



Artikel ini terdapat di <http://journal.uim.ac.id/index.php/darmabakti>

DARMABAKTI

Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat

Peningkatan Derajat Kesehatan Melalui Penyuluhan Bahaya Pestisida dan Pemeriksaan Total Leukosit

Devyana Dyah Wulandari^{1,*}, Ngiluhtara Aditiya Putri¹, Abidah Najwa Asnani¹, Muhamad Damar Baskara¹

¹Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

Alamat e-mail: devyanadyah@gmail.com, abidahnajwa04@gmail.com, ntaraadityaaputri@gmail.com, damarbaskara1604@gmail.com

Informasi Artikel

Kata Kunci :

Pestisida
Petani
Leukosit
Peradangan
Edukasi Kesehatan

Keyword :

Pesticides
Farmers
Leukocytes
Inflammation
Health Promotion

Abstrak

Pemakaian pestisida sintesis secara intensif oleh petani tanpa pemahaman yang memadai berpotensi menimbulkan berbagai masalah kesehatan, salah satunya respon peradangan. Penelitian ini dilaksanakan untuk meningkatkan kesehatan petani melalui kegiatan edukasi mengenai risiko paparan pestisida serta pemeriksaan jumlah leukosit sebagai indikator peradangan. Metode yang digunakan mencakup penyuluhan tatap muka di Desa Sumbersono, Kecamatan Dlanggu, Kabupaten Mojokerto, disertai pemeriksaan leukosit pada 45 petani dengan teknik hitung manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar petani memiliki kadar leukosit dalam batas normal (4.500–10.000 sel/mm³). Meski demikian, terdapat 3 responden (6,6%) dengan kadar leukosit meningkat yang mengarah pada kemungkinan peradangan, serta 1 responden (2,2%) dengan kadar leukosit menurun. Kegiatan edukasi berlangsung baik walaupun menghadapi kendala, seperti keterlambatan kehadiran peserta dan keterbatasan koordinasi dengan kader kesehatan desa. Penelitian ini menegaskan bahwa pendidikan berkelanjutan dan pemantauan kesehatan rutin sangat diperlukan untuk mencegah dampak jangka panjang akibat paparan pestisida.

Abstract

The intensive application of synthetic pesticides by farmers, often without sufficient knowledge, may trigger various health issues, including inflammatory responses. This study was conducted to enhance farmers' health conditions through educational interventions about the risks of pesticide exposure, accompanied by leukocyte count analysis as an indicator of inflammation. The approach involved direct counseling sessions in Sumbersono Village, Dlanggu Subdistrict, Mojokerto Regency, and leukocyte examinations of 45 farmers using manual counting techniques. Findings indicated that most respondents had leukocyte values within the normal limit (4,500–10,000 cells/mm³). However, 3 farmers (6.6%) showed elevated leukocyte counts suggesting potential inflammation, while 1 farmer (2.2%) exhibited reduced levels. The health education program was successfully implemented despite several obstacles, including delays in participant attendance and limited collaboration with local health cadres. This study emphasizes that continuous education combined with regular health monitoring is crucial to minimizing long-term adverse effects of pesticide exposure.

1. Pendahuluan

Kecamatan Dlanggu merupakan salah satu wilayah administratif di Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, dengan luas wilayah sekitar 969,360 km² atau 1,72% dari total luas provinsi. Berdasarkan data registrasi penduduk tahun 2016, kecamatan ini dihuni oleh 56.339 jiwa yang terdiri dari 28.334 laki-laki dan 28.005 perempuan, tersebar dalam 18.295 kepala keluarga. Tingkat pendidikan masyarakat di kawasan ini masih didominasi oleh lulusan sekolah dasar (28,48%), sementara yang tidak atau belum mengenyam pendidikan mencapai hampir 28%(Kecamatan Dlanggu 2024). Desa Sumbersono merupakan salah satu desa di Kecamatan Dlanggu, terdiri atas empat dusun yaitu Pekingan, Sumbersari, Selorejo, dan Dusun Sumbersono, dengan sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai petani.

Praktik pertanian di desa ini, sebagaimana di banyak wilayah pertanian lainnya, sangat bergantung pada penggunaan pestisida untuk menjaga hasil panen dari serangan hama. Pestisida dianggap sebagai solusi cepat dan efektif, namun penggunaannya yang tidak sesuai standar keselamatan telah menimbulkan berbagai risiko kesehatan, khususnya bagi para petani (Wiryono et al. 2025). Ketergantungan tinggi terhadap bahan kimia ini, ditambah dengan minimnya edukasi mengenai penggunaannya yang aman, berkontribusi pada tingginya risiko paparan langsung terhadap tubuh petani, baik melalui kulit, inhalasi, maupun residu pada makanan (Damalas and Koutroubas 2017; Meylanzhari and Iswahyudi 2025). Kondisi ini tidak hanya berdampak pada individu, tetapi juga berisiko menimbulkan kerusakan lingkungan dan ketidakseimbangan ekosistem.

Berbagai studi menunjukkan bahwa paparan jangka panjang terhadap pestisida dapat menimbulkan gangguan serius pada sistem pernapasan, fungsi hormonal, dan sistem kekebalan tubuh. Gejala yang sering muncul meliputi iritasi kulit, gangguan pernapasan seperti batuk dan sesak napas, hingga penyakit kronis seperti asma dan penyakit paru obstruktif kronik (Lee and Choi 2020). Lebih lanjut, pestisida juga diketahui memengaruhi

mikrobiota usus, yang pada akhirnya dapat mengganggu metabolisme dan sistem imun secara keseluruhan (Lopes-Ferreira et al. 2023).

Salah satu pendekatan untuk mengidentifikasi gangguan sistem imun yang disebabkan oleh paparan bahan kimia seperti pestisida adalah dengan melakukan pemeriksaan jumlah total leukosit dalam darah. Leukosit, atau sel darah putih, merupakan indikator biologis yang mencerminkan respons tubuh terhadap peradangan atau infeksi. Peningkatan jumlah leukosit (leukositosis) kerap dijumpai pada individu yang terpapar zat beracun secara terus-menerus dan dapat digunakan sebagai penanda awal gangguan kesehatan (Shin et al. 2020). Penelitian oleh Mathour *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa petani yang terpapar pestisida golongan organofosfat dalam jangka waktu lama mengalami peningkatan kadar leukosit sebagai respons imun terhadap zat kimia yang masuk ke dalam tubuh (Mathour et al. 2023). Hitung jumlah leukosit merupakan tes yang sederhana dan murah, dan dapat menggambarkan peningkatan kejadian peradangan akut akibat paparan pestisida yang memicu kondisi stres oksidatif (Kumar, 2018).

Melihat kompleksitas masalah ini, kegiatan ini dilakukan bertujuan untuk meningkatkan derajat kesehatan petani melalui dua pendekatan. Pertama, dengan memberikan penyuluhan mengenai bahaya pestisida bagi kesehatan, guna meningkatkan pengetahuan serta kesadaran petani terhadap risiko yang ditimbulkan. Kedua, dengan melakukan pemeriksaan jumlah total leukosit sebagai langkah deteksi dini terhadap kemungkinan peradangan yang disebabkan oleh paparan pestisida. Strategi ini diharapkan dapat menjadi model intervensi kesehatan yang aplikatif, berbiaya rendah, dan berdampak langsung bagi komunitas petani, khususnya di Desa Sumbersono.

Dari sisi teoritis, pendekatan ini didasarkan pada Model COM-B (kapabilitas, motivasi, dan perilaku) oleh Hall et al. (2021), yang menyatakan bahwa Perubahan perilaku terkait kesehatan mengacu pada serangkaian strategi

perubahan perilaku yang bertujuan menyelaraskan perilaku seseorang dengan kemajuan dalam pengetahuan dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Sementara itu, dari perspektif biomedis, respons sistem imun terhadap paparan toksik diukur melalui indikator seperti jumlah leukosit, yang meningkat ketika terjadi peradangan atau respons terhadap agen asing dalam tubuh (Lopes-Ferreira et al. 2023; Shin et al. 2020). Oleh karena itu, integrasi antara edukasi dan pemeriksaan laboratorium sederhana dalam penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam upaya peningkatan kualitas hidup dan kesehatan masyarakat petani secara berkelanjutan.

2. Metode Pengabdian

2.1. Waktu dan Tempat Pengabdian

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada bulan Juli 2025 bertempat di Balai Desa Sumbersono, Kecamatan Dlanggu, Kabupaten Mojokerto.



Gambar 1. Balai Desa Sumbersono

Kegiatan ini diawali dengan survey lokasi yang dilaksanakan pada 04 Juli 2025. Pada tahap ini tim pengabdian sekaligus berkoordinasi dengan kepala Desa Sumbersono untuk rancangan pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya, pada 09 Juli 2025 dilaksanakan rapat koordinasi oleh tim pengabdian untuk persiapan dan pembentukan panitia pelaksanaan kegiatan. Pada tanggal 15 Juli 2025 dilakukan penyuluhan dengan metode ceramah, dilanjutkan pada tanggal 16 Juli 2025 adalah tahap pemeriksaan kesehatan dengan pengambilan sampel darah petani untuk dilakukan hitung total leukosit. Berikutnya, pada tanggal 17 Juli 2025 dilakukan pemeriksaan di laboratorium Hematologi Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya untuk

menghitung total leukosit. Pada tanggal 23 Juli 2025 dilaksanakan evaluasi kegiatan untuk memberitahukan hasil pemeriksaan dan keluhan yang dialami selama selesai pemeriksaan.

2.2. Metode dan Rancangan Pengabdian

- Metode Ceramah
- Penyuluhan kepada petani mengenai bahaya pestisida terhadap kesehatan, terutama pada saraf, respirasi, kulit, dan darah. Edukasi dilakukan interaktif dengan brosur untuk meningkatkan pemahaman pentingnya Alat Pelindung Diri (APD) dan pemeriksaan kesehatan rutin.



(a)



(b)

Gambar 2. Dokumentasi kegiatan (a) Sesi Penyuluhan; (b) Sesi pemeriksaan

- Pemeriksaan Kesehatan (Deteksi Dini Leukosit)
Persiapan dilakukan melalui koordinasi dan penyuluhan singkat kepada peserta. Peralatan yang disiapkan antara lain vacutainer EDTA, spuit, alkohol swab, cool box, reagen Turk, bilik hitung, dan mikroskop. Pelaksanaan pemeriksaan meliputi:
 - Koordinasi dan persiapan alat
 - Pengambilan darah vena,
 - Pengolahan sampel secara manual

- Penyampaian hasil sebagai dasar penilaian kondisi kesehatan mitra.

2.3. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada 45 petani aktif yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*, berdasarkan kriteria aktif menyemprotkan pestisida, berdomisili di Desa Sumbersono, dan bersedia mengikuti kegiatan. Sampel darah diambil melalui vena menggunakan spuit, kemudian ditampung pada tabung vacutainer EDTA oleh tim mahasiswa analis kesehatan. Pada tahapan ini, kegiatan sampling dilaksanakan oleh mahasiswa yang didampingi oleh Tim Dosen yang bertugas. Kegiatan ini merupakan hilirisasi penelitian yang telah mendapatkan laik etik dengan nomor No. 0117/EC/KEPK/UNUSA/2025. Data dikumpulkan melalui kuesioner pre-test dan post-test untuk menilai peningkatan pengetahuan, serta pemeriksaan laboratorium sederhana untuk mengetahui kondisi kesehatan darah peserta. Hasil pemeriksaan leukosit selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk melihat indikasi peradangan akibat paparan pestisida.

2.4. Analisis Data

Data hasil pemeriksaan leukosit dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung distribusi frekuensi berdasarkan kategori hasil (normal, tinggi, rendah). Hasil pemeriksaan kemudian dihubungkan dengan literatur mengenai efek pestisida terhadap sistem hematologi untuk memberikan interpretasi yang lebih komprehensif.

Hasil pemeriksaan dikelompokkan menjadi tiga kategori:

- Normal: 4.500–10.000 sel/mm³
- Leukosit tinggi (>10.000 sel/mm³) menunjukkan kemungkinan adanya leukositosis sebagai tanda peradangan atau infeksi.
- Leukosit rendah (<4.500 sel/mm³) mengindikasikan leukopenia yang dapat berhubungan dengan paparan bahan kimia atau kondisi imunitas rendah.

2.5. Evaluasi dan Dokumentasi

Evaluasi dilaksanakan pada akhir kegiatan

untuk menilai keberhasilan pelaksanaan penyuluhan dan pemeriksaan. Beberapa kendala yang ditemui adalah keterlambatan peserta hadir, ketakutan sebagian responden terhadap proses pengambilan darah, dan kurangnya keterlibatan kader kesehatan desa. Dokumentasi kegiatan dilakukan dalam bentuk laporan pengabdian, artikel ilmiah, artikel media massa, video kegiatan, serta logbook untuk mendukung keberlanjutan program.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan mengenai bahaya pestisida terhadap kesehatan dilaksanakan di Balai Desa Sumbersono dengan melibatkan petani dari empat dusun dan disampaikan oleh Mahasiswa tim pengabdian. Peserta yang hadir sebanyak 45 orang, meskipun tidak semua hadir tepat waktu sehingga penyampaian materi harus dilakukan lebih dari sekali. Pada tahapan ini, disampaikan mengenai bahaya pestisida yang dapat menyebabkan toksisitas akut jika dosis tinggi terhirup, tertelan, atau terkena kulit atau mata, sementara paparan pestisida yang berkepanjangan atau berulang menyebabkan toksisitas kronis. Toksisitas suatu formulasi pestisida dapat bergantung pada bahan aktif spesifik dan keberadaan senyawa sinergis atau inert yang dapat meningkatkan atau memodifikasi toksisitasnya. Paparan pestisida dapat dicegah dengan menggunakan APD. Antusiasme peserta cukup tinggi, terlihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan terkait dampak pestisida terhadap kesehatan dan cara penggunaan alat pelindung diri. Namun, sebagian peserta masih menunjukkan keterbatasan pemahaman awal mengenai efek jangka panjang paparan pestisida, sehingga diperlukan edukasi berulang dan lebih interaktif.

3.2 Hasil Pemeriksaan Leukosit

Table 1. karakteristik Responden Berdasarkan Kategori Hasil pemeriksaan Leukosit

| Kategori hasil pemeriksaan | Frekuensi | Presentase |
|--|-----------|------------|
| Tinggi (> 10.000 sel/mm ³) | 3 | 6,6 % |

| | | |
|---|----|-------|
| Normal (4.500-10.000 sel/mm³) | 41 | 91,1% |
| Rendah (< 4.500 sel/mm³) | 1 | 2,2 % |
| Total | 45 | 100 |

Tabel 1 memperlihatkan bahwa mayoritas responden memiliki kadar leukosit dalam batas normal sebanyak 41 orang (91,1%). Sementara itu, terdapat 3 responden (6,6%) dengan kadar leukosit tinggi (leukositosis) dan 1 responden (2,2%) dengan kadar leukosit rendah (leukopenia). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani berada pada status hematologis normal, meskipun ada sebagian kecil yang mengalami kelainan jumlah leukosit.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Frekuensi | Presentase |
|----------------------|------------------|-------------------|
| Laki-laki | 17 | 37,8 % |
| Perempuan | 28 | 62,2 % |
| Total | 45 | 100 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah perempuan, yaitu 28 orang (62,2%), sedangkan laki-laki berjumlah 17 orang (37,8%). Komposisi ini menunjukkan dominasi partisipasi petani perempuan dalam kegiatan penyuluhan dan pemeriksaan kesehatan di Desa Sumbersono.

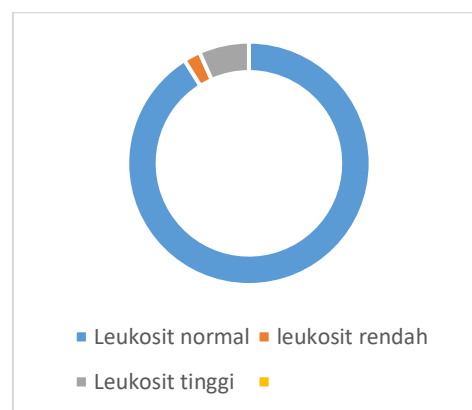
Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

| Rentang Usia (Tahun) | Frekuensi | Persentase (%) |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|
| 18-30 | 9 | 20,0 |
| 31-40 | 5 | 11,1 |
| 41-50 | 10 | 22,2 |
| 51-60 | 12 | 26,7 |
| >60 | 9 | 20,0 |
| Total | 45 | 100 |

Berdasarkan Tabel 3, mayoritas responden berada pada kelompok usia 51–60 tahun sebanyak 12 orang (26,7%), diikuti kelompok usia 41–50 tahun sebanyak 10 orang (22,2%)

dan kelompok usia 18–30 tahun serta >60 tahun masing-masing sebanyak 9 orang (20,0%). Sementara itu, kelompok usia paling sedikit adalah 31–40 tahun dengan jumlah 5 orang (11,1%). Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia produktif hingga menjelang lanjut usia, yang umumnya memiliki intensitas aktivitas bertani yang cukup tinggi. Kelompok usia yang lebih tua juga cenderung memiliki paparan pestisida lebih lama, sehingga berpotensi lebih berisiko mengalami gangguan kesehatan akibat akumulasi bahan kimia. Temuan ini memberikan gambaran pentingnya intervensi kesehatan bagi semua kelompok usia, dengan perhatian khusus pada petani senior yang memiliki riwayat paparan pestisida jangka panjang.

Pemeriksaan laboratorium sederhana berupa hitung leukosit manual dilakukan terhadap 45 responden petani. Hasil menunjukkan sebagian besar responden memiliki kadar leukosit normal (4.500–10.000 sel/mm³), yang menandakan tidak adanya inflamasi aktif secara sistemik pada mayoritas peserta. Namun, ditemukan 3 responden (6,6%) mengalami leukositosis, sedangkan 1 responden (2,2%) mengalami leukopenia. Data hasil pemeriksaan ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. hasil pemeriksaan total leukosit pada 45 petani di Desa Sumbersono.

3.3 Hasil Evaluasi Kegiatan

Evaluasi menunjukkan kegiatan secara umum berjalan lancar, tetapi ditemukan beberapa kendala. Peserta tidak semuanya hadir sesuai jadwal, komunikasi awal kurang efektif, serta sebagian besar peserta takut

dengan proses pengambilan darah sehingga pemeriksaan membutuhkan waktu lebih lama. Di akhir kegiatan, tim pengabdian berkomunikasi secara online untuk memberitahukan hasil pemeriksaan dan memantau kondisi responden setelah melalui proses pemeriksaan. Hasil evaluasi menunjukkan tidak ada keluhan lebih lanjut dari responden. Para responden memberikan respon positif terhadap kegiatan ini karena dapat mengetahui status kesehatan mereka saat ini.

3.4 Hasil Potensi Keberlanjutan

Diskusi bersama peserta dan perangkat desa menghasilkan komitmen awal untuk melanjutkan program dalam bentuk edukasi lanjutan, pelatihan penggunaan pestisida yang aman, serta pemeriksaan kesehatan berkala yang melibatkan kader kesehatan desa dan bidan. Hal ini menunjukkan adanya potensi keberlanjutan program pengabdian dalam skala lebih luas.

3.5 Pembahasan

Secara umum, hasil kegiatan ini menegaskan bahwa kombinasi penyuluhan dan pemeriksaan kesehatan sederhana dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan kesadaran petani mengenai bahaya pestisida. Hasil penyuluhan memperlihatkan bahwa meskipun petani sudah terbiasa menggunakan pestisida, sebagian besar masih kurang memahami risiko kesehatan jangka panjang. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pengetahuan petani terkait keamanan pestisida sering kali rendah, sehingga meningkatkan risiko paparan berulang (Muawanah, 2023).

Pemeriksaan leukosit menunjukkan mayoritas responden berada dalam kategori normal, namun temuan adanya leukositosis dan leukopenia pada sebagian kecil responden menjadi indikasi penting bahwa paparan pestisida berpotensi menimbulkan gangguan sistem imun atau inflamasi. Temuan ini konsisten dengan studi epidemiologi yang melaporkan perubahan hematologis pada pekerja pertanian dengan paparan pestisida kronis (Bunsri, 2023).

Evaluasi kegiatan menunjukkan perlunya peningkatan komunikasi awal, keterlibatan tenaga kesehatan lokal, serta strategi untuk mengurangi rasa takut peserta terhadap pemeriksaan darah. Keterbatasan ini memang menjadi tantangan, tetapi sekaligus membuka peluang untuk mengembangkan sistem pemantauan kesehatan berbasis masyarakat dengan dukungan kader desa.

Potensi keberlanjutan kegiatan cukup tinggi karena adanya dukungan dari masyarakat dan perangkat desa. Jika dikembangkan lebih lanjut, program ini dapat menjadi model sederhana skrining kesehatan berbasis komunitas yang terintegrasi dengan edukasi penggunaan pestisida aman.

4. Simpulan dan Saran

Hasil pemeriksaan leukosit pada 45 petani di Desa Sumbersono menunjukkan mayoritas berada dalam rentang normal (4.500–10.000 sel/mm³), sehingga secara umum tidak ditemukan indikasi inflamasi sistemik. Namun, terdapat 3 responden (6,6%) dengan leukositosis yang berpotensi terkait proses inflamasi akibat paparan pestisida maupun faktor lain, serta 1 responden (2,2%) dengan leukopenia yang dapat menandakan gangguan imunitas atau efek toksisitas kimia. Temuan ini mengindikasikan bahwa paparan pestisida tetap berpotensi menimbulkan dampak hematologis meski tidak tampak secara menyeluruh pada populasi.

Kegiatan edukasi mengenai bahaya pestisida terbukti penting untuk meningkatkan pemahaman petani terkait risiko kesehatan serta upaya pencegahannya, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD) dan teknik aplikasi yang tepat. Oleh karena itu, intervensi berbasis penyuluhan yang disertai pemeriksaan sederhana seperti total leukosit dapat menjadi strategi deteksi dini sekaligus promosi kesehatan masyarakat.

Sebagai tindak lanjut, diperlukan integrasi program edukasi dan pemantauan kesehatan petani dengan kegiatan rutin di tingkat desa melalui kader, bidan desa, dan puskesmas. Hal ini bertujuan agar monitoring kesehatan dapat dilakukan secara berkesinambungan dan

memberikan perlindungan jangka panjang bagi petani dari dampak paparan pestisida.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (UNUSA) yang telah memberikan dukungan pendanaan dan fasilitas sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Apresiasi juga disampaikan kepada Perangkat Desa Sumbersono, Kecamatan Dlanggu, Kabupaten Mojokerto yang telah menjadi mitra pelaksana serta memberikan dukungan penuh selama proses kegiatan berlangsung.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada bidan desa, kader kesehatan, serta para petani Desa Sumbersono yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan penyuluhan dan pemeriksaan kesehatan. Tanpa dukungan dan keterlibatan mereka, kegiatan ini tidak dapat berjalan dengan lancar.

Akhir kata, penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh pihak, baik perorangan maupun lembaga, yang telah membantu dalam bentuk tenaga, waktu, maupun pemikiran untuk kesuksesan pelaksanaan program ini.

6. Daftar Pustaka

- Bunsri, S., Muenchamnan, N., Naksen, W., & Ong-Artborirak, P. (2023). The Hematological and Biochemical Effects from Pesticide Exposure on Thai Vegetable Farmers. *Toxics*, 11(8), 707. <https://doi.org/10.3390/toxics11080707>
- Damalas, Christos A., and Spyridon D. Koutroubas. (2017). Farmers' Training on Pesticide Use Is Associated with Elevated Safety Behavior. *Toxics* 5(3). doi: 10.3390/toxics5030019.
- Hall, A., Richmond, H., Mahoney, K., and Matthews, J. (2021). Changing Health-Related Behaviors 3: Lessons from Implementation Science. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.)* 2249:571–95. doi: 10.1007/978-1-0716-1138-8_31.
- Kecamatan Dlanggu. (2024). "Profil Kecamatan Dlanggu."
- Kumar, S., Agrawal, S., Raisinghani, N., & Khan, S. (2018). Leukocyte count: A reliable marker for the severity of organophosphate intoxication?. *Journal of laboratory physicians*, 10(2), 185–188. https://doi.org/10.4103/JLP.JLP_100_17
- Lee, G.H, and Kyung-Chul, C. (2020). Adverse Effects of Pesticides on the Functions of Immune System. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 235:108789.
- Lopes-Ferreira, M., Farinha, L. R. L., Costa, Y. S. O., Pinto, F. J., Disner, G. R., da Rosa, J. G. D. S., & Lima, C. (2023). Pesticide-Induced Inflammation at a Glance. *Toxics*, 11(11), 896. <https://doi.org/10.3390/toxics11110896>
- Mathour, A., Marappan, S., Rani, T.P., Haneendhar, R., Senthilkumar, M., and Dominic, M. 2023. A Study of White Blood Cell Counts as a Prognostic Marker among Patients Sustaining Organophosphate Poisoning Presenting to the Emergency Department of a Tertiary Care Hospital. *MGM Journal of Medical Sciences* 10(4):758–61.
- Meylanzharie, Z., & Iswahyudi, I. (2025). Strengths, weaknesses, opportunities and threats in coastal women's health management: A systematic review. *Environmental and Agriculture Management*, 2(1), 1-14. <https://doi.org/10.31102/eam.2.1.1-14>
- Muawanah, Rasyid, N.Q, Mu'tamirah, S. 2023. Edukasi Tentang Bahaya Pestisida Bagi Kesehatan Petani Di Kelurahan Ekatiro Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Vol.4*, No. 2 December

- Shin, G., Jang, K., Kim, M., Lee, J. H., & Yoo, H. J. (2020). Inflammatory Markers and Plasma Fatty Acids in Predicting WBC Level Alterations in Association With Glucose-Related Markers: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in immunology*, 11, 629. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00629>.
- Wiryono, B., Muanah, M., & Asriani, N. (2025). Semi Automatic Tobacco Fertilizer Design and Anthropometry. *Environmental and Agriculture Management*, 2(1), 48-57. <https://doi.org/10.31102/eam.2.1.48-57>