena itu proses tersebut dapat dilakukan saat tubuh rileks, yaitu saat tidur. Obesitas adalah faktor risiko yang dapat menyebabkan perlemakan hati, yang juga dapat menyebabkan peningkatan kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*). Hal ini disebabkan oleh ketidakseimbangan dalam metabolisme lemak dan karbohidrat yang menyebabkan penumpukan lemak dalam tubuh. Dalam kasus obesitas, penumpukan lemak ini disimpan di lokasi yang tidak biasa, seperti hati, yang membuat hati lebih rentan terhadap kerusakan. Hati dapat menghasilkan peningkatan enzim transaminase jika metabolismenya terganggu. Enzim yang biasanya ada di dalam sel ini akan memasuki darah. Kadar enzim ini diukur melalui tes SGPT (Nurpalah, 2018).

Pada penelitian Rompas dkk (2020) menyebutkan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar SGPT yaitu konsumsi alkohol secara berlebihan. *Serum Glutamate Piruvate Transaminase* (SGPT), enzim utama yang banyak ditemukan pada sel hati, efektif dalam mendeteksi kerusakan hepatoselular. Apabila sel hati rusak, enzim ini akan keluar dan mampu menyebabkan kadar SGPT meningkat dalam serum darah. Untuk menilai kerusakan parenkim sel hati, SGPT lebih spesifik daripada SGOT karena berasal dari sitoplasma sel hati.

SIMPULAN

WIDYA BIOLOGI

Rerata kadar SGPT petani yang terpapar pestisida adalah 25,4 U/L. Petani yang memiliki kadar SGPT normal yaitu 88,3%, dan petani dengan kadar SGPT tinggi 11,7%. Terdapat hubungan frekuensi, durasi dan jenis pestisida dengan kadar SGPT petani yang terpapar pestisida di desa Pesagi kecamatan Penebel kabupaten Tabanan. Diharapkan Petani agar menggunakan alat pelindung diri saat menyemprotkan pestisida dan membatasi penggunaan pestisida. Untuk peneliti selanjutnya agar menambahkan variabel lainnya yang berhubungan dengan menggunakan pestisida terhadap kadar SGPT petani atau penanda fungsi hati lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Rasoul, GM, Salem, E.AA., Hendy, OM dkk. Gangguan pernapasan, hati, ginjal, dan hematologi pada remaja putri yang terpapar pestisida di lingkungan sekitar, Provinsi Menoufia, Mesir. *Environ Sci Pollut Res* 29, 3780437814 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18420-3>
- Adnyana, I. M. D. M. (2021). Populasi dan Sampel. In M. Darwin (Ed.), *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif* (1st ed., pp. 103–116). CV. Media Sains Indonesia.
- Adnyana, I. M. D. M., Sudaryati, N. L. G., & Sitepu, I. (2021). Toxicity of Legiayu incense as insecticide and larvicide against *Aedes aegypti* mosquitoes mortality. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(4), 524–521. <https://doi.org/10.22146/ijp.1814>
- Astiti, M. Y. D., S. Herawati, A.A. N. Subawa. 2020. Umur Dan Jenis Kelamin Sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar Serum Glutamik-Piruvic Transaminase (SGPT) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah. *Jurnal Medika Udayana*, Vol. 10 NO.9. Doi:10.24843.MU.2020.V10.I9.P13
- BPS Kabupaten Tabanan. (2003). *Tabanan Dalam Angka 2010* (1st ed.). Tabanan: Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabanan.
- Kahar, H. (2017). Pengaruh Hemolisis Terdapat Kadar Serum Glutamate Pyruvate Transaminase (SGPT) Sebagai Salah Satu Parameter Fungsi Hati. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(1), 38. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v1i1.981>
- Kumala, I. R., & Agung, M. B. (2022). Gambaran Kondisi Kesehatan Organ Hati Para Petani Pengguna Pestisida di Desa Tulis, Kabupaten Batang. *Jurnal Medika Husada*, 2(1), 13-18.
- Koutny, F., E. Aigner, C. Datz, S. Gensluckner, A. Maieron, A. Mega, B. Iglseeder, P. Langthalerf, V. Frey, B. Paulweber, E. Trinkka, B. Wernly. 2023, *Relationships Between Education And Non-Alcoholic Fatty Liver Disease*. *European Journal of Internal Medicine* Volume 118, December 2023, Pages 98-107
- Maretha, N. E., Awaliyah, N. I., Wulan, W. S., & Santoso, A. P. R. (2020). Pengaruh Lama Paparan Pestisida Terhadap Gangguan Hati Pada Petani Di Susun Paritan Desa

WIDYA BIOLOGI

- Sudimoro Kecamatan Mengaluh Kabupaten Jombang. *National Conference for Ummah*, 9.
- Marisa, Fradisa, L., & Putri, I. C. (2023). Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada tikus yang terinhalasi pestisida. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 1516–1523. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i2.15075>
- Nasution, A. Y., Adi, P., & Santosa, P. A. (2015). Pengaruh ekstrak propolis terhadap kadar SGOT (serum glutamic oxaloacetic transaminase) dan SGPT (serum glutamic pyruvic transaminase) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar dengan diet tinggi lemak. *Majalah Kesehatan*, 2(3), 120-126.
- Nurpalah, R. (2018, August). Gambaran kadar sgpt pada obesitas sentral. In *Prosiding Seminar Nasional dan Penelitian Kesehatan 2018* (Vol. 1, No. 1).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2012). *Guidelines for the Use of Insecticides (Pesticides) in Vector Control* (Vol. 632, Issue 95). Directorate General of Disease Control and Environmental Health Ministry of Health of the Republic of Indonesia.
- Pamungkas, O. S. (2017). Bahaya paparan pestisida terhadap kesehatan manusia. *Bioedukasi*, 14(1), 9–19.
- Rompas, D. G., Kaligis, S. H., & Assa, Y. (2020). Kadar Serum Glutamate Piruvate Transaminase Pada Peminum Minuman Beralkohol di Kelurahan Tosuraya Selatan. *eBiomedik*, 8(1).
- Sukmayanti, N. L. P. A., Artini, N. P. R., & Yanti, N. P. W. (2020). Analisis Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Dan Kholinesterase Pada Petani Sayur Di Desa Riang Gede, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 3(2), 25. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v3i2.5841>
- Sun, W., Hesam Shahrajabian, M., & Cheng, Q. (2020). Pyrethrum an Organic and Natural Pesticide. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 40, 41–44. <http://jbes.uludag.edu.tr/PDFDOSYALAR/40/mak05.pdf>
- Sun M, He X, Mao L, Ma T, Deng J, Gao L, Wang P, Chen G. 2022. Correlation analyses between age and indices in routine blood laboratory tests suggest potential agingbiomarkers. *Ann Blood* 2022;7:36. <https://dx.doi.org/10.21037/aob-20-79>
- Susanti. (2016). Pengaruh penggunaan pestisida terhadap kadar SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) dan kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) pada petani di Desa Epeea Kecamatan Abuki Kabupaten Konawe. *Susanti*, 1(1), 1–7. <https://poltek-binahusada.e-journal.id/analiskesehatankendari/article/view/10>
- Tsani, R. A., Setiani, O., & Dewanti, N. A. Y. (2017). Hubungan Riwayat paparan pestisida dengan gangguan fungsi hati pada petani di desa sumberejo kecamatan ngablak kabupaten magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(3), 411–419.
- Wulandari, D. D., & Santoso, A. P. R. (2020). Pengaruh Lama Paparan Pestisida Terhadap Aktivitas Kolinesterase, Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) Dan

WIDYA BIOLOGI

- Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Pekerja Yang Terpapar Pestisida Golongan Organofosfat. *Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia*, 14(1), 9-16.
- Yuantari, M. G. C., Widiarnako, B., & Sunoko, H. R. (2013). Tingkat Pengetahuan Petani dalam Menggunakan Pestisida (Studi Kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan). *Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan 2013*, 142–148.
- Zahrox, I. F., Hairrudin, H., & Sofiana, K. D. (2021). Hubungan Paparan Pestisida dengan Kadar SGOT dan SGPT Petani di Desa Pakis Kabupaten Jember. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 47–52. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.1.47-52>
- Zardosht, K., Momayyezi, M., Sefidkar, R., Fallahzadeh, H., Momayyezi, M., & Ebrahimi, AA (2024). Hubungan antara Paparan Pestisida dan Gangguan Enzim Hati dan Ginjal pada Orang Dewasa Berusia 35-70 Tahun: Hasil Tahap Pertama Studi Kohort Shahedieh. *Jurnal Kesehatan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*