

## GAMBARAN RESIDU PESTISIDA ORGANOFOSFAT MAKANAN LALAPAN KUBIS (*Brassica oleracea*) PADA PEDAGANG

Dwi Tyas Hartami<sup>1</sup>, Prayudhy Yusananta<sup>2</sup>, Bambang Murwanto<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Kesehatan Kemnkes Tanjungkarang, Bandar Lampung, Lampung  
Correspondensi Email : bam9murwanto@gmail.com

### ABSTRACT: OVERVIEW OF FOOD ORGANOPHOSPHATE PESTICIDE RESIDUES GARDENING CABBAGE (*Brassica oleracea*) FOR TRADERS

*Background* : Food poisoning is one of the health problems in Indonesia. Most of this is caused by contamination of food, such as vegetables and fruit as horticultural crops. The contaminants that are usually present in these foods are usually toxic residues as pest killing agents in these materials. The pesticides used include those from the organophosphate group, which is up to 40% of the other groups. The organophosphate group is Dimethiot, Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos and Prefenofos. It is estimated that the prevalence of organophosphate poisoning cases throughout the world reaches one million cases per year, out of 2 million cases of poisoning and 200,000 deaths worldwide.

*Purpose* : This research is to determine the residue of organophosphate group pesticides in cabbage fresh vegetables based on storage, processing and presentation in the city of Bandar Lampung. This type of research is quantitative with a descriptive approach.

*Methods* : This type of research is quantitative and observational with a descriptive approach, to determine organophosphate pesticide residues in cabbage fresh vegetables. The research location is at the Agricultural Product Quality Testing Laboratory, Lampung University. Samples were taken from cabbage salad traders in the Way Halim Permai area of Bandar Lampung City in March-April 2023. The sampling technique was purposive sampling (nonprobably sampling), divided into two sources, namely home traders and non-home traders.

*Results* : This research shows that cabbage contains residues of organophosphate pesticides with the active ingredients Dimethiot, Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos and Prefenofos. Meanwhile, the highest result from the test results was the active ingredient Fenthion, namely 0.8607 mg/kg and the lowest result was the active ingredient Chlorpyrifos, amounting to 0.0191 mg/kg and still below the Maximum Threshold. There are differences in residue according to storage, processing and presentation, and the best (low) is processing.

*Conclusion*: The presence of organophosphate group pesticides in cabbage samples with the active ingredients Dimethoat, Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos, and Prefenofos. However, the highest residue is the active ingredient Fenthion at 0.8607 mg/kg and the lowest is the active ingredient Chlorpyrifos, at 0.0191 mg/kg, and is still below the Maximum Residue Limit.

*Suggestion* : food processors pay attention to food sanitation hygiene, especially vegetables, especially when washing food, and so that officers tighten supervision of Food Processing Places (TPM), and provide education to traders and the public about personal hygiene.

*Keywords*: Pesticide, Cabbage, Residue, Poisoning.

### ABSTRAK

Latar Belakang : Keracunan makanan merupakan salah satu masalah Kesehatan di Indonesia. Sebagian besar akibat dari pencemaran bahan makanan, seperti sayur-sayuran dan buah-buahan sebagai tanaman hortikultura. Bahan cemar yang biasa ada di bahan makanan tersebut biasanya adalah residu pestisida sebagai bahan pembunuh hama pada bahan tersebut. Pestisida yang digunakan diantaranya dari golongan organofosfat yang mencapai 40% dari golongan lain. Golongan organofosfat tersebut yaitu Dimethiot, Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos dan Prefenofos. Diperkirakan prevalensi kasus keracunan organofosfat seluruh dunia mencapai mencapai satu juta kasus pertahun berat dari 2 juta kasus keracunan dan 200.000 meninggal dunia.

Tujuan : penelitian ini adalah untuk mengetahui residu pestisida golongan organofosfat pada makanan lalapan kubis berdasarkan penyimpanan, pengolahan dan penyajian di kota Bandar Lampung. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan deskriptif.

Metode : Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif dan observasional dengan pendekatan secara deskriptif, untuk mengetahui residu pestisida organofosfat dalam makanan lalapan kubis. Lokasi penelitian di Laboratorium

Pengujian Mutu Hasil Pertanian Universitas Lampung. Sampel diambil dari pedagang lapangan kubis di sekitaran Way Halim Permai Kota Bandar Lampung pada Bulan Maret-April 2023. Teknik pengambilan sampel secara *Purposive Sampling (nonprobably sampling)*, dibagi menjadi dua sumber yaitu pedagang rumahan dan pedagang non rumahan.

Hasil: penelitian ini adalah terdapat kandungan residu golongan pestisida organofosfat pada kubis dengan bahan aktif Dimethiot, Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos dan Prefenofos. Sedangkan hasil paling tinggi dari hasil pengujian adalah bahan aktif Fenthion yaitu 0,8607 mg/kg dan hasil terendah adalah bahan aktif Chlorpyrifos sebesar 0,0191 mg/kg dan masih dibawah Ambang Batas Maksimum. Terdapat perbedaan residu menurut penyimpanan, pengolahan dan penyajian, dan yang paling baik (rendah) adalah pengolahan.

Simpulan : terdapatnya kandungan pestisida golongan organofosfat pada sampel kubis dengan bahan aktif Dimethoat, Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos, dan Prefenofos. Namun residu yang paling tinggi adalah bahan aktif Fenthion sebesar 0,8607 mg/kg dan yang terendah bahan aktif Chlorpyrifos, sebesar 0,0191 mg/kg, dan masih di bawah ambang Batas Maksimum Residu

Saran : agar pengolah makanan memperhatikan tentang hygiene sanitasi makanan khususnya sayur-sayuran, terutama pada saat pencucian makanan, dan agar petugas memperketat pengawasan terhadap Tempat Pengolahan Makanan (TPM), dan memberikan penyuluhan kepada para pedagang dan masyarakat tentang hygiene perseorangan.

Kata Kunci : Pestisida, Kubis, Residu, Keracunan

## PENDAHULUAN

Keracunan pestisida masih menjadi masalah Kesehatan di Indonesia. Sebagian terbesar akibat dari cemaran pestisida pada bahan makanan berupa sayuran dan buah-buahan, karena pestisida dapat membunuh hama tanaman sehingga meningkatkan produktivitas hasil tanaman atau hasil pertanian, makin banyaknya jenis hama tanaman mendorong petani tidak bisa menghindar menggunakan pestisida (Hanani, Y, 2004). Secara tidak langsung penggunaan pestisida dapat meningkatkan perekonomian petani, namun secara langsung dapat memberikan dampak Kesehatan yang kurang baik yaitu berupa keracunan, karena penggunaan pestisida oleh petani pada dasarnya meninggalkan residu pada tanaman tersebut (Andesgur, 2019), serta penggunaan pestisida yang tidak tepat akan meningkatkan risiko masalah pangan, lingkungan dan pangan (Sumiati & Dwi Julianto, 2019). Salah satu penggunaan pestisida dalam dosis yang cukup besar pada tanaman pertanian adalah pada pertanian hortikultura (Yushananta, Melinda, et al., 2020), dan penggunaan pestisida memberi dampak gangguan kesehatan baik para petani itu sendiri maupun masyarakat sebagai konsumen hasil pertanian tersebut (Yushananta, Ahyanti, et al., 2020).

Salah satu pestisida yang sering digunakan para petani adalah sejenis golongan organofosfat dan mencapai sekitar 40% dari seluruh jenis pestisida. Peranan pestisida golongan organofosfat ini adalah melindungi tanaman dari hama dengan menghambat aktivitas enzim asetilkolinestrase yang dapat menyebabkan penumpukan asetilkolin di

jaringan syaraf dan organ vektor hama tanaman tersebut (Nainggolan C.M., 2021). Sedangkan paparan pada tubuh manusia oleh pestisida organofosfat akan menyebabkan efek toksik pada tubuh manusia dan menyebabkan berbagai penyakit seperti gangguan pernafasan, hati, ketidakseimbangan hormon, kerusakan ginjal dan saraf (Rohmah et al., 2019).

Diperkirakan prevalensi kasus keracunan organofosfat seluruh dunia mencapai mencapai satu juta kasus pertahun berat dari 2 juta kasus keracunan organofosfat secara keseluruhan dan merupakan masalah Kesehatan. Selanjutnya dari sejumlah tersebut 200.000 meninggal dunia, dan sebagian besar yang terjadi negara berkembang (Hidayati, 2019). Kendatipun demikian hal yang biasa terjadi keracunan organofosfat di Indonesia, dimana menurut laporan BPOM RI, pada tahun 2019 tercatat sebanyak 147 kasus bahkan hasil penelitian menunjukkan residu pestisida dapat menyebabkan pembentukan jaringan kanker (Hartami DT., 2023).

Menurut Dina Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung, bahwa tanaman kubis termasuk produksi tanaman sayuran terbesar dibandingkan dengan jenis tanaman lainnya. Berdasarkan data BPS Lampung, menunjukkan terjadi peningkatan produksi sebesar 60.727 Kwintal pada tahun 2021 (BPS Provinsi Lampung, 2021), menunjukkan permintaan kubis di Provinsi Lampung cukup tinggi.

Sehubungan dengan hal tersebut maka diperlukan pengendalian residu pestisida agar memenuhi Batas Maksimum Residu (BMR) agar menjamin keamanan pangan, dengan membatasi

jumlah residu pada produk pertanian khususnya kubis. Pada konsentrasi tertentu (dibawah BMR) peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional pada tahun 2008 masih diperbolehkan (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 2000).

Sehubungan hal tersebut di atas maka pertanyaan penelitiannya adalah bagaimana keadaan residu pestisida golongan organofosfat pada sayuran kubis yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui residu pestisida organofosfat sebagai makanan lalapan di Bandar Lampung.

#### METODOLOGI PENELITIAN.

Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif dan observasional dengan pendekatan secara deskriptif, untuk mengetahui residu pestisida organofosfat dalam makanan lalapan kubis. Lokasi penelitian di Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Pertanian Universitas Lampung. Sampel diambil dari pedagang lalapan kubis di sekitaran Way Halim Permai Kota Bandar Lampung pada Bulan Maret-April 2023. Teknik pengambilan sampel secara *Purposive Sampling (nonprobably sampling)*, dibagi menjadi dua sumber yaitu pedagang rumahan dan pedagang non rumahan.

Pengumpulan data melalui beberapa tahap yaitu pemeriksaan residu organofosfat dengan menggunakan Uji Laboratorium. Pada penyimpanan, pengolahan dan penyajian bahan makanan dengan menggunakan wawancara dan kuesioner pada

pedagang. Tahap pengolahan data menggunakan table silang dan diagram, untuk memberikan gambaran variabel berdasarkan penyimpanan bahan makanan, pengolahan bahan makanan dan penyajian bahan makanan. Sedangkan tahap pengujian pestisida menggunakan metode HPLC yaitu instrumen yang menggunakan prinsip kromatografi dengan fase gerak cair, dengan tujuan memisahkan molekul dengan waktu minimum. Kemudian data yang dihasilkan dibandingkan dengan standar batas maksimum.

#### HASIL PENELITIAN

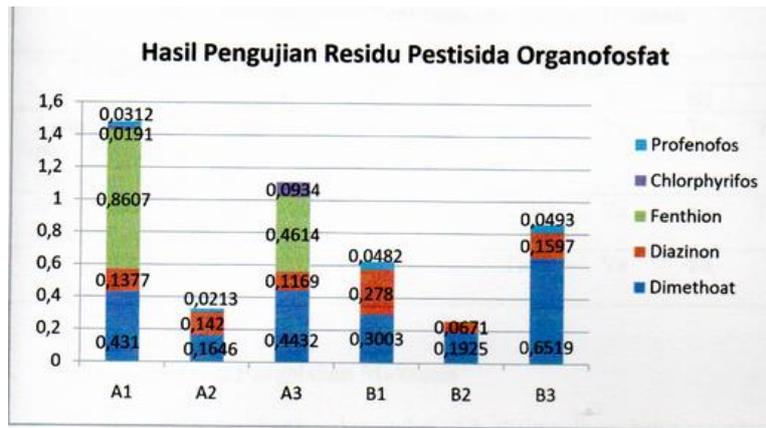
##### Hasil Pengujian Residu Pestisida Organofosfat

Dari hasil analisis yang tercantum pada Tabel 1, menunjukkan bahwa ada residu organofosfat pada sampel kubis dengan bahan aktif Dimethoat, Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos, dan Profenofos yang dilakukan dengan menggunakan IK 5.4.14.1 HPLC. Dari enam buah kubis tersebut mengandung Dimethoat pada semua hasil uji (Tabel 1). Selanjutnya Tabel 1 juga menggambarkan enam kubis tersebut juga mengandung Diazinon dari semua hasil uji. Sedangkan residu Fenthion hanya 2 hasil uji yaitu A1 dan A3. Hasil pengujian Chlorpyrifos juga terdapat pada sampel dua kubis yaitu A1 dan A3, dan yang mengandung Profenofos adalah hasil pengujian A3 dan B2.

Dari semua hasil pengujian tersebut yang tertinggi residu pestisidanya adalah Fenthion atau A1 (0,8607mg/kg) dan terendah Chlorpyrifos pada pengujian A1 (0,0191 mg/kg).

**Tabel 1**  
**Hasil Pengujian Residu Pestisida Organofosfat**

Parameter Uji	Limit Deteksi (mg/kg)	BMR (mg/kg)	Hasil Uji					
			A1	A2	A3	B1	B2	B3
Dimethoat	0,0113 mg/kg	2 mg/kg	0,4310 mg/kg	0,1646 mg/kg	0,4432 mg/kg	0,3003 mg/kg	0,1925 mg/kg	0,6519 mg/kg
Diazinon	0,0189 mg/kg	0,5 mg/kg	0,1377 mg/kg	0,1420 mg/kg	0,1169 mg/kg	0,2780 mg/kg	0,0671 mg/kg	0,1597 mg/kg
Fenthion	0,0130 mg/kg	1 mg/kg	0,8607 mg/kg	ttd	0,4614 mg/kg	ttd	ttd	ttd
Chlorpyrifos	0,0123 mg/kg	1 mg/kg	0,0191 mg/kg	ttd	0,0934 mg/kg	ttd	ttd	ttd
Profenofos	0,0180 mg/kg	1 mg/kg	0,312 mg/kg	0,0213 mg/kg	ttd	0,0482 mg/kg	ttd	0,0493 mg/kg



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Residu Pestisida Organofosfat

### Hasil Observasi Penyimpanan Bahan Makanan.

Dari hasil observasi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tempat penyimpanan kubis. Penyimpanan pada lemari pendingin adalah pada tempat A1, A2, A3, B1, B2, sedangkan sisanya disimpan di dalam container plastik biasa (B3). Sedangkan pada proses pencucian sebelum

disimpan adalah yang dicuci pada tempat A2, B1 dan B2, sedangkan yang lain tidak cuci dahulu sebelum disimpan yaitu pada tempat A1, A2 dan B3. Menutup kubis saat disimpan adalah pada tempat A2, B1 dan B2 sedangkan tidak ditutup saat disimpan adalah pada tempat A1, A3 dan B3, (Tabel 2).

Tabel 2  
Hasil Observasi Penyimpanan Bahan Makanan

Penyimpanan Bahan Makanan Berdasarkan	Tempat					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Memiliki tempat khusus penyimpanan seperti lemari pendingin untuk kubis	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
Mencuci dulu kubis sebelum disimpan	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak
Menutup kubis saat disimpan	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya

### Hasil Observasi Pengolahan Makanan.

Pada Tabel 3 menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengolahan kubis. Berdasarkan pencucian kubis pada tempat A2, B2 dan B3 kubis dicuci terlebih dahulu sebelum disajikan, sedangkan tempat lainnya tidak dicuci terlebih dahulu. Pencucian

kubis dengan air mengalir hanya ditempat A2 dan B2 yang lainnya tidak menggunakan air mengalir. Sedangkan mencuci kubis dengan menggunakan bahan tambahan seperti sabun dan dilakukan secara perhelai, semua tidak dilakukan.

Tabel 3  
Hasil Observasi Pengolahan Makanan

Pengolahan Makanan Berdasarkan	Tempat					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Selalu mencuci kubis	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
Mencuci kubis dengan air mengalir	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
Mencuci kubis dengan tambahan seperti sabun atau bahan lain	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Mencuci kubis secara perhelai	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

### Hasil Observasi Pengujian Penyajian Makanan

Pada hasil observasi pengujian penyajian makanan, Tabel 4 menggambarkan perbedaan

penyajian penyajian kubis. Penyajian kubis dengan menggunakan penutup dan yang digunakan berupa penutup dengan sempurna, hanya dilakukan pada

tempat A2, sedangkan yang lainnya tidak dilakukan. Kemudian Jarak tempat pengolahan makanan ke

tempat penyajian jauh atau berbeda lokasi dilakukan disemua tempat, kecuali di tempat B3

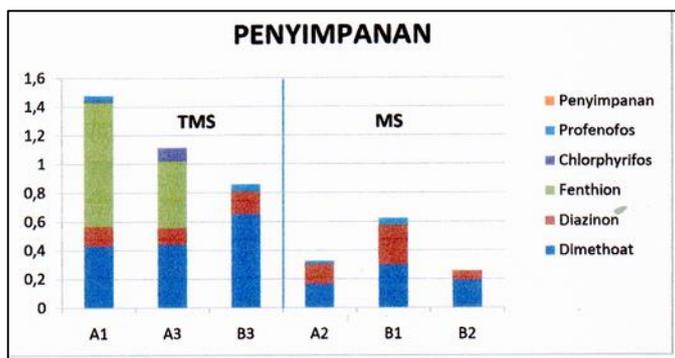
**Tabel 4**  
**Hasil Observasi Penyajian Makanan**

Penyimpanan Bahan Makanan Berdasarkan	Tempat					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Menyajikan kubis menggunakan penutup	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Penutup yang digunakan dapat menutup dengan sempurna	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Jarak tempat pengolahan makanan ke tempat penyajian jauh atau berbeda lokasi	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak

**Hasil Residu Pestisida Berdasarkan Penyimpanan Bahan Makanan.**

Pada Gambar 2 menggambarkan bahwa tempat A1, A3 dan B3 berdasarkan tidak memenuhi

syarat, sedangkan lainnya yaitu A2, B1 dan B2 yang memenuhi syarat berdasarkan penyimpanan.

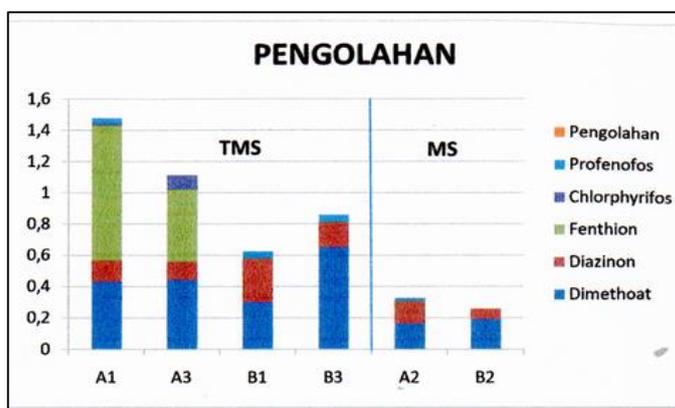


Gambar 2. Diagram Hasil Residu Pestisida Berdasarkan Penyimpanan

**Hasil Residu Pestisida Berdasarkan Pengolahan Makanan.**

Pada Gambar 3, menggambarkan bahwa sisa residu hasil pengolahan yang tidak memenuhi

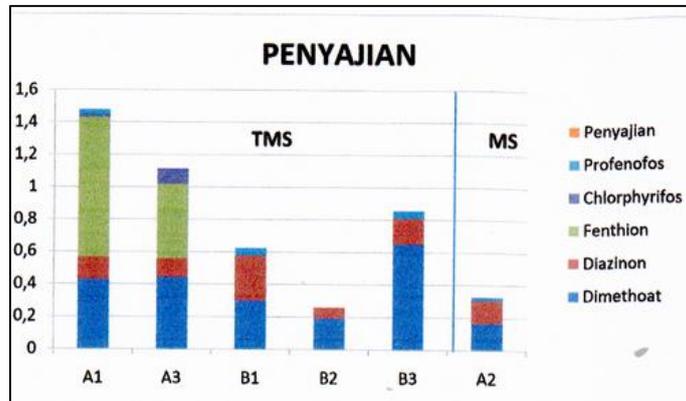
pada tempat A1, A3, B1 dan B3. Sedangkan yang memenuhi syarat pada tempat A2 dan B2.



Gambar 3. Diagram Hasil Residu Pestisida Berdasarkan Pengolahan

**Hasil Residu Pestisida Berdasarkan Penyajian Makanan**

Pada Gambar 4, menggambarkan bahwa yang memenuhi syarat hanya pada tempat A2 saja, dan semua tempat lainnya tidak memenuhi syarat.



Gambar 4. Diagram Hasil Residu Pestisida Berdasarkan Penyajian

**Analisis Residu Pestisida Berdasarkan Penyimpanan Bahan Makanan.**

Pada Tabel 5 tergambar bahwa terdapat perbedaan bermakna dalam penyimpanan kubis,

dimana nilai p value bahan aktif < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penyimpanan terhadap kadar residu pestisida golongan Dimethoat.

**Tabel 5**  
**Analisis Residu Pestisida Berdasarkan Penyimpanan Bahan Makanan**

		Test Statistics				
		Dimethoat	Diazinon	Fenthion	Chlorpyrifos	Profenofos
Mann_Whitney U		,000	4,000	1,500	1,500	3,500
Wilcoxon W		6,000	10,000	7,500	7,500	9,500
Z		-1,964	-,218	-,218	-1,549	-,443
Asimp.Sig (2-tailed)		,050	,827	,121	,121	,658
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		,100 <sup>b</sup>	1,000 <sup>b</sup>	,200 <sup>b</sup>	,200 <sup>b</sup>	,700 <sup>b</sup>
		Case Summaries				
		Dimethoat	Diazinon	Fenthion	Chlorpyrifos	Profenofos
Penyimpanan Baik	1	,1646	,1420	,0000	,0000	,0213
	2	,3003	,2780	,0000	,0000	,0482
	3	,1925	,0671	,0000	,0000	,0000
	Total Mean	,219133	,162367	,000000	,000000	,023167
Kurang Baik	1	,4310	,1377	,8607	,0191	,0312
	2	,4432	,1169	,4614	,0000	,0000
	3	,6519	,1597	,0000	,0934	,0493
	Total Mean	,58700	,138100	,440700	,037500	,026833
Total	Mean	,363917	,150233	,220350	,018750	,025000

Tabel 5 di atas juga menggambarkan nilai mean (rerata) hasil residu pestisida penyimpanan yang yang baik lebih kecil jika dibandingkan dengan penyimpanan yang kurang baik, sehingga terdapat perbedaan penyimpanan dengan kadar residu pestisida.

**Analisis Residu Pestisida Berdasarkan Pengolahan Makanan.**

Pada Tabel 6 tergambar bahwa terdapat perbedaan bermakna dalam pengolahan kubis, dimana nilai p value bahan aktif < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penyimpanan terhadap kadar residu pestisida golongan Dimethoat.

**Tabel 6**  
**Analisis Residu Pestisida Berdasarkan Pengolahan Makanan**

		Test Statistics				
		Dimethoat	Diazinon	Fenthion	Chlorphyrifor	Prefenofos
Mann_Whitney U		,000	2,000	2,000	2,000	1,500
Wilcoxon W		3,000	5,000	5,000	5,000	4,500
Z		-1,852	-,026	-1,095	-1,095	-1,174
Asimp.Sig (2-tailde)		,064	,355	,273	,273	,240
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		,133 <sup>b</sup>	,533 <sup>b</sup>	,533 <sup>b</sup>	,533 <sup>b</sup>	,267 <sup>b</sup>
Case Summaries						
		Dimethoat	Diazinon	Fenthion	Chlorphyrifor	Prefenofos
Penyimpanan Baik	1	,1646	,1420	,0000	,0000	,0213
	2	,3003	,2780	,0000	,0000	,0482
	3	,232450	,210000	,000000	,000000	,034750
	Total Mean	,4310	,1377	,8607	,0191	,0312
Kurang Baik	1	,4432	,1169	,4614	,0934	,0000
	2	,1925	,0671	,0000	,0000	,0000
	3	,6519	,1597	,0000	,0000	,0493
	Total Mean					
Total	Mean					

Tabel 6 di atas juga menggambarkan nilai mean (rerata) hasil residu pestisida pengolahan yang baik lebih kecil jika dibandingkan dengan pengolahan yang kurang baik, sehingga terdapat perbedaan pengolahan dengan kadar residu pestisida.

**Analisis Residu Pestisida Berdasarkan Penyajian Makanan**

Pada Tabel 7 tergambar bahwa terdapat perbedaan bermakna dalam penyajian kubis, dimana nilai p value bahan aktif < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penyajian terhadap kadar residu pestisida golongan Dimethoat.

**Tabel 7**  
**Analisis Residu Pestisida Berdasarkan Penyajian Makanan**

		Test Statistics				
		Dimethoat	Diazinon	Fenthion	Chlorphyrifor	Prefenofos
Mann_Whitney U		,000	2,000	1,500	1,500	2,000
Wilcoxon W		1,000	17,000	2,500	2,500	3,000
Z		-1,464	-,293	-,693	-,693	-,297
Asimp.Sig (2-tailde)		,143	,770	,488	,488	,766
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		,333 <sup>b</sup>	1,000 <sup>b</sup>	,667 <sup>b</sup>	,667 <sup>b</sup>	1,000 <sup>b</sup>
Case Summaries						
		Dimethoat	Diazinon	Fenthion	Chlorphyrifor	Prefenofos
Penyimpanan Baik	1	,1646	,1420	,0000	,0000	,0213
	2	,164600	,142000	,0000	,0000	,0482
	3	,4310	,1377	,000000	,000000	,034750
	Total Mean	,4432	,1169	,8607	,0191	,0312
Kurang Baik	1	,3003	,2780	,4614	,0934	,0000
	2	,1925	,0671	,0000	,0000	,0000
	3	,6519	,1597	,0000	,0000	,0493
	Total Mean	,403780	,151880	,264420	,022500	,025740
Total	Mean	,363917	,150233	,220350	,018750	,025000

Tabel 7 di atas juga menggambarkan nilai mean (rerata) hasil residu pestisida penyajian yang baik lebih kecil jika dibandingkan dengan

pengolahan yang kurang baik, sehingga terdapat perbedaan penyajian dengan kadar residu pestisida.

## PEMBAHASAN.

### Dimethoat

Pestisida Dimethoat merupakan pestisida organofosfat yang bersifat sistemik dan racun kontak untuk melawan berbagai macam serangga berbagai macam serangga dibidang pertanian dan digunakan untuk pengendalian lalat rumah dan bertindak menghambat asetilkolinesterase, (Nurannisa, 2021), dengan nama kimianya adalah O,O-dimethyl S-metilcarbomil metilfosforoditioat dengan rumus  $C_5H_{12}NO_3PS_2$ , dengan bobot molekul 229,2 (Hartami DT., 2023). Dimethoat memiliki dampak toksisitas akut pada tikus, dimethoat bekerja pada sistem saraf perifer dan sistem saraf pusat dengan melakukan inhibisi asetilkolinesterase yang mengakibatkan akumulasi endogen pada ujung saraf serta bersifat disfungsi perilaku dan fisiologis pada hewan yang telah diberikan dosis ringan (Nurannisa, 2021).

Cemaran Dimethoat selain pada kubis juga ditemukan pada Cabe Merah, Selada dan Bawang Merah di Bandung dan Brebes Jawa Tengah serta Cianjur Jawa Barat, (dan J Munarso, 2009). Pestisida organofosfat menduduki tempat kedua terbanyak setelah organoklorin di Bandung dan Cianjur tersebut.

Sedangkan pada manusia gejala akut yaitu gejala sakit kepala, pusing, muntah, kelemahan, gangguan pernafasan, bahkan reaksi alergi. Pada efek kronis terdapat gangguan system saraf pusat, gangguan kognitif, gangguan perkembangan, gangguan neurologis serta meningkatnya neurodegeneratif seperti Alzheimer dan Parkinson (Safitri et al., 2019). Namun dari hasil penelitian ini Dimethoat bukanlah sisa cemaran pestisida pada kubis.

### Diazinon

Pestisida Diazinon dengan rumus kimia 0,0-diethyl 0-(2-isopropyl-6-methylpyrimidin-4yl) phosphorothioate, Diazinon ini selain berbahaya bagi buah-buahan dan sayuran, juga berbahaya bagi ikan, seperti ikan mas dan ikan lele (Adedeji et al., 2009), (Svoboda et al., 2001), merupakan insektisida dan akarisisida yang non-sistemik, dan bekerja sebagai racun kontak, racun perut dan efek inhalasi. Diazinon dalam pengalkasiannya juga digunakan sebagai bahan perawatan benih (*seed treatment*). Sedang yang saat ini banyak digunakan sebagai insektisida organofosfat adalah Diazinon EC 60.

Efek destruktif dari Diazinon adalah kerusakan DNA dan sel, melalui jalur apoptosis. Berbagai merk dagang seperti Diazinon 10GR, Diazinon 600 E, Sidazinon 600 EC, Bassazinon 750

EC. Efek akut yang dirasakan adalah mual, akit perut, muntah, pusing, akit kepala, kejang, kelemahan dan gangguan pernafasan. Sedangkan efek kronisnya adalah gangguan pada sistem syaraf pusat, sistem endokrin dan sistem kekebalan tubuh, gangguan neurologis, gangguan hormonal, reproduksi dan peningkatan risiko munculnya penyakit neurodegeneratif (Hartami DT., 2023).

Penggunaan pestisida yang meluas pada tanaman sayuran yang lain selain kubis juga terjadi di sentra pemasaran Kota Ambon. Beberapa tanaman sayuran seperti bayam, kangkong, sawi dan kacang Panjang ditemukan berbagai residu cemaran pestisida diantaranya adalah Diazinon (Tuhumury et al., 2012). Di Jawa Tengah dan Jawa Barat juga ditemukan cemaran Diazinon pada Cabe Merah, Selada dan Bawang Merah (dan J Munarso, 2009).

Dari hasil penelitian di Afrika dan di Eropa bahwa Diazinon juga berbahaya terhadap ikan terutama ikan mas dan ikan lele (Svoboda et al., 2001)(Adedeji et al., 2009), maka bila cemaran Diazinon yang terdapat pada sayuran kubis tersebut terbawa air hujan dan airnya mencemari peternakan ikan mas dan lele dan ikan-ikan air tawar lainnya (Üner et al., 2006), maka ikan-ikan tersebut tercemar dan bila dikonsumsi manusia, akan terjadi rantai pencemaran pada manusia.

### Fenthion

Fenthion dapat menyebabkan efek akut dengan gejala muntah, mual, sakit kepala, pusing, diare, kejang-kejang, serta gangguan pernafasan. Sedangkan efek kronisnya adalah gangguan system syaraf pusat, kekebalan tubuh, gangguan neurologis, gangguan hormonal, gangguan perkembangan, gangguan serta peningkatan risiko terjadinya penyakit neurodegeneratif (Hartami DT., 2023). Pada penelitian ini bahan aktif Fenthion pada kubis adalah tertinggi yaitu 0,8607 mg/kg (Tabel 1).

Sayuran kubis bila tidak dilapisi lilin epikutikuler makan mudah menembus lapisan kulit sayuran yaitu lapisan kutikula. Dari hasil penelitian buah-buahan yang menggunakan lapisan lilin epikutikuler masih bisa tertembus Fenthion, karena Fenthion terdegenerasi oleh radiasi matahari, dan itu relatif kecil pengaruhnya. Dengan menggunakan lapisan lilin epikutikuler maka peranan yang menghambat Fenthion masuk kedalam kulit kutikula, sehingga Fenthion dapat terurai menjadi Fenthion Sulfon, Fenthion Sulfoksida (Cabras et al., 1997).

### Chlorpyrifos

Chlorpyrifos dengan rumus kimia (0,0-diethyl-0-[3,5,6-trichloro-2-pyridinol] phosphorothionate),

merupakan pestisida dengan pemakaian yang cukup luas dan relative aman parathion dan insektisida lainnya yang telah menyebabkan penggunaan secara domestik dan pertanian secara luas (Whitney et al., 1995), (Giddings et al., 2014).

Chlorpyrifos juga merupakan insektisida non-sitemik dan bekerja sebagai racun kontak sebagai racun lambung serta inhalasi. Berbagai contoh merk dagang seperti Farin 200EC, Fusco 400EC, Fostin 610EC, Halona 200EC, Kendo 420 EC, Ichiban 250EC, Kenrel 525EC, dan lain sebagainya (Hartami DT., 2023). Sedangkan efek akut dapat menyebabkan muntah, mual, pusing, sakit kepala, gangguan pernafasan, kejang-kejang. Efek kronis dapat menyebabkan dampak pada sistem kekebalan tubuh dan system saraf pusat. Hasil perhitungan asumsi asupan beresiko kesehatan melalui analisis pemajanan diperoleh hasil 1.505 g/hari dengan nilai tertinggi 4.014 g/hari dan jumlah asupan beresiko terendah adalah 423 g/hari. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah konsumsi sayuran dan hortikultura rata-rata beresiko oleh para petani adalah sebesar 1.505 g/hari (Amilia et al., 2016).

### **Prefenofos**

Prefenofos merupakan O-(4-bromo-2-chlorophenyl) O-ethyl S-propyl phosphorothiate atau dengan rumus kimia  $C_{11}H_{15}BrClO_3PS$ . Profenofos (PFF), suatu insektisida organofosfat (OP), telah banyak digunakan selama dua dekade terakhir untuk mengendalikan serangga hama. Penggunaan pestisida beracun ini secara luas menimbulkan konsekuensi lingkungan yang serius sehingga memerlukan pengembangan metode untuk mengurangi beban lingkungan, dengan menggunakan pendekatan yang ramah lingkungan dan hemat biaya (Romeh et al., 2009). Selain itu profenofos bersifat non-polar serta mudah larut dalam lipid pada kutikula. Profenofos juga dapat bekerja sebagai racun kontak serta racun perut dan dapat merusak system syaraf pusat pada serangga atau hama karena (Hartami DT., 2023).

### **Cemaran Residu Organofosfat Berdasarkan Penyimpanan**

Dari hasil uji statistik pada Tabel 5 di atas menggambarkan terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar residu pestisida golongan Dimethoat ( $p < 0,05$ ), sedangkan pada pestisida yang lain yaitu Diazinon, Fenthion, Chlorphyrufos dan Prefenofos tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) terhadap residu bahan aktif. Dengan demikian nilai rata-rata hasil residu pestisida pada penyimpanan yang baik lebih kecil dibandingkan

dengan penyimpanan yang kurang baik. Pada Gambar 2., pada menunjukkan tempat A1, A3 dan B3 tidak memenuhi syarat dibandingkan hasil residu organofosfat dengan tempat pada A2, B1 dan B2 berdasarkan tempat yang memenuhi syarat.

Upaya peurunan kadar residu dengan menerapkan hygiene dan sanitasi makanan pada para pedagang, terutama kubis agar aman dikonsumsi. Hasil penyimpanan pada tempat khusus seperti lemari es, mencuci kubis sebelum disimpan, dan menutup kubi saat disimpan sesuai dengan karakteristik organo fosfat (Ausi et al., 2023). Dengan demikian faktor penyimpanan makanan merupakan faktor yang kritis faktor risiko terjadinya keracunan organofosfat ini (Priyanto, 2009) .

### **Cemaran Residu Organofosfat Berdasarkan Pengolahan**

Berdasarkan analisis pada Tabel 6 di atas bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar residu pestisida golongan Dimethoat ( $p < 0,05$ ), sedangkan pada pestisida yang lain yaitu Diazinon, Fenthion, Chlorphyrifos dan Prefenofos tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) terhadap residu bahan aktif. Pada Gambar. 3 di atas menggambarkan bahwa tempat A1. A3, dan B1 dan B3, pengolahan yang tidak memenuhi syarat menunjukkan hasil residu organofosfat yang lebih besar daripada hasil residu pada tempat A2 dan B2 besarkan pengolahan yang memnuhi syarat. Hal ini menunjukkan semakin baik pengolahan dengan mencuci kubis dengan air mengalir dan mencuci kubis dengan bahan tambahan lain secara perhelai maka residu pestisida adalah rendah.

Beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan residu pestisida adalah penguapan, perlakuan mekanis dan fisik, pencucian dan bahkan kimiawi seperti detergen (Hartami DT., 2023). Residu juga terhidrolisis oleh air pada saat pencucian namun tergantung oleh jumlah air, pH air dan konsentrasi insektisidanya itu sendiri. Hal tersebut terjadi pada pembuangan residu pestisida tidak hanya terhidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana, tapi juga menghilangkan butiran debu yang telah menjerat residu pestisida (Maruli et al., 2012).

Kadar residu dapat menurun karena proses pengolahan makanan. Hal tersebut diakibatkan oleh proses hidrolisis, penguapan dan degradasi zat kimia. Pada proses pencucian merupakan hal yang umum dilakukan karena dapat dilakukan dengan air ataupun larutan pencuci dapur yang ada di dapur (Sudarma et al., 2020). Namun pada pencucian sebaiknya menambahkan bahan kimia lain untuk membantu penurunan residu pestisida, seperti garam, natrium karbonat serta asam cuka. Hal

tersebut karena dapat memperbesar penurunan tingkat residu secara signifikan dibandingkan hanya dengan air saja (Klinhom et al., 2008).

Larutan garam dapat mendegradasi residu senyawa pestisida pada kubis sampai 65,90% menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan perlakuan perendaman pada kubis. Hal tersebut terjadi karena larutan garam sebagai senyawa yang bersifat abrasif atau pengosok, sehingga lebih aman jika dibandingkan dengan larutan pencuci buah sintetik (Satpathy et al., 2014). Menurunan kadar residu pestisida pada kubis juga dapat dilakukan dengan perendaman menggunakan jeruk nipis. Penurunan residu pestisida tersebut terjadi karena asam yang ada di jeruk nipis yaitu asam sitrat dan asam askorbat memiliki tingkat reduksi yang tinggi (Satpathy et al., 2014). Sebenarnya pestisida golongan organofosfat cepat terurai di udara dan dalam larutan air. Dengan demikian residu pestisida pada sayuran dapat diminimalisir dengan melakukan pengolahan dengan baik pada sayuran. Residu pestisida pada sayuran mentah akan mengalami penurunan dan bahkan bisa dihilangkan dengan pengolahan yang baik serta dengan pemanasan, atau diolah tanpa pemanasan (hanya dengan pencucian). Pada proses pencucian ini dapat menurunkan atau menghilangkan pestisida sayur Bungan kol 18-100% (Alsuhendra, 1998).

#### Cemaran Residu Organofosfat Berdasarkan Penyajian

Dari hasil analisis pada Tabel. 7 di atas mendapatkan p value < 0,05, dengan penyajian bahan aktif Dimethoat terdapat perbedaan, dibandingkan bahan organofosfat yang lain (Diazinon, Fenthion, Chlorpyrifos, Profenofos), sehingga tidak terdapat perbedaan antara penyajian terhadap kadar residu bahan aktif tersebut. Dengan kata lain semakin baik penyajian maka semakin kecil residu pestisida pada kubis.

Dari hasil observasi berdasarkan penyajian kubis yang menggunakan penutup dengan penutup yang digunakan dapat menutup dengan sempurna sesuai dengan karakteristik organofosfat yang intoleran terhadap suhu tinggi seperti matahari, maka kandungan residu pestisida dalam kubis tetap terjaga (tidak mengalami peluruhan atau penguraian) (Nainggolan, 2021). Sedangkan dari hasil observasi berdasarkan penyajian berdasarkan jarang tempat pengolahan makanan ke tempat penyajian makanan dengan jarak yang jauh atau berbeda lokasi akan menghilangkan sedikit residu, butiran debu dan tanah yang berterbangan di udara dapat menjerat residu pestisida. Dengan demikian udara yang berpotensi tercemar oleh polutan udara,

dapat menempel pada kubis dan berinteraksi dengan pestisida yang dikandungnya, sehingga dapat meningkatkan risiko akumulasi pestisida dan berpotensi membentuk senyawa beracun (Purnamasari et al., 2020).

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka beberapa yang dapat disimpulkan : Kadar kandungan residu pestisida paling tinggi adalah bahan aktif Fenthion sebesar 0,8607 mg/kg dan yang terendah bahan aktif Chlorpyrifos, sebesar 0,0191 mg/kg, dan masih di bawah ambang Batas Maksimum Residu. Sedangkan jumlah residu pada penyimpanan, pengolahan dan penyajian makanan terdapat perbedaan.

#### SARAN

Para pedagang agar memerhatikan hygiene sanitasi bahan makanan (sayur-sayuran) pengolahan dan penyajian makanan untuk menghindari akumulasi pestisida pada kubis. Pada masyarakat yang perlu diperhatikan adalah menyadari pentingnya perlakuan pada saat pencucian bahan makanan (sayuran dan lalapan) yang akan dikonsumsi. Sedangkan bagi instansi berwenang dan terkait untuk memperketat pengawasan terhadap Tempat Pengolahan Makanan (TPM), dan memberikan penyuluhan kepada para pedagang dan masyarakat tentang hygiene perseorangan tentang pengolahan bahan makanan tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA.

- Adedeji, O. B., Adeyemo, O. K., & Agbede, S. A. (2009). Effects of diazinon on blood parameters in the African catfish (*Clarias gariepinus*). *African Journal of Biotechnology*, 8(16), 3940–3946.
- Alsuhendra. (1998). No Title. In *Studi residu Pestisida pada Bahan Makanan dan Pengaruhnya Terhadap Biokimia Darah dan Organ Tubuh Tikus*. IPB.
- Amilia, E., Joy, B., & Sunardi, S. (2016). Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat). *Agrikultura*, 27(1), 23–29. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v27i1.8473>
- Andesgur, I. (2019). Analisa Kebijakan Hukum Lingkungan dalam Pengelolaan Pestisida. *Bestuur*, 7(2), 93–105. <https://doi.org/10.20961/bestuur.v7i2.40438>
- Ausi, Sunaidi, Y., & Rantisari, M. D. (2023).

- Gambaran kadar hemoglobin sebagai salah satu uji skrining risiko keracunan pestisida pada petani bawang merah. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4, 610–616.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. (2000). Standar Nasional Indonesia No. 01-6366-2000 Batas maksimum cemaran mikroba dan batas maksimum residu dalam bahan makanan asal hewan. *Standar Nasional Indonesia*, 1–12.
- BPS Provinsi Lampung. (2021). *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman (kuintal)*, 2021. <https://lampung.bps.go.id/indicator/55/607/11/produksi-tanaman-sayuran-dan-buah-buahan-semusim-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman.html>
- Cabras, P., Angioni, A., Garau, V. L., Melis, M., Pirisi, F. M., & Minelli, E. V. (1997). Effect of Epicuticular Waxes of Fruits on the Photodegradation of Fenthion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(9), 3681–3683. <https://doi.org/10.1021/jf970102h>
- dan J Munarso, M. S. (2009). Kontaminasi Residu Pestisida pd Cabai Merah, Selada, dan. *J. Hort*, 19(1), 101–111.
- Giddings, J. M., Williams, M. W., Solomon, K. R., & Giesy, J. P. (2014). Reviews of environmental contamination and toxicology: risks to aquatic organisms from use of chlorpyrifos in the United States. In *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* (Vol. 231).
- Hanani, Y, dkk. (2004). *Tingkat Pencemaran Tanah Oleh Pstisida di daerah Pertrnian Sayuran*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hartami DT. (2023). *Cemaran Risidu Pestisida Organofosfat Makanan Lalapan Kubis (Brassica oleracia) Pada Pedagang di Bandar Lampung*. Poltekkes Tanjungkarang.
- Hidayati, D. B. I. (2019). Intoksikasi organofosfat dengan krisis kolinergik akut, gejala peralihan dan polineuropati tertunda. *Jurnal Kesehatan Dan Agromedicine*, 6(2).
- Klinhom, P., Halee, A., & Methawiwat, S. (2008). The effectiveness of household chemicals in residue removal of methomyl and carbaryl pesticides on Chinese-Kale. *Kasetsart Journal (Nature Science)*, 42, 136–143. [http://kasetsartjournal.ku.ac.th/kuj\\_files/2009/a0903191322516718.pdf](http://kasetsartjournal.ku.ac.th/kuj_files/2009/a0903191322516718.pdf)
- Maruli, A., Santi, D. N., & dan Evi, N. (2012). Analisa Kadar Residu Insektisida Golongan Organofosfat Pada Kubis (*Brassica oleracea*) Setelah Pencucian dan Pemasakan Di Desa Dolat Rakyat Kabupaten Karo Tahun 2012. *Fakultas Kesehatan Masyarakat USU*, 1–9.
- Nainggolan, C. (2021). “GAMBARAN KADAR HAEMOGLOBIN PETANI PRIA DEWASA YANG TERPAPAR PESTISIDA ORGANOFOSFAT.” (2021).
- Nainggolan C.M. (2021). Gambaran Kadar Haemoglobin Petani Pria Dewasan Yang Terpapar Pestisida Organofosfat. In *Dspace JSPUI*.
- Nurannisa, A. (2021). *Skripsi gambaran histopatologi duodenum tikus putih* (.).
- Prijanto, T. B. (2009). Analisis Faktor Risiko Keracunan Pestisida Organofosfat Pada Keluarga Petani Hortikultura Di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Fakultas Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 24.
- Purnamasari, W., Irfan Hadi, M., & Agustina, E. (2020). Kontaminasi Residu Pestisida Organofosfat di Dalam Tanaman Holtikultura. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 4(2), 98–110. <https://doi.org/10.29080/biotropic.2020.4.2.98-110>
- Rohmah, W., Ghaisani, U. M., & Mayasari, D. (2019). Efek Paparan Kronik Pestisida Organofosfat terhadap Sistem Saraf Pusat The Effect of Chronic Exposure of Organophosphate Pesticide On Central Nerve System. *J Agromedicine*, 6(2), 388–393.
- Romeh, A. A., Mekky, T. M., Ramadan, R. A., & Hendawi, M. Y. (2009). Dissipation of Profenofos, imidacloprid and penconazole in tomato fruits and products. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 83(6), 812–817. <https://doi.org/10.1007/s00128-009-9852-z>
- Safitri, H., Sutomo, S., Zaman, M. K., & Muhamadiyah, M. (2019). ANALISIS RESIDU PESTISIDA (DIMETHOAT) PADA TANAMAN CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annum* L.) KELOMPOK TANI LESTARI JAYA KABUPATEN KAMPAR. *Photon: Jurnal Sain Dan Kesehatan*, 9(2), 1–7. <https://doi.org/10.37859/jp.v9i2.1343>
- Satpathy, G., Kumar Tyagi, Y., & Kumar Gupta, R. (2014). Development and Validation of Multi-Residue Analysis of 82 Pesticides in Grapes and Pomegranate as per the Requirements of the European Union (EU) and Codex Alimentarius Using GC-MS/MS with Compound Based Screening. *American Journal of Food Science and Technology*, 2(2), 53–61. <https://doi.org/10.12691/ajfst-2->

2-2

- Sudarma, N., Luh, N., Dilisca, N., Putri, D., & Prihatiningsih, D. (2020). Identifikasi Residu Pestisida Organofosfat dan Karbamat Pada Buah dan Sayur yang Dijual di Pasar Badung Desa Dauh Puri Kangin Denpasar Bali Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 4(1), 13–17.
- Sumiati, A., & Dwi Julianto, R. P. (2019). Analisa Residu Pestisida Di Wilayah Malang Dan Penanggulanganya Untuk Keamanan Pangan Buah Jeruk. *Buana Sains*, 18(2), 125. <https://doi.org/10.33366/bs.v18i2.1185>
- Svoboda, M., Lusková, V., Drastichová, J., & Žlábek, V. (2001). The effect of diazinon on haematological indices of common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Acta Veterinaria Brno*, 70(4), 457–465. <https://doi.org/10.2754/avb200170040457>
- Tuhumury, G. N. C., Leatemia, J. A., Rumthe, R. Y., & Hasinu, J. V. (2012). PESTICIDE RESIDUE ON FRESH VEGETABLES IN AMBON CITY PENDAHULUAN Ketahanan pangan mempunyai peran strategis dalam pembangunan nasional karena akses terhadap pangan dan gizi yang berkualitas untuk dikonsumsi merupakan hak paling azasi bagi manusia . Di samp. *Agrologia*, 1(2), 99–105.
- Üner, N., Oruç, E. Ö., Sevgiler, Y., Şahin, N., Durmaz, H., & Usta, D. (2006). Effects of diazinon on acetylcholinesterase activity and lipid peroxidation in the brain of *Oreochromis niloticus*. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 21(3), 241–245. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2005.08.007>
- Whitney, K. D., Seidler, F. J., & Slotkin, T. A. (1995). Developmental neurotoxicity of chlorpyrifos: Cellular mechanisms. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 134(1), 53–62. <https://doi.org/10.1006/taap.1995.1168>
- Yushananta, P., Ahyanti, M., & Anggraini, Y. (2020). Risk of pesticides on anaemia events in horticulture farmers. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(2), 30–40.
- Yushananta, P., Melinda, N., Mahendra, A., Ahyanti, M., Angraini, Y., & Bukit, B. (2020). *Hortikultura Di Kabupaten Lampung Barat*. 14(6), 1–8.