



Profil Residu Insektisida Organofosfat di Kawasan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Kabupaten Brebes Jawa Tengah

Profile of Organophosphate Insecticides Residues in The Production Area of Shallot (*Allium Ascalonicum* L.) in Brebes Regency of Central Java

Euis Nining^a, Rizal Sjarief Sjaiful Nazli^b, Zainal Alim Mas'ud^c, Machfud^d, Sobir^e

^a Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

^b Departemen Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

^c Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

^d Departemen Teknologi Ilmu Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

^e Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Article Info:

Received: 18 - 10 - 2018

Accepted: 11 - 07 - 2019

Keywords:

Pesticide residues, organophosphate, shallot, RML.

Corresponding Author:

Euis Nining

Program Studi Pengelolaan

Sumberdaya Alam dan

Lingkungan, Sekolah

Pascasarjana, Institut Pertanian

Bogor;

Email: euisnining01@gmail.com

Abstract: *Excessive use of pesticides can have an impact on the environment, including the loss of pesticide residues in soil and agricultural products. The purpose of this study was to determine the spreading of organophosphate pesticide residues in the shallot production area of Brebes Regency, Central Java. Research locations were two districts selected by purposive sampling based on production area, namely Kersana and Wanasari Districts. Organophosphate compounds analyzed include chlorpyrifos, paration, profenofos, diazinon, fenitrotion, metidation and malation. Organophosphate residue analysis was carried out on seven soil samples and seven shallot products. Pesticide residue analysis was carried out using the standard method by using a gas chromatography device with an electron capture detector. Based on analysis, seven residues of organophosphate pesticides were chlorpyrifos, paration, profenofos, diazinon, fenitrotion, metidation and malation, spread in Kersana District, and six pesticides residues (except profenofos) spread in Wanasari District. In soil samples, the highest residues obtained in two districts were chlorpyrifos compounds, chlorpyrifos compounds in Kersana District was higher than Wanasari District. In the shallot sample, the highest residues in two districts are diazinon compounds, diazinon compounds in the sample of Kersana District was higher than Wanasari District. There were several samples of shallot product contained organophosphate residue exceed the maximum concentration of residual limit (RML).*

How to cite (CSE Style 8th Edition):

Nining E, Nazli RSS, Masud ZA, Machfud, Sobir. 2019. Profil residu insektisida organofosfat di kawasan produksi bawang merah (*Allium Ascalonicum* L.) Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *JPSL* 9(4): 999-1009. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.4.999-1009>.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultur yang bernilai ekonomi penting. Bawang merah sebagai salah satu komoditas utama pada subsektor hortikultur setelah komoditi cabe besar dan cabe rawit (Kementan, 2015), mempunyai nilai ekonomis tinggi (Santoso 2013). Nilai ekonomi bawang merah lebih tinggi dibandingkan dengan berbagai sayuran lainnya (Ngatindriatun *et al.* 2012).

Bawang merah memiliki kerentanan yang tinggi terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Serangan organisme pengganggu tanaman mengakibatkan sebagian atau seluruh tanaman bawang merah gagal panen. Beberapa hama tanaman yang dapat menggagalkan panen antara lain: hama bodas (*Thrips tobaci* Lind), ulat daun (*Laphygma exigua* HBN), ulat sejenis *Spodoptera exigua*, ulat tanah (*Agrotis interjectionis*) dan *Agrotis ipsilon* Hfn, hama sieur (*Acarina sp*), nematoda akar keluarga *Ditylenchus Ditylenchus dipsaci* (Kuhn), ngengat daun (*Acrolepia assectella*) dan lalat pelubang daun (*Pytobia cepae*) (Wibowo 2009; Tim Bina Karya Tani 2008; Haryati dan Nurawan 2009).

Adapun penyebab penyakit yang dapat menyebabkan gagal panen bawang merah antara lain: penyakit bercak ungu disebabkan oleh cendawan *Alternaria porri*, penyakit tepung embun disebabkan oleh cendawan *Peronospora destructor*, penyakit mati pucuk disebabkan oleh cendawan *Phytophthora porri*, penyakit layu disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporium*, penyakit akar disebabkan oleh *Bacterium solanacearium* dan penyakit mosaik disebabkan oleh virus (Wibowo 2009; Tim Bina Karya Tani 2008).

Serangan hama dan penyakit tanaman semestinya dikendalikan melalui sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT dilaksanakan melalui pencegahan masuknya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), pengendalian OPT dan eradikasi OPT. Perlindungan tanaman dilaksanakan dengan menggunakan sarana dan cara yang tidak mengganggu kesehatan dan atau mengancam keselamatan manusia, tidak menimbulkan gangguan pada alam dan atau lingkungan hidup (PP 1995; Kementan 2006). Namun di lapangan, pelaksanaan PHT dalam melindungi tanaman belum berjalan lancar. Sampai saat ini, penggunaan pestisida masih menjadi metode utama untuk mengendalikan OPT. Hal ini karena pestisida dianggap lebih efektif, praktis dan lebih cepat dibandingkan cara-cara lainnya dalam melindungi tanaman terhadap kegagalan panen (Mahmudah *et al.* 2012).

Penggunaan pestisida untuk mengendalaikan OPT seharusnya merupakan alternatif terakhir dan dampak negatif yang timbul harus ditekan seminimal mungkin. Penggunaan pestisida harus memenuhi enam kriteria tepat, yaitu: tepat jenis, tepat mutu, tepat dosis, tepat waktu, tepat sasaran, tepat cara dan alat aplikasi (PP 1995; Kementan 2006). Pestisida memiliki dua sisi yang berlawanan. Di satu sisi pestisida dapat meningkatkan kesejahteraan manusia, tetapi di sisi lain pestisida adalah racun yang merusak manusia dan lingkungan (Mahmudah *et al.* 2012). Penggunaan pestisida yang tidak memenuhi kriteria dapat menimbulkan dampak yang merugikan, seperti terjadinya keracunan akut ataupun kronis, pencemaran lingkungan dan terjadinya hama resisten terhadap pestisida (Yuliani *et al.* 2011)

Pestisida golongan organofosfat merupakan jenis pestisida yang banyak digunakan sebagai pengganti insektisida organoklorin yang sudah dilarang (Rather dan Nollet 2012). Senyawa organofosfat yang banyak digunakan petani sayuran termasuk bawang merah di antaranya klorpirifos (Akan *et al.* 2013; Sulaeman *et al.* 2016), triazofos (Satria *et al.* 2015); diklorvos, diazinon dan fenitrothion (Akan *et al.* 2013), profenofos (Alen *et al.* 2015). Persistensi insektisida organofosfat lebih rendah daripada senyawa organoklorin, namun mempunyai sifat racun yang lebih kuat daripada insektisida organoklorin (Notodarmojo 2005).

Kabupaten Brebes Provinsi Jawa Tengah merupakan sentra produksi terbesar bawang merah di Indonesia dan memasok hampir sepertiga bawang merah nasional (BPS Jawa Tengah 2014; Kementan 2014). Tekanan untuk melindungi tanaman, menyebabkan penggunaan pestisida di kawasan produksi bawang merah di Kabupaten Brebes Jawa tengah sangat berlebihan. Umumnya petani menggunakan campuran 3-5 jenis pestisida organofosfat dan karbamat dengan frekuensi menyemprot hampir setiap hari terutama pada musim penghujan (Siwiendrayanti *et al.* 2012; Purba 2010). Penggunaan pestisida yang berlebihan dalam melindungi tanaman bawang merah, dapat berdampak tertinggalnya residu pestisida dalam tanah, dan produk bawang merah. Fakta ini membahayakan bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan. Hal ini membutuhkan pembuktian apakah di sentra produksi bawang merah di Kabupaten Brebes Provinsi Jawa Tengah tercemar residu pestisida organofosfat. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran residu pestisida organofosfat pada tanah dan produk bawang merah di kawasan produksi bawang merah Kabupaten Brebes Jawa Tengah.

METODE

Pemilihan Lokasi

Tempat untuk penelitian dipilih secara *purposive sampling*, berdasarkan pada tingkat produksi bawang merah (BPS Kabupaten Brebes 2014), dipilih dua Kecamatan yaitu Wanasari dan Kersana. Kecamatan Wanasari dipilih empat desa (Kupu, Sidamulya, Tanjungsari dan Wanasari) dan dari Kecamatan Kersana dipilih tiga desa (Limbangan, Kemukten dan Kersana). Pengujian residu pestisida dilakukan di laboratorium Residu Bahan Agrokimia Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Bogor. Penelitian dilakukan selama lima bulan dari bulan Agustus sampai Desember 2017.

Pengambilan Contoh Tanah dan Produk Bawang Merah

Contoh yang dianalisis meliputi tanah di lahan tempat tumbuh bawang merah dan produk bawang merah yang diambil dari tiga desa di Kecamatan Kersana dan empat desa di Kecamatan Wanasari. Contoh tanah diambil dari lahan tempat tumbuh bawang merah \pm 6-12 jam setelah panen bawang merah. Di setiap lokasi ditentukan 5 titik sampling. Contoh tanah diambil menggunakan sekop tanah dengan kedalaman 0-20 cm. Contoh dikompositkan dan diambil kira-kira 1 kg, dimasukkan ke dalam kantong plastik bersih, diberi label, diangkut ke laboratorium. Contoh tanah dikeringkan di ruang terbuka pada suhu kamar sampai kadar air kurang lebih 20%.

Contoh bawang merah diambil dari lokasi contoh yang sudah dipanen sebanyak \pm 1000 gram, dimasukkan ke dalam kantong bersih, diberi label, disimpan pada suhu 4°C sampai waktu ekstraksi contoh.

Preparasi Contoh

Preparasi contoh mengacu pada instruksi kerja (IK) Laboratorium. Preparasi contoh tanah mengacu pada IK 5.4.1.2.2. Penetapan Kadar Organofosfat dalam Tanah (2011), sedangkan preparasi contoh bawang merah mengacu pada IK 5.4.1.2.8. Penetapan Kadar Organofosfat dalam Tanaman Pangan (2009).

Contoh tanah yang sudah kering, ditumbuk halus, diayak dengan ayakan 16 mesh, ditimbang 25 gram, dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer 250 mL, ditambahkan asetonitril 80 mL, dikocok dan didiamkan selama 24 jam kemudian disaring. Filtrat selanjutnya dilakukan *Clean Up*. Disiapkan kolom kromatografi (panjang 40 cm, diameter 2 cm), kolom disumbat kapas, diisi florasil 50 mesh sampai setinggi 5 cm, dibasahkan dengan heksana sampai terendam. Filtrat hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam kolom dan ditampung dengan labu bulat. Filtrat hasil *clean up* dievaporasi sampai diperoleh ekstrak kental. Ke dalam ekstrak ditambahkan natriumdisulfat \pm 2 gram, ditambahkan asetonitril sampai 10 mL, kemudian disaring.

Sebanyak 100 gram contoh bawang merah dikuliti, diiris, diblender. Ditimbang 25 gram contoh halus, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer bertutup asah, ditambahkan larutan asetonitril 75 mL, dihomogenkan dengan alat *Ultra Torrax*, kemudian disaring dengan kertas saring, filtrat dimasukkan ke dalam corong pisah, ditambahkan heksana 50 mL, dikocok 5 menit, didiamkan sampai terjadi pemisahan, fase air dikeluarkan, fase heksana ditampung dalam labu bundar, kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental. Ke dalam ekstrak ditambahkan asetonitril sampai 10 mL, kemudian disaring. Filtrat digunakan untuk analisis residu pestisida secara kromatografi gas.

Pengukuran dengan Kromatografi Gas

a. Penyiapan Larutan Standar

Residu pestisida golongan organofosfat yang dianalisis meliputi klorpirifos, paration, profenofos, diazinon, fenitrothion, metidation dan malation. Larutan standar senyawa organofosfat dibuat menggunakan pelarut asetonitril. Masing-masing dibuat larutan standar induk 100 ppm, kemudian diencerkan sampai konsentrasi larutan yang memberikan puncak yang dapat dibaca pada kondisi standar.

b. Pengkondisian Alat

Metode analisis residu pestisida organofosfat dilakukan secara Kromatografi Gas (KG), mengacu pada metode standar Komisi Pestisida-Departemen Pertanian (1997) (Diadopsi dari AOAC *Official Method* 970.52). Alat yang digunakan adalah KG tipe Varian 450 GC, fase gerak N₂-UHP, Laju alir 28 mL/menit, kolom kapiler VF 1701 dengan panjang 30 m, diameter 0,25 mm dan ketebalan 0.25 μm), dan Detektor ECD. Suhu injek 250 °C, Suhu Detektor 300 °C.

c. Pengukuran Larutan Contoh

Sebanyak 2 μL larutan filtrat contoh disuntikkan ke dalam alat KG. Identifikasi pestisida dilakukan dengan membandingkan waktu retensi contoh dengan larutan standar pestisida organofosfat (klorpirifos, paration, profenofos, diazinon, fenitrotion, metidation dan malation). Penetapan kadar residu pestisida dilakukan dengan menghitung area contoh dibandingkan dengan area standar menggunakan persamaan berikut ini.

$$R = \frac{A_c}{A_s} \times K_s \times \frac{V_{ac}}{B_c}$$

Keterangan:

- R : Residu pestisida (mg/kg)
- A_c : Area contoh (μV.min)
- A_s : Area standar (μV.min)
- K_s : Konsentrasi standar (ppm)
- V_{ac} : Volume akhir contoh (mL)
- B_c : Berat contoh (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Residu Pestisida Organofosfat dalam Tanah

Waktu retensi (Rt) untuk 7 senyawa standar pestisida organofosfat yang digunakan adalah 6.51-10.21 menit, Rt tercepat adalah senyawa diazinon (6.51 menit) sedangkan Rt terlambat diberikan oleh senyawa metidation (10.21 menit) (Tabel 1). Semua contoh tanah dari Kecamatan Kersana, tidak teridentifikasi mengandung senyawa paration dan metidation, sedangkan semua contoh tanah dari Kecamatan Wanasari tidak teridentifikasi mengandung senyawa diazinon dan profenofos. Senyawa fenitrotion teridentifikasi pada semua contoh tanah dari Kecamatan Kersana dan Wanasari. Senyawa diazinon hanya teridentifikasi pada satu contoh tanah dari Kecamatan Kersana. Klorpirifos teridentifikasi pada dua contoh tanah dari Kecamatan Kersana dan tiga contoh tanah dari Kecamatan Wanasari. Malation teridentifikasi pada semua contoh kecuali satu contoh dari Kecamatan Kersana. Paration dan metidation teridentifikasi pada dua contoh dari Kecamatan Wanasari, sedangkan profenofos teridentifikasi hanya pada satu contoh dari Kecamatan Kersana.

Semua contoh bawang merah, teridentifikasi mengandung senyawa diazinon, malation dan paration. Klorpirifos teridentifikasi pada semua contoh, kecuali satu contoh dari Kecamatan Kersana. Fenitrotion teridentifikasi hanya pada dua contoh dari Kecamatan Kersana. Profenofos teridentifikasi hanya pada satu contoh dari Kecamatan Kersana. Metidation teridentifikasi pada semua contoh, kecuali satu contoh dari Kecamatan Wanasari. Residu klorpirifos ditemukan sebagai residu pestisida tertinggi dalam contoh tanah di kedua kecamatan (Tabel 2).

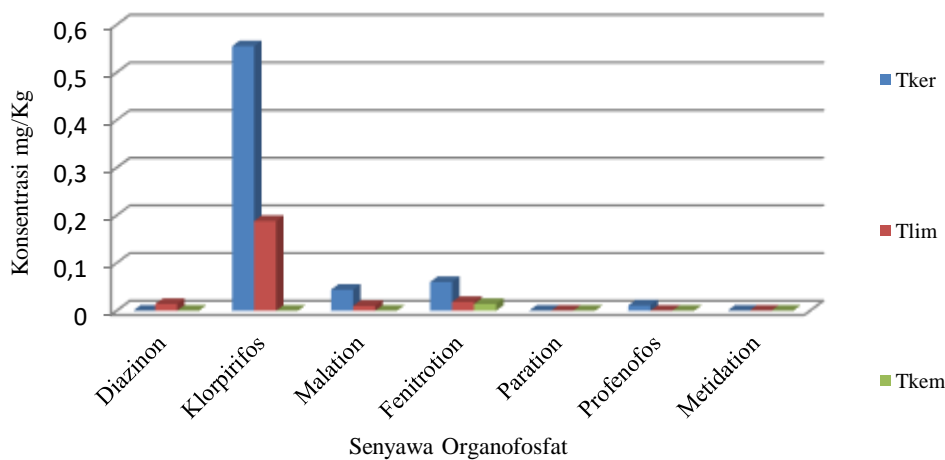
Kadar klorpirifos pada contoh tanah di Kecamatan Kersana lebih besar daripada contoh di Kecamatan Wanasari. Klorpirifos pada contoh di Kecamatan Kersana terdapat pada Tker (0.555 mg/kg) (Gambar 1) dan di Kecamatan Wanasari terdapat pada contoh Ttan (0.278 mg/kg) (Gambar 2).

Tabel 1 Waktu retensi 7 senyawa standar pestisida organofosfat.

No	Nama Senyawa	Waktu Retensi (Rt) (menit)
1	Diazinon	6.51
2	Klorpirifos	8.38
3	Malation	8.67
4	Fenintrotion	8.73
5	Paration	9.04
6	Propenofos	10.14
7	Metidation	10.21

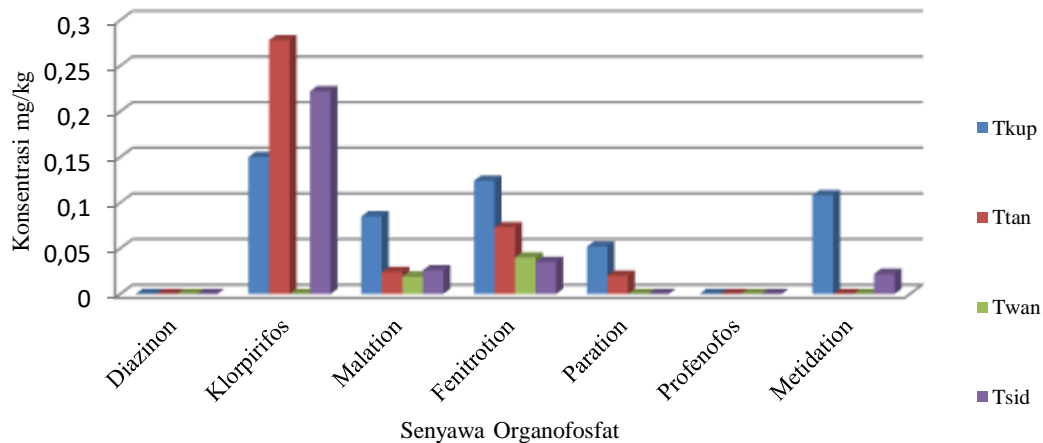
Tabel 2 Residu pestisida organofosfat pada contoh tanah.

No	Senyawa Organofosfat	Konsentrasi Residu (mg/kg)						
		Contoh Kecamatan Kersana			Contoh Kecamatan Wanasari			
		Tker	Tlim	Tkem	Tkup	Ttan	Twan	Tsid
1	Diazinon	<0.01	0.014	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2	Klorpirifos	0.555	0.188	<0.01	0.15	0.278	<0.01	0.222
3	Malation	0.044	0.01	<0.01	0.085	0.024	0.019	0.026
4	Fenitrotion	0.06	0.018	0.014	0.124	0.073	0.04	0.035
5	Paration	<0.01	<0.01	<0.01	0.052	0.02	<0.01	<0.01
6	Profenofos	0.011	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7	Metidation	<0.01	<0.01	<0.01	0.108	<0.01	<0.01	0.022



Gambar 1 Residu organofosfat pada contoh tanah Kecamatan Kersana.

Residu klorpirifos yang tinggi dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor. Tingginya residu pestisida klorpirifos dalam contoh tanah di kedua kecamatan ini, dapat disebabkan karena penggunaan insektisida klorpirifos oleh petani yang terus menerus. Kadar tinggi di dalam tanah juga dipengaruhi oleh sifat senyawa klorpirifos salah satunya adalah kelarutan senyawa dalam air. Di antara 7 senyawa organofosfat yang dianalisis dalam penelitian ini, senyawa klorpirifos merupakan senyawa organofosfat yang paling rendah kelarutannya dalam air. Kelarutan insektisida klorpirifos dalam air adalah 1.4 mg/L (Rather dan Nollet 2012), sehingga senyawa klorpirifos relatif lebih tertahan di tanah. Di samping itu tekstur tanah mempengaruhi penyerapan zat pencemar (Notodarmojo 2005). Tekstur tanah pada penelitian ini secara umum bertekstur cukup liat, dan liat akan menahan residu senyawa insektisida dalam tanah, sehingga konsentrasi residu insektisida dalam tanah tinggi.



Gambar 2 Residu organofosfat pada contoh tanah Kecamatan Wanasari.

Residu klorpirifos ditemukan juga di dalam contoh tanah di tempat lain. Harsanti *et al.* (2015), melaporkan bahwa kadar residu klorpirifos ditemukan dalam tanah di lahan pertanian bawang merah Kabupaten Bantul Yogyakarta, kadar klorpirifos dalam tanah pertanian bawang merah melebihi residu pestisida di lahan pertanian padi. Klorpirifos juga merupakan insektisida yang paling banyak digunakan untuk mengendalikan jenis OPT pada tanaman kubis (Sulaeman *et al.* 2016), dan diketemukan pada tanah di lahan pertanian kubis mengandung klorpirifos dengan kadar 0.0095-0.1028 mg/kg (Sulaeman *et al.* 2016). Akan *et al.* (2013) melaporkan bahwa pada semua sampel tanah dari lahan pertanian daerah Bendungan Alau dan Gongulung, Borno State, Nigeria, mengandung residu organofosfat (diklorvos, diazinon, klorpirifos dan fenitrotion) dan konsentrasi tertinggi adalah diklorvos yaitu 289.89 µg/g terdapat pada kedalaman 21-30 cm tanah di daerah Bendungan Alau dan 267.18 µg/g terdapat pada tanah kedalaman 21-30 cm di daerah Gongulung.

Residu pestisida selain klorpirifos di dalam contoh tanah, ditemukan dalam kadar yang rendah. Di samping klorpirifos, contoh tanah di Kecamatan Kersana ditemukan malation dan fenitrotion, namun dalam kadar di bawah 0.1 mg/kg. Pada contoh tanah di Kecamatan Wanasari, di samping klorpirifos ditemukan juga senyawa dengan konsentrasi sedikit di atas 0.1 mg/kg yaitu fenitrotion (0.124 mg/kg) dan metidation (0.108 mg/kg), sedangkan malation dan paration ditemukan dengan kadar di bawah 0.1 mg/kg. Di Kecamatan Wanasari residu pestisida golongan organofosfat yang tidak terdeteksi adalah profenofos dan diazinon, sedangkan di Kecamatan Kersana yang tidak terdeteksi adalah paration dan metidation.

Batas maksimum residu pestisida (BMR) untuk tanah belum ditemui. Pada peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 7 tahun 2006 tentang tata cara pengukuran kriteria baku kerusakan tanah untuk produksi biomassa, residu pestisida tidak termasuk dalam parameter untuk evaluasi penetapan status kerusakan tanah. Namun demikian, bahwa lahan tercemar pestisida sangat berkontribusi terhadap kandungan residu pestisida dalam produk pertanian (Sulaeman *et al.* 2016). Hal ini tentu dapat mengancam keamanan pangan. Rather dan Nollet (2012), mengemukakan bahwa residu pestisida menjadi ancaman besar bagi lingkungan, karena residu pestisida dapat menimbulkan ancaman serius terhadap tanah dan air tanah dan akhirnya dapat memasuki rantai makanan

Residu Pestisida Organofosfat pada Produk Bawang Merah

BMR pestisida untuk bawang merah di Indonesia mengacu pada SNI-7313 (BSN, 2008) tentang Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. Sebelum terbit SNI tersebut, BMR pestisida untuk bawang merah tercantum pada SKB Menkes No 881 dan Mentan No 711 (Kementan dan Kemenkes, 1996), sedangkan, secara internasional BMR pestisida tercantum pada Codex (FAO-WHO 2006). Dari 7 senyawa

yang dianalisis, BMR profenofos tidak tercantum pada SNI-7313 (BSN 2008), sedangkan pada Codex (FAO-WHO 2006) tidak mencantumkan BMR untuk fenitroton, paration dan profenofos (Tabel 3).

Pada hasil penelitian ini semua contoh bawang merah mengandung diazinon, malation dan paration. Senyawa diazinon ditemukan pada semua contoh dari Kecamatan Wanasari (0.030-0.079 mg/kg) dan Kersana (0.121-0.482 mg/kg), dua contoh dari Kecamatan Wanasari (Bkup dan Bsid) dan semua contoh dari Kecamatan Kersana melebihi nilai BMR diazinon (0.05 mg/kg) berdasarkan SNI 7313 (BSN, 2008) dan Codex (FAO-WHO, 2016). Malation ditemukan pada semua contoh dari Kecamatan Wanasari (0.011-0.017 mg/kg) dan Kecamatan Kersana (0.124-0.206 mg/kg), namun semua masih di bawah BMR malation (5 mg/kg) berdasarkan SNI 7313 (BSN 2008) dan di bawah BMR malation (1 mg/kg) berdasarkan Codex (FAO-WHO 2016). Paration juga ditemukan pada semua contoh dari Kecamatan Wanasari (0.015-0.040 mg/kg) dan Kersana (0.032-0.051 mg/kg), namun masih di bawah BMR paration untuk sayuran (0.7 mg/kg) berdasarkan SNI 7313 (BSN 2008).

Residu klorpirifos ditemukan pada semua contoh bawang merah dari Kecamatan Wanasari dan dua contoh dari Kecamatan Kersana (Tabel 4). Kadar klorpirifos pada semua contoh bawang merah dari Kecamatan Wanasari (0.016-0.038 mg/kg) (Gambar 4), nilai ini masih di bawah BMR klorpirifos (0.2 mg/kg) menurut SNI 7313 (BSN 2008) dan Codex (FAO-WHO 2016). Pada contoh bawang merah dari Kecamatan Kersana, klorpirifos terdapat pada dua contoh, Blim (0.392 mg/kg) dan Bkem (0.049 mg/kg) (Gambar 3). Klorpirifos pada contoh Blim melebihi BMR klorfiripos SNI 7313 (BSN 2008) dan Codex (FAO-WHO 2016).

Tabel 3 Batas maksimum residu pestisida organofosfat pada produk bawang merah menurut dua sumber.

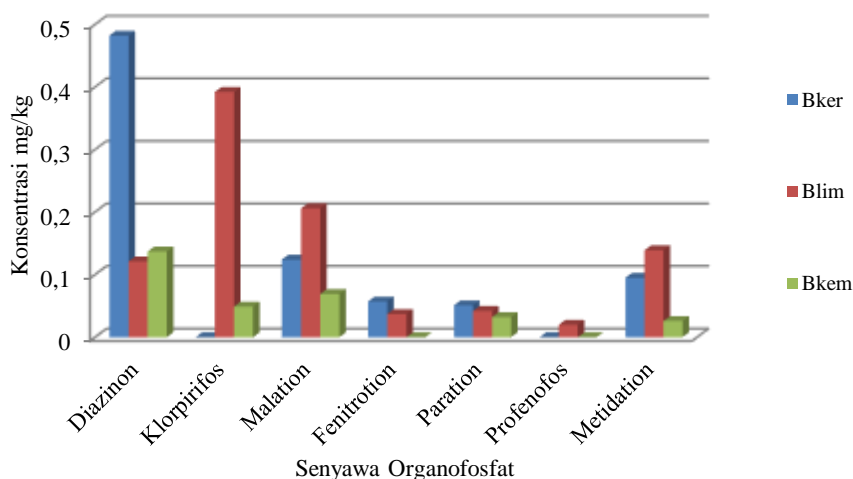
No	Jenis Pestisida	Batas Maksimum Residu (mg/kg)	
		SNI 7313 : 2008 (BSN 2008)	Codex (FAO-WHO 2016)
1	Diazinon	0.05	0.05
2	Klorpirifos	0.2	0.2
3	Malation	5	1
4	Fenitroton	0.05	
5	Paration	0.7 (Sayuran)	
6	Profenofos		
7	Metidation	0.1	0.1

Residu klorpirifos dalam produk bawang merah, sebelumnya sudah dilaporkan beberapa peneliti. Miskiyah dan Munarso (2009), melaporkan bahwa 2 contoh bawang merah dari Kabupaten Brebes Jawa Tengah dan 2 contoh bawang merah dari Cianjur Jawa Barat mengandung residu pestisida klorpirifos, namun semuanya masih di bawah BMR. Badrudin dan Jazilah (2012) juga melaporkan bahwa contoh bawang merah dari Larangan Kabupaten Brebes mengandung residu pestisida klorpirifos, namun kadarnya di bawah BMR klorpirifos (0.2 mg/kg) menurut SNI 7313 (BSN 2008).

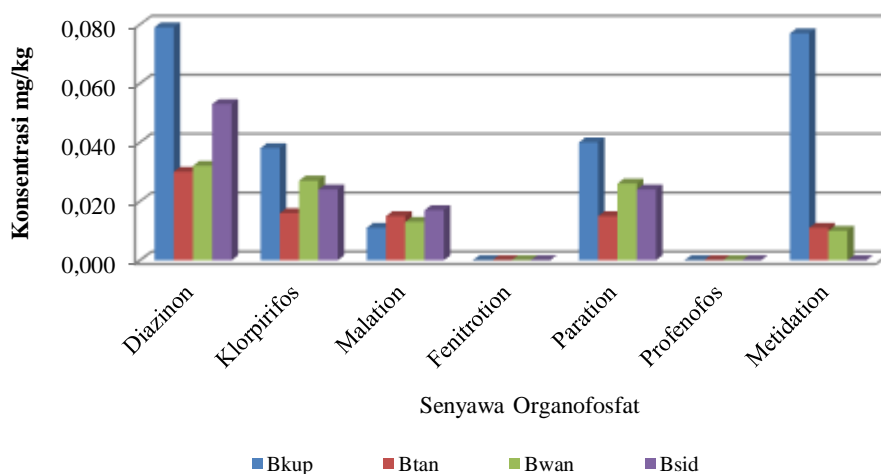
Residu fenitroton, profenofos dan meditation ditemukan pada beberapa contoh bawang merah. Fenitroton tidak ditemukan pada contoh dari Kecamatan Wanasari (Gambar 3), tetapi ditemukan pada dua contoh dari Kecamatan Kersana Blim (0.037 mg/kg) dan Bker (0.057 mg/kg) (Gambar 4), Bker melebihi BMR Fenitroton (0.05 mg/kg) menurut SNI-7313 (BSN, 2008). Profenofos tidak terdeteksi pada semua contoh dari Kecamatan Wanasari, sedangkan pada contoh dari Kecamatan Kersana ditemukan pada satu contoh Blim (0.02 mg/kg). Meditation ditemukan pada tiga contoh dari Kecamatan Wanasari (0.010-0.077 mg/kg) dan semua contoh dari Kecamatan Kersana (0.026-0.139 mg/kg), satu contoh dari Kecamatan Kersana Blim melebihi nilai BMR metidation (0.1 mg/kg) menurut SNI 7313 (BSN 2008) dan Codex (FAO-WHO 2006).

Tabel 4 Tingkat Residu Pestisida Organofosfat pada contoh bawang merah

No	Senyawa Organofosfat	Konsentrasi Residu (mg/kg)						
		Contoh Kecamatan Kersana			Contoh Kecamatan Wanasari			
		Bker	Blim	Bkem	Bkup	Btan	Bwan	Bsid
1	Diazinon	0.482	0.121	0.137	0.079	0.03	0.032	0.053
2	Klorpirifos	<0.01	0.392	0.049	0.038	0.016	0.027	0.024
3	Malation	0.124	0.206	0.069	0.011	0.015	0.013	0.017
4	Fenitroton	0.057	0.037	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
5	Paration	0.051	0.042	0.032	0.004	0.015	0.026	0.024
6	Profenofos	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7	Metidation	0.095	0.139	0.026	0.077	0.011	0.01	<0.01



Gambar 3 Residu organofosfat pada contoh bawang merah dari Kecamatan Kersana.



Gambar 4 Residu organofosfat pada contoh bawang merah dari Kecamatan Wanasari.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa beberapa contoh produk bawang merah mengandung residu pestisida organofosfat yang melebihi BMR pestisida yang ditetapkan berdasarkan SNI 7313 (BSN 2008) dan Codex (FAO-WHO 2006). Empat residu pestisida diketahui melebihi BMR yang ditetapkan, yaitu diazinon (pada semua contoh dari Kecamatan Kersana dan dua contoh dari Kecamatan Wanasari), klorpirifos (satu contoh dari Kecamatan Kersana), fenitrotion (satu contoh dari Kecamatan Kersana) dan meditation (satu contoh dari Kecamatan Kersana). Hal ini menimbulkan kekhawatiran karena dapat mengganggu keamanan pangan produk bawang merah yang dapat berdampak pada gangguan kesehatan konsumen. Akan *et al.* (2013) mengemukakan bahwa sayuran yang mengandung konsentrasi residu pestisida organofosfat yang tinggi, dapat mengakibatkan efek toksik pada manusia dan hewan yang mengkonsumsi pada sayuran tersebut, paparan kronis senyawa organofosfat dapat merusak sistem saraf perifer, kemampuan perilaku/kepribadian, sindrom kelelahan dan efek pada jantung. Menurut Rather dan Nollet (2012), bahwa efek residu pestisida organofosfat terhadap gangguan kesehatan yaitu sakit kepala, pusing, lemah, air liur berlebihan, depresi pernafasan, penglihatan kabur, kejang, mual, diare dan detak jantung cepat atau lambat. Pestisida golongan organofosfat dan karbamat memiliki aktivitas antikolinesterase dengan menghambat kerja asetilkolinesterase (Klaassen 2008; Raini 2007; Budiawan 2013). Cara kerja semua jenis pestisida organofosfat dan karbamat sama yaitu menghambat penyaluran impuls saraf dengan cara mengikat kolinesterase sehingga tidak terjadi hidrolisis asetilkolin (Raini 2007), akibatnya terjadi akumulasi asetilkolin (Klaassen 2008).

KESIMPULAN

Tujuh residu pestisida organofosfat yang dianalisis, yaitu klorpirifos, paration, profenofos, diazinon, fenitrotion, metidation dan malation, tersebar di Kecamatan Kersana, dan enam residu pestisida (kecuali profenofos) tersebar di Kecamatan Wanasari. Pada contoh tanah, diperoleh residu tertinggi di kedua kecamatan adalah senyawa klorpirifos, senyawa klorpirifos di Kecamatan Kersana lebih tinggi dari Kecamatan Wanasari. Senyawa paration dan metidation tidak terdeteksi pada contoh tanah di Kecamatan Kersana, sedangkan pada contoh tanah Kecamatan Wanasari yang tidak terdeteksi adalah profenofos dan diazinon. Pada contoh bawang merah, residu tertinggi di dua kecamatan adalah senyawa diazinon, senyawa diazinon pada contoh Kecamatan Kersana lebih tinggi daripada Kecamatan Wanasari. Terdapat beberapa contoh produk bawang merah mengandung residu pestisida organofosfat yang melebihi BMR pestisida yang ditetapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Penyuluh Pertanian Kecamatan Kersana dan Wanasari Kabupaten Brebes Jawa Tengah yang telah membantu selama penelitian, serta Kepala dan Staf Laboratorium Residu Bahan Agrokimia, Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Bogor, yang telah membantu dalam pengujian residu pestisida.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS Jateng] Badan Pusat Statistika Jawa Tengah. 2014. *Jawa Tengah dalam Angka 2014*. Semarang: Badan Pusat Statistika Jawa Tengah.
- [BPS Kab Brebes] Badan Pusat Statistika Kabupaten Brebes. 2014. *Brebes dalam Angka 2014*. Brebes: Badan Pusat Statistika Kabupaten Brebes.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian*. Jakarta: SNI 7313:2008.
- [FAO-WHO] Food and Agriculture Organization of the United Nations-World Health Organization. 2016. *Codex Pesticides Residues in Food Online Database*. [terhubung] http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codextexts/dbs/pestres/commodities-detail/en/?c_id=265. [01 Desember 2018]

- [IK] Instruksi Kerja Metode Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. 2011. *IK 5.4.1.2.2 Penetapan Kadar Organofosfat dalam Tanah*. tanggal terbit 20-06-2011.
- [IK] Instruksi Kerja Metode Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. 2009. *IK 5.4.1.2.8 Penetapan Kadar Organofosfat dalam Tanaman Pangan*. tanggal terbit 29-09-2009.
- [Kementan dan Kemenkes] Kementerian Pertanian dan Kementerian Kesehatan. 1996. *Lampiran Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian No. 881/MENKES/SKB/VIII/1996 dan No. 711/Kpts/TP.270/8/1996 tentang Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian*. Tanggal 22 Agustus 1996.
- [Kementan] Kementerian Pertanian, 2014. *Statistik Pertanian 2014*. Pusat Data dan Sistem Informas Pertanian. Jakarta: Kementan.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2006. *Lampiran Peraturan Menteri Pertanian No. 48/Permentan/OT.140/10/2006 tentang Pedoman Budidaya Tanaman Pangan yang Baik dan Benar (Good Agriculture Practices)*. Tanggal 9 Oktober 2006.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019*. Jakarta: Kementan.
- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup. 2006. *Lampiran Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 07 tahun 2006 Tentang Tata Cara Pengukuran Kriteria Baku Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa*. Tanggal 22 Agustus 2006.
- [PP] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 6 tahun 1995. 1995. *Tentang Perlindungan Tanaman*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Akan JC, Jafiya L, Mohammed Z, Abdulrahman FI. 2013. Organophosphorus pesticide residues in vegetables and soil samples from Alau Dam and Gongulong agricultural areas, Borno State, Nigeria. *International Journal of Environmental Monitoring and Analysis*. 1(2): 58-64.
- Alen Y, Zulhidayati, Suharti N. 2015. Pemeriksaan residu pestisida profenofos pada selada (*Lactuca sativa* L.) dengan metode kromatografi gas. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*. 1(2): 140-149.
- Badrudin U, Jazilah S. 2012. Analisis residu pestisida pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kabupaten Brebes. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 24(1): 75-86.
- Budiawan AR. 2013. Faktor risiko Cholinesterase rendah pada petani bawang merah. *J. Kemas*. 8(2): 198-206.
- Harsanti ES, Martono E, Subdiyakto HA, Sugiharto E. 2015. Residu insektisida klorpirifos dalam tanah dan produk bawang merah *Allium ascalonicum* L., di sentra produksi bawang merah di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Ecolab*. 9(1): 26-34.
- Haryati Y, Nurawan A. 2009. Peluang pengembangan feromon seks dalam pengendalian hama ulat bawang (*Spodoptera exiua*) pada bawang merah. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(2): 72-77.
- Klaassen CD. 2008. *Casarett and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons*. 7th Ed. McGraw-Hill Medical Publishing Division. New york.
- Komisi Pestisida. 1997. *Metode Pengujian Residu Pestisida dalam Hasil Pertanian*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Mahmudah M, Wahyuningsih NE, Setyani O. 2012. Kejadian keracunan pestisida pada istri petani bawang merah di Desa Kedungutern Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes. *Media kesehatan Masyarakat Indonesia*. 11(1): 65-70.
- Miskiyah, Munarso SJ. 2009. Kontaminasi residu pestisida pada cabe merah, selada dan bawang merah (Studi Kasus di Bandungan dan Brebes Jawa Tengah serta Cianjur Jawa Barat). *J. Hort*. 19(1): 101-111.
- Ngatindriatun I, Susilowati E, Soesilowati. 2012. The Value of Pesticides Impact on Onion Farming in Brebes Regency, Central Java-Indonesia. *2012 2nd International Conference on Environment and BioScience IPCBEE © (2012) IACSIT Press, Singapore*. Doi: 10.7763/PCBEE 44(16), pp. 75-79.
- Notodarmojo S. 2005. *Pencemaran Tanah dan Air Tanah*. Bandung: ITB.
- Purba IG. 2010. Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar Kolinesterase pada perempuan usia subur di daerah pertanian. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 1(1): 28-37.
- Raini M. 2007. Toksikologi dan penanganan akibat keracunan pestisida. *Media Litbangkes*. 17(3): 10-18.

- Rather HS, Nollet LML. 2012. *Pesticides Evaluation of Environmental Pollution*. New York: CRC Press.
- Santoso DJ. 2013. Strategi pengembangan bawang merah dalam rangka peningkatan pendapatan petani di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Manajemen Agribisnis*. 13(2): 69-82.
- Satria BM, Amin AA, Hariyadi, Tuasikal BJ. 2015. Penggunaan *Aspergillus niger* yang diradiasi gamma sebagai bioremediasi residu Triazopos dan logam berat pada bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 5(2): 106-110.
- Siwiendrayanti A, Suhartono, Endah N. 2012. Hubungan riwayat pajanan pestisida dengan kejadian gangguan fungsi hati (Studi pada wanita usia subur di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 11(1): 9-14.
- Sulaeman E, Ardiwinata AN, Yani M. 2016. Eksplorasi bakteri penderasi insektisida Klorpirifos di tanah sayuran kubis di Jawa Barat. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 40(2): 103-112.
- Tim Bina Karya Tani. 2008. *Pedoman Bertanam Bawang Merah*. Bandung: Yrama Widya.
- Wibowo S. 2009. *Budi Daya Bawang, Bawang Merah, Bawang Putih, Bawang Bombay*. Depok: Penebar Swadaya.
- Yuliani TS, Triwidodo H, Mudikdjo K, Panjaitan NK, Manuwoto S. 2011. Pestisida rumah tangga untuk pengendalian hama permukiman pada rumah tangga. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(2): 73-83.