

---

## Analisis Residu Pestisida Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L*) di Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan

Bricita Regina Warangkiran<sup>1</sup>, Orbanus Naharia<sup>2</sup>, Helen J Lawalata<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Biologi, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

E-mail: [warangkiranbricita@gmail.com](mailto:warangkiranbricita@gmail.com)

---

### Article History:

Received: 22 Mei 2024

Revised: 02 Juni 2024

Accepted: 03 Juni 2024

**Keywords:** Tanaman Kentang, *Solanum tuberosum L*, Residu Pestisida, Hortikultura,

**Abstract:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya residu pestisida pada kentang yang dibudidayakan warga Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian ini bercirikan penelitian kualitatif yang dilakukan dengan pendekatan eksperimen laboratorium. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Perlindungan Mutu Tanaman dan Hortikultura Kalasey pada bulan September hingga Oktober 2023. Tujuan penelitian ini adalah untuk memastikan adanya residu pestisida pada tanaman kentang yang dibudidayakan di perkebunan masyarakat yang terletak di Desa Sinisir, Desa Sinsingon, dan Desa Wulurmaatus. Sampel yang digunakan terdiri dari sembilan sampel yang diperoleh dari buah-buahan, dengan tiga ulangan untuk setiap sampel. Temuan penelitian residu pestisida pada tanaman kentang di Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan tahun 2023 dapat diringkas sebagai berikut: Tidak ditemukan jejak pestisida pada tanaman kentang di Desa Wulurmaatas Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan. Tanaman kentang di Desa Sinisir, Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan bebas dari pestisida apa pun. Tanaman kentang di Desa Sinsingon, Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan bebas dari pestisida apa pun. Tanaman kentang di Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan yaitu di Desa Wulurmaatas, Desa Sinisir, dan Desa Sinsingon bebas residu pestisida sehingga aman dikonsumsi.

---

### PENDAHULUAN

Pestisida, sebagaimana didefinisikan dalam Peraturan Menteri Pertanian no. 24/Permentan SR.14/04/2011, meliputi bahan kimia, mikroorganisme, dan virus yang digunakan untuk memberantas hama dan penyakit yang merugikan tanaman, bagian tanaman, hasil pertanian, dan rumput. Mereka juga berfungsi untuk menghilangkan daun dan menghambat pertumbuhan yang tidak diinginkan. (Napitupulu FT, 2022). Ketika pestisida digunakan dalam produksi pertanian,

selalu ada risiko meninggalkan residu pestisida pada barang-barang pertanian yang dapat membahayakan manusia, khususnya konsumen. Oleh karena itu, penggunaan pestisida harus dilakukan dengan hati-hati (Benu et al., 2020). Residu menimbulkan ancaman yang signifikan bagi masyarakat, khususnya konsumen (Mamahit, 2021). Oleh karena itu, sangat penting untuk menetapkan Batas Residu Maksimum (MRL) untuk menjaga kesehatan masyarakat dengan memitigasi risiko yang terkait dengan pestisida (Hasibuan, 2015). Asupan sayuran yang mengandung residu pestisida secara terus-menerus dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia karena penumpukan residu tersebut di dalam tubuh (Nila, 2020). Mengingat kemungkinan bahaya klorpirifos terhadap kesehatan manusia, respons dosis patokan (BMR) pada tahun 2008 ditetapkan sebesar 1 mg/kg dan saat ini dianggap sebagai tingkat yang aman. Namun demikian, penting untuk mempertimbangkan hal ini (Alen et al., 2013).

Balai Karantina Pertanian Makassar melakukan pemantauan keamanan pangan pada tahun 2009 hingga 2007 dan menemukan adanya residu pestisida organofosfat pada sawi dan kangkung yang dijual di supermarket di Terong Makassar. Penelitian yang dilakukan oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular Kelas 1 Makassar pada tahun 2010 meneliti dampak penggunaan pestisida terhadap petani dan lingkungan di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sayuran kentang di daerah tersebut mempunyai residu pestisida, yaitu karbari kurang dari 0,002 mg/kg, karboforun kurang dari 0,002 mg/kg, dan korofirifos 6,46 mg/kg (Yusnani, 2013).

Sejumlah pengujian yang dilakukan terhadap residu pestisida pada sayuran menunjukkan bahwa cabai merah segar yang dijual di pasar Sukabumi kota Medan pada tahun 2012 mengandung residu insektisida organofosfat dengan kadar profenofos sebesar 1,205 mg/kg (Daniel 2023). Pada tahun 2012, Yunarto melakukan penelitian di Provinsi Sulawesi Selatan yang mengungkap adanya pestisida golongan organofosfat yang mengandung bahan aktif profenofos. Kadar residu pestisida tersebut melebihi batas residu maksimum (MRL), dengan konsentrasi 7,4302 mg/kg di Kabupaten Pinrang 2. Namun Pinrang 1 memiliki kadar residu di bawah BMR yaitu sebesar 0,2477 mg/kg. Pestisida organofosfat, khususnya profenofos, banyak digunakan di Bali, khususnya pada cabai rawit merah yang dijual di Pasar Klungkung (Yuantari, 2013). Dari 5 sampel cabai merah yang diperiksa, ditemukan 2 sampel mengandung pestisida organofosfat (yaitu profenofos) dalam jumlah yang melampaui Batas Residu Maksimum (MRL). Kadar residu pestisida tersebut masing-masing sebesar 7,8646 mg/kg dan 5,7816 mg/kg. Meskipun sampel lain menunjukkan kadar pestisida yang masih di bawah Batas Residu Maksimum (MRL) dan dianggap dapat diterima, kewaspadaan perlu dilakukan karena potensi bahaya yang terkait dengan pestisida (Amilia, 2016). Investigasi Ida Fitri pada tahun 2014 di Kota Makasar menemukan bahwa sayuran tomat di berbagai pasar mengandung profenofos dalam jumlah yang terdeteksi (Ida Fitriani, 2014). Penelitian bertajuk “Analisis Residu Pestisida pada Tomat, Cabai Rawit, dan Wortel dari Beberapa Pasar Tradisional di Sulawesi Utara” mengungkapkan bahwa keberadaan pestisida termasuk klorpirifos ditemukan hampir pada seluruh sampel yang diperiksa (Fahdila, 2023).

Kentang merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi untuk diambil umbinya. Kentang kaya akan karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi berharga bagi tubuh. Kentang diakui sebagai pilihan yang layak untuk sumber karbohidrat lain seperti nasi, jagung, dan gandum karena kandungan karbohidratnya yang tinggi (Samadi 2007). Kebutuhan terhadap bahan pangan alternatif seperti kentang semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perubahan kebiasaan konsumsi masyarakat (Rukmana, 2017). Oleh karena itu, peningkatan produksi kentang baik dari segi kualitas maupun kuantitas sangatlah penting

(Arantika et al., 2019). Produksi kentang di Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan negara-negara kaya. Pola produksi kentang mengalami tren peningkatan yang konsisten dari tahun 2011 hingga tahun 2014. Namun demikian, produksi kentang mengalami penurunan terus menerus dari tahun 2015 hingga tahun 2017. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik pada tahun 2017, terjadi penurunan produksi kentang sebesar 3,98% dibandingkan tahun sebelumnya. tahun.

Salah satu tantangan yang dihadapi petani dalam menanam tanaman kentang adalah banyaknya serangan hama dan penyakit akibat hama tanaman (OPT) (I Gusti dkk., 2017). Tanaman kentang sangat rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Salah satu cara yang dilakukan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman kentang adalah dengan penggunaan pestisida melalui penyemprotan. Namun demikian, penggunaan pestisida yang berlebihan dapat mencemari lingkungan dan mengganggu keseimbangan ekologi (Karjadi, 2016).

Menurut studi literatur, paparan pestisida dapat berdampak buruk pada kesehatan, menyebabkan perkembangan multiple myeloma, sarcoma, kanker prostat, kanker rahim, kanker pankreas, dan kanker Hodgkin. (Alavanja, 2004; Arcury, 2003; Kaya, 2006). Menurut penelitian yang dilakukan Rasman dan Hasmayani pada tahun 2018, keberadaan residu pestisida pada produk pertanian dapat disebabkan oleh faktor tertentu. Secara spesifik penelitian menemukan bahwa bawang merah di Desa Pekalobean mengandung residu pestisida jenis timbal (Pb), antara lain Antracol WP12.4800 ppm, DithaneM 80WP19.3710 ppm, dan Bulldok25 E 2.1620 ppm. Kabupaten Enrekang. Hal ini disebabkan oleh jumlah pestisida yang cukup besar, yaitu 500-900 liter per hektar, dan pupuk yang berkisar antara 15-25 kg per hektar, serta frekuensi penyemprotan 1-2 hari sekali dan pemupukan sebanyak 4 kali dalam rentang waktu 10 hari. 2 bulan (Lestari et al., 2018).

Kecamatan Modoinding yang terletak di Kabupaten Minahasa Selatan dikenal memiliki luas lahan pertanian terluas yaitu sekitar 4.791,03 hektar menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Modoinding tahun 2012. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari observasi lapangan dan wawancara awal, pestisida yang paling banyak digunakan adalah pestisida. yang umum digunakan oleh petani di Kecamatan Modoinding antara lain profenofos dan klorpirifos yang mengandung komponen aktif. Kedua zat ini dikategorikan sebagai organofosfat. Penyebab residu organofosfat pada barang pertanian di Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan adalah sebagai berikut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Perkebunan kentang di Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan, dari bulan September hingga Oktober 2023. Penelitian ini dilakukan di kebun pertanian milik warga di Desa Sinisir, Desa Sinsingon, dan Desa Wulurmaatus. Namun, analisis kandungan pestisida dilakukan di Laboratorium Balai Pengujian dan Perlindungan Mutu Tanaman dan Hortikultura Kalasey.

Sampel kentang untuk penelitian ini diambil dari beberapa perkebunan di beberapa desa di Kecamatan Modoinding, masing-masing dengan 3 buah per umbi, di tiga tempat yang berbeda. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cangkul, Pisau, Talenan, Sarung tangan steril, Masker, Plastik, Aluminium Foil, Gelas ukur 50ml, Pengaduk, Labu erlenmeyer, dan Kit Pesticida Detection. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Aquadest, Reagen Detection dan Kentang.

Prosedur pengumpulan data mengacu pada teknik yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang diperlukan. Data yang digunakan dikategorikan menjadi dua jenis: data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil analisis laboratorium, sedangkan data

sekunder diperoleh dari petani.

Penelitian ini menggunakan metodologi deskriptif kualitatif dengan strategi eksperimental laboratorium untuk mengumpulkan data mengenai konsentrasi pestisida yang terdapat pada kentang. Melalui pemeriksaan laboratorium menggunakan Kit pesticide detection. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan menggunakan analisis data kuantitatif melalui observasi, survei, wawancara, dan pemeriksaan di Laboratorium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel penelitian dilakukan pada lahan-lahan Perkebunan kentang di Desa-desa Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan. Terdapat 3 lokasi untuk pengambilan sampel di desa-desa, Kecamatan Modoinding. Untuk mengetahui adanya kandungan residu pestisida pada umbi tanaman kentang yang terdapat di desa-desa Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan.

Tanaman kentang tumbuh atau hidup selama tiga bulan dalam proses pertanian kentang ada beberapa tahap yang harus dilakukan sebagai berikut :

1. Tahap Mempersiapkan Lahan

Pada tahap ini lahan dibersihkan, dicangkul hingga tanah tidak keras kemudian tanah diidtirahatkan atau dibiarkan selama 1-2 minggu. Setelah itu tanah dicangkul Kembali untuk pembuatan bedeng. Kemudian dilanjutkan dengan pemupukan dasar, menggunakan pupuk organik dan dibiarkan selama satu minggu.

2. Tahap Persiapan Bibit dan Penanaman

Persiapan bibit dilakukan proses seleksi bibit yang sehat dan berkualitas baik, kemudian bibit dibiarkan di atas bedeng selama dua minggu hingga bibit siap ditanam. Pada proses penanaman sebaiknya dilakukan saat pagi hari saat cuaca sedang cerah.

3. Tahap Pemeliharaan

Tanaman kentang harus rutin disiram sesuai dengan kondisi cuaca dan kelembapan tanah. Pemupukan rutin dilakukan setiap 20 hari, penyemprotan pembasmi gulma dan hama dilakukan dua kali yaitu pada bulan pertama dan dua minggu sebelum dilaksanakan panen. Pestisida dan pupuk yang sering digunakan oleh petani di Kecamatan Modoinding yaitu Phonska, SP, Pelangi, Mutiara, Supremo, Kilup, Gramason, dan Pupuk Kandang.

4. Tahap Panen

Sebaiknya dilakukan saat cuaca sedang cerah untuk mencegah kentang busuk saat penyimpanan.

Pengumpulan data dalam penelitian ini di mulai tanggal 8 September 2023 dengan melakukan survei lapangan bertujuan untuk mengetahui lokasi dan waktu panen dengan mengunjungi beberapa perkebunan yang ada di desa-desa di Kecamatan Modoinding. Pengambilan sampel dilaksanakan pada tanggal 6 Oktober 2023 di 3 lokasi perkebunan di Kecamatan Modoinding. Pemeriksaan Laboratorium dilakukan pada tanggal 16 Oktober 2023.

1. Tahap pengambilan sampel



2. Siapkan alat dan bahan



3. Siapkan sampel



4. Cuci bersih sampel



5. Sampel dipotong kecil-kecil



6. Masukkan kedalam gelas ukur sebanyak 10 ml



7. Tambahkan air sebanyak 20 ml



8. Kemudian dikocok atau diaduk selama 1 menit



9. Tambahkan activator solution kedalam gelas ukur



10. Aduk kemudian diamkan selama 3 menit



11. Masukkan kit dan rendam selama 1 menit



12. Angkat kit kemudian rekatkan selama 3 menit



13. Lihat hasil jika berwarna biru artinya negatif dan jika berwarna putih artinya positif.

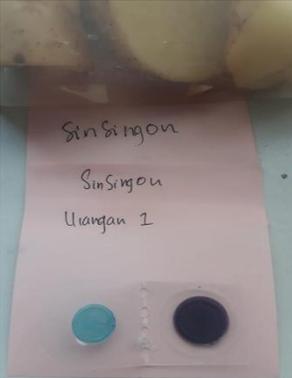
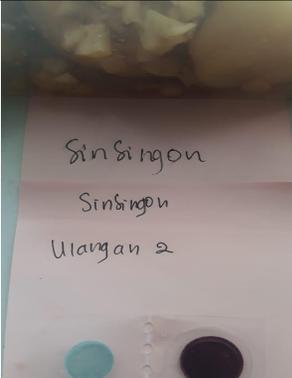
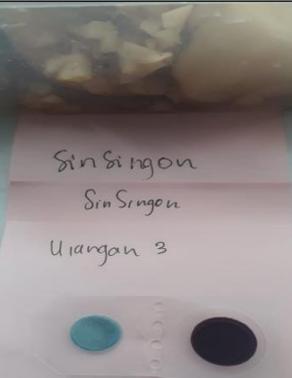


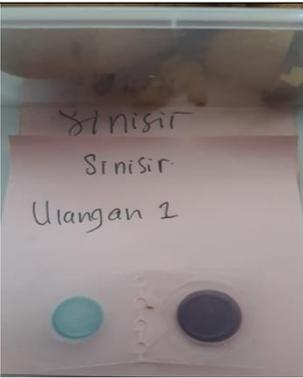
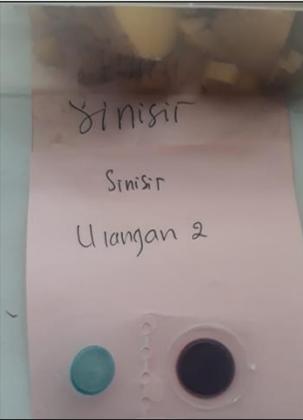
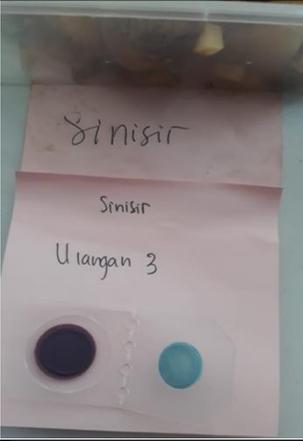
**Negatif**



**Positif**

Tabel 1. Form Hasil Pemeriksaan Laboratorium

No	Komoditi	Tempat	Hasil/Warna	Dokumentasi
1.	Kentang 1	Sinsingon 1	Negatif/Biru	
2.	Kentang 2	Sinsingon 2	Negatif/Biru	
3.	Kentang 3	Sinsingon 3	Negatif/Biru	

4.	Kentang 4	Sinisir 1	Negatif/Biru	 A pink rectangular label with handwritten text in black ink. The text reads "Sinisir" on the first line, "Sinisir" on the second line, and "Ulangan 2" on the third line. Below the text, there are two circular punch holes: a light blue one on the left and a dark blue one on the right.
5.	Kentang 5	Sinisir 2	Negatif/Biru	 A pink rectangular label with handwritten text in black ink. The text reads "Sinisir" on the first line, "Sinisir" on the second line, and "Ulangan 2" on the third line. Below the text, there are two circular punch holes: a light blue one on the left and a dark blue one on the right.
6.	Kentang 6	Sinisir 3	Negatif/Biru	 A pink rectangular label with handwritten text in black ink. The text reads "Sinisir" on the first line, "Sinisir" on the second line, and "Ulangan 3" on the third line. Below the text, there are two circular punch holes: a dark blue one on the left and a light blue one on the right.
7.	Kentang 7	Wulurmaatas 1	Negatif/Biru	 A pink rectangular label with handwritten text in black ink. The text reads "Wulurmaatas" on the first line and "Ulangan 1" on the second line. Below the text, there are two circular punch holes: a light blue one on the left and a dark blue one on the right.

8.	Kentang 8	Wulurmaatas 2	Negatif/Biru	
9.	Kentang 9	Wulurmaatas 3	Negatif/Biru	

Tabel hasil pemeriksaan laboratorium di atas menunjukkan bahwa 9 kentang dengan 3 kali pengulangan yang di ambil dari 3 desa yaitu desa Singsingon, desa Sinisir, dan desa Wulurmaatas, tidak tercemar residu pestisida.

Temuan penelitian menunjukkan tidak adanya residu tertentu. Data tersebut menunjukkan dua kemungkinan penjelasan: spesifikasinya salah atau petani kentang tidak menggunakan pestisida. Dari segi kesehatan, kentang dianggap tidak berbahaya dan tidak menimbulkan bahaya bagi yang mengkonsumsinya. Penelitian ini dilakukan pada musim panas untuk memaksimalkan paparan kentang terhadap panas matahari, sehingga berpotensi memfasilitasi penghilangan senyawa kimia yang menempel pada kentang. Dari hasil deteksi, dosis pestisida yang digunakan petani pada tanaman kentang telah memenuhi kriteria yang ditentukan. Selain itu, pestisida merupakan bahan kimia yang mudah menguap.

Di dalam ekosistem, pestisida ini diasimilasi oleh beragam komponen lingkungan, kemudian dibawa ke berbagai lokasi melalui udara, angin, atau makhluk hidup. Selanjutnya, faktor lingkungan ketiga ini memodifikasi pestisida melalui reaksi kimia atau biologis, yang mengakibatkan terbentuknya senyawa tambahan yang tetap berbahaya atau molekul yang telah kehilangan sifat berbahayanya sama sekali. Fokus utama toksikologi lingkungan adalah pemeriksaan terhadap berbagai dampak pestisida dinamis dan turunannya terhadap sistem biologis dan ekosistem, yang diakibatkan oleh perubahan yang disebabkan oleh faktor lingkungan langsung atau faktor biologis (Yusnani, 2013).

Udara adalah sarana utama pengangkutan pestisida. Gerak tertentu dapat terjadi melalui pergerakan partikel udara atau pengangkutan debu. Pestisida berpotensi menguap akibat peningkatan suhu (pembakaran). Endapan hujan atau debu dapat membawa pestisida dari udara kembali ke dalam tanah. Dalam bidang standar lingkungan hidup, dua konsep yang saling berhubungan adalah endapan dan residu. Endapan mengacu pada zat yang langsung muncul di permukaan setelah digunakan, sedangkan residu pestisida adalah zat yang terdeteksi pada atau di

dalam benda lain setelah jangka waktu tertentu, sehingga dapat mengalami penuaan, perubahan kimia, atau keduanya. Residu permukaan, juga dikenal sebagai residu efektif, mengacu pada jumlah bahan yang tersisa pada tanaman setelah diaplikasikan. Residu permukaan dapat dihilangkan dengan menggunakan proses seperti pencucian, pembilasan, penggosokan, hidrolisis, dan metode serupa lainnya (Yusnani, 2013).

Pembilasan tidak hanya terjadi pada pestisida hidrofilik, tetapi juga pada pestisida lipofilik. Sekitar 90% endapan pestisida biasanya hilang dalam waktu 1-2 jam setelah penggunaan, terutama akibat pencucian air hujan. Biasanya, sinar ultraviolet memecah bagian sisanya. Pestisida lipofilik cenderung terkonsentrasi pada lapisan lilin dan lemak tumbuhan, terutama pada kulit. Oleh karena itu sayuran atau buah-buahan perlu dicuci atau dikupas, terutama yang dikonsumsi dalam keadaan mentah (Yusnani, 2013).

Pestisida tertentu yang diaplikasikan pada buah hanya menempel pada lapisan luar, baik di kulit maupun di daging buah. Potensi dampak berbahaya terhadap individu dan lingkungan dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti ketebalan dan kulit buah, keberadaan pori-pori buah, dan jenis pestisida tertentu yang digunakan. Pestisida di lingkungan diasimilasikan oleh berbagai unsur lingkungan dan diubah menjadi senyawa yang tidak beracun atau berbahaya secara terus-menerus. Seiring berjalannya waktu, penyemprotan yang berlebihan dapat meningkatkan kemungkinan munculnya organisme pengganggu tanaman sekunder (OPT) atau meningkatkan resistensi hama. Pemanfaatan senyawa tertentu, khususnya efek sistemiknya, dapat mengakibatkan adanya residu pada produk akhir. Memperkirakan paparan pestisida pada manusia melibatkan penilaian keberadaan residu pestisida di beberapa komponen lingkungan seperti udara, air, tanah, dan tanaman. Pestisida dapat dengan mudah mencemari udara selama proses penyemprotan. Ketika partikel pestisida diatomisasi, partikel tersebut dapat disebarkan dalam jarak yang jauh oleh angin. Residu pestisida juga dapat terdapat di dalam tanah jika pestisida yang ditujukan untuk tanaman atau tanah tidak mencapai sasaran yang diinginkan dan malah mengendap di permukaan umbi. Ketika residu pestisida terdapat pada rumput dan dikonsumsi oleh ternak, maka pestisida tersebut dapat teridentifikasi pada daging dan susu ternak tersebut (Yusnani, 2013).

Ada tiga jalur penyerapan pestisida ke dalam tubuh: kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan. Saat memasuki tubuh, pestisida mengalami metabolisme dan kemudian disebarkan ke seluruh jaringan. Akhirnya, mereka dikeluarkan dari tubuh melalui urin. Pestisida diangkut dan disimpan di jaringan adiposa dan dimetabolisme di banyak kompartemen tubuh, sehingga keberadaannya ada di darah, urin, jaringan adiposa, dll. Setelah diabsorpsi dari usus, senyawa lipofilik dengan afinitas tinggi terhadap lemak akan dieliminasi ke dalam empedu melalui enterohepatik. sirkulasi ulang. Sinapsis adalah pusat transmisi kimia elektrokolinesterase yang ditemukan di seluruh sistem saraf. Mereka memfasilitasi kombinasi getaran saraf elektrokimia antara neuron dan otot induknya. Ketika getaran (sinyal) saraf mencapai sinapsis, hal itu memicu kewaspadaan asetilkolin. Asetilkolin berfungsi sebagai mediator transmisi sinyal saraf. Setelah impuls saraf melewati asetilkolin, enzim kolinesterase memecahnya menjadi kolin dan asam asetat melalui hidrolisis. Kerusakan ini menghentikan impuls saraf, dan prosesnya terjadi dengan cepat. Dengan cepat (Yusnani, 2013).

Meskipun kita mengakui adanya bahaya yang melekat pada pestisida, tidak dapat disangkal bahwa penggunaannya dapat secara efektif meningkatkan produktivitas pertanian. Polusi akibat penggunaan pestisida sangatlah besar. Namun demikian, jika penggunaan pestisida dilakukan dengan cermat, kemungkinan besar kontaminasi dapat dicegah atau, paling tidak, mengurangi bahaya yang terkait dengan penggunaan pestisida. Inisiatif ini diprakarsai oleh PAN (Jaringan

Aksi Pestisida) yang beranggotakan 50 negara, termasuk Indonesia. Di antara 12 jenis pestisida yang dikenal dengan nama The Dirty Dozen, ada tujuh yang dilarang, termasuk Heptachlor (Yusnani, 2013).

Manusialah yang bertanggung jawab sepenuhnya atas kerusakan yang terjadi, karena segala upaya pencegahan hama merupakan akibat langsung dari tindakan manusia dan ditujukan untuk memenuhi tuntutannya sendiri. Manusia mempunyai peranan penting dalam pemberantasan hama, sehingga penting untuk memprioritaskan perlindungan manusia selain menjaga lingkungan, kualitas udara, dan hewan lain dari bahaya yang terkait dengan hama. Untuk mencegah kontaminasi pestisida secara efektif, disarankan untuk tidak menggunakan pestisida sebagai alat pengendalian hama. Karena parahnya efek samping, termasuk kerusakan lingkungan dan penurunan hasil panen, penggunaan pestisida semakin berkurang. Strategi pencegahan atau pengurangan hama serangga meliputi pengendalian jenis tanaman dan waktu tanam, pemilihan varietas yang mempunyai umur panjang, pemanfaatan predator alami serangga, penggunaan hormon serangga, pemanfaatan daya tarik serangga terhadap lawan jenis, dan penerapan teknik sterilisasi (Yusnani, 2013).

Pendekatan-pendekatan yang disebutkan di atas tidak memiliki kemanjuran yang cepat dan seragam seperti yang ditunjukkan oleh insektisida. Oleh karena itu, jika diperlukan pemusnahan hama secara cepat, penggunaan pestisida tentu merupakan pilihan yang optimal dan paling sesuai. Saat menghadapi kontaminasi atau keracunan, tindakan yang paling bijaksana adalah mengatasi masalah ini dengan cara yang tepat sasaran.

## **KESIMPULAN**

Hasil Penelitian Analisis Residu Pestisida Pada Tanaman Kentang Di Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2023, disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat residu pestisida pada tanaman kentang yang ada di Desa Wulurmaatas, Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan.
2. Tidak terdapat residu pestisida pada tanaman kentang yang ada di Desa Sinisir, Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan.
3. Tidak terdapat residu pestisida pada tanaman kentang yang ada di Desa Sinsingon, Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan.
4. Sampel tanaman kentang di Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan, di Desa Wulurmaatas, Desa Sinisir, dan Desa Sinsingon, masih aman karena tidak terdapat residu pestisida.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Alen, Y., Habazar, T., Syarif, Z. & Tajib, G. (2013). *Rancang Bangun Model Pengembangan Agribisnis Sayuran Sehat melalui Sumber Daya Lokal untuk Peningkatan Daya Saing dan Pendapatan Petani*. Makassar : Unhas-Press.
- Amilia, B Joy, S Sunardi. (2016). Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat) <https://journal.unpad.ac.id/agrikultura/article/view/8473>.
- Arantika, SD Umboh, JJ Pelealu. (2019). Analisis Tingkat Populasi Jamur Tanah Di Lahan Pertanaman (*Solanum tuberosum* L.) Berdasarkan Metode Plate Count (TPC). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JIS/article/view/23961>
- Badan Pusat Statistik. (2012). *Produksi tanaman kentang* [internet]. [31 Januari 2013]; <http://www.bps.go.id>.

- Benu M. M., AdutaeA. S. J., & MukkunL. (2020). Impact of Pesticide Residues on the Diversity of Soil Fungi on Vegetable Land: Dampak Residu Pestisida Terhadap Keanekaragaman Jamur Tanah Pada Lahan Sayuran. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 22(2), 80-88. <https://doi.org/10.29244/jitl.22.2.80-88>.
- Daniel Lumbantoruan, Rolan Siregar, & Nixson Panjaitan. (2023). RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) TERHADAP PEMBERIAN BOKASI PAITAN DAN PESTISIDA NABATI. *AGRONITA - Jurnal Agroteknologi Pertanian*, 2(1), 17–23. Retrieved from <https://www.agronita.usxiitapanuli.ac.id/index.php/jurnal/article/view/15>.
- Fahdila, Fahmi. (2023). *Pengaruh Jumlah Tunas Umbi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.)*. S1 thesis, Universitas Jambi <https://repository.unja.ac.id/45184/>
- Hasibuan, R. (2015). *Insektisida Organik Sintetik dan Biorasional*. Yogyakarta: Plantaxia.
- I Gusti Ayu Ketut Rachmi Handayani, Edi As'Adi, Guntur Hamzah, Tommy Leonard and Gunarto Gunarto. (2017). Relationship Between Energy Consumption in International Market and Indonesia Prices Regulation. *International Journal of Energy Economics and Policy*. Vol.7, Issue 5.
- Karjadi, A.K. (2016) . *Produksi Benih Kentang (Solanum tuberosum, L.)*. Bandung : Akademik Press.
- Lestari, I., Umboh, S. D., & Pelealu, J. J. (2018). Tingkat Populasi Jamur Tanah akibat Perlakuan Fungisida Mankozeb di Pertanaman Sayur Kubis (*Brassica oleracea* var. capitata) Kecamatan Modinding, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara (The Population Level of Soil Fungi under Mankozeb Fungicides Application in the Cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata) Plantation of Modinding Subdistrict, South Minahasa District, North Sulawesi). *JURNAL BIOS LOGOS*, 8(1). <https://doi.org/10.35799/jbl.8.1.2018.20594>
- Mamahit C. C, NLF Waney, JR Mandey. (2021). Pandangan Pemangku Kepentingan Terhadap Usaha Tani Berkelanjutan Sayuran Dataran Tinggi Di Desa Sinisir Kecamatan Modinding Kabupaten Minahasa Selatan (The View of Stakeholders on Sustainable Highland Vegetable Agribusiness in Sinisir Village, Modinding Sub District, South Minahasa Regency) <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/agrirud/article/view/35283>
- Napitupulu FT. 2022. Gambaran Residu Pestisida Golongan Residu Pestisida Golongan Organofosfat Pada Sayur Sawi. [https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&as\\_vis=1&q=Mashuni+N.+A+2018+Peraturan+Menteri+Pertanian&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1715442590095&u=%23p%3DpP6lQOyFU5IJ](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Mashuni+N.+A+2018+Peraturan+Menteri+Pertanian&btnG=#d=gs_qabs&t=1715442590095&u=%23p%3DpP6lQOyFU5IJ)
- Nila Puspita Sari, Dwi Puji Lestari. (2020). Analisis Residu Pestisida Golongan Organofosfat Dengan Bahan Aktif Klorpirifos Pada Sayuran Kubis (*Brassica Oleracea*) Di Beberapa Pasar Tradisional Kota Pekanbaru. <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menarailmu/article/view/2122>
- Rukmana, R. (2017). *Kentang budidaya dan pasca panen*. Kanisius : Yogyakarta.
- Samadi, B. (2017). *Usahatani Kentang*. Kanisius : Yogyakarta.
- Yuantari. (2013). *Dampak Pestisida Organoklorin Terhadap Kesehatan Manusia dan Lingkungan Serta Penanggulangannya* [Skripsi]. Semarang: Universitas Dian Siswanto-Press.

Yusnani. (2013). Identifikasi Residu Pestisida Golongan Organofosfat Pada Sayuran Kentang Di Swalayan Lottemart Dan Pasar Terong Kota Makassar.