

**Optimasi Penggunaan Bio-Pestisida sebagai Pengganti Pestisida Kimia
pada Pertanian di Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang**

**Delon Sitompul¹, Putri Lumbantobing², Suandro Manik³, Meilinda Suriani
Harefa⁴**

¹²³⁴Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan
sitompuldelon2@gmail.com¹, putriroitolumbantobing@gmail.com²,
suanromanik@gmail.com³

ABSTRACT

Deli Serdang is an agricultural center in North Sumatra where farming activities are still done conventionally using chemical fertilizers and synthetic pesticides. The frequent use of synthetic pesticides continuously leads to negative impacts such as the emergence of pest resistance and resurgence. Because the pests have become resistant, farmers will continue to use synthetic pesticides by increasing the dosage and application time so that production can be achieved. The purpose of this research is to understand the actual impact, identify sustainable solutions, and promote agriculture that is safer, environmentally friendly, and sustainable. By analyzing the impact of pesticide use in agriculture considering various aspects. The method used is qualitative descriptive through interviews and observations. The excessive use of pesticides in agricultural ecosystems pollutes the soil and water and kills beneficial non-target organisms, which can disrupt the ecosystem balance and reduce agricultural biodiversity. Meanwhile, the impact on the health of farmers includes health risks, including acute and chronic poisoning. Farmers and agricultural workers may experience respiratory problems, skin irritation, nervous system damage, and long-term risks such as cancer.

Keywords: agriculture; pesticides; chemistry

ABSTRAK

Deli Serdang merupakan sentra pertanian di Sumatera Utara dengan kegiatan budidayanya masih dilakukan secara konvensional dengan menggunakan pupuk dan pestisida kimia sintesis. Penggunaan pestisida kimia sintesis dengan frekuensi tinggi secara terus menerus menimbulkan dampak negatif berupa munculnya resistensi dan resurgence hama. Karena hama sudah menjadi resisten maka petani akan terus menggunakan pestisida kimia sintesis dengan meningkatkan dosis dan waktu aplikasinya supaya produksi bisa tercapai. Tujuan penelitian ini untuk memahami dampak yang sebenarnya, mengidentifikasi solusi berkelanjutan, dan mempromosikan pertanian yang lebih aman berwawasan lingkungan, dan berkelanjutan. Dengan menganalisis dampak penggunaan pestisida dalam pertanian dengan mempertimbangkan berbagai aspek. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif melalui wawancara dan observasi. Dampak penggunaan pestisida secara berlebihan pada ekosistem pertanian yaitu mencemari tanah dan air serta membunuh organisme nontarget yang bermanfaat, dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan mengurangi keragaman hayati pertanian. Sedangkan dampak pada kesehatan petani yaitu dapat menghadapi risiko kesehatan, termasuk keracunan akut dan kronis. Petani dan pekerja pertanian mungkin mengalami masalah pernapasan, iritasi kulit, kerusakan sistem saraf, dan risiko jangka panjang seperti kanker.

Kata Kunci: pertanian; pestisida; kimia

PENDAHULUAN

Deli Serdang adalah sebuah pusat pertanian yang terletak di Sumatera Utara. Wilayah ini memiliki luas lahan pertanian seluas 90.234 hektar atau sekitar 36,27% dari total luas wilayah Deli Serdang yang mencapai 249.772 hektar. Pemerintah Daerah telah melaksanakan berbagai program untuk menjadikan Deli Serdang sebagai lumbung pangan Sumatera Utara dengan produksi padi mencapai 290.516 ton dan surplus sebanyak 32.130 ton (Pemerintah, 2022). Luas lahan pertanian yang ada di Deli Serdang menunjukkan bahwa sebagian besar penduduknya bergantung pada budidaya padi sebagai sumber penghasilan mereka. Budidaya padi dilakukan dua kali dalam setahun dengan cara konvensional seperti menggunakan pupuk dan pestisida kimia sintetis.

Jika petani terus menggunakan pestisida kimia sintetis dengan frekuensi tinggi dan secara terus menerus, maka akan muncul dampak negatif seperti adanya resistensi dan resurgensi hama. Karena hama sudah menjadi resisten, petani tidak memiliki pilihan selain terus menggunakan pestisida kimia sintetis dengan dosis dan waktu aplikasi yang semakin meningkat agar produksinya dapat tercapai. Namun, penggunaan pestisida ini juga akan mengakibatkan biaya usaha tani yang semakin tinggi, karena harga pestisida kimia yang mahal. Oleh karena itu, para petani dihadapkan pada kendala dalam pengendalian hama dan belum menemukan solusi meskipun kelompok tani telah menyampaikan RDKK kepada Dinas Pertanian setempat.

Apabila diperlukan penggunaan pestisida untuk mengontrol hama pada tanaman, sebaiknya digunakan pestisida yang terdiri dari bahan-bahan nabati (pestisida nabati) yang telah terbukti efektif dalam menangani masalah hama dan penyakit pada tanaman, serta tidak membahayakan lingkungan. Dari sisi ekonomi, menggunakan pestisida nabati akan lebih menguntungkan bagi petani karena biayanya lebih murah dibandingkan dengan membeli pestisida kimia. (Yuantari dkk., 2015).

Pembuatannya bisa dikatakan simpel, sehingga para petani dapat membuatnya dengan mudah meskipun tak memiliki pengetahuan tani yang mendalam. Dari sisi kesehatan, jelas bahwa pestisida nabati ini lebih aman bagi lingkungan sekitar serta mudah terurai residunya. Walaupun kekurangannya adalah tidak segera membunuh hama pengganggu tanaman secara langsung, pestisida alami ini tetap dapat memberikan hasil yang efektif jika digunakan secara berkesinambungan dalam jangka waktu yang lebih lama (Indrianti, 2019). Telah ditemukan banyak jenis pestisida nabati yang berasal dari alam, contohnya adalah minyak atsiri dari serai wangi yang dapat digunakan untuk memerangi organisme pengganggu tanaman (OPT). Serai wangi atau *Cymbopogon nardus* L. merupakan bahan alami yang mudah terurai dan tidak menimbulkan residu sehingga aman bagi lingkungan dan produk pertanian.

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh (Hasfita dkk., 2019) yang berjudul "Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica Papaya*) untuk Pembuatan Pestisida Nabati", hasil penelitian tersebut menghasilkan bahwa Pestisida yang terbuat dari daun pepaya sangat efektif untuk membunuh hama rayap dengan cepat. Dalam uji coba, pestisida termodifikasi dengan campuran deterjen, minyak tanah, dan pestisida dalam perbandingan 1:5:1 mampu mematikan hama rayap dalam waktu hanya 10

menit setelah direndam selama 18 jam. Selain itu, pestisida ini juga mampu menghilangkan ulat dan kutu daun sebesar 80%, sedangkan tanpa modifikasi hanya 40%. Dalam uji racun, pestisida termodifikasi dapat menghilangkan hama rayap secara keseluruhan mencapai 100%.

Dan penelitian oleh (Indrianti, 2019) dengan judul "Optimasi Pemanfaatan Pestisida Nabati sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan Pangan Gorontalo", yang menunjukkan bahwa Filtrat enceng gondok dan daun pepaya dapat digunakan sebagai pestisida nabati untuk mengurangi serangan vektor virus kuning keriting dan kutu kebul pada tanaman cabai varietas Dewata F1. Campuran filtrat enceng gondok dan daun pepaya dengan perbandingan 1:1 telah terbukti efektif dalam menurunkan intensitas serangan kutu kebul pada tanaman cabai merah varietas Dewata F1 sebesar 82,34%. Namun, produksi buah kurang memuaskan. Di sisi lain, penggunaan filtrat enceng gondok saja dapat meningkatkan produksi buah pada tanaman cabai merah varietas Dewata F1 dengan menurunkan intensitas serangan kutu kebul sebesar 65,55%.

Terakhir penelitian oleh (Nuraida dkk., 2022) yang berjudul "Biopestisida Pengendali Hama dan Penyakit Tanaman Padi Ramah Lingkungan di Desa Pardamean Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang", yang menghasilkan bahwa penggunaan pestisida kimia dapat mengakibatkan menurunnya kualitas produksi yang dihasilkan karena terdapat residu pestisida, sehingga dapat berdampak negatif pada konsumen. Selain itu, penggunaan pestisida kimia juga dapat meningkatkan biaya produksi tani, terutama dalam hal membeli pestisida kimia sintetik. Untuk mengatasi permasalahan ini, banyak petani yang beralih menggunakan agens hayati sebagai Biopestisida. Biopestisida memiliki potensi yang tak kalah dengan pestisida kimia dalam mengendalikan hama dan penyakit, serta ramah lingkungan dan dapat meningkatkan pendapatan petani.

Dari uraian latar belakang dan kajian terdahulu, maka peneliti akan menganalisis dampak penggunaan pestisida dalam pertanian dengan mempertimbangkan berbagai aspek termasuk dampak pada tanah, lingkungan, Kesehatan manusia, dan kualitas hasil pertanian. Tujuannya untuk memahami dampak yang sebenarnya, mengidentifikasi solusi berkelanjutan, dan mempromosikan pertanian yang lebih aman berwawasan lingkungan, dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian dilakukan di Jl. Rumah Sakit H. Kenangan, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara. Pengambilan data dilakukan 3 kali, yaitu: Pengambilan data pertama dilakukan pada Jumat, 22 September 2023. Pengambilan data kedua dilakukan pada Rabu, 27 September 2023. Pengambilan data ketiga dilakukan pada Sabtu, 07 Oktober 2023.

Metode penelitian yang dipilih adalah metode kualitatif karena fokus pada penyelidikan sebuah masalah sosial yang terus berubah dan kompleks. Metode ini melibatkan pengumpulan dan analisis data secara deskriptif, seperti melalui wawancara dengan responden dan dokumentasi gambar (Abdussahmad, 2021). Tujuan utama penelitian kualitatif adalah untuk memahami fenomena atau gejala yang sedang dihadapi pada praktik pertanian saat ini dengan cara memberikan

pemaparan berupa penggambaran yang jelas tentang praktik tersebut dalam bentuk rangkaian kata yang pada akhirnya menghasilkan sebuah teori.

Variabel penelitian adalah objek dari suatu penelitian, dapat juga disebut sebagai titik perhatian dalam penelitian (Rijali, 2019). Variabel dalam penelitian ini adalah apa dampak penggunaan pestisida terhadap ekosistem pertanian, penggunaan pestisida dalam mempengaruhi kualitas tanah dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman, dampak pencemaran air tanah oleh pestisida terhadap ekosistem perairan di sekitar wilayah pertanian, dan pengaruh penggunaan pestisida pada kesehatan manusia. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data skunder.

Pengumpulan data primer dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai gambaran pada wilayah penelitian, serta wawancara sebagian penduduk dengan tujuan mendapatkan data yang dapat mendukung penelitian ini, data primer bersumber dari hasil observasi, berupa pengamatan langsung ke lapangan untuk mengidentifikasi penggunaan pestisida dalam pertanian. Sedangkan data Sekunder, melalui pengumpulan data literatur yang didapatkan dari sumber tertentu untuk mendukung penelitian ini.

Metode analisis yang dipakai adalah metode deskriptif yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi di daerah penelitian. Metode deskriptif adalah cara untuk menginterpretasikan data yang ada sehingga memberikan gambaran yang jelas tentang kecenderungan umum. Langkah-langkah analisis meliputi pengumpulan data, kompilasi, pengelompokan data dalam tema-tema tertentu yang mencerminkan fenomena yang diamati, analisis data fisik eksisting lapangan yang direpresentasikan kembali, dan penyusunan serta analisis data hasil observasi dan wawancara dengan responden (Sarmanu, 2017). Hasil analisis ini kemudian dikaitkan dengan teori-teori yang relevan sebelum ditarik kesimpulan dari seluruh data yang telah dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Daerah Penelitian

Wilayah Kecamatan Percut Sei Tuan secara geografis termasuk dalam wilayah administratif Kabupaten Deli Serdang, mempunyai luas wilayah 17.079 km². Desa Sambirejo Timur memiliki jumlah penduduk 26.245 jiwa. Mata pencaharian penduduknya sebagian besar adalah petani (Pemerintah, 2021). Desa Sambirejo memiliki potensi ekonomi yang besar di bidang pertanian karena terletak dekat dengan pasar. Di sana, tanaman padi dan jagung menjadi komoditas utama di sektor pertanian, sedangkan tanaman sayuran seperti cabe, bawang merah, dan bawang putih juga memiliki peran penting dalam penghasilan petani. Adapun, pola tanam yang umum digunakan di desa tersebut adalah sebagai berikut:

Pola Tanaman Pertama

Tanaman Padi : Bulan Juni s/d Oktober

Tanaman Jagung : Bulan Mei s/d September

Pola Tanaman Kedua

Tanaman Padi : Bulan Januari s/d Mei

Tanaman Jagung : Januari s/d April



Gambar 1. Percobaan pola tanam padi



Gambar 2. Percobaan pola tanam jagung

Kajian Umum Peptisida

Menurut peraturan menteri Pertanian Nomor 07/Permentan/SR.140/2/2007, pestisida adalah zat kimia atau bahan lain yang digunakan untuk berbagai tujuan seperti memberantas atau mencegah hama pada tanaman dan hasil pertanian, mematikan rumput liar, mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman, dan juga memberantas hama pada hewan piaraan dan ternak serta di lingkungan air. Selain itu, pestisida juga dapat digunakan untuk memberantas binatang dan jasad renik dalam rumah tangga, bangunan, dan alat transportasi serta untuk melindungi manusia atau binatang yang memerlukan perlindungan dari binatang yang dapat menularkan penyakit. Pupuk tidak termasuk dalam pengertian pestisida menurut peraturan tersebut (Adriyani, t.t.).

Pestisida adalah zat kimia yang digunakan untuk memusnahkan berbagai jenis hama pada tanaman, seperti serangga, jamur, dan gulma. Penggunaan pestisida telah tersebar luas dalam industri pertanian sebagai salah satu cara untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Selain itu, pestisida juga sering digunakan di rumah tangga untuk membunuh nyamuk, kecoa, dan serangga lainnya yang mengganggu. Namun, penggunaan pestisida ini juga memiliki efek samping yang cukup berbahaya bagi manusia, terutama keracunan. (Siswoyo dkk., 2018). Jarang terdengar laporan kematian akibat keracunan pestisida karena hanya beberapa kasus yang dilaporkan dan kebanyakan karena disalahgunakan untuk bunuh diri. Pestisida telah dikembangkan dengan berbagai jenis dan upaya untuk mengurangi efek

samping pada manusia, namun tetap mempertahankan toksisitas pada serangga. Ada banyak jenis pestisida seperti insektisida yang lebih populer di negara berkembang karena harganya yang lebih terjangkau, dan herbisida yang lebih banyak digunakan di negara maju. Namun, penggunaan pestisida harus dipertimbangkan secara hati-hati dalam konteks pelestarian lingkungan karena dapat membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. (Listianti dkk., 2019).

Pestisida yang mengandung Organofosfat dapat terurai dalam waktu sekitar 2 minggu di lingkungan. Sementara itu, Karbamat adalah jenis insektisida yang bersifat sistemik dan memiliki spektrum luas dalam membasmi nematoda dan acari. Karbamat pertama kali disintesis dan diperdagangkan dengan nama Furadan pada tahun 1967 di Amerika Serikat. Biasanya, Karbamat digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman pangan seperti padi, jagung, jeruk, alfalfa, ubi jalar, kacang-kacangan, dan tembakau. Karena sebagian besar pestisida golongan organoklorin (OC) dilarang di Indonesia, maka petani beralih menggunakan pestisida golongan organofosfat (OP) dan karbamat sebagai alternatif untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman di lapangan. (Nuraida dkk., 2022). Disarankan untuk memberikan arahan dan panduan yang lebih akurat kepada para pengguna pestisida mengenai dosis, waktu aplikasi, serta cara penggunaannya agar dapat mengurangi dampak negatif pada lingkungan dan meminimalkan risiko pencemaran. Di masa depan, diharapkan penggunaan pestisida akan semakin berkurang dan selektif, dan didukung oleh penemuan teknologi baru yang lebih efektif dalam mengatasi hama dan penyakit tanaman (Hasfita dkk., 2019).

Identifikasi Dampak Penggunaan Pestisida dalam Pertanian

Penggunaan dosis pestisida mengacu pada jumlah insektisida yang digunakan per luas area. Ini diukur dalam satuan g/m² atau kg/ha. Dalam penelitian ini, dosis pestisida diklasifikasikan menjadi dua kategori: sesuai anjuran dan tidak sesuai anjuran (Observasi di Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara, 2023). Hasil analisis penulis menunjukkan bahwa petani yang menggunakan pestisida dengan dosis yang melebihi rekomendasi akan memiliki risiko keracunan pestisida yang tiga kali lebih besar daripada petani yang menggunakan dosis sesuai anjuran. Meskipun overdosis pestisida tidak berdampak secara signifikan terhadap produktivitas, efek negatifnya dapat berbeda-beda, terutama dalam hal residu pestisida, resistensi yang dipercepat, dan pencemaran lingkungan.

Menurut hasil penelitian yang belum selesai, jika petani tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap saat melakukan penyemprotan pestisida, mereka memiliki risiko keracunan pestisida yang lima kali lebih tinggi daripada petani yang menggunakan APD dengan benar (Petani Padi, komunikasi pribadi, 23 September 2023). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa petani yang tidak menggunakan APD dengan lengkap menghadapi risiko gangguan pada aktivitas enzim cholinesterase yang sepuluh kali lebih tinggi dibandingkan dengan petani yang memakai APD dengan lengkap dan benar. Keracunan pestisida terjadi ketika tubuh terkena atau terpapar pestisida dalam jumlah tertentu melalui mulut, pernapasan, atau kulit. Untuk mencegah terjadinya keracunan, penting untuk melindungi tubuh dari paparan pestisida saat melakukan penyemprotan.

Menggunakan alat pelindung diri secara lengkap, benar, dan tepat dapat membantu menghindari paparan pestisida. Ini termasuk memakai pakaian pelindung seperti kemeja atau kaos lengan panjang dan celana panjang, serta apron yang disarankan digunakan saat menyemprot tanaman tinggi seperti pohon, kacang panjang, jagung, atau buncis. Selain itu, penting juga menggunakan penutup kepala atau topi, masker untuk melindungi mulut dan hidung saat menyemprot dengan butiran semprot yang sangat halus seperti fogging, aerosol, mist blower, atau penyemprotan dari udara. Kacamata juga diperlukan untuk mencegah butiran semprot dan percikan pestisida agar tidak mengenai wajah dan mata, terutama saat mencampur pestisida atau mempersiapkan larutan semprot. Sarung tangan perlu dipakai saat mencampur pestisida, dan sepatu boot juga direkomendasikan.

Di desa Sambirejo, petani mungkin tidak dapat menggunakan semua jenis alat pelindung diri yang seharusnya karena biayanya yang mahal. Namun, dalam penelitian ini, penggunaan lebih dari 5 jenis alat pelindung diri dianggap sebagai kategori lengkap. Penting bagi petani sayuran untuk menggunakan alat pelindung diri saat melakukan penyemprotan karena pestisida umumnya beracun jika kontak langsung dengan kulit, terutama jika ada keringat. Oleh karena itu, penggunaan alat pelindung diri yang sesuai sangat penting (Petani Jagung, komunikasi pribadi, 23 September 2023).

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa petani yang tidak memperhatikan arah angin saat melakukan penyemprotan pestisida berisiko 1,178 kali lebih besar mengalami keracunan dibandingkan dengan petani yang menyemprot mengikuti arah angin. Risiko tersebut terjadi karena petani yang menyemprot melawan arah angin akan mendapatkan paparan pestisida yang lebih banyak, terutama jika petani tidak menggunakan perlindungan diri yang lengkap seperti masker. Faktor arah angin juga mempengaruhi risiko keracunan pestisida, terlebih jika tanaman yang disemprot memiliki tinggi yang lebih besar dari petani yang melakukan penyemprotan (Nugraha dkk., t.t.).

Dalam penelitian ini, responden melakukan pencampuran pestisida dengan dua metode yaitu menggunakan pengaduk kayu atau tidak menggunakan (selang penyemprot). Berdasarkan hasil pengujian statistik, terbukti bahwa petani yang tidak menggunakan pengaduk kayu dalam pencampuran pestisida berisiko 1,434 kali lebih besar mengalami keracunan pestisida dibandingkan dengan petani yang menggunakan pengaduk kayu (Observasi di Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara, 2023). dan menunjukkan bahwa 86% dari responden tidak menggunakan pengaduk kayu dan mengalami keracunan pestisida. Dalam proses pengadukan dengan slang alat penyemprot, sisa pestisida yang digunakan sebelumnya masih ada di slang dan petani juga tidak menggunakan sarung tangan, sehingga mempermudah pestisida masuk melalui kulit (Petani Jagung, komunikasi pribadi, 23 September 2023).

Menurut hasil penelitian, tangan merupakan bagian tubuh yang paling terpapar pestisida dengan persentase 100%, diikuti oleh punggung dengan persentase 79% dan pinggang dengan persentase 56%. Meskipun responden mencampur pestisida, mereka tidak merasa bahwa bahan kimia tersebut cukup berbahaya bagi kesehatan. Hal ini dikarenakan kebanyakan petani menganggap

pestisida sebagai obat yang dapat membantu mereka membasmi hama dan meningkatkan hasil panen mereka jika tidak diganggu oleh serangan hama.

Dalam penelitian ini, hasil analisis menunjukkan adanya keterkaitan antara lokasi penggunaan pestisida dengan insiden keracunan pestisida pada petani. Dalam kasus 38 petani padi yang melakukan pencampuran pestisida di lahan pertanian, terjadi keracunan pestisida. (Petani Padi, komunikasi pribadi, 23 September 2023). Hal ini memperlihatkan bahwa kulit manusia rentan terhadap masuknya pestisida, terutama jika pencampuran dilakukan di lahan pertanian yang menggunakan air untuk penyemprotan. Penting untuk dicatat bahwa beberapa jenis pestisida bersifat persisten, yang berarti mereka tidak mudah terurai di alam dan dapat bertahan dalam jangka waktu lama, sementara jenis lainnya bersifat non-persisten dan hanya dapat bertahan dalam waktu pendek. Karena banyaknya variasi waktu yang dibutuhkan untuk pestisida terurai di alam, maka hal ini perlu diperhatikan dalam mengukur tingkat toksisitas suatu pestisida (Arif, 2015).



Gambar 3. Observasi dan wawancara dengan petani

Pemberian pestisida tambahan pada lahan pertanian adalah suatu aplikasi teknologi yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan ekonomi pertanian. Namun, penggunaan pestisida yang terus-menerus dengan intensitas yang tinggi selama setiap musim tanam akan menyebabkan beberapa kerugian seperti penumpukan residu pestisida pada produk pertanian dan perairan serta pencemaran lingkungan pertanian. Hal tersebut juga dapat menurunkan produktivitas, menyebabkan keracunan pada hewan dan manusia, serta berdampak buruk pada kesehatan manusia (Mberulata dkk., 2022). Dalam rangka mengurangi efek buruk dari penggunaan pestisida, diperlukan langkah-langkah untuk mencegah keracunan manusia yang dapat berdampak pada kematian, baik secara akut maupun kronis.

Solusi Berkelanjutan Tumbuhan Tropis sebagai Pestisida

Indonesia memiliki kekayaan hayati yang sangat besar dan salah satunya adalah keanekaragaman tumbuhannya. Ada banyak jenis tumbuhan di Indonesia yang merupakan sumber daya alam yang mengandung banyak bahan kimia aktif. Salah satu kelompok bahan aktif yang dikenal sebagai "produk metabolit sekunder" memiliki peran penting dalam berbagai interaksi dan kompetisi antara tumbuhan, bahkan bisa melindungi diri dari gangguan pesaingnya. Oleh karena itu, bahan aktif ini dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yang efektif. Fakta menarik lainnya adalah

bahwa Indonesia menempati urutan kedua setelah Brazil dalam hal keanekaragaman hayati di dunia (Yusuf, 2012). Pengembangan resistensi pada Hama terhadap pestisida nabati tidak terlalu cepat, dikarenakan pestisida nabati mengandung lebih dari satu jenis bahan aktif (*multiple active ingredient*) dibandingkan hanya satu jenis bahan aktif (*single active ingredient*). Insektisida tunggal cenderung lebih mudah berkembang resistensinya dibandingkan dengan insektisida ganda atau campuran.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan pestisida nabati dapat efektif dalam mengendalikan berbagai jenis hama, baik itu di lapangan, di rumah tangga (seperti nyamuk dan lalat), maupun di gudang. Bahan-bahan nabati seperti biji bengkuang, akar tuba, abu serai dapur, kayu manis, dan brotowali telah terbukti dapat mengendalikan hama gudang. Selain itu, pestisida nabati juga dapat digunakan sebagai rodentisida untuk mengendalikan hama keong mas serta dapat membantu mengatasi masalah rayap di rumah tangga.

Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki kekayaan flora yang beragam dengan banyak jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida botani yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Sudah dilakukan berbagai penelitian tentang famili tumbuhan mana yang dapat menjadi insektisida botani yang efektif dari seluruh dunia, dan ditemukan lebih dari 1500 jenis tumbuhan yang dapat berpengaruh buruk pada serangga. Lebih dari 40 jenis tumbuhan di Indonesia dilaporkan memiliki potensi sebagai pestisida nabati, menurut (Yusuf, 2012) di Indonesia, terdapat 50 keluarga tumbuhan yang mengandung racun. Beberapa keluarga tumbuhan seperti *Meliaceae*, *Annonaceae*, *Asteraceae*, *Piperaceae* dan *Rutaceae* diyakini memiliki potensi sebagai insektisida nabati. Namun, masih ada kemungkinan untuk menemukan keluarga tumbuhan baru yang bisa dimanfaatkan sebagai insektisida nabati di masa depan. (Indrianti, 2019) Dengan mempertimbangkan bahwa ada banyak jenis tanaman yang memiliki khasiat sebagai insektisida, maka menggali potensi tanaman sebagai sumber insektisida alami dapat menjadi alternatif pengendalian hama yang efektif untuk tanaman.

Salah satu anggota keluarga *Meliaceae* yang banyak diteliti adalah nimba atau mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). Tanaman ini memiliki kandungan utama azadirachtin, sebuah senyawa limonoid. Biasanya ditemukan di daratan India, namun juga tersebar luas di Indonesia, terutama di sekitar Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Ekstrak biji tanaman mimba mengandung azadirachtin sebagai senyawa aktif utama. Senyawa ini memiliki berbagai aktivitas, seperti insektisida, antifeedant, dan penghambat perkembangan serangga. Selain itu, senyawa dari tanaman ini juga berpengaruh terhadap reproduksi serangga. Di Amerika Serikat dan India, produk insektisida komersial dengan ekstrak nimba (neem) telah dipasarkan dalam berbagai formulasi. Selain sebagai insektisida, beberapa jenis tanaman juga memiliki sifat sebagai *fungisida*, *virusida*, *nematisida*, *bakterisida*, *mitisida*, dan *rodentisida* (Hasfita dkk., 2019).

Peluang Pengembangan Bio Pestisida

Jika kesejahteraan suatu bangsa semakin meningkat, maka kebutuhan mereka juga akan semakin meningkat, baik dalam jumlah maupun kualitas. Salah satu kebutuhan manusia yang paling mendasar adalah makanan yang sehat dan aman untuk dikonsumsi, bebas dari bahan kimia beracun seperti pestisida. Untuk

memproduksi makanan yang sehat dan aman (atau "*toyyiban food*"), beberapa cara bisa dilakukan, salah satunya adalah melalui gerakan pertanian organik. Gerakan ini melarang penggunaan pestisida kimia sintetis dan menggantinya dengan pestisida nabati serta cara pengendalian alami lainnya (Listianti dkk., 2019). Hal ini merupakan peluang bagi Meningkatkan kesejahteraan suatu bangsa, maka meningkat pula kebutuhannya baik kuantitas maupun kualitas.

Makanan yang baik untuk dikonsumsi adalah makanan yang berkualitas, sehat, dan aman dari bahan kimia berbahaya seperti pestisida. Salah satu cara untuk menghasilkan makanan yang *toyiban food* adalah dengan menggunakan pertanian organik, yang tidak menggunakan pestisida kimia sintetis tetapi lebih memilih penggunaan pestisida nabati dan teknik pengendalian alami lainnya. Penggunaan pestisida nabati ini merupakan kesempatan bagi perkembangan teknologi ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan manusia. Tidak hanya digunakan dalam bidang pertanian, namun juga dalam pengendalian hama rumah tangga seperti nyamuk (Nuraida dkk., 2022).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan pestisida nabati dapat membantu dalam pengendalian hama pemukiman. Saat ini, perusahaan nasional telah bekerja sama untuk mengembangkan anti nyamuk demam berdarah dengan bahan aktif dari tanaman atau pestisida nabati. Selain itu, PT. Petrokimia Gresik juga turut serta dalam upaya menjaga kebersihan lingkungan dengan menggunakan pestisida nabati sebagai bahan pembersih lantai, kaca, dan antiseptik di rumah tangga, rumah sakit, gedung perkantoran, dan lokasi lainnya (Nugraha dkk., t.t.).

KESIMPULAN

Dampak pada Ekosistem Pertanian yaitu penggunaan pestisida dapat mengendalikan hama dan penyakit tanaman, meningkatkan hasil panen, dan menjaga kualitas produk pertanian, penggunaan berlebihan atau tidak bijak dapat merusak ekosistem pertanian dengan mencemari tanah dan air serta membunuh organisme non-target yang bermanfaat, dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan mengurangi keragaman hayati pertanian. Sedangkan dampak pada Kesehatan Petani yaitu petani yang terpapar pestisida secara langsung atau tidak langsung dapat menghadapi risiko kesehatan, termasuk keracunan akut dan kronis. Risiko ini dapat meningkat jika petani tidak mematuhi pedoman penggunaan pestisida atau tidak menggunakan peralatan pelindung diri. Petani dan pekerja pertanian mungkin mengalami masalah pernapasan, iritasi kulit, kerusakan sistem saraf, dan risiko jangka panjang seperti kanker.

Pentingnya Pengelolaan Pestisida yang Bijak yaitu menerapkan pengelolaan pestisida yang bijak, seperti penggunaan dosis yang tepat, pemilihan pestisida yang sesuai, dan pelatihan petani dalam penggunaan yang aman. Pengelolaan berkelanjutan pertanian, seperti pertanian organik atau penggunaan metode pengendalian hama alami, dapat membantu mengurangi ketergantungan pada pestisida.

Keseimbangan Antara Pertanian Produktif dan Lingkungan Berkelanjutan dengan Tantangan utama adalah mencapai keseimbangan antara pertanian yang produktif dan lingkungan yang berkelanjutan. Ini memerlukan perhatian terhadap

praktik pertanian yang ramah lingkungan, seperti pertanian berkelanjutan, yang mengurangi dampak negatif pestisida pada ekosistem dan kesehatan petani.

Dengan memahami dampak penggunaan pestisida dan mengambil langkah-langkah untuk mengelola risiko, kita dapat mencapai pertanian yang produktif dan lingkungan yang lebih sehat untuk masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussahmad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif* (1 ed.). Syakir Media Press.
- Adriyani, R. (n.d.). *Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian*.
- Arif, A. (2015). *Pengaruh Bahan Kimia Terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan*.
- Hasfita, F., Za, N., & Lafyati, L. (2019). Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pembuatan Pestisida Nabati. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(1), 36. <https://doi.org/10.29103/jtku.v8i1.1914>
- Indrianti, M. A. (2019). Optimasi Pemanfaatan Pestisida Nabati sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan Pangan Gorontalo. *Agricultural Journal*, 2(2).
- Listianti, N. N., Winarno, W., & Erdiansyah, I. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai Insektisida Nabati Pengendali Walang Sangit (*Leptocorisca acuta*) pada Tanaman Padi. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 81-85. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v3i1.142>
- Mberulata, N., Noorce C. Berek., & Agus Setyobudi. (2022). Pesticide Use And Health Complaints Among Farmers In Lata Lanyir Village, Lewa Tidahu Sub District, East Sumba Regency. *Media Kesehatan Masyarakat*, 4(1). <https://doi.org/10.35508/mkm>
- Nugraha, M. R. Y., Tiyando, M. P., Gufran, T., Latifah, A. Z., Filya, K. I., Rizkiya, N. R., Ramadina, N. K., Nur, M., & Widyastuti, R. D. (n.d.). *Pengaplikasian BioPestisida Limbah Puntung Rokok pada Tanaman Alpukat di Pekon Sukamaju Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat*.
- Nuraida, N., Hutagaol, D., & Hariani, F. (2022). Biopestisida pengendali hama dan penyakit tanaman padi ramah lingkungan di Desa Pardamean Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Derma Pengabdian Dosen Perguruan Tinggi (Jurnal DEPUTI)*, 2(2), 102-105. <https://doi.org/10.54123/deputi.v2i2.177>
- Observasi di Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara. (2023).
- Pemerintah, K. D. S. (2021). *Profil Desa Wisata di Deli Serdang*. <https://desawisatatanjungrejo.deliserdangkab.go.id/profil.html>
- Pemerintah, K. D. S. (2022). *Pertanian Sektor Penting bagi Kabupaten Deli Serdang*. <https://portal.deliserdangkab.go.id/pertanian-sektor-penting-bagikabupaten-deli-serdang.html>
- Petani Jagung. (2023, September 23). Wawancara [Komunikasi pribadi].
- Petani Padi. (2023, September 23). Wawancara [Komunikasi pribadi].
- Rijali, A. (2019). Analisis Data Kualitatif. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33), 81. <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v17i33.2374>

- Sarmanu. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Statistika*. Airlangga University Press.
- Siswoyo, E., Masturah, R., & Fahmi, N. (2018). Bio-Pestisida Berbasis Ekstrak Tembakau dari Limbah Puntung Rokok untuk Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 15(2), 94. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v15i2.94-99>
- Yuantari, M. G. C., Widianarko, B., & Sunoko, H. R. (2015). Analisis Risiko Paparan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 239. <https://doi.org/10.15294/kemas.v10i2.3387>
- Yusuf, R. (2012). Potensi dan Kendala Pemanfaatan Pestisida Nabati dalam Pengendalian Hama pada Budidaya Sayuran Organik.