

Dampak Cemaran Residu Klorpirifos Terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan pada Lahan Pertanian

SUPRIYANTO, NISA NURHIDAYANTI, HARRY FADILLAH PRATAMA

Teknik Lingkungan Universitas Pelita Bangsa, Indonesia
Email: nisa.kimia@pelitabangsa.ac.id

Received 14 Oktober 2020 | *Revised* 11 November 2020 | *Accepted* 12 Desember 2020

ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultural penting yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia. Insektisida golongan organofosfat yang digunakan petani bawang merah mengandung senyawa klorpirifos. Penggunaan pestisida dengan intensitas yang terlalu tinggi dan berkelanjutan menimbulkan berbagai masalah kesehatan dan pencemaran lingkungan, penurunan produktivitas tanah, keracunan pada hewan dan manusia. Penelitian ini menganalisis dampak cemaran residu klorpirifos terhadap penurunan kualitas lingkungan pada lahan pertanian. Metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Penentuan kadar residu klorpirifos dalam tanah menggunakan gas kromatografi dengan detektor ECD dan uji regresi linear. Kadar residu klorpirifos terbesar pada penggunaan insektisida dengan konsentrasi 1,0% atau 10.000 mg/kg yaitu sebesar 1,83 mg/kg. Hasil pengujian sampel A, B, C, D dan E menunjukkan tingginya kadar residu klorpirifos karena melebihi batas maksimum residu klorpirifos sebesar 2 mg/kg. Dampak cemaran residu klorpirifos dalam tanah dapat menyebabkan perubahan pH, turunnya jumlah organisme dalam tanah serta turunnya kandungan C-organik dan N-total tanah.

Kata kunci: bawang merah, gas kromatografi, residu klorpirifos, tanah

ABSTRACT

Shallots are one of the important horticultural commodities that are consumed by Indonesians. The organophosphate class insecticide used by shallot farmers contains chlorpyrifos compounds. The use of pesticides with too high intensity and sustainable causes various health problems and environmental pollution, decreased soil productivity, is potentially poisoning to animals and humans. The study analysed the impact of chlorpyrifos residue contamination on environmental quality degradation in agricultural land. The sampling method used was purposive sampling. The determination of chlorpyrifos residue in the soil was undertaken using gas chromatography with an ECD detector and a linear regression test. The highest residual chlorpyrifos concentration was found in the use of insecticides with a concentration of 1.0% or 10,000 mg / kg, which was 1.83 mg / kg. The test results of samples A, B, C, D and E showed high levels of chlorpyrifos residue because they exceeded the maximum residue limit of 2 mg / kg chlorpyrifos. The impact of chlorpyrifos residue contamination in the soil can cause pH changes, a decrease in the number of organisms in the soil and a decrease in the total soil C-organic and N-content.

Keywords: shallots, gas chromatography, chlorpyrifos residue, soil

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mengandalkan sektor pertanian baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan (Wibowo, 2012). Sektor pertanian terdiri dari beberapa sub sektor salah satunya sub sektor hortikultura. Sayuran merupakan salah satu komoditas dari sub sektor hortikultura. Bawang merah merupakan komoditas yang dapat tumbuh di daerah dataran rendah sampai dataran tinggi. Tanaman ini tumbuh pada suhu 25°C-30°C, tempat terbuka dengan sinar matahari penuh, tanah yang subur dan mengandung organik yang cukup (Istina, 2016). Bagian fisik bawang merah yaitu akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Daunnya pendek dan bulat serta meruncing di bagian ujung dan berwarna hijau muda hingga tua. Pada usia tua daun akan menguning dan kondisi tidak setegak daun yang masih muda dan akan mengering di bagian ujung tanaman (Suparman, 2010). Proses pengendalian hama oleh petani menggunakan berbagai macam insektisida, dengan alasan harganya yang terjangkau dan mudah didapatkan. Penggunaan pestisida yang dilakukan petani menyalahi aturan, takaran yang digunakan melebihi dosis dan jenis pestisida sering dicampur, agar meningkatkan daya racunnya pada hama tanaman. Insektisida golongan organofosfat yang banyak digunakan petani sayuran termasuk bawang merah mengandung zat aktif *klorpirifos* (Sulaeman et al., 2016) *triazofos*, *diklorvos*, *diazinon* dan *fenitrotion* (Nining et al., 2019). Pestisida yaitu senyawa yang bersifat racun, digunakan untuk membasmi jasad pengganggu tanaman, baik hama, penyakit maupun gulma (Sasongko, 2012). Pestisida golongan organofosfat banyak digunakan di Indonesia hingga mencapai 22,29% Penggunaan pestisida golongan organofosfat pada tanaman akan meninggalkan residu pada produk pertanian (Putu et al., 2016).

Kepala Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes melalui wawancara dengan Koran Tempo menyebutkan akibat penggunaan pestisida yang sangat tinggi di Brebes sekitar 50% lahan sayuran bawang merah di Brebes mengalami kerusakan yang ditandai dengan penurunan kesuburan lahan, tanah menjadi lebih padat, mikroba tanah menjadi lebih rendah. Petani bawang merah di Kab. Kulon Progo, menggunakan pestisida organofosfat dalam membasmi insektisida pada tanaman (Prasasti & Perwitasari, 2017). Penggunaan pestisida dengan intensitas yang tinggi akan menimbulkan berbagai masalah kesehatan dan pencemaran lingkungan pertanian, penurunan produktivitas tanah, keracunan pada hewan, bahkan keracunan pada manusia. Dampak lainnya yaitu akan meninggalkan residu pada tanaman dan tanah serta lingkungan di sekitarnya akibat penggunaan pestisida. Residu insektisida akan terakumulasi di dalam tanah untuk senyawa yang persisten. Residu di dalam tanah akan mengalami dekomposisi baik secara fisik, kimia maupun biologis. Berkurangnya populasi dan diversitas fauna, siklus nitrit yang terganggu, dan menghambat proses dekomposisi humus dalam tanah merupakan efek dari tercemarnya tanah oleh insektisida. Penelitian pada 315 sampel hasil pertanian dilaporkan bahwa residu pestisida ditemukan pada 47% sampel hasil segar dan 7% sampel makanan olahan. Hasil pengujian, ditemukan pada 35% residu pestisida dari sampel produk segar dan 10% dari sampel sayuran olahan. Dari data tersebut menunjukkan proses penanaman menggunakan pestisida akan meninggalkan banyak residu dalam tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan di Kepulauan Andaman India menunjukkan di antara 24 senyawa yang diuji dalam sampel tanah yang dikumpulkan dari 66 lokasi, ditemukan residu dari 10 senyawa. Residu pestisida kebanyakan ditemukan di lembah, dataran pantai, dan dataran tinggi yang umumnya ditanami sayuran. Sementara di hutan bakau, tingkat residu total yang terdeteksi tidak signifikan, dan tidak ada jejak residu dalam kawasan hutan. Residu pestisida yang terdeteksi yaitu DDT dan metabolitnya, *isomer endosulfan*, *endosulfan sulfat*, *aldrin*, dan *fenvalerat* I dan II. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dosis insektisida yang digunakan petani bawang merah dalam menanam bawang merah dan untuk

mengetahui dampak cemaran *residu klorpirifos* terhadap penurunan kualitas lingkungan pada lahan pertanian.

2. METODE

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Kedadah V, Mekarmukti, Kecamatan Cikarang Utara Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Proses penanaman dilakukan selama 1 periode tanam yaitu pada bulan Juli-September 2020. Pengujian *residu pestisida klorpirifos* pada sampel tanah dilaksanakan di PT. TÜV NORD Indonesia yang beralamat di Jl. Science Timur 1 blok B3-F1 kawasan Industri Jababeka 5 Cibatu Cikarang, Bekasi 17530. Lokasi penelitian disajikan pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah kadar insektisida yang digunakan pada tanaman bawang merah. Variabel terikat pada penelitian ini adalah *residu klorpirifos* pada lahan pertanian yang berdampak pada penurunan kualitas lingkungan.

2.3 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu: media tanam, bibit bawang merah, air, bahan kimia (*acetonitrile*, *QuEChERS extraction*, *QuEChERS dispersive*, gas helium, gas nitrogen, larutan standar *klorpirifos*).

Alat yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu: polybag, sekop, sarung tangan, plastik steril, tabung sentrifuse, neraca analitik, peralatan gelas, GC-ECD 7890A *Agilent Technologies*) alat tulis dan alat bantu lainnya.

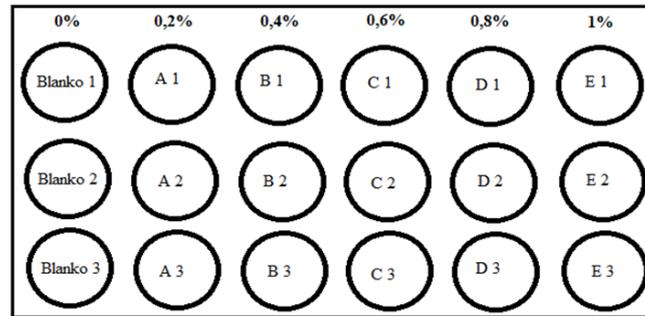
2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Survey lokasi penanaman

Survey lokasi penanaman bawang merah bertujuan memastikan tanah terkena sinar matahari langsung dan melakukan pengukuran suhu optimum untuk perkembangan tanaman bawang merah berkisar 25-32°C.

2.4.2 Persiapan Penelitian

Konsentrasi insektisida berbahan aktif *klorpirifos* yang digunakan pada tanaman bawang merah yaitu sebesar 0% (blanko), 0.2% (A), 0.4% (B), 0.6% (C), 0.8% (D), 1% (E) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali ($i= 1,2,3$). Dengan demikian unit percobaan yang dilibatkan sebanyak $3 \times 6 = 18$ unit percobaan. Rancangan percobaan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Rancangan percobaan

2.4.3 Penanaman dan pemberian Insektisida pada Tanaman Bawang Merah

Proses penanaman bawang merah ini berlangsung selama 60-80 hari menggunakan bibit bawang merah yang bagus dan tua yang dipotong 1/3 bagian ujungnya ditanam dengan kedalaman 5-7 cm di dalam tanah pada *polybag*. Pemberian insektisida menggunakan merek KLOCYPER 500/50 EC (umum) yang berbahan aktif *klorpirifos* 500 g/L (50%) dan *sipermetrin* 50 g/L (5%) yang kemudian disemprotkan menggunakan *sprayer* dua kali sehari pada masing-masing tanaman sesuai kode *polybag* dimulai dari usia bawang >15 hari hingga 1 minggu sebelum dipanen. Setelah panen sampel tanah dari masing-masing *polybag* diambil dan dimasukkan ke dalam plastik steril sebanyak 300 gram untuk analisis di laboratorium.

2.4.4 Sampling Tanah

Sebanyak 300-500 gram sampel tanah diambil dalam keadaan lembab (tidak terlalu basah atau kering) pada masing-masing *polybag* diambil dengan sekop pada kedalaman 0-20 cm. Kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip, dihomogenkan dan diberi label.

2.4.5 Pengujian Sampel Tanah

Sampel tanah dan sampel yang telah ditambahkan pestisida sesuai rancangan percobaan di analisa di laboratorium menggunakan metode uji internal dengan standar acuan *AOAC method* edisi 19 tahun 2007 tentang Residu Pestisida dalam makanan menggunakan ekstraksi *asetonitril* dan magnesium sulfat. Sampel uji tanah ditimbang 15 gram kemudian ditambahkan 25 ml *asetonitril* dan masukan satu bungkus *QuEChERS*, *sentrifuse* selama 1 menit kemudian ambil 8 ml *supernatan* ketabung *sentrifuse* berisi *QuEChERS* dispersi. Kocok kuat 1 menit dan *sentrifuse* selama 1 menit. Ambil 1-2 ml ekstrak ke vial GC untuk di analisa. Pengukuran menggunakan alat *Gas Chromatography 7890 A Agilent Technologies* dengan detektor ECD. Kolom HP-5 MS UI 30m x 250 μ m x 0,25 μ m. Pengaturan suhu diatuis sebelum analisis suhu kolom 70-280 $^{\circ}$ C, suhu *inlet* dan suhu detektor 250 $^{\circ}$ C, serta laju alir untuk fase gerak yaitu gas Helium 1,8073 ml/min.

2.5 Metode Analisis Data

Data hasil laboratorium selanjutnya diolah secara statistik menggunakan uji regresi linear menggunakan *microsoft excel* 2016 untuk mengetahui pengaruh penggunaan insektisida terhadap peningkatan residu *klorpirifos* pada lahan pertanian. Untuk mengetahui hubungan kadar insektisida dengan jumlah residu *klorpirifos* pada lahan pertanian dapat diketahui melalui

uji korelasi. Sementara untuk mengetahui dampak cemaran dari insektisida ini dapat dilihat dari data sekunder hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa residu pestisida dapat menurunkan kualitas lingkungan terutama pada lahan pertanian.

Untuk mengetahui residu *klorpirifos* berdasarkan pembacaan alat digunakan Persamaan (1) sebagai berikut:

$$y = ax + b \tag{1}$$

Keterangan : y = luas area, a = *slope*, b = *intercept*, maka untuk menentukan nilai x digunakan Persamaan (2) sebagai berikut:

$$x = \frac{y - b}{a} \tag{2}$$

Setelah nilai x atau c didapatkan, penentuan residu *klorpirifos* menggunakan Persamaan (3) sebagai berikut:

$$\text{Residu klorpirifos pada tanah } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) = \frac{c \times V}{W} \tag{3}$$

Keterangan: C = konsentrasi *klorpirifos* pada sampel tanah (mg/kg), V = volume solvent (ACN) yang digunakan (ml), W = berat sampel tanah yang ditimbang (gram)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Kuesioner

Hasil Kuesioner penentuan dosis pestisida yang digunakan petani disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil kuesioner penentuan dosis pestisida (Sumber: Hasil olah data 2020)

Aplikasi penggunaan pestisida	n=13	
	Jumlah	(%)
Dosis pestisida yang digunakan		
Menambah dari dosis yang ditentukan	3	23,1
Sesuai dengan aturan pakai yang ada pada label pestisida	1	7,7
Dengan kira-kira saja	9	69,2
Waktu penyemprotan pestisida		
Pagi	1	7,7
Siang	0	0
Malam	12	92,3
Penyemprotan dilakukan berdasarkan		
Umur bawang merah	3	23,1
Banyaknya hama	3	23,1
Saran petani lain	7	53,8
Intensitas penyemprotan pestisida		
1-3 kali	1	7,7
4-6 kali	2	15,4
>7 kali	10	76,9
Penyemprotan terakhir sebelum panen		
4 minggu sebelum panen	0	0
2 minggu sebelum panen	0	0
1 minggu sebelum panen	13	100

Berdasarkan hasil analisis kuesioner menggunakan *google form* menunjukkan bahwa responden sebanyak 69,2% menggunakan pestisida dengan takaran yang bervariasi tanpa mengikuti dosis yang dianjurkan, sedangkan sisanya mengikuti dosis yang ditentukan pada label kemasan pestisida. Waktu penyemprotan dilakukan pada sore hari dan hanya 7,7% yang melakukan penyemprotan pestisida pada pagi hari. Sebanyak 53,8% para responden melakukan penyemprotan atas dasar saran dari petani lain dan sisanya berdasarkan umur tanaman dan banyaknya hama. Penyemprotan pestisida ini dilakukan mencapai >7 kali hingga menjelang panen dengan persentase 76,9%. Seluruh responden menghentikan pemberian pestisida 1 minggu sebelum panen. Menurut peneliti penggunaan pestisida di lingkungan pertanian sangat tidak dapat dihindari karena begitu pentingnya substansi kimia ini ditambahkan pada saat penanaman. Aktivitas yang dilakukan petani dalam pemberian pestisida dalam jangka waktu yang berdekatan antara penyemprotan awal dan penyemprotan selanjutnya juga dapat menyebabkan tingginya kadar residu insektisida yang terdapat pada produk bawang merah dan lahan pertanian itu sendiri. Penggunaan dosis pestisida yang berlebihan untuk melindungi tanaman bawang merah dapat menyebabkan tertinggalnya residu pestisida dalam produk bawang merah yang dihasilkan dan tanah yang digunakan. Fakta ini dapat membahayakan bagi masyarakat yang mengonsumsi bawang merah dan mencemari lingkungan (Nining et al., 2019). Penggunaan pestisida sintesis sebaiknya diselingi dengan penggunaan pestisida alami atau alternatif lain dalam membunuh atau mengusir hama.

3.2 Hasil Analisa Laboratorium

Dari pengujian laboratorium pada 18 sampel uji tanah maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar residu *klorpirifos* pada sampel tanah

Kode Sampel	Konsentrasi pembacaan, (C), mg/kg	Bobot sampel	Volume ekstraksi	Fp	Hasil akhir $R=C*(V/W)*Fp$	Hasil Rata-Rata
BLK	0,0000	15,5208	25	1	0,00	0,00
	0,0000	15,4948	25	1	0,00	
	0,0000	15,2888	25	1	0,00	
A	0,1318	15,5248	25	1	0,21	0,30
	0,2915	15,0210	25	1	0,49	
	0,1353	15,9626	25	1	0,21	
B	0,2636	15,2638	25	1	0,43	0,41
	0,1586	15,6535	25	1	0,25	
	0,3254	15,3362	25	1	0,53	
C	0,4906	15,5297	25	1	0,79	1,03
	0,7306	15,5884	25	1	1,17	
	0,7034	15,7774	25	1	1,11	
D	0,8050	15,2425	25	1	1,32	1,10
	0,4546	15,7515	25	1	0,72	
	0,7737	15,4331	25	1	1,25	
E	0,8027	15,3678	25	1	1,31	1,83
	1,1532	15,8890	25	1	1,81	
	1,4585	15,3830	25	1	2,37	

Sumber: Hasil olah data (2020)

Berdasarkan data tabel di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian yang dilakukan pada 18 sampel tanah untuk setiap sampel mengalami peningkatan kadar residu *klorpirifos* rata-rata

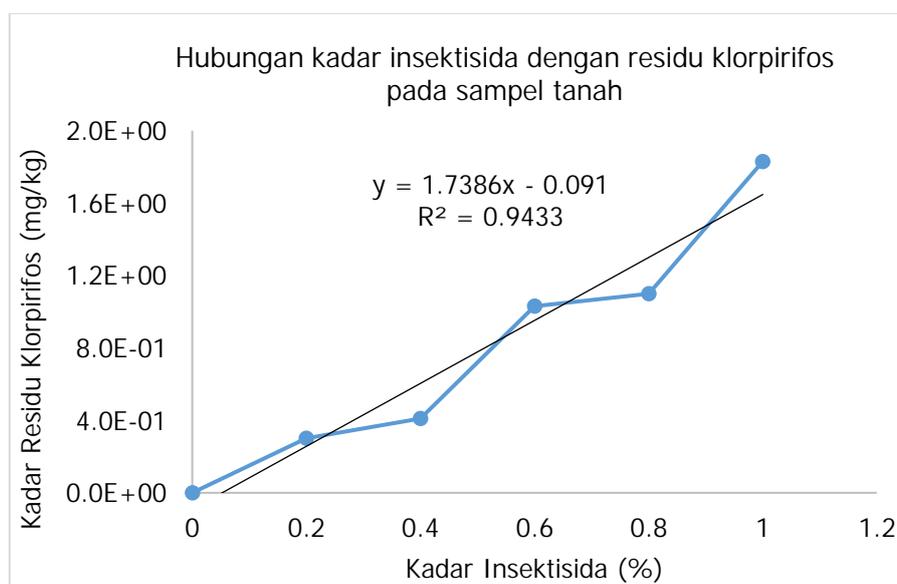
pada sampel tanah dari sampel *blanko*, A, B, C, D dan E. Pengujian pada kode sampel *blanko* menghasilkan kadar residu rata-rata sebesar 0 mg/kg, hal ini sesuai karena sampel *blanko* merupakan sampel tanah pada tanaman bawang merah tanpa penyemprotan insektisida apa pun, hanya pemberian pupuk organik dan penyiraman. Pengujian pada kode sampel A (sampel insektisida 0,2%) menghasilkan residu *klorpirifos* rata-rata sebesar 0,30 mg/kg. Pengujian pada kode sampel B (sampel insektisida 0,4%) menghasilkan residu *klorpirifos* rata-rata sebesar 0,41 mg/kg. Pengujian pada kode sampel C (sampel insektisida 0,6%) menghasilkan residu *klorpirifos* rata-rata sebesar 1,03 mg/kg. Pengujian pada kode sampel D (sampel insektisida 0,8%) menghasilkan residu *klorpirifos* rata-rata sebesar 1,10 mg/kg. Pengujian pada kode sampel E (sampel insektisida 1%) menghasilkan residu *klorpirifos* rata-rata sebesar 1,83 mg/kg. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi jumlah insektisida yang digunakan maka akan semakin tinggi pula kadar residu *klorpirifos* yang dihasilkan.

3.3 Hubungan kadar insektisida dengan jumlah residu *klorpirifos*

Hasil perhitungan kadar insektisida yang digunakan pada tanaman bawang merah dan pengujian residu *klorpirifos* pada sampel tanah disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hubungan antara kadar insektisida dengan residu *klorpirifos*

Sampel	Kadar Insektisida, X (%)	Kadar Residu <i>Klorpirofos</i> , Y (mg/kg)	Batas Maksimum Residu (BMR) <i>Klorpirifos</i> (BSN,2008)
Blangko	0	0	0,2 mg/kg
A	0,2	0,3	
B	0,4	0,41	
C	0,6	1,03	
D	0,8	1,1	
E	1	1,83	
Slope		1,738571429	
Intercept		-0,090952381	
RSQ		0,943273661	



Gambar 3. Hubungan kadar insektisida dengan residu klorpirifos

Grafik 3 menunjukkan adanya pengaruh antara kadar penggunaan insektisida dengan kadar residu *klorpirifos* pada sampel tanah. Nilai *intersept* sebesar -0,091 menunjukkan ketika konsentrasi 0,0% diperoleh luas area -0,091. Nilai *slope* sebesar 1,7386 menunjukkan bahwa setiap kenaikan satu satuan konsentrasi maka akan memberikan perubahan kadar residu sebesar 1,7386 kali konsentrasi. Semakin tinggi kadar insektisida yang digunakan pada tanaman bawang merah maka kadar residu *klorpirifos* pada sampel tanah akan meningkat. Residu *klorpirifos* ditemukan dalam sampel tanah A,B,C,D dan E yang diberi pestisida memiliki kadar residu berturut-turut sebesar 0,3 mg/kg; 0,41 mg/kg; 1,03 mg/kg; 1,1 mg/kg dan 1,83 mg/kg yang melebihi batas maksimum residu (BMR) *klorpirifos* yang ditetapkan yaitu sebesar 0,2 mg/kg (BSN, 2008). Residu *klorpirifos* dalam tanah dari lahan bawang merah lebih tinggi dibandingkan dari lahan non bawang. Residu *klorpirifos* yang terakumulasi dalam tanah akan menyebabkan turunnya kualitas tanah (Harsanti et al., 2015)

Semakin tinggi kadar penggunaan insektisida pada tanaman bawang merah akan meninggalkan residu *klorpirifos* yang semakin besar pada tanah bekas tanaman bawang merah. Kadar terbesar residu *klorpirifos* pada penggunaan insektisida pada konsentrasi 1,0% atau 10.000 mg/kg yaitu sebanyak 1,83 mg/kg, artinya kadar residu *klorpirifos* telah melebihi BMR. Tingginya kadar tersebut karena penggunaan insektisida oleh petani secara terus-menerus dan berkelanjutan (Nining et al., 2019). Tingginya kadar residu *klorpirifos* pada sampel tanah ini disebabkan karena penggunaan insektisida dengan merek *klocyper* yang memiliki kandungan zat aktif *klorpirifos* yang tinggi yaitu mencapai 50% sesuai yang tercantum pada label kemasan. Selain itu, jarak tanaman yang terlalu jauh menyebabkan pestisida yang disemprotkan ke tanaman bawang merah akan terbawa angin dan langsung mengenai permukaan tanah. Hal ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa intensitas penggunaan pestisida akan mempengaruhi varietas mikroorganisme tanah pada lahan tanaman kubis. Tanah dengan penggunaan tiga jenis pestisida (insektisida, fungisida, dan herbisida) mengandung bakteri terendah (221,68x10⁷ koloni g⁻¹ tanah). Jumlah bakteri tertinggi (635,01x10⁷ koloni g⁻¹ tanah) terdapat pada tipe lahan dengan penggunaan satu jenis pestisida (insektisida). Kandungan C-organik dan N-total tanah dipengaruhi oleh penggunaan pestisida yang intensif. Kandungan C-organik (9,11%) dan N-total (1,22%) tertinggi ada pada tipe lahan hitan sedangkan C-organik (2,81%) dan N-total (1,22%) terendah ada pada tanah dengan aplikasi tiga jenis pestisida (Prasasti & Perwitasari, 2017).

Pestisida dalam tanah pada lahan pertanian bawang merah dapat dipengaruhi oleh jenis dan sifat tanah, nilai pH, curah hujan dan waktu paruh jenis pestisida. Pada jenis tanah Regosol yang memiliki porositas yang tinggi yang dapat menyebabkan aliran air mudah dalam proses pencucian tanah. Nilai pH tanah yang asam dapat mendegradasi dengan baik pestisida golongan organofosfat. Curah hujan yang tinggi akan menurunkan konsentrasi residu pestisida karena pencairan oleh air hujan. Jenis pestisida golongan organofosfat mempunyai waktu paruh 1-28 hari (Saputri et al., 2016). Hal ini menyebabkan pestisida berkurang setengah konsentrasinya dalam waktu yang cepat.

Terganggunya populasi mikroba, struktur diversitas jenis mikro Lora tanah serta keragaman respons individu spesies diakibatkan besarnya asupan senyawa kimia yang bersifat toksik pada didalami tanah (Sulistinah et al., 2016). Keseimbangan alam akan rusak karena matinya makro dan mikro organisme akibat penggunaan pestisida. Selain itu pestisida akan mencemari lingkungan dan meninggalkan residu pada produk pertanian (Fitriadi & Putri, 2016). Bahan organik dan total mikroorganisme memiliki keterkaitan. Dapat dipastikan juga bahwa total mikroorganisme yang tinggi ini dikarenakan adanya akumulasi bahan organik dari lahan yang ada di atasnya. Oleh karena itu biomassa karbon mikroorganisme tanah (C_{mic}) merupakan

parameter kesuburan tanah, karena nilai C_{mic} sangat sensitif pada perubahan (fisika, kimia dan biologi) (Susilawati et al., 2016 ; Ubad & Syakiroh, 2010). Tingginya residu klorpirifos dalam tanah akan menurunkan kesuburan tanah akibat terjadinya perubahan secara fisika, kimia dan biologi, sehingga fungsi tanah tidak terpenuhi. Senyawa ini memiliki daya toksisitas yang tinggi yang dapat menyebabkan mikroorganisme yang diperlukan untuk kesuburan tanah mati.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebanyak 38,5% responden petani bawang merah menggunakan pestisida klocyper dengan kandungan zat aktif klorpirifos 50% dan cypermetrin 5%. Sebanyak 69,2% menggunakan pestisida dengan takaran yang dikira-kira saja, artinya tidak ada perhitungan spesifiknya, sedangkan sisanya melebihi dosis dari yang ditentukan.
2. Pengaruh penggunaan insektisida pada tanaman bawang merah yaitu semakin tinggi kadar penggunaan insektisida pada tanaman bawang merah akan semakin besar pula residu klorpirifos pada tanah bekas tanaman bawang merah. Kadar residu klorpirifos dihasilkan pada penggunaan insektisida dengan konsentrasi 1,0% atau 10.000 mg/kg yaitu sebesar 1,83 mg/kg. Jika dibandingkan dengan batas maksimum residu Residu klorpirifos pada tanah sebesar 0,20 mg/kg. Maka sampel A, B, C, D dan E memiliki kadar residu klorpirifos yang melebihi batas maksimum residu. Artinya sampel tanah hasil tanaman bawang merah semuanya dalam kondisi tercemar residu klorpirifos.
3. Dampak penggunaan pestisida yang tidak sesuai anjuran dan dilakukan terus-menerus akan menimbulkan residu pestisida yang dapat terakumulasi pada tanah, tanaman bahkan terakumulasi dalam air tanah. Residu pestisida dalam tanah dapat menurunkan kualitas lingkungan diantaranya-Nya pH, menurunnya jumlah organisme dalam tanah, turunnya kandungan C-organik dan N-total tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini terutama kepada Universitas Pelita Bangsa dan Analis Kimia di Laboratorium PT. TUV NORD Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Standardisasi Nasional. 2008. Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. Jakarta: SNI 7313:2008
- Fitriadi, B. R., & Putri, A. C. (2016). Metode-Metode Pengurangan Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 11(2), 61. <https://doi.org/10.23955/rkl.v11i2.4950>
- Istina, I. N. (2016). Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan NPK. *Jurnal Agro*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.15575/810>

- Nining, E., Sjarief, R., & Nazli, S. (2019). Profil Residu Insektisida Organofosfat Di Kawasan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(4), 999–1009. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.4>.
- Prasasti, D., & Perwitasari, D. A. (2017). *Identifikasi Residu Pestisida Organofosfat Pada Bawang Merah Di Kabupaten Kulon Progo*. 14(2), 128–138. <https://doi.org/10.12928/mf.v14i2.11236>
- Putu, N., Susilawati, A., Suprihatin, I. E., Gusti, N., Made, A., & Adhi, D. (2016). Analisis Residu Pestisida Organofosfat Pada Buah Stawberry (*Fragaria Ananassa Rosalinda*) Menggunakan Kromatografi Gas. *Cakra Kimia*, 4(1), 18–23.
- Saputri, R. D., Darundiati, Y. H., & Yunita, N. A. (2016). Hubungan Penggunaan Dan Penanganan Pestisida Pada Petani Bawang Merah Terhadap Residu Pestisida Dalam Tanah Di Lahan Pertanian Desa Wanasari Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), 879–887.
- Sasongko, A. (2012). Hubungan praktek pencampuran golongan pestisida Organofosfat dan karbamat dengan kadar kolinesterase Pada petani bawang merah di desa kedunguter, kecamatan Brebes, kabupaten brebes (diakses pada tanggal 08 Oktober 2020), *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 845 – 851. <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Harsanti, Srirahayu E., Martono, E., Sudibyakto, H. A., & Sugiharto, E. (2015). Residu Insektisida Klorpirifos Dalam Tanah Dan Produk Bawang Merah *Allium ascalonicum* L, di sentra produksi bawang merah di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Ecolab*, 9(1), 26–35. <https://doi.org/10.20886/jklh.2015.9.1.26-35>
- Sulaeman, E., Ardiwinata, A. N., Yani, M., Pertanian, P. L., Raya, J., Km, J., Pos, K., & Jawa, P. (2016). Eksplorasi Bakteri Pendegradasi Insektisida Klorpirifos di Tanah Sayuran Kubis di Jawa Barat Exploration of Chlorpyrifos Insecticide Degrading Bacteria in Cabbage Crop Land at West Java. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 40(2), 103–112.
- Suparman. (2010). Bercocok Tanam Bawang Merah. Jakarta: Azka Press.
- Sulistinah, N., Antonius, S., & Rahmansyah, M. (2016). Pengaruh Residu Pestisida Terhadap Pola Populasi Bakteri Dan Fungi Tanah Di Rumahkaca. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 12(1), 43. <https://doi.org/10.29122/jtl.v12i1.1261>
- Susilawati, -, Budhisurya, E., Anggono, R. C. W., & Simanjuntak, B. H. (2016). Analisis Kesuburan Tanah Dengan Indikator Mikroorganisme Tanah Pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan Di Plateau Dieng. *Agric*, 25(1), 64. <https://doi.org/10.24246/agric.2013.v25.i1.p64-72>

- 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.
- Ubad B, Syakiroh J. (2010). Analisis residu pestisida pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kabupaten Brebes. Pekalongan (ID): Universitas Pekalongan.
- Wibowo. (2012). Manajemen Kinerja. Jakarta: Raja Grafindo Persada.