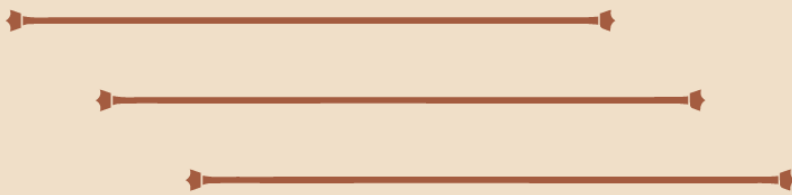




# KAJIAN

## KAJIAN RESIDU PROFENOFOS DAN CYPERMETHRIN PADA CABAI MERAH KERITING YANG BEREDAR DI PROVINSI JAWA TENGAH



**DINAS KETAHANAN PANGAN  
PROVINSI JAWA TENGAH**

**TAHUN 2022**



## **Pengarah:**

**Ir. Dyah Lukisari, M.Si.**

Kepala Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah

## **Penanggung Jawab:**

**Lucia Sri Winarni Susilowati, SE., M.Si.**

Kepala Bidang Keamanan Pangan

## **Tim Penyusun:**

**Listya Puspitasari, SP., M.Si.**

**Astriella Awwali Maissy, S.T.P.**

**Khusnina Adani, S.T.P.**

---

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Laporan Kajian Residu Profenofos dan Chypermethrin pada Cabai Merah Keriting yang Beredar di Provinsi Jawa Tengah dapat disusun. Kajian ini merupakan salah satu kajian keamanan pangan yang dilaksanakan oleh Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah pada tahun anggaran 2022, yang hasilnya diharapkan dapat digunakan dalam mendukung pengembangan keamanan pangan, khususnya untuk cemaran pestisida pada sayuran.

Laporan kajian ini disusun berdasarkan arahan yang diberikan oleh tim pendamping kajian, review literatur dan kajian terdahulu, pengambilan contoh di pasar rakyat dan toko swalayan, pengujian di laboratorium dan analisisnya. Sebagai tindak lanjut dari kajian ini akan dilakukan diskusi dengan pihak berkepentingan sehingga rekomendasi yang dirumuskan oleh tim penyusun kajian dapat ditindaklanjuti.

Kami mengucapkan terimakasih atas kerja keras, cerdas dan ikhlas seluruh tim penyusun kajian, para tim pendamping serta seluruh pemangku kepentingan yang telah bekerjasama mendukung penyelesaian kajian ini. Saran dan masukan yang membangun sangat kami harapkan untuk meningkatkan kualitas kajian hasil pengawasan di masa yang akan datang.

Ungaran, September 2022

KEPALA DINAS KETAHANAN PANGAN  
PROVINSI JAWA TENGAH



I. Dyah Lukisari, M.Si.  
Pembina Utama Madya  
NIP. 19661016 199203 2 006

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
TIM PENYUSUN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
RINGKASAN.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Ruang Lingkup.....	3
1.4. Sasaran.....	3
1.5. Output.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Cabai Merah Keriting.....	4
2.2. Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah.....	5
2.3. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah.....	8
2.4. Pestisida pada Tanaman Cabai.....	8
2.5. Residu Pestisida pada Cabai Merah.....	12
BAB III. METODOLOGI.....	14
3.1. Alat dan Bahan.....	14
3.2. Lokasi dan Waktu.....	14
3.3. Metode.....	16
3.4. Parameter Uji Laboratorium.....	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Hasil Pengujian Residu Pestisida Profenofos dan Chypermetrin.....	18
4.3. Pembahasan.....	20
V. PENUTUP.....	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Rekomendasi.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Perkembangan Konsumsi Bawang Merah, Bawang Putih dan Cabai Penduduk Indonesia Tahun 2016 – 2020 (Kg/Kap/Tahun)	4
Gambar 2. Perkembangan Produksi Cabai Indonesia Tahun 2015 – 2020	5

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Keamanan Pangan pada Komoditas Cabai Merah pada Pasar Tradisional di Eks Bakorwil III Provinsi Jawa Tengah.	2
Tabel 2. Kelompok Pestisida untuk Mengendalikan OPT pada Tanaman Sayuran	9
Tabel 3. Batas Maksimum Residu Pestisida dan Cemaran Logam Berat pada Cabai Merah	12
Tabel 4. Kategori Kabupaten/Kota di Jawa Tengah berdasarkan Jumlah Penduduk	14
Tabel 5. Lokasi dan Waktu Pengambilan Contoh	15
Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Uji Cabai Merah Keriting	19

## RINGKASAN

Cabai merah merupakan salah satu komoditas Pangan Segar Asal Tumbuhan (PSAT) yang paling banyak dikonsumsi di Provinsi Jawa Tengah. Salah satu kendala budidaya cabai adalah adanya serangan penyakit dan hama. Tindakan pengendalian hama yang paling diminati oleh petani saat ini adalah menggunakan pestisida dengan bahan kimia sintetis. Penggunaan pestisida pada tanaman berpotensi meninggalkan residu. Residu pestisida dalam jangka panjang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu, sebagai salah satu upaya menjaga keamanan pangan yang dikonsumsi masyarakat Jawa Tengah, dipandang perlu dilakukan kajian residu pestisida pada komoditas cabai merah keriting yang beredar di Provinsi Jawa Tengah.

Kajian ini bertujuan: (1) Mengetahui jumlah residu pestisida profenofos dan cypermethin pada cabai merah keriting yang beredar di Provinsi Jawa Tengah dan (2) Menyusun rekomendasi upaya mencegah keberadaan residu pestisida pada cabai merah keriting pada pangan yang dikonsumsi masyarakat. Pemilihan lokasi pengawasan dan pengambilan contoh dilakukan menggunakan metode *Multistage Random Sampling*. Jumlah contoh primer yang diambil sebanyak 63 contoh berasal dari 18 pasar rakyat dan 9 toko swalayan di 9 Kabupaten/kota terpilih. Contoh pada setiap pasar dan toko dikomposit sehingga diperoleh 27 contoh campuran.

Hasil pengujian contoh dalam kajian ini yaitu: (1) terdeteksi residu profenofos sebesar 0,03 – 26,76 mg/kg dan cypermethrin sebesar 0,017 – 1,64 mg/kg;

(2) sebanyak 23 (dua puluh tiga) atau setara 85,19 persen contoh cabai merah keriting terdeteksi mengandung profenofos dan/atau cypermethrin dengan 16 (enam belas) atau setara 59,25% terdeteksi di bawah BMR dan 7 (tujuh) atau setara 25,93% terdeteksi di atas BMR; (3). Contoh yang tidak terdeteksi atau terdeteksi cemaran di bawah BMR sebanyak 74,07 persen; dan (4). Terdeteksinya profenofos diduga karena adanya penggunaan insektisida pada kegiatan budidaya.

Ada beberapa metode/cara untuk mengurangi residu pestisida, antara lain perendaman dalam larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2%, pencucian menggunakan asam jeruk nipis, dicuci dengan air atau dicuci dengan deterjen pencuci sayuran. Terjadinya penurunan residu pestisida pada saat pencucian, hal ini disebabkan karena sifat kimia dari organofosfat adalah dapat dihidrolisis oleh air. Rekomendasi yang diberikan antara lain: (1). Perlu dilakukan penelusuran untuk memastikan komoditas berasal dari Kawasan pertanian atau wilayah budidaya mana (sampai titik kecamatan);

(2). Perlu dilakukan perbaikan cara budidaya terutama dalam penggunaan pestisida; (3). Penelitian lanjutan yang dapat dilakukan analisis resiko dengan mengkombinasikan dengan tingkat konsumsi, (4). Perlu dilakukan pengawasan keamanan pangan dilokasi budidaya. dan (5). Perlu dilakukan edukasi tentang budaya mencuci cabai merah keriting sebelum dikonsumsi ke konsumen.

Kata kunci: Cabe Merah Keriting, Profenofos, Chypermethrin

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu produk sayuran di Indonesia. Cabai bukan termasuk pangan pokok bagi masyarakat Indonesia, akan tetapi perannya sebagai bumbu pelengkap masakan menjadikan cabai termasuk dalam salah satu komoditas strategis. Data Susenas menunjukkan bahwa komoditas cabai merah merupakan salah satu komoditas makanan yang paling banyak dikonsumsi di setiap provinsi. Tingginya tingkat konsumsi komoditas makanan kelompok sayuran ini dapat dikaitkan dengan budaya kuliner masyarakat Indonesia yang menggunakan cabai merah sebagai bumbu dasarnya (Karmiati, M., dkk., 2020).

Komoditas cabai di Indonesia terdiri dari berbagai varian, diantaranya cabai besar yang terdiri dari cabai merah besar dan cabai merah keriting, serta cabai rawit yang terdiri dari cabai rawit hijau dan cabai rawit merah. Diantara varian tersebut, cabai merah keriting adalah cabai yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat (Yanuarti, dkk, 2016). Konsumsi cabai masyarakat Indonesia Tahun 2016 s.d. 2020 yang didekati dari hasil survei SUSENAS berkisar antara 3,79 – 6,17 kg/kapita/tahun (BKP Kementan RI, 2021). Konsumsi tersebut dipenuhi dari produksi cabai di Indonesia dan impor dalam wujud segar dan olahan (Kementan RI, 2019). Menurut data BPS (2022), produksi cabai Indonesia tahun 2021 sebesar 2,747 Juta Ton dengan sentra produksi cabai berada di Provinsi Jawa Timur (706,3 ribu ton), Jawa Barat (480,5 ribu Ton), Jawa Tengah (348,6 ribu Ton), Sumatera Utara (288,9 ribu ton) dan Sumatera Barat (150,9 ribu Ton). Produksi cabai Provinsi Jawa Tengah periode 2018 – 2021 mengalami rata-rata peningkatan sebesar 3,63%. Sentra produksi cabai di Jawa Tengah berada di Kabupaten Brebes, Temanggung, Rembang, Magelang, Banjarnegara, Boyolali dan Semarang (BPS Jateng, 2022).

Usahatani cabai yang berhasil menjanjikan keuntungan yang menarik, namun untuk mengusahakan dan mengantisipasi kegagalan dalam proses budidaya cabai diperlukan keterampilan dan modal yang cukup memadai (Piay, dkk., 2010). Salah satu kendala budidaya cabai adalah adanya serangan penyakit dan hama (Santosa, 2018). Hama dan penyakit menyerang tanaman

cabai antara lain ulat grayak, belalang, kumbang oteng (Cahyono, B.D., dkk., 2017), lalat buah (*Bactrocera* sp), kutu persik/aphid hijau (*Myzus persicae* Sulz), thrips (*Thrips parvisvinsus* Karny), tungau, layu fusarium (*Fusarium axysporum*) dan layu bunga/buah muda (Santosa, 2018). Tindakan pengendalian hama yang paling diminati oleh petani saat ini adalah menggunakan pestisida dengan bahan kimia sintetis (A'yunin. dkk, 2020). Sifat pestisida kimia yang mudah mencemari lingkungan masih kurang dipertimbangkan efeknya oleh sebagian petani (Hamdani dan Yanti, 2022). Penggunaan pestisida pada tanaman juga akan meninggalkan residu pada tanaman (Suluh, dkk., 2021).

Tabel 1. Hasil Uji Keamanan Pangan pada Komoditas Cabai Merah pada Pasar Tradisional di Eks Bakorwil III Provinsi Jawa Tengah.

No	Parameter Uji	BMR (mg/kg)	Hasil Uji (mg/kg)
1	Bifenazate	3	Tidak Terdeteksi
2	Buprofezin	10	Tidak Terdeteksi
3	Carbaryl	0.5	0.007
4	Carbendazim	2	0.001 - 0.005
5	Cypermethrins	2	0.05 - 0.5
6	Diflubenzuron	3	Tidak Terdeteksi
7	Profenofos	3	0.48 - 3.20
8	Spirotetramate	2	Tidak Terdeteksi

Sumber : Dishanpan Jateng (2021)

Hasil pengujian contoh cabai merah keriting yang diambil pada 8 pasar tradisional di wilayah eks bakorwil III Provinsi Jawa Tengah menunjukkan adanya kandungan residu pestisida yang mengandung bahan aktif Carbaryl, Carbendazim, Cypermethrins, dan Profenofos. Residu pestisida dengan bahan aktif profenofos melebihi Batas Maksimum Residu (BMR) ditemukan pada 1 (satu) contoh cabai merah keriting (Dishanpan Jateng, 2021). Residu pestisida dalam makanan yang dikonsumsi sehari-hari dalam jangka panjang dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang dapat ditunjukkan dengan adanya gejala akut (sakit kepala, mual, muntah sakit dan lain-lain) dan gejala kronis

seperti kehilangan nafsu makan, tremor, kejang otot, dan lain-lain (Isnawati, 2005). Oleh karena itu, sebagai salah satu upaya menjaga keamanan pangan yang dikonsumsi masyarakat Jawa Tengah, dipandang perlu melakukan pengawasan residu pestisida pada komoditas cabai merah keriting yang beredar di Provinsi Jawa Tengah dengan cakupan wilayah yang lebih luas.

## **1.2. Tujuan**

Kajian Residu Pestisida Profenofos dan Cypermetrin pada Cabai Merah Keriting yang Beredar di Provinsi Jawa Tengah bertujuan:

1. Mengetahui jumlah residu pestisida Profenofos dan Cypermethin pada Cabai Merah Keriting yang beredar di Provinsi Jawa Tengah;
2. Menyusun rekomendasi upaya mencegah keberadaan residu pestisida pada cabai merah keriting pada pangan yang dikonsumsi masyarakat.

## **1.3. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup Kajian Residu Pestisida Profenofos dan Cypermetrin pada Cabai Merah Keriting yang Beredar di Provinsi Jawa Tengah adalah:

1. Pengambilan contoh dibatasi pada pasar tradisional dan pasar swalayan.
2. Pengujian laboratorium dibatasi pada cabai merah keriting yang belum dicuci.
3. Residu pestisida yang diujikan dibatasi pada Profenofos dan Cypermetrin.

## **1.4. Sasaran**

Sasaran Kajian Residu Pestisida Profenofos dan Cypermetrin pada Cabai Merah Keriting yang Beredar di Provinsi Jawa Tengah adalah:

1. Pedagang cabai di pasar pusat kulakan sayur di kabupaten/kota;
2. Pedagang cabai di pasar konsumen di kabupaten/kota
3. Pengelola toko swalayan di kabupaten/kota

## **1.5. Output**

Output dari kegiatan Kajian Cemarannya Aflatoksin pada Pangan Pokok adalah :

1. Hasil uji laboratorium residu profenofos dan cypermetrin pada Cabai Merah Keriting yang Beredar di Provinsi Jawa Tengah

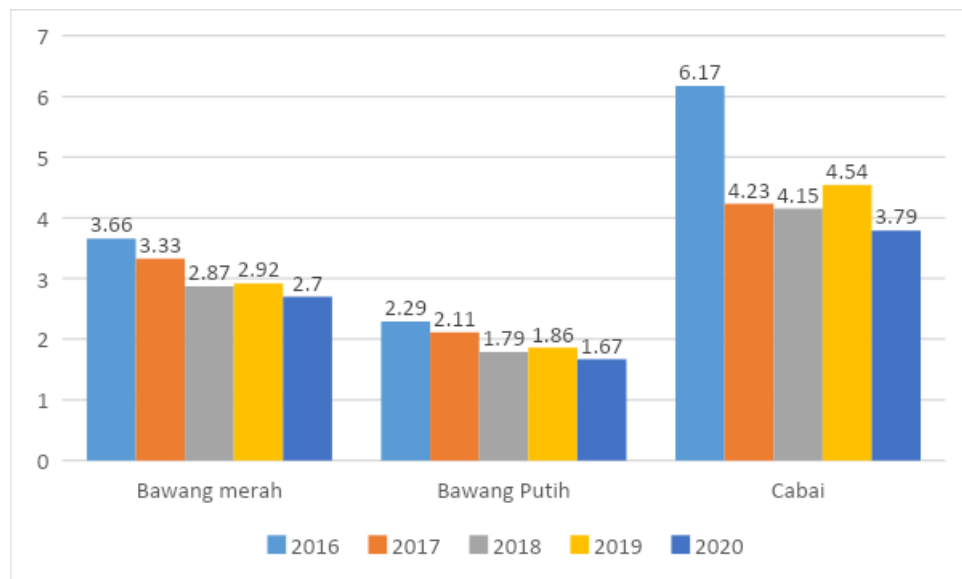
## 2. Laporan Kajian Residu Pestisida Profenofos dan Cypermetrin pada Cabai Merah Keriting yang Beredar di Provinsi Jawa Tengah

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Cabai Merah Keriting

Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) adalah tanaman perdu dengan rasa buah pedas yang disebabkan oleh kandungan capsaicin. Secara umum cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1, dan vitamin C (Piay, dkk., 2010). Komoditas cabai di Indonesia terdiri dari berbagai varian, diantaranya cabai besar yang terdiri dari cabai merah besar dan cabai merah keriting, serta cabai rawit yang terdiri dari cabai rawit hijau dan cabai rawit merah. Diantara varian tersebut, cabai merah keriting adalah cabai yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat (Yanuarti, dkk, 2016).

Menurut BKP Kementan RI (2021), konsumsi cabai dalam pola konsumsi masyarakat lebih tinggi dibandingkan konsumsi bawang merah dan bawang putih. Perkembangan konsumsi tahun 2016 s.d. 2020 disajikan dalam Gambar 1.

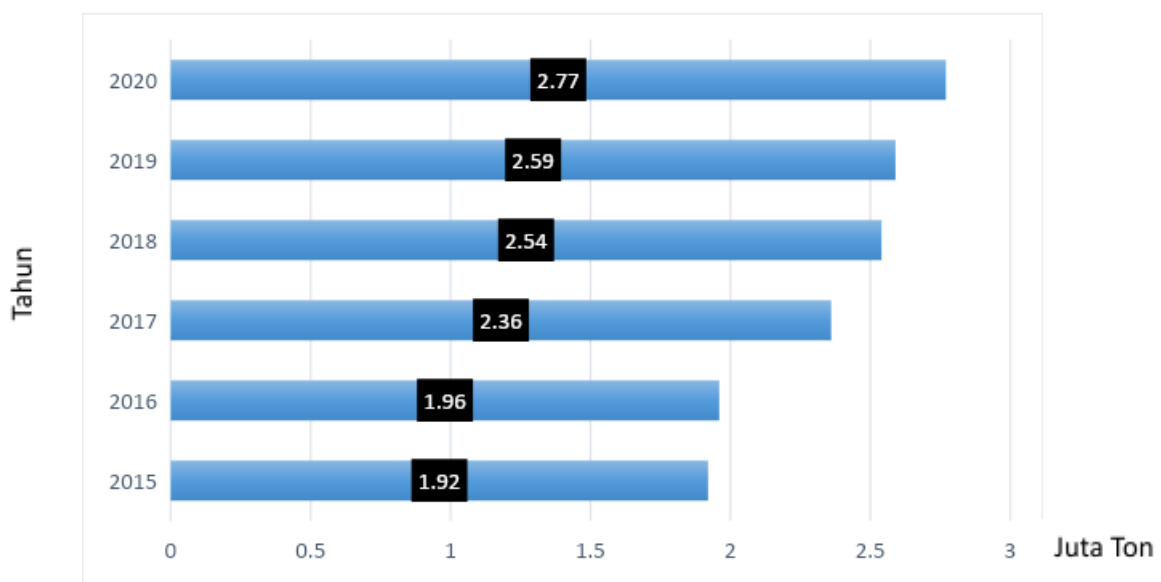


Sumber: BKP Kementan RI (2021)

Gambar 1. Perkembangan Konsumsi Bawang Merah, Bawang Putih dan Cabai Penduduk Indonesia Tahun 2016 – 2020 (Kg/Kap/Tahun)

Tingginya tingkat konsumsi komoditas makanan kelompok sayuran ini dapat dikaitkan dengan budaya kuliner masyarakat Indonesia yang menggunakan cabai merah sebagai bumbu dasarnya (Karmiati, M., dkk., 2020).

Cabai merupakan salah satu komoditas strategis yang bernilai ekonomi cukup tinggi. Perdagangan komoditas pertanian termasuk cabai sangat dipengaruhi oleh produksinya. Produksi sendiri dipengaruhi oleh sumber daya (produsen dan ketersediaan lahan), serangan hama/penyakit, sarana produksi (benih, pupuk dan pestisida), alsintan, dan iklim (Supriadi dan Sejati, 2018). Kementerian Pertanian telah melakukan kebijakan dalam upaya peningkatan produksi cabai, melalui pengaturan pola tanam, menekan biaya produksi dengan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) ramah lingkungan, penerapan irigasi hemat air, penggunaan mulsa dan pemberdayaan petani unggulan (*champion*). Produksi cabai 2015 – 2020 mengalami peningkatan dari 1,92 juta ton menjadi 2,77 juta Ton (Kementan RI, 2021).



Sumber: Kementan RI (2021)

Gambar 2. Perkembangan Produksi Cabai Indonesia Tahun 2015 – 2020 (Juta Ton)

## 2.2. Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah

Serangan hama pada bagian akar tanaman cabai menyebabkan proses penyerapan unsur hara, air dan lain-lain terganggu, serangan hama pada bagian batang tanaman cabai menyebabkan transportasi zat makanan terganggu atau berhenti sama sekali sehingga tanaman menjadi layu dan mati, serangan hama pada bagian daun tanaman cabai dapat menyebabkan

terganggunya proses fotosintesis dan serangan hama pada buah cabai dapat menyebabkan buah rusak atau gugur, semuanya akan mempengaruhi menurunnya nilai ekonomi (Cahyono, dkk., 2017).

Budidaya tanaman cabai tak pernah bebas dari serangan hama dan penyakit yang dapat mengakibatkan berkurangnya kualitas dan kuantitas hasil yang diperoleh (Hersanti dkk., 2016). Kehilangan hasil tanaman sayuran akibat serangan organisme pengganggu tumbuhan di pertanaman diperkirakan dapat mencapai 25 – 100% dari potensi hasil (Tahir, dkk, 2021). Hama dan penyakit yang menyerang tanaman cabai antara lain ulat grayak, ulat penggerek buah, belalang, kumbang oteng (Cahyono, B.D., dkk., 2017, Hidayat, dkk., 2022), lalat buah (*Bactrocera* sp), kutu persik/aphid hijau (*Myzus persicae* Sulz), kutu kebul, thrips (*Thrips parvispinus* Karny), tungau, layu fusarium (*Fusarium axysporum*) dan layu bunga/buah muda (Santosa, 2018, Hidayat, dkk., 2022).

## **2.2.1. Hama**

### **2.2.1.1. Thrips (*Thrips parvispinus*)**

Warna tubuh nimfa kuning pucat, dewasa berwarna kuning sampai coklat kehitaman. Terdapat 105 jenis tanaman yang dapat menjadi inangnya antara lain tembakau, kopi, ubi jalar, klotalaria dan kacang-kacangan. Thrips menyerang tanaman cabai sepanjang tahun, serangan hebat umumnya terjadi pada musim kemarau. Permukaan bawah daun yang terserang berwarna keperak-perakan dan daun mengeriting atau berkerut. Intensitas serangan dapat mencapai 87%.

### **2.2.1.2. Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*)**

Tanaman yang seringkali diserang oleh larva lalat buah diantaranya adalah belimbing, mangga, nangka, rambutan, melon, dan semangka, cabai, jeruk, jambu, pisang susu dan pisang raja sere. Gejala serangan pada buah yang terinfestasi lalat buah ditandai dengan adanya noda-noda kecil bekas tusukan ovipositorinya. Rata-rata tingkat serangan lalat buah pada cabai berkisar antara 20-25%.

## **2.2.2. Penyakit**

### **2.2.2.1. Penyakit virus kuning**

Pertanaman cabai berubah dari warna hijau menjadi menguning. Warna kuning hampir mirip penyakit bulai pada jagung sehingga sebagian petani menyebutnya penyakit "Bulai Amerika". Pengamatan lapang menunjukkan pertanaman cabai merah yang 100% terserang tidak menghasilkan buahnya sama sekali. Penyebab penyakit adalah anggota kelompok virus gemini yang juga banyak menyerang tanaman tembakau, tomat. Variasi gejala yang mungkin timbul pada cabai, yaitu: (1) Tipe -1, gejala diawali dengan pucuk mengkerut cekung berwarna mosaik hijau pucat, pertumbuhan terhambat, daun mengkerut dan menebal disertai tonjolan berwarna hijau tua; (2) Tipe-2, gejala diawali dengan mosaik kuning pada pucuk dan daun muda, gejala berlanjut pada hampir seluruh daun menjadi bulai; (3) Tipe-3, gejala awal urat daun pucuk atau daun muda berwarna pucat atau kuning sehingga tampak seperti jala, gejala berlanjut menjadi belang kuning, sedangkan bentuk daun tidak banyak berubah; (4) Tipe-4, gejala awal daun muda/pucuk cekung dan mengkerut dengan warna mosaik ringan, gejala berlanjut dengan seluruh daun berwarna kuning cerah, bentuk daun berkerut dan cekung dengan ukuran lebih kecil, serta pertumbuhan terhambat.

### **2.2.2.2. Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp)**

Gejala pada buah membuat buah busuk. Penyakit dapat menginfeksi buah matang maupun buah muda. 2. Gejala awal adalah bercak kecil seperti tersiram air, luka ini berkembang dengan cepat sampai ada yang bergaris tengah 3-4 cm. Perluasan bercak yang maksimal membentuk lekukan dengan warna merah tua coklat muda, dengan berbagai bentuk konsentrik dari jaringan stromatik cendawan yang berwarna gelap.

## **2.3. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah**

### **2.3.1. Pengendalian Thrips (*Thrips parvispinus*)**

Pengendalian dilakukan melalui 3 cara, yaitu mekanik, biologis dan kimia. Secara mekanik, pengendalian dilakukan dengan: (1). pembersihan semua gulma dan sisa tanaman inang hama Thrips yang ada di sekitar areal pertanaman cabai; (2). penggunaan mulsa plastik hitam perak untuk mencegah hama Thrips mencapai tanah sehingga daur hidup Thrips akan terputus; (3) pemasangan mulsa jerami di musim kemarau untuk meningkatkan populasi predator di dalam tanah yang pada akhirnya akan memangsa hama Thrips yang akan berpupa di dalam tanah; (4) Pengaturan pola tanam, misalnya pola tumpang gilir dengan bawang merah. Secara biologis dilakukan dengan pemanfaatan musuh alami. Secara kimia, dengan insektisida yang berbahan aktif fipronil atau diafenthiuron. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada sore hari (Piay, 2010).

### **2.3.2. Pengendalian Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*)**

Pengendalian dilakukan dengan memasang perangkap methil eugenol (ME) sebanyak 50-100 buah/ha, pada saat tanaman berbunga. Lalat buah yang tertangkap kemudian dimusnahkan (Anonim, 2022). Selain menggunakan perangkap, petani umumnya mengendalikan lalat buah dengan cara menyemprotkan insektisida karena mudah didapatkan dan cepat terlihat hasilnya. Salah satu insektisida yang direkomendasi untuk mengendalikan hama lalat buah adalah insektisida berbahan aktif profenofos (Azzamy, 2015). Menurut Piay (2010), penggunaan insektisida berbahan aktif alfa sipermetrin, betasiflutrin, dan deltametrin secara berselang-seling dengan penambahan bahan perekat dapat meningkatkan efikasi insektisida.

## **2.4. Pestisida pada Tanaman Cabai**

Pestisida adalah zat atau senyawa kimia, zat pengatur tumbuh dan perangsang tumbuh, bahan lain, serta organisme renik atau virus yang

digunakan untuk melakukan perlindungan tanaman (PP Nomor 6 Tahun 1995). Definisi pestisida secara lebih rinci diatur dalam Permentan 43 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pestisida, yaitu semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk:

- a) memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman, atau hasil-hasil pertanian;
- b) memberantas rerumputan;
- c) mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan;
- d) mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk;
- e) memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan piaraan dan ternak;
- f) memberantas atau mencegah hama-hama air;
- g) memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan dalam alat-alat pengangkutan; dan/atau
- h) memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah atau air.

Penggunaan pestisida semakin meningkat karena manfaat yang telah dirasakan petani untuk pengendalian hama dan penyakit yang merusak tanaman yang dibudidayakan sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian (Harisman, dkk., 2021). Menurut Moekasan (2014), pestisida dapat dikelompokkan berdasarkan: (1) OPT sasaran, (2) kelas/golongan kimianya, dan (3) cara kerjanya.

Tabel 2. Kelompok Pestisida untuk Mengendalikan OPT pada Tanaman Sayuran

No	Pestisida	OPT Sasaran
1	Insektisida	Serangan hama
2	Akarisida	Hama golongan akarina (tungau)
3	Rodentisida	Binatang pengerat (tikus)
4	Moluskisida	Siput atau moluska
5	Nematisida	Nematoda
6	Fungisida	Penyakit tanaman yang disebabkan oleh cendawan
7	Bakterisida	Penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri
8	Herbisida	Rumput-rumput liar atau gulma
9	Avisida	Burung

No	Pestisida	OPT Sasaran
10	Pisisida	Ikan buas
11	Algisida	Alga

Sumber: Moekasan (2014)

Menurut sifat kimianya, terdapat empat golongan pestisida meliputi organoklorin, organofosfat, peritroit dan karbamat (Hudayya dan Jayanti, 2012).

1. Organoklorin merupakan insektisida sintetik yang paling tua yang sering disebut Hidrokarbon Klor. Secara umum diketahui bahwa keracunan pada serangga ditandai dengan terjadinya gangguan pada sistem saraf pusat yang mengakibatkan terjadinya hiperaktivitas, gemetar, kemudian kejang hingga akhirnya terjadi kerusakan pada saraf dan otot yang menimbulkan kematian. Organoklorin bersifat stabil di lapangan, sehingga residunya sangat sulit terurai ((Hudayya dan Jayanti, 2012).
2. Organopospat merupakan salah satu pestisida yang memiliki daya basmi cepat, kuat, hasilnya terlihat jelas dan paling digemari oleh para petani. Oleh sebab itu Kementerian Pertanian mengizinkan pemakaian pestisida dari golongan tersebut karena sifatnya yang mudah larut atau hilang di alam, walaupun senyawa pestisida golongan organofosfat dapat menimbulkan gejala keracunan, baik akut maupun kronis pada manusia serta bersifat akumulatif (Marbun dkk., 2015). Bahan aktif klorpirifos, profenofos, dan parathion merupakan sekian banyak bahan aktif dari organofosfat yang banyak digunakan oleh petani terutama petani sayuran (Poniman, dkk., 2020). Residu insektisida organofosfat yang terdapat pada sayuran masuk kedalam tubuh manusia melalui mulut, maka dapat memberikan pengaruh terhadap kesehatan manusia. Dampak terhadap konsumen umumnya berbentuk keracunan kronis yang tidak langsung dirasakan. Namun, dalam waktu lama bisa menimbulkan gangguan. Gejala keracunan ini baru kelihatan setelah beberapa bulan atau tahun kemudian (Djojsumarto, 2008).
3. Piretroid adalah insektisida sintetik, yang digunakan untuk mengendalikan hama serangga di bidang pertanian, kesehatan masyarakat, dan kesehatan hewan. Mereka berasal dari piretrin alami dan terdiri dari dua bagian struktural dasar, asam dan alkohol. Piretroid memodifikasi saluran natrium

di membran saraf dan dengan demikian mengganggu pensinyalan listrik di sistem saraf. Ketika piretroid dosis tinggi tertelan secara oral, gejala sistem saraf pusat dapat terjadi, yang meliputi eksitasi dan kejang. Secara umum, piretroid memiliki toksisitas akut sedang dan tidak menunjukkan bukti toksisitas jangka panjang atau toksisitas reproduksi pada manusia (Dellasala, D. A, et al, 2018)

4. Karbamat merupakan insektisida yang berspektrum luas. Cara kerja Karbamat mematikan serangga sama dengan insektisida Organofosfat yaitu melalui penghambatan aktivitas enzim asetilkolinesterase pada sistem saraf. Perbedaannya ialah pada Karbamat penghambatan enzim bersifat bolak-balik reversible yaitu penghambatan enzim bisa dipulihkan lagi. Karbamat bersifat cepat terurai ((Hudayya dan Jayanti, 2012).

Cara kerja adalah kemampuan pestisida dalam mematikan hama atau penyakit sasaran menurut cara masuknya bahan beracun ke organisme sasaran. Hudayya dan Jayanti (2012) menggolongkan cara masuknya ke dalam jasad sasaran, insektisida menjadi enam (6) golongan, yaitu:

1. Racun perut/lambung merupakan bahan beracun pestisida yang dapat merusak sistem pencernaan jika tertelan oleh serangga
2. Racun kontak merupakan bahan beracun pestisida yang dapat membunuh atau mengganggu perkembangbiakan serangga, jika bahan beracun tersebut mengenai tubuh serangga.
3. Racun nafas merupakan bahan racun pestisida yang biasanya berbentuk gas atau bahan lain yang mudah menguap (fumigan) dan dapat membunuh serangga jika terhisap oleh sistem pernafasan serangga tersebut.
4. Racun saraf merupakan pestisida yang cara kerjanya mengganggu sistem saraf jasad sasaran
5. Racun protoplasmik merupakan racun yang bekerja dengan cara merusak protein dalam sel tubuh jasad sasaran
6. Racun sistemik merupakan bahan racun pestisida yang masuk ke dalam sistem jaringan tanaman dan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, sehingga bila dihisap, dimakan atau mengenai jasad sasarannya bisa meracuni. Jenis pestisida tertentu hanya menembus ke jaringan tanaman (translaminar) dan tidak akan ditranlokasikan ke seluruh bagian tanaman.

Berdasarkan data pada Sistem informasi Pestisida Direktorat Pupuk dan Pestisida Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian (2022), terdapat 153 (seratus lima puluh tiga) merek dagang pestisida yang mendapat ijin untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman cabai. Dengan mengetahui cara kerja suatu pestisida dapat dibuat strategi pengelolaan resistensi untuk menghambat terjadinya resistensi OPT terhadap pestisida yang umum digunakan (Hudayya dan Jayanti, 2012).

## 2.5. Residu Pestisida pada Cabai Merah

Residu pestisida adalah sisa-sisa pestisida, termasuk hasil perubahannya yang terdapat atau dalam jaringan manusia, hewan, tumbuhan, air, udara atau tanah (Kementan, 2011). Penggunaan pestisida kimia yang tidak terkendali berdampak terhadap pencemaran lingkungan, lahan pertanian mandul, hama menjadi resisten, adanya residu bahan kimia yang mencemari tanah, air, dan tanaman yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia (Harisman, dkk., 2021). Residu pestisida dalam makanan yang dikonsumsi sehari-hari dalam jangka panjang dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang dapat ditunjukkan dengan adanya gejala akut (sakit kepala, mual, muntah sakit dan lain-lain) dan untuk gejala kronis seperti kehilangan nafsu makan, tremor, kejang otot, dan lain-lain (Isnawati, 2005). Residu yang ada dipengaruhi oleh faktor fisis, mekanis, dan kimiawi yang dapat mendegradasi sehingga konsentrasinya berkurang sesuai dengan fungsi waktu. Namun beberapa senyawa tertentu bersifat sangat stabil dan memiliki jangka waktu degradasi yang relatif lama (Yumarto. 2013).

Tabel 3. Batas Maksimum Residu Pestisida dan Cemaran Logam Berat pada Cabai Merah

No	Bahan Aktif	BMR/BMC
1	Bifenazate	3
2	Buprofezin	10
3	Carbaryl	0,5
4	Carbendazim	2
5	Cypermethrins	2
6	Diflubenzuron	3
7	Profenofos	3
8	Spirotetramate	2
9	Cd	0,05

10	Pb	0,1
----	----	-----

Sumber: Permentan Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018

Tahun 2018, Kementerian Pertanian Republik Indonesia mengeluarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan (PSAT). Peraturan tersebut mengatur batas maksimum residu pestisida PSAT termasuk cabai sebagaimana tersaji pada Tabel 3.

Hasil penelitian sebelumnya terkait residu pestisida pada cabai diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pemeriksaan residu pestisida pada dua pasar Tradisional Kota Makassar menunjukkan hasil tidak terdeteksinya residu pestisida klorpirifos pada cabai merah keriting dan cabai merah besar, namun terdeteksi kandungan residu pestisida profenofos pada cabai merah besar dari dua pasar Tradisional di Kota Makassar (Amaliah, dkk., 2015).
2. Cabai merah besar terdeteksi mengandung residu pestisida bahan aktif profenofos dan residu pestisida bahan aktif klorpirifos. Pestisida yang paling banyak digunakan oleh petani cabai adalah pestisida golongan organofosfat dan pyrethroid karena mempunyai daya basmi yang kuat, cepat dan hasilnya kelihatan (Nurhayati, 2014).
3. Analisis residu pestisida klorpirifos pada sampel cabai yang dilakukan di laboratorium balai proteksi tanaman pangan hortikula (BPTPH) maros menggunakan alat GC/MS menunjukkan bahwa dari ketiga sampel cabai yang berasal dari Desa Bungin yaitu cabai merah, cabai keriting dan cabai rawit terdeteksi mengandung pestisida dengan bahan aktif klorpirifos masing-masing 0,0312; 0,0311; dan 0,0627 ppm (Damaiyanti, 2019).
4. Hasil pengujian contoh cabai merah keriting yang diambil pada 8 pasar tradisional di wilayah eks bakorwil III Provinsi Jawa Tengah menunjukkan adanya kandungan residu pestisida yang mengandung bahan aktif Carbaryl, Carbendazim, Cypermethrins, dan Profenofos. Residu pestisida dengan bahan aktif profenofos melebihi Batas Maksimum Residu (BMR) ditemukan pada 1 (satu) contoh cabai merah keriting (Dishanpan Jateng, 2021).

5. Hasil penelitian Megawati, dkk (2021) di Provinsi Aceh menunjukkan bahwa 5 dari 27 sampel cabai yang diambil pada musim kemarau (April, Mei, Agustus 2019) terdeteksi residu pestisida organofosfat, yaitu profenofos, acephate dan chlorpyrifos. 1 dari 5 sampel tersebut terdeteksi residu pestisida jauh melebihi BMR yang ditetapkan yaitu sampel yang diambil di Pasar Kuala Simpang Kabupaten Aceh Tamiang dengan kandungan profenofos sebesar 5,184 mg/kg sedangkan BMR ditetapkan sebesar 3 mg/kg.

### **BAB III. METODOLOGI**

#### **3.1. Alat dan Bahan**

##### **3.1.1. Alat**

Peralatan yang diperlukan dalam kegiatan kajian ini adalah sarung tangan latex, masker, *hairnet*, plastik klip, label, lakban, kotak styrofoam, form sampling plan dan form berita acara pengambilan contoh.

##### **3.1.2. Bahan**

Bahan yang diperlukan dalam kegiatan pengawasan adalah cabai merah keriting.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu**

Pemilihan lokasi pengambilan contoh cabai merah keriting dilakukan dengan menggunakan metode *Multistage Random Sampling*. Tahap pertama, menentukan Kabupaten/Kota terpilih di Jawa Tengah. Kajian ini dibatasi pada 9 (sembilan) Kab/kota yang terdiri dari 3 Kabupaten/ Kota wilayah jumlah penduduk besar, 3 wilayah jumlah penduduk sedang dan 3 wilayah jumlah penduduk kecil. Proses pengkategorian Kab/kota dilakukan berdasarkan jumlah penduduk, tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Kabupaten/Kota di Jawa Tengah berdasarkan Jumlah Penduduk

No	Kategori Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk	Jumlah Kab/Kota
	Wilayah Penduduk Besar	> 1,31 juta	9
2	Wilayah Penduduk Sedang	700 ribu s.d. 1,3 juta	20

3	Wilayah Penduduk Kecil	< 700 ribu	6
---	------------------------	------------	---

Sumber: Data Sekunder (Dishanpan Jateng, 2022)

Pemilihan 3 (tiga) kabupaten/kota pada setiap kategori dilakukan secara acak. Kabupaten/kota yang terpilih mewakili wilayah penduduk besar yaitu Brebes, Banyumas dan Kota Semarang. Kabupaten/kota terpilih mewakili wilayah penduduk sedang yaitu Magelang, Karanganyar dan Kudus. Kabupaten/kota terpilih mewakili wilayah penduduk kecil yaitu Kota Surakarta, Kota Pekalongan dan Kota Salatiga.

Tabel 5. Lokasi dan Waktu Pengambilan Contoh

No	Kab/Kota	Tanggal Pelaksanaan	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
1	Kota Surakarta	21 Maret 2022	Pasar Tradisional 1	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
2	Kota Salatiga	22 Maret 2022	Pasar Tradisional 1	-	-
3		30 Mei 2022	-	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
4	Kota Pekalongan	12 April 2022	Pasar Tradisional 1	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
5	Kota Semarang	13 April 2022	-	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
6		30 Mei 2022	Pasar Tradisional 1	-	-
7	Kudus	18 April 2022	Pasar Tradisional 1	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
8	Brebes	17 Mei 2022	Pasar Tradisional 1	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
9	Banyumas	17 Mei 2022	Pasar Tradisional 1	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
10	Karanganyar	23 Mei 2022	Pasar Tradisional 1	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1
11	Kab. Magelang	23 Mei 2022	Pasar Tradisional 1	Pasar Tradisional 2	Toko Swalayan 1

Sumber: Data Primer (Dishanpan Jateng, 2022).

Tahap kedua, menentukan titik lokasi pengambilan contoh. Lokasi pengambilan contoh pada setiap kab/kota terpilih ditentukan sebanyak 3 (tiga) titik yang terdiri 1 (satu) retail modern/ toko swalayan, 1 (satu) pasar rakyat yang

menjadi pusat kulakan/pasar induk dan 1 (satu) pasar rakyat yang merupakan pasar konsumen. Titik lokasi dipilih dari data lokasi pasar rakyat dan retail modern/toko swalayan di Jawa Tengah yang bersumber dari data Disperindag Prov. Jateng yang telah divalidasi oleh petugas yang menangani keamanan pangan Kab/Kota se-Jateng.

Pemilihan pasar dilaksanakan dengan metode *Purposive Sampling*, suatu metode penentuan lokasi secara sengaja melalui pertimbangan, antara lain:

(1). Toko swalayan/pasar rakyat yang mengedarkan cabai merah kering; (2). Jika pada satu kab/kota terdapat beberapa pasar modern yang memenuhi pertimbangan pada butir (1), maka retail modern/toko swalayan dipilih dari retail yang pengelola/grupnya berbeda dengan pengelola yang telah terpilih pada kab/kota lain. Hasil penentuan lokasi dan waktu pengambilan contoh tersaji dalam Tabel 5.

Kajian Residu Pestisida Profenofos dan Cypermetrin pada Cabai Merah Keriting yang Beredar di Jawa Tengah dilaksanakan pada Bulan Maret hingga September 2022, yang meliputi kegiatan persiapan kajian berupa studi literatur, diskusi bersama tim pendamping, penyusunan rencana kerja, pengambilan contoh, pengujian di laboratorium, analisis data, penyusunan laporan dan finalisasi laporan kajian bersama tim pendamping.

### **3.3. Metode**

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

#### **3.3.1. Pengumpulan data**

Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara dan pengamatan dengan panduan kuesioner. Pengumpulan data dengan teknik wawancara digunakan untuk memperoleh informasi asal komoditas, jumlah komoditas dalam sekali kulakan, waktu yang diperlukan untuk menghabiskan stok komoditas yang tersedia, serta penanganan komoditas tersebut apabila tidak habis terjual dihari yang sama. Selain itu dilakukan pengamatan terhadap kondisi sekitar tempat penyimpanan. Petugas pengumpulan data pada akhir kegiatan wawancara memastikan semua kuesioner terisi dengan lengkap dan apabila diperlukan dapat ditambahkan informasi penting lainnya.

### 3.3.2. Pengambilan Contoh

Pengambilan contoh cabai merah keriting dilakukan dengan mengikuti prosedur SNI 19-0428-1998 mengenai Petunjuk Pengambilan Contoh Padatan. Pengambilan contoh dilakukan oleh Pengawas Keamanan Pangan Segar Asal Tumbuhan yang mendapat tugas sebagai Petugas Pengambil Contoh dan Pengawas Keamanan Pangan. Jumlah contoh yang diambil sebanyak 63 contoh primer.

Cabai merah keriting pada setiap pedagang diambil 750 - 1000 gram sebagai contoh primer. Dalam 1 pasar rakyat diambil 3 contoh primer. Adapun untuk toko swalayan diambil 1 contoh primer. Jumlah contoh primer cabai merah keriting dalam setiap kab/kota sebanyak 7 contoh. Contoh primer dari setiap pasar rakyat/toko swalayan, dikomposit dan dihomogenkan menjadi 1 contoh campuran. Contoh campuran kemudian dikuater dengan cara membagi empat bagian dan diambil dua bagian secara menyilang. Setelah diambil dua bagian dicampur lagi dan diambil kurang lebih 1000 gram sebagai contoh laboratorium. Contoh dikemas dan diberi label sesuai yang ditentukan. Jumlah contoh campuran dalam setiap kab/kota sebanyak 3 buah sehingga total contoh campuran yang diuji dalam kajian ini sebanyak 27 buah.

### 3.3.3. Pengiriman Contoh

Contoh laboratorium yang sudah dikemas dan sudah diberi label selanjutnya dikirim ke Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech Bogor. Pengiriman dilakukan sesuai dengan kaidah pengiriman contoh produk padat dimana contoh dikemas secara tertutup dengan menggunakan kotak styrofoam yang kedap udara. Hal ini dimaksudkan agar contoh terlindungi dari kontaminasi, kerusakan dan kebocoran. Kotak styrofoam ditutup rapat dan diberi label, alamat laboratorium yang dituju dan alamat pengirim contoh. Contoh yang dikirim juga dilampiri dengan surat pengantar pengujian contoh.

### **3.4. Parameter Uji Laboratorium**

Parameter pengujian yang digunakan untuk menguji contoh adalah profenofos dan chypermetrin. Pemilihan parameter ini didasarkan pada kajian Dishanpan Jateng (2021) yang menyebutkan bahwa residu profenofos dan chypermetrin banyak terdeteksi pada hasil pengujian cabai merah. Residu profenofos dan pada cabai juga ditemukan pada penelitian Amaliah (2015) dan Megawati (2021)

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Pengujian Residu Pestisida Profenofos dan Chypermetrin

Pengujian contoh dilakukan untuk mengetahui residu pestisida secara kuantitatif pada komoditas cabai merah kering. Parameter pengujian contoh menggunakan 2 (dua) parameter uji yang mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 yaitu Profenofos dan Chypermetrin. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan, batas maksimum residu (BMR) pada cabai merah keriting untuk profenofos sebesar 3 mg/kg dan chypermetrin sebesar 2 mg/kg.

Profenofos merupakan salah satu jenis insektisida organofosfat. Profenofos secara biokimia dapat menghambat kerja enzim cholinesterase. Isomernya mampu menghambat kerja enzim *acetylcholinesterase*. Profenofos merupakan insektisida dan akarisisida nonsistematik yang bekerja sebagai racun kontak (kulit), racun inhalasi (masuk ke sistem pernafasan), dan racun lambung (jika termakan). Profenofos merupakan kategori racun kontak lambung dan berspektrum luas, yang mampu bereaksi cepat untuk mengendalikan serangan beragam hama (Alen, 2015). Profenofos dalam tanah akan hilang pada kondisi netral sampai basa dengan waktu paruh beberapa hari. Proses degradasi profenofos terjadi karena reaksi-reaksi hidrolisis, fotolisis, dan aktivitas mikroorganisme (Wahyuni, dkk, 2019). Kementerian Pertanian mengizinkan pemakaian pestisida dari golongan tersebut karena sifatnya yang mudah larut atau hilang di alam, walaupun senyawa pestisida golongan organofosfat dapat menimbulkan gejala keracunan, baik akut maupun kronis pada manusia serta bersifat akumulatif (Marbun dkk., 2015).

Cypermetrin merupakan salah satu bahan aktif dari piretroid sintetis yang banyak beredar di petani (Wati, 2017). Cypermetrin digunakan untuk pengendalian serangga karena efektifitas tinggi (sebagai racun kontak dan perut), kurang toksik terhadap mamalia, dan hilangnya efektifitas relatif cepat (Dirgayana, 2017).

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Uji Cabai Merah Keriting

No	Kabupaten/ Kota	Lokasi	Parameter Uji		Hasil
			Profenofos	Sipermetrin	
			BMR = 3 mg/kg	BMR = 2 mg/kg	
1	Surakarta	Pasar Tradisional 1	3,2023	0,5418	Di atas BMR
2		Pasar Tradisional 2	ND	ND	Tidak terdeteksi
3		Toko Swalayan	0,0256	1,6385	Di bawah BMR
4	Salatiga	Pasar Tradisional 1	26,7638	0,0908	Di atas BMR
5		Pasar Tradisional 2	0,4163	ND	Di bawah BMR
6		Toko Swalayan	2,0474	1,2963	Di bawah BMR
7	Kota Pekalongan	Pasar Tradisional 1	0,0495	0,0569	Di bawah BMR
8		Pasar Tradisional 2	3,0271	0,0678	Di atas BMR
9		Toko Swalayan	ND	0,0191	Di bawah BMR
10	Kota Semarang	Pasar Tradisional 1	1,3794	0,2041	Di bawah BMR
11		Pasar Tradisional 2	1,6951	0,8381	Di bawah BMR
12		Toko Swalayan	2,2767	0,0174	Di bawah BMR
13	Kudus	Pasar Tradisional 1	2,6256	0,0314	Di bawah BMR
14		Pasar Tradisional 2	ND	0,0178	Di bawah BMR
15		Toko Swalayan	0,2823	0,9394	Di bawah BMR
16	Brebes	Pasar Tradisional 1	5,2252	ND	Di atas BMR
17		Pasar Tradisional 2	ND	ND	Tidak terdeteksi
18		Toko Swalayan	ND	ND	Tidak terdeteksi
19	Banyumas	Pasar Tradisional 1	3,5944	0,2324	Di atas BMR
20		Pasar Tradisional 2	1,2647	0,1721	Di bawah BMR
21		Toko Swalayan	ND	ND	Tidak terdeteksi
22	Magelang	Pasar Tradisional 1	3,5944	ND	Di atas BMR
23		Pasar Tradisional 2	ND	0,0597	Di bawah BMR
24		Toko Swalayan	ND	0,0047	Di bawah BMR
25	Karanganyar	Pasar Tradisional 1	3,0515	ND	Di atas BMR
26		Pasar Tradisional 2	1,4726	0,1087	Di bawah BMR
27		Toko Swalayan	2,421	0,0478	Di bawah BMR

Sumber: Dishanpan Jateng (2022, data primer)

Hasil uji yang diperoleh menunjukkan dari 27 (dua puluh tujuh) contoh yang diuji, terdapat 23 (dua puluh tiga) contoh yang terdeteksi mengandung profenofos dan/atau cypermethrin seperti yang tersaji pada Tabel 6. Sebanyak 15 (lima belas) contoh terdeteksi mengandung residu profenofos dan cypermethrin, 4 (empat) contoh terdeteksi mengandung residu profenofos namun tidak terdeteksi residu cypermethrin dan 4 (empat) contoh terdeteksi cypermethrin namun tidak terdeteksi residu profenofos.

Hasil pengujian yang dilakukan pada 27 (dua puluh tujuh) contoh cabai merah keriting yang beredar di Provinsi Jawa Tengah menunjukkan terdeteksinya residu profenofos sebesar 0,03 – 26,76 mg/kg. Residu tertinggi ditemukan pada contoh cabe merah keriting yang diambil dari Pasar Tradisional 1 kota Salatiga. Rata-rata residu profenofos dari keseluruhan contoh yang diuji sebesar 2,48 mg/kg. Residu Profenofos ditemukan pada semua contoh cabai merah keriting yang diambil dari pasar produsen. Residu profenofos tidak ditemukan pada contoh cabai merah keriting yang diambil dari 4 toko swalayan, yaitu Toko Swalayan Kota Pekalongan, Toko Swalayan Brebes, Toko Swalayan Banyumas, Toko Swalayan Magelang dan 4 pasar konsumen yaitu Pasar Tradisional 2 Surakarta, Pasar Tradisional 2 Kudus, Pasar Tradisional 2 Brebes dan Pasar Tradisional 2 Magelang

Hasil pengujian yang dilakukan pada 27 (dua puluh tujuh) contoh cabai merah keriting yang beredar di Provinsi Jawa Tengah menunjukkan terdeteksinya residu cypermethrin sebesar 0,017 – 1,64 mg/kg. Residu tertinggi ditemukan pada contoh cabe merah keriting yang diambil dari Toko Swalayan Kota Surakarta. Rata-rata residu cypermethrin dari keseluruhan contoh yang diuji sebesar 0,336 mg/kg. Residu cypermethrin ditemukan pada contoh cabai merah keriting yang diambil dari 6 (enam) pasar produsen, 6 (enam) pasar konsumen dan 7 (tujuh) toko swalayan. Residu cypermethrin tidak ditemukan pada contoh cabai merah keriting yang diambil dari 2 toko swalayan, yaitu Toko Swalayan Brebes dan Toko Swalayan Banyumas, 3 pasar produsen, yaitu Pasar Tradisional 1 Karanganyar, Pasar Tradisional 1 Magelang Pasar Tradisional 1 Brebes. dan 3 (tiga) pasar konsumen yaitu Pasar Tradisional 2 Surakarta, Pasar Tradisional 2 Kota Salatiga, Pasar Tradisional 2 Brebes.

#### **4.3. Pembahasan**

Standar batas maksimum residu profenofos dan cypermethrin yang digunakan di Indonesia saat ini menggunakan standar yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018. Mengacu pada definisi keamanan pangan pada UU 18 tahun 2012 tentang pangan yaitu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama,

keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi, Permentan Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 pasal 4 dan pasal 5 yang menyebutkan bahwa “Pelaku usaha yang menyelenggarakan kegiatan atau proses produksi, penyimpanan, pengangkutan dan/atau peridural PSAT harus memenuhi persyaratan keamanan PSAT yang berarti tidak mengandung cemaran biologis, kimia dan benda lain yang melebihi ambang batas sebagaimana yang ditentukan dalam Lampiran I Permentan Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018, maka contoh pangan yang mengandung cemaran biologis, kimia dan benda lain yang melebihi ambang batas dapat digolongkan sebagai pangan yang tidak memenuhi standar keamanan pangan sedangkan contoh pangan yang mengandung cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dibawah ambang batas digolongkan sebagai pangan yang memenuhi standar keamanan pangan.

. Berdasarkan data hasil uji yang tersaji dalam Tabel 7, dapat diketahui terdapat 23 (dua puluh tiga) atau setara 85,19 persen contoh cabai merah keriting yang terdeteksi mengandung profenofos dan/atau cypermethrin. Hasil uji menunjukkan residu profenofos terdeteksi dibawah atau diatas BMR sedangkan residu cypermethrin terdeteksi di bawah BMR. Hasil uji profenofos dan/atau cypermethrin yang terdeteksi di bawah BMR sebanyak 16 (enam belas) atau 59,25% dan terdeteksi di atas BMR sebanyak 7 (tujuh) atau 25,93%. Contoh yang terdeteksi di atas BMR yang diperoleh dari Pasar Tradisional 1 Kota Surakarta, Pasar Tradisional 1 Kota Salatiga, Pasar Tradisional 2 Kota Pekalongan, Pasar tradisional 1 Kab Brebes, Pasar Tradisional 1 Kab Banyumas, Pasar Tradisional 1 Kab. Magelang dan Pasar Tradisional 1 Kab. Karanganyar.

#### **4.3.1. Residu Profenofos pada Cabai Merah Keriting**

Terdeteksinya profenofos pada contoh menunjukkan adanya penggunaan pestisida pada kegiatan budidaya tanaman cabai merah keriting. Menurut Azzamy (2015), petani di Indonesia umumnya mengendalikan lalat buah dengan cara menyemprotkan insektisida berbahan aktif profenofos. Menurut Alen (2015), terdeteksinya profenofos dalam contoh cabai merah keriting menunjukkan indikasi penggunaan pestisida yang belum sesuai aturan, seperti dosis, waktu pemberian,

pencampuran pestisida, dilakukannya penyemprotan pada saat akan panen, dan pengaruh iklim. Hasil penelitian Syahidah (2019) menunjukkan bahwa frekuensi penyemprotan pestisida pada tanaman cabai, rata-rata akan meningkat ketika musim hujan dibandingkan dengan musim kemarau, petani lebih sering melakukan penyemprotan 1 kali/minggu pada saat musim kemarau, sedangkan sebanyak 2-3 kali/minggu pada saat musim hujan.

Residu profenofos pada contoh cabai merah keriting yang terdeteksi di atas BMR, lebih banyak berasal dari contoh yang diambil pada pasar produsen (85,71%), yaitu Pasar Tradisional 1 Kota Surakarta, Pasar Tradisional 1 Kota Salatiga, Pasar tradisional 1 Kab Brebes, Pasar Tradisional 1 Kab Banyumas, Pasar Tradisional 1 Kab. Magelang dan Pasar Tradisional 1 Kab. Karanganyar. Sisanya sebanyak 14, 29% berasal dari pasar konsumen, yaitu Psar Tradisional 2 Pekalongan. Hal ini diduga disebabkan oleh beberapa karakteristik produk cabai merah keriting yang dijual di pasar produsen: (1) diperoleh dari petani atau pedagang pengumpul tingkat pertama; (2) produk dalam keadaan segar; (3) pengambilan contoh dilaksanakan pada jam 15.00 s.d. 05.00.

Rantai pasok yang pendek dari produsen ke konsumen pada cabai merah keriting yang diedarkan di pasar produsen diduga menjadi salah satu faktor pendorong terdeteksinya residu profenofos pada contoh yang diambil di pasar produsen. Bahan aktif profenofos yang digunakan petani belum mengalami degradasi secara sempurna sehingga meninggalkan residu pada cabai merah keriting yang diedarkan di pasar. Penelitian Agustina, dkk. (2016) menunjukkan bahwa petani pada umumnya menghentikan penyemprotan rata – rata 2 minggu sebelum panen, namun ada beberapa petani nakal yang masih melakukan penyemprotan 2 hari sebelum panen dengan alasan permintaan konsumen akan kualitas dari sayur tersebut. Jika waktu penyemprotan terakhir antara dua sampai lima hari sebelum panen, maka pestisida yang diaplikasikan meninggalkan residu yang banyak karena belum terurai secara alami oleh hujan dan embun pada malam hari. Nugroho, dkk. (2015), bahan aktif profenofos memiliki waktu degradasi 7 sampai 8 hari.

Tidak terdeteksi atau terdeteksinya residu profenofos di bawah BMR pada contoh cabai merah keriting dapat disebabkan oleh 2 kemungkinan yaitu tidak ada atau tidak digunakannya jenis pestisida berbahan aktif profenofos atau bahan aktif tersebut tidak terdapat pada sayuran yang telah dipanen. Penelitian yang dilakukan Putra, dkk. (2018) untuk mengetahui residu profenofos dan mutu sawi pakcoy, menunjukkan bahwa semakin panjang interval waktu penyemprotan sebelum panen, maka residu mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh semakin lama interval waktu penyemprotan pestisida sebelum panen, sehingga menyebabkan sawi pakcoy semakin lama terkena pengaruh faktor lingkungan baik oleh air hujan, suhu, sinar matahari yang mengakibatkan penurunan kadar residu. Penurunan diakibatkan oleh air hujan dimana profenofos bersifat larut dalam air. Syahputra (2021), profenofos merupakan insektida non-sistemik yang tidak diserap jaringan tanaman, hanya menempel pada bagian luar tanaman. Wahyuni, dkk. (2019), profenofos merupakan insektisida yang bersifat mudah terdegradasi. Profenofos dalam tanah akan hilang pada kondisi netral sampai basa dengan waktu paruh beberapa hari. Proses degradasi profenofos terjadi karena reaksi-reaksi hidrolisis, fotolisis, dan aktivitas mikroorganisme.

#### **4.3.2. Residu Chypermetrin pada Cabai Merah Keriting**

Residu chypermetrin pada 27 contoh cabe merah keriting tidak terdeteksi atau terdeteksi di bawah BMR. Hal ini dapat disebabkan oleh 2 kemungkinan yaitu tidak ada atau tidak digunakannya jenis pestisida berbahan aktif chypermetrin atau bahan aktif tersebut tidak terdapat pada sayuran yang telah dipanen. Penelitian Gagan, et al. (2012) menyebutkan bahwa waktu paruh cypermetrin untuk aplikasi tunggal dan ganda pada cabai hijau sebesar 2,51 dan 2,64 hari. Residu residu cypermethrin menghilang lebih dari 70% dalam 7 hari. Singh, et al. (2015), menyarankan masa tunggu 1 hari sebelum konsumsi untuk cabai yang disemprot dengan cypermethrin pada dosis yang dianjurkan.

Cypermethrin merupakan salah satu jenis insektisida golongan pirethoid yang banyak digunakan (Biomi, 2022). Piretroid merupakan kelompok insektisida organik sintesis konvensional yang digunakan

secara luas sejak tahun 1970-an dan saat ini perkembangannya sangat cepat. Efikasi biologis piretroid bervariasi tergantung pada bahan aktif masing-masing. Kebanyakan piretroid memiliki efek sebagai racun kontak yang sangat kuat dan daya mematikan yang tinggi. Insektisida piretroid merupakan racun yang mempengaruhi syaraf serangga dengan berbagai macam cara kerja pada susunan syaraf sentral (Djojsumarto, 2008).

Penggunaan pestisida merupakan cara yang efektif untuk membunuh hama, tetapi pada saat yang sama memiliki dampak potensial yang besar pada ekosistem dan kesehatan manusia. Dampak potensial pestisida dengan bahan aktif cypermethrin pada ekosistem, antara lain:

(1). Bioakumulasi dalam organisme akuatik tinggi; (2). Tidak bergerak di dalam tanah; (3) Mampu menyerap padatan tersuspensi, sedimen; (4). Saat dipanaskan hingga terurai, mengeluarkan asap beracun sianida, dinitrogen oksida dan klorida. Dampak pada manusia, antara lain: (1) Dapat menyebabkan kanker; (2) Iritasi kulit dan mata ringan; (3) gejala pernafasan seperti pusing, sakit kepala, mual, kesulitan nafas; (4) gejala kulit seperti terbakar, kemerahan, kesemutan serta (5). Gejala menelan meliputi sakit perut, kjang dan muntah (Mi, et al., 2022).

#### **4.3.3. Pengurangan Residu Profenofos dan Chypermetrin pada Cabai Merah Keriting**

Ada beberapa metode/cara untuk mengurangi residu pestisida. Anjana, et al (2022) menyebutkan perendaman dalam larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2% dapat mendekontaminasi pestisida dengan penghilangan 60,98% sampai dengan 86,27%. Adapun perlakuan dengan larutan NaCl 1% dapat mendekontaminasi pestisida dengan penghilangan 54,75 sampai dengan hingga 80,05%. Monitria (2021), pencucian menggunakan asam jeruk nipis pada *Lactus Sativa L* menunjukkan penurunan residu pestisida sebesar 13,73% samapai dengan 42,58%. Alen, dkk (2015) melakukan pemeriksaan residu profenofos pada selada dengan hasil bahwa selada yang tidak dicuci kadar residu profenofosnya sebesar 0,204 ppm, selada dicuci dengan air kadarnya 0,080 ppm, dan selada dicuci dengan deterjen pencuci sayuran kadarnya 0,061 ppm. Terjadinya penurunan residu

pestisida pada saat pencucian, hal ini disebabkan karena sifat kimia dari organofosfat adalah dapat dihidrolisis oleh air.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis residu pestisida profenofos dan cypermetrin pada Cabai Merah Keriting di Peredaran, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil pengujian contoh dalam kajian ini yaitu profenofos sebesar 0,03 – 26,76 mg/kg dan cypermethrin sebesar 0,017 – 1,64 mg/kg.
2. Sebanyak 23 (dua puluh tiga) atau setara 85,19 persen contoh cabai merah keriting terdeteksi mengandung profenofos dan/atau cypermethrin dengan 16 (enam belas) atau setara 59,25% terdeteksi di bawah BMR dan 7 (tujuh) atau setara 25,93% terdeteksi di atas BMR.
3. Contoh yang tidak terdeteksi atau terdeteksi cemaran di bawah BMR sebanyak 74,07 persen.
4. Terdeteksinya profenofos diduga karena adanya penggunaan insektisida pada kegiatan budidaya.

### 5.2. Rekomendasi

Adapun rekomendasi yang diberikan antara lain:

1. Perlu dilakukan penelusuran untuk memastikan komoditas berasal dari Kawasan pertanian atau wilayah budidaya mana (sampai titik kecamatan)
2. Perlu dilakukan perbaikan cara budidaya terutama dalam penggunaan pestisida
3. Penelitian lanjutan yang dapat dilakukan analisis resiko dengan mengkombinasikan dengan tingkat konsumsi
4. Perlu dilakukan pengawasan keamanan pangan dilokasi budidaya
5. Perlu dilakukan edukasi tentang budaya mencuci cabai merah keriting sebelum dikonsumsi ke konsumen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi Hudayya dan Hadis Jayanti. 2012. Pengelompokan Pestisida berdasarkan Cara Kerjanya (*Mode of Action*). Yayasan Bina Tani Sejahtera.
- Agnes Ayu Biomi. 2022. Gambaran Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Keracunan Petugas *Pest Control* di Denpasar. Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol 6 No 1 halaman 841 - 847
- Ani Isnawati dan Daroham Mutiatikum. 2005. Penetapan Kadar Residu Organoklorin dan Taksiran Resiko Kesehatan Masyarakat Terhadap Residu Pestisida Organoklorin pada 10 Komoditi Pangan. Media Litbang Kesehatan Vol XV No 2 Tahun 2005
- Anjana Srivastava; Rahul; G.P. Singh; Aanchal Chhabra; P.C. Srivastava. 2022. Determination of pesticides residues and evaluation of decontamination treatments in chili. Indian Journal of Horticulture Vol 79 No 2 Tahun 2022 Halaman 249 – 255 diakses melalui [https://pubag.nal.usda.gov/?f%5Bjournal\\_name%5D%5B%5D=Indian+journal+of+horticulture&f%5Bpublication\\_year\\_rev%5D%5B%5D=79782022&f%5Bsource%5D%5B%5D=2022+v.79+no.2](https://pubag.nal.usda.gov/?f%5Bjournal_name%5D%5B%5D=Indian+journal+of+horticulture&f%5Bpublication_year_rev%5D%5B%5D=79782022&f%5Bsource%5D%5B%5D=2022+v.79+no.2) pada 20 Agustus 2022.
- Azzamy. 2015. Juli 12. Insektisida Curacron 500EC, Ampuh Untuk Hama Cabai, Padi, Jagung. Diakses melalui <https://mitalom.com/insektisida-curacron-500ec-ampuh-untukhama-cabai-padi-jagung/> pada 27 Agustus 2022.
- BKP Kementan RI. 2021. Direktori Perkembangan Konsumsi Pangan. Jakarta.
- BPS Jateng. 2022. Produksi Cabai Rawit. Diakses melalui <https://jateng.bps.go.id/indicator/55/747/1/luas-panen-dan-produksi-cabe-rawit.htm> pada 18 Agustus 2022.
- BPS. 2022. Produksi Tanaman Sayuran Tahun 2018 – 2021. Diakses melalui [bps.go.id](https://bps.go.id) pada 14 Juni 2022.
- Debora G. Suluh, Albina B. Telan, Johannis J.P. Sadukh. 2021. Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Kandungan Pestisida Pada Hasil Pertanian Di Wilayah Kabupaten Kupang Tahun 2019. *Oehonis: The Journal of Environmental Health Research*. Vol.4 No.2 Desember 2021 halaman 1 – 10.
- Didi Budi Cahyono, Hasna Ahmad dan A. R Tolangara. 2017. Hama pada Cabai Merah. *Techno: Jurnal Penelitian*. Volume 06 Nomor 02. halaman 15 s.d. 31
- Dishanpan Jateng. 2021. Kajian Keamanan Pangan Segar Asal Tumbuhan di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2021. Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah.
- Djojosumarto P. 2008. Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian. Kanisius. Yogyakarta. .

- Dominick A. Dellasala and Michael I. Goldstein. *Encyclopedia of the Anthropocene*.
- Gusti Ayu Made Dwi Teja Agustina. 2015. Pengaruh Waktu Penyemprotan Terakhir Terhadap Residu Profenofos dan Karakteristik sensoris Kubis (*Brassica oleracea var capitata*), Skripsi. Teknologi Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana
- Hendra, Sarbino, dan Edy Syahputra, 2021. Pengaruh Frekuensi Penyemprotan Insektisida Profenofos untuk mengendalikan Lalat Buah *Bactrocera spp* pada Tanaman Cabai. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. Vol 10 No 1. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Herman Supriadi dan Wahyuning Kusuma Sejati. 2018. Perdagangan Antarpulau Komoditas Cabai Di Indonesia: Dinamika Produksi Dan Stabilitas Harga. Analisis Kebijakan Pertanian, Vol.16 No.2 Desember 2018 halaman 109-127.
- Hersanti, Eti Heni Krestini, & Siti Atiqah Fathin. 2016. Pengaruh Beberapa Sistem Teknologi Pengendalian Terpadu Terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum Capsici*) Pada Cabai Merah Cb-1 Unpad di Musim Kemarau 2015. Jurnal Agrikultura Vol 27 No 2 halaman: 83–88.
- I Wayan Dirgayana, I Ketut Sumiartha I Made Mega Adnyana.2017. Efikasi Insektisida Berbahan Aktif (klorpirifos 540 g/l dan sipermetrin 60 g/l) terhadap Perkembangan Populasi dan Serangan Hama Penggulung Daun Lamprosema indicata Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae) pada Tanaman Kedelai.
- Kementan RI. 2021. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020 – 2024.
- Le Thi Diem Mi, Nguyen Thanh Giao. 2022. *The Use and Potential Impacts of Pesticides in Chili Farming in the Thanh Binh District, Dong Thap Province, Vietnam. Journal of Ecological Engineering* Vol 23 No.8 halaman 1–11
- Lulu Hotdina Marbun, Nurmaini, & Taufik Ashar. 2015. Analisis Kadar Residu Pestisida Organophosphate pada Sayuran Serta Tingkat Perilaku Konsumen terhadap sayuran yang Beredar di Pasar Tradisional Pringan Kecamatan Medan Baru. Lingkungan dan Keselamatan Kerja Vol 4 No. 2
- Marhaenis Budi Santoso. 2018. Kajian Permasalahan Usahatani Dan Penerapan Teknologi Budidaya Cabai Di Kecamatan Bajuin Kabupaten Tanah Laut. Jurnal AgroSaintha Vol 2 No 2 Halaman 249 – 257. Pusat Pelatihan Pertanian, Kementerian Pertanian RI
- Megawati, M.Sulaiman, S. Zakaria, 2021. *Detection of Organophosphate Pesticide Residues Of Chili (Capsicum Annuum L.) In Different Seasons In Aceh Province* diakses melalui <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/922/1/012043>
- Meireni Monitria dan Sri Malem Indirawati. 2021. Analisa Kadar Residu Pestisida Sebelum dan Sesudah Pencucian Menggunakan *Citrus Aurantifolia* pada *Lactus Sativa L* Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan Vol 6 No.2 Mei 2021 halaman 195 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Mimin Karmiati, Laura Intan Fadillah, Roy Suerlianto. 2020. Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah Indonesia 2020. BPS RI. Jakarta. Ani

- Moekasan, TK, L Prabaningrum, W Adiyoga, & H de Putter. 2014. Modul Pelatihan Budidaya Cabai Merah, Tomat, dan Mentimun Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu Penyusun: vegIMPACT. Report 6.
- Muhammad Ikhsan Harisman, Zaenal Abidin, Dwi Guntoro, 2021. Residu Pestisida Organofosfat pada Beras dan Perilaku Petani dalam Penggunaan Pestisida Kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* Vol 5 No 2 halaman 109 – 118.
- Nidia Qurrota A'yunin, Achdiyati & Tri Ratna Saridewi. 2020. Preferensi Anggota Kelompok Tani Terhadap Penerapan Prinsip Enam Tepat (6T) Dalam Aplikasi Pestisida. *Jurnal Inovasi Penelitian* Vol.1 No.3 halaman 253 - 264
- Nugroho, H, B Yanwar, SY Wulandari, & A Ridlo. 2015. Analisis residu pestisida organopospat di Perairan Mlonggo Kabupaten Jepara. *Journal Oseanografi*. 4(3): 541–544. Available at: <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jose>
- Nur Syahidah Kizlyara. 2019. Estimasi Tingkat Risiko Penggunaan Pestisida Pada Area Pertanian di Kec. Pakem, D.I Yogyakarta dengan Metode Icp phyto. Naskah Publikasi Mahasiswa. Universitas Islam Indonesia diakses melalui [dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/16342/08%20naskah%20publikasi.pdf?sequence=17&isAllowed=y](https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/16342/08%20naskah%20publikasi.pdf?sequence=17&isAllowed=y) pada 12 Agustus 2022.
- Nurhayati. 2014. Analisis Residu Pestisida pada Cabai Merah Besar dan Cabai Merah Keriting di Pasar Swalayan Kota Makassar tahun 2014. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alaudin. Makassar.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan.
- Poniman, Sukarjo, Muhammad Helmi, Fitra Purnariyanto. 2020. Monitoring Residu Insektisida Golongan Organofosfat di Lahan Sayuran Dataran Rendah Mendukung Pengelolaan Lingkungan di Daerah. Prosiding Seminar Nasional “Pembangunan Hijau dan Perizinan: Diplomasi, Kesiapan Perangkat dan Pola Standarisasi” Semarang 2 Desember 2020
- Riski Amaliah, Makmur Selomo dan Muhammad Rusmin. 2015. *The Analysis of Residues Pesticide in Curly Red Chili and Big Red Chili (Capsicum annum) at Traditional Market of Makassar City*. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Vol 1 No 3 halaman 129 – 133.
- Sherly Sisca Piay, Ariarti Tyasdjaja, Yuni Ermawati, F. Rudi Prasetyo Hantoro. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Singh, Y., Mandal, K. & Singh, B. 2015. *Persistence and risk assessment of cypermethrin residues on chilli (Capsicum annum L.)*. *Environ Monit Assess* 187, 120 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4341-9>
- Sri Wahyuni, Indratin, Poniman, Asep Nugraha Ardiwinata. 2019. Identifikasi Cemaran Insektisida Profenofos Dari Lahan Bawang Merah Di Kabupaten Brebes. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, Volume 17 Nomor 2 Desember 2019.

- Tahir, Fransisca Indriani, Jusuf Manueke, Redsway Truman Douglas Maramis. Serangan-serangan pada Hama Tanaman Cabai Rawit (*Capsium frutesnes* L.) di Desa Dunu Kecamatan Monano Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. *Cocos JURNal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi*. Volume 8 Nomor 8 Tahun 2021.
- Taufik Hidayat, Kusmea Dinata, Andi Ishak dan Erpan Ramon. 2022. Identifikasi Hama Tanaman Cabai Merah Dan Teknis Pengendaliannya Di Kelompok Tani Sari Mulyo Desa Sukasari Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu. *Jurnal Agrica Ekstensia* Vol. 16 No.1 Tahun 2022 halaman 19 – 27.
- Ulfah Zakiyah Hamdani dan Rosmalah Yanti.2022. Pelatihan dan Pendampingan Aplikasi Pestisida Nabati pada Kelompok Petani Cabai Rawit di Desa Tumbubara Kecamatan Bajo Barat. *Jurnal Abdimas Indonesia* Vol. 2. No.1 halaman 65 – 72.
- Yanuarti, Astri Ridha dan Mudya Devi Afasri. 2016. Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Komoditas Cabai. Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Kementerian Perdagangan.
- Yohannes Alen, Zulhidayati & Netty Suharti. 2015. Pemeriksaan Residu Pestisida Profenofos pada Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan Metode Kromatografi Gas *Jurnal Sains Farmasi & Klinis* Vol. 01 No. 02.
- Yumarto. 2013. Residu Insektisida Golongan Organofosfat Pada Buah Cabai (*Capsicum Annum* Linnaeus) Di Beberapa Kabupaten Di Sulawesi Selatan. Program Magister Ilmu Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Tesis.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi

