
PENGAWASAN CEMARAN RESIDU PESTISIDA, KADMIUM DAN TIMBAL BAWANG PUTIH PADA BEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI WILAYAH EKS BAKORWIL III PROVINSI JAWA TENGAH

Listya Puspitasari*, Agus Mugio dan Astriella Awwali Maissy

Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah

*Email : puspitasari1978@gmail.com

Abstrak

*Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyedap makanan dan obat. Konsumsi bawang putih nasional sektor rumah tangga pada tahun 2020 sebesar 450,85 ribu ton. Tingginya konsumsi bawang putih belum didukung produksi nasional sehingga pemenuhannya dilakukan melalui impor. Penanganan keamanan pangan bawang putih sebagai salah satu Pangan Segar Asal Tumbuhan (PSAT) perlu menjadi titik perhatian. Pengawasan dilaksanakan untuk menjamin pemenuhan persyaratan keamanan PSAT. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran residu pestisida, kadmium, dan timbal bawang putih pada beberapa pasar tradisional di wilayah Eks Bakorwil III Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 10 (sepuluh) bahan aktif pestisida (Acetamiprid, Amectotradin, Clethodim, Difenoconazole, Dimethenamid-P, Dithiocarbamates, Maleic Hydrazide, Pirimicarb, Pyraclostrobin, Sulfaxoflor) tidak terdeteksi pada keseluruhan contoh bawang putih yang diuji. Residu pestisida tebuconazole dan kadmium terdeteksi pada contoh bawang putih yang diambil di Pasar Pelem Gading Cilacap. Adapun timbal terdeteksi pada contoh bawang putih yang diambil di Pasar Induk Banjarnegara. Kandungan residu pestisida tebuconazole terdeteksi sebesar 0,02 mg/kg, kadmium sebesar 0,02 mg/kg dan timbal sebesar 0,12 mg/kg. Kandungan residu pestisida tebuconazole dan kadmium terdeteksi di bawah standar batas maksimum residu/cemaran sedangkan cemaran timbal terdeteksi di atas standar batas maksimum residu/cemaran berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan. Hasil analisis menunjukkan terdapat 7 (tujuh) contoh bawang putih yang memenuhi dan 1 (satu) contoh bawang putih yang belum memenuhi persyaratan keamanan PSAT.*

Kata Kunci : bawang putih, kadmium, keamanan pangan, residu pestisida, timbal.

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang penting bagi masyarakat Indonesia mengingat ragam dan jumlah pemanfaatannya. Selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyedap makanan hampir di setiap masakan, komoditas ini juga berperan sebagai obat bagi beberapa jenis penyakit (Sandrakirana, dkk., 2018). Konsumsi bawang putih nasional sektor rumah tangga pada tahun 2020 sebesar 450,85 ribu ton. Sektor tersebut memiliki kontribusi paling tinggi yaitu sebesar 91,02% dari total konsumsi bawang putih. Namun, tingginya konsumsi bawang belum didukung oleh produksi yang cukup. Rata-rata produksi bawang putih nasional tahun 2016 - 2020 sebesar 50,12 ton sehingga kebutuhannya masih dipenuhi dari impor. Pada tahun 2020, nilai impor bawang putih mencapai US\$ 598,38 juta naik sebesar 9,37% (US\$ 51,29 juta) dibandingkan nilai impor tahun 2019. Provinsi Jawa Tengah merupakan provinsi dengan produksi bawang putih terbesar dengan kontribusi sebesar 40,71% terhadap produksi nasional (BPS, 2021). Berdasarkan data Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2021, masih terdapat kekurangan bawang putih sebesar 34 ribu ton sehingga kebutuhannya masih dicukupi dari impor.

Bawang putih produksi dalam negeri maupun impor, melewati berbagai titik rantai pangan mulai dari titik produksi, panen dan pasca panen, distribusi, pemajangan hingga sampai di tangan konsumen. Oleh karena itu, penanganan keamanan pangan bawang putih sebagai salah satu Pangan Segar Asal Tumbuhan (PSAT) perlu menjadi titik perhatian. PSAT yang tidak memenuhi persyaratan keamanan pangan akan berdampak pada kesehatan konsumen maupun ekonomi perdagangan (Nugroho, dkk., 2021). Pengawasan dilaksanakan untuk menjamin pemenuhan persyaratan keamanan dan mutu PSAT (Anonim, 2018). Persyaratan keamanan PSAT diatur pada

Lampiran I Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu PSAT.

Sumber cemaran kimia PSAT berasal dari residu pestisida dan logam berat. Pestisida digunakan dari awal hingga akhir siklus penanaman yang terdiri dari pengolahan tanah, penyiapan lahan tanam, pemeliharaan tanaman, pemanenan, hingga pascapanen. Penggunaan pestisida yang tidak tepat dapat meningkatkan resiko pada pangan, lingkungan, dan kesehatan (Sumiati, 2018). Menurut Chen *et al.* (2011), pestisida organophosphate dan karbamat menyebabkan efek buruk pada sistem saraf pusat dan penghambatan enzim asetil cholinestrase. Hasil penelitian pada beberapa jenis sayuran di pasar tradisional terdeteksi adanya residu pestisida (Nur, dkk. (2015), Sari, dkk. (2020)), kadmium (Widaningrum, dkk., 2007) dan timbal (Pane, 2020). Tujuan penelitian untuk mengetahui cemaran residu pestisida, kadmium, dan timbal Bawang Putih pada beberapa pasar tradisional di wilayah Eks Badan Koordinasi Wilayah (Bakorwil) III Provinsi Jawa Tengah. Meskipun pembagian administratif berdasarkan Bakorwil tidak digunakan lagi, namun untuk memudahkan pembagian cakupan wilayah, penelitian ini menggunakan pembagian berdasarkan Bakorwil.

METODE PENELITIAN

LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada 8 pasar di wilayah Eks Bakorwil III Jawa Tengah. Pemilihan pasar dilakukan melalui 2 (dua) tahap. Tahap pertama dilakukan pemilihan kabupaten/kota menggunakan metode sampel acak sederhana, yaitu memilih 8 Kab/Kota dari 11 kab/kota yang ada di wilayah tersebut. Kabupaten yang terpilih yaitu Banjarnegara, Brebes, Cilacap, Kota Tegal, Pekalongan, Pemalang, Purbalingga dan Tegal. Tahap kedua dilakukan pemilihan pasar menggunakan metode *purposive sampling*. Kriteria pasar yang dipilih adalah pasar tradisional yang berada di pusat kota/kecamatan. Hal ini dilakukan mengingat pasar pusat kota/kecamatan adalah titik akhir rantai pangan dimana kebanyakan konsumen membeli bawang putih untuk dikonsumsi bukan untuk dijual kembali. Pasar terpilih yaitu Pasar Induk Banjarnegara, Pasar Bulakamba Brebes, Pasar Pelem Gading Cilacap, Pasar Pagi Kota Tegal, Pasar Wiradesa Pekalongan, Pasar Comal Pemalang, Pasar Bobotsari Purbalingga dan Pasar Pagi Kota Tegal. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Agustus 2021.

PROSEDUR PENELITIAN

Identifikasi dan Pemilihan Pedagang

Identifikasi pedagang dilakukan untuk mengetahui jumlah pedagang yang menjual bawang putih pada pasar terpilih. Jumlah contoh pedagang pada setiap pasar ditentukan dengan mengikuti prosedur SNI 19-0428-1998 tentang Petunjuk Pengambilan Contoh Padatan sesuai Tabel 1. Pemilihan pedagang dilakukan berdasarkan titik lokasi lapak/kios pedagang menggunakan metode kendaraan, yaitu pada titik depan sisi kiri, titik depan sisi kanan, tengah, titik belakang sisi kanan dan titik belakang sisi kiri lapak/kios pedagang bawang putih.

Tabel 1. Jumlah Contoh yang Diambil

Jumlah contoh per lot	Jumlah contoh yang diambil
s/d 10	Semua contoh
11-25	5
26-30	7
51-100	10
>100	Akar pangkat dua dari jumlah contoh

Sumber : BSN (1998)

Pengumpulan Data, Pengambilan dan Penanganan Contoh

Pengumpulan data dilakukan melalui: (1) wawancara dengan petugas pasar dan pedagang; (2) observasi kondisi pasar dan (3) pengambilan contoh bawang putih. Wawancara dan observasi dilakukan dengan panduan kuesioner. Pengambilan contoh bawang putih menggunakan metode SNI 19-0428-1998 tentang petunjuk pengambilan sampel padatan. Contoh primer diambil dari setiap pedagang sebanyak 500 - 700 gram. Contoh primer dikomposit dan dihomogenkan menjadi

1 (satu) contoh campuran. Contoh campuran dikuarter dengan cara membagi empat bagian dan diambil dua bagian secara menyilang. Setelah diambil dua bagian dihomogenkan kembali dan diambil kurang lebih 2 kg sebagai contoh laboratorium. Contoh laboratorium dimasukkan ke dalam kertas kemas, diberi identitas/label kemudian dimasukkan ke dalam kotak styrofoam dan dikirim ke laboratorium pengujian terakreditasi Komite Akreditasi Nasional (KAN).

Pengujian Contoh

Pengujian contoh bawang putih dilaksanakan untuk mengetahui pemenuhan persyaratan Keamanan PSAT sesuai Lampiran I Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018. Parameter pengujian yang digunakan pada komoditas bawang putih meliputi 13 (tiga belas) parameter uji yaitu: (1) Acetamiprid; (2) Amectotradin; (3) Clethodim; (4) Difenconazole; (5) Dimethenamid-P; (6) Dithiocarbamates; (7) Maleic Hydrazide; (8) Pirimicarb; (9) Pyraclostrobin; (10) Sulfaxoflor; (11) Tebuconazole; (12) Kadmium dan (13) Timbal.

PENGOLAHAN DAN ANALIS DATA

Data penelitian diolah menggunakan metode tabulasi dan dianalisa secara deskriptif. Data hasil pengujian residu pestisida, kadmium dan timbal bawang putih dibandingkan dengan Batas Maksimum Residu (BMR)/Batas Maksimum Cemaran (BMC) pada Lampiran I Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan. BMR/BMC tersebut merupakan konsentrasi residu/cemaran yang secara hukum telah ditetapkan keberlakuannya di Indonesia dan diperbolehkan berada dalam atau pada PSAT. BMR/BMC dinyatakan dalam mg/kg bahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan jumlah pedagang bawang putih pada setiap pasar terpilih berkisar antara 11 – 25 orang sehingga diambil 5 pedagang bawang putih pada setiap pasar. Karakteristik pedagang terpilih yaitu sebanyak 7,5% pedagang hanya menjual bawang putih, 12,5% menjual bawang putih, bawang merah dan sembako dan 80% menjual bawang putih, bawang merah, cabai serta sayuran segar lainnya. Sumber pembelian bawang putih berasal dari pedagang kab/kota lain sebanyak 15% dan pedagang di sekitar pasar sebanyak 85%. Penataan bawang putih pada kotak/tempat terpisah sebanyak 10%, sisanya sebanyak 90% diletakkan bercampur dengan sayuran/bahan pangan lainnya.

Berdasarkan data hasil uji pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa 10 (sepuluh) bahan aktif pestisida tidak terdeteksi pada keseluruhan contoh bawang putih yang diuji. Bahan aktif yang tidak terdeteksi yaitu Acetamiprid, Amectotradin, Clethodim, Difenconazole, Dimethenamid-P, Dithiocarbamates, Maleic Hydrazide, Pirimicarb, Pyraclostrobin, Sulfaxoflor. Hasil tersebut mengindikasikan dua kemungkinan yaitu pada contoh campuran bawang putih tidak ditemukan residu pestisida dengan bahan aktif tersebut atau ada residu pestisida namun nilainya di bawah nilai *Limit of Detection* (LOD) alat pengujian.

Parameter yang terdeteksi berdasarkan hasil uji laboratorium sebanyak 3 (tiga). Parameter yang terdeteksi terdiri dari 1 (satu) bahan aktif pestisida yaitu Tebucenazol dan parameter Kadmium (Cd) serta Timbal (Pb). Bahan aktif tebucenazole terdeteksi pada 1 (satu) contoh campuran yaitu contoh pada Pasar Pelem Gading Cilacap. Nilai residu pestisida dengan bahan aktif tebucenazole terdeteksi sebesar 0,02 mg/kg. Nilai tersebut di bawah BMR sebesar 0,1 mg/kg. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa residu logam berat Cd terdeteksi pada 1 (satu) contoh campuran bawang putih, yaitu contoh pada Pasar Pelem Gading Cilacap. Nilai residu Cd terdeteksi sebesar 0,02 mg/kg. Nilai tersebut di bawah BMC sebesar 0,05 mg/kg. Adapun residu logam berat Pb terdeteksi pada 1 (satu) buah contoh campuran bawang putih, yaitu contoh pada Pasar Induk Banjarnegara. Nilai residu logam berat Pb terdeteksi sebesar 0,12 mg/kg. Nilai tersebut di atas BMR sebesar 0,1 mg/kg.

Tidak terdeteksinya 10 (sepuluh) bahan aktif pestisida dalam contoh campuran yang diuji mengindikasikan bahwa pelaku usaha bawang putih menggunakan pestisida secara tepat baik sasaran, jenis, waktu, takaran dan cara. Penggunaan pestisida tepat sasaran dilaksanakan dengan melakukan pengamatan hama terlebih dahulu dan memilih pestisida yang tepat untuk hama

tersebut. Penggunaan tepat jenis dilaksanakan dengan memperhatikan kesesuaian satu pestisida dengan pestisida lainnya. Penggunaan tepat waktu dilaksanakan dengan memperhatikan cuaca, tujuan penggunaan pestisida dan batas akhir penggunaannya. Penggunaan tepat takaran dilaksanakan dengan menakar dosis, konsentrasi dan volume semprot yang tepat per satuan luas lahan atau campuran per liter air yang diperlukan. Penggunaan tepat cara dilaksanakan dengan memilih aplikasi terbaik agar penggunaan pestisida efisien dan efektif. Berdasarkan pengamatan dan wawancara pada saat pengambilan contoh di pasar tradisional terpilih, pedagang tidak mengaplikasikan pestisida untuk mengendalikan kerusakan bawang putih pada saat di pajang di lapak/kios dagangannya.

Terdeteksinya residu pestisida dengan bahan aktif tebuconazole menunjukkan bahwa produsen masih menggunakan pestisida berbahan aktif tebuconazole dalam pengendalian hama penyakit pada kegiatan budidaya tanaman bawang putih dan pengendalian hama penyakit pada gudang bawang putih. Tebuconazole merupakan bahan aktif fungisida yang berfungsi membunuh atau menghambat pertumbuhan jamur. Tebuconazole bersama bahan aktif lain dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit layu fusarium/moler, penyakit embun bulu/tepung (Handayati, 2020). Penyakit fusarium disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* yang menyerang daun dan pangkal daun yang ditularkan melalui umbi bibit, udara, tanah dan air. Adapun penyakit embun bulu disebabkan oleh cendawan *Peronospora destructor* yang menyebar melalui angin (Sandrakirana, dkk., 2018). Terdeteksinya bahan aktif tebuconazole di bawah BMR dimungkinkan karena bahan aktif tersebut mengalami penurunan/degrasi karena titik rantai pangan yang dilalui bawang putih mulai dari produsen sampai di pedagang pasar tradisional cukup panjang. Menurut Kristianingrum (2009), pengurangan atau degradasi residu pestisida dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: penguapan, perlakuan mekanis dan fisis, dan pencucian.

Tabel 1. Hasil Pengujian Residu Pestisida dan Cemaran Logam Berat

No	Parameter Uji	LOD	BMR (mg/kg)	Contoh							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Acetamiprid	0,001	0,02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	Amectotradin	0,001	1,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	Clethodim	0,0122	0,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	Difenoconazole	0,002	0,02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	Dimethenamid-P	0,001	0,01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	Dithiocarbamates	0,001	0,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	Maleic Hydrazide	0,0339	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	Pirimicarb	0,001	0,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	Pyraclostrobin	0,001	0,15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	Sulfaxoflor	0,001	0,01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	Tebuconazole	0,001	0,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,02
12	Kadmium (Cd)	0,0005	0,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,02
13	Timbal (Pb)	0,001	0,1	ND	0,12	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Keterangan:

- 1). Pasar Pagi Kota Tegal; 2). Pasar Induk Banjarnegara; 3). Pasar Comal Pemalang;
- 4). Pasar Balamoa Tegal; 5). Pasar Bobotsari Purbalingga; 6). Pasar Bulakamba Brebes;
- 7). Pasar Wiradesa Pekalongan dan 8). Pasar Pelem Gading Cilacap

Terdeteksinya cemaran logam berat Cd menunjukkan adanya aplikasi pupuk dan pestisida oleh produsen bawang putih. Sutrisno (2015) menyebutkan bahwa pencemaran logam berat kadmium berasal dari pembuangan limbah industri, pertambangan, aplikasi pupuk kimia dan pestisida kimia secara berlebihan, dan pembuangan limbah rumah tangga ke dalam aliran sungai.

Budidaya bawang putih menurut Sandrakirana, dkk. (2018) membutuhkan pupuk organik dengan dosis 10 Ton/ha dan pupuk SP-36 300 – 500 kg/ha.

Terdeteksinya cemaran Pb pada contoh bawang putih di Pasar Induk Banjarnegara diduga bersumber dari asap kendaraan dan sisa kebakaran. Berdasarkan pengamatan pada saat pengambilan contoh bawang putih, pedagang menempati lapak/kios sementara di sekitar lokasi pasar yang terbakar. Selain itu, pedagang menjajakan bawang putih di pinggir jalan yang ramai arus kendaraan bermotornya. Sumber pencemar logam timbal terbesar berasal dari asap kendaraan bermotor, sehingga apabila sayuran ditanam atau dijual di pinggir jalan raya maka akan menjadi mediator penyebaran logam berat timbal (Pane, 2020).

KESIMPULAN

1. Hasil analisis cemaran residu pestisida, kadmium dan timbal pada 8 contoh bawang putih pada beberapa pasar di eks Bakorwil III Provinsi Jawa Tengah, terdapat 7 (tujuh) contoh bawang putih yang memenuhi dan 1 (satu) contoh bawang putih yang belum memenuhi persyaratan keamanan PSAT berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan.
2. Pelaku usaha PSAT baik produsen maupun pedagang sudah menyadari akan pentingnya keamanan PSAT.
3. Disarankan kepada Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah untuk melanjutkan penelitian ini di wilayah eks Bakorwil I dan II sehingga dapat dipetakan kondisi keamanan bawang putih di Provinsi Jawa Tengah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah yang telah membiayai pelaksanaan kajian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Anonim. 2018. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/KR.040/12/2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Hortikultura 2020. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. Standar Nasional Indonesia 19-0428-1999. Jakarta.
- Chen, C., Qian, Y., Chen, Q., Tao, C., Li, C., & Li, Y. 2011. Evaluation Of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables from Xiamen, China. *Food Control*, Vol. 22 Issue 7.
- Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah. 2021. Analisa Ketersediaan Pangan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2021. Ungaran.
- Handayati, W. 2020. Hama Penyakit Utama Tanaman Bawang Putih. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Jawa Timur. Diakses melalui <https://jatim.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2020/09/Hama-Penyakit-utama-bawang-putih2.pdf> pada 12 Agustus 2021.
- Kristianingrum, S. 2009. Kajian Berbagai Metode Analisis Residu Pestisida dalam Bahan Pangan. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Kimia Jurusan Pendidikan FMIPA UNY dengan Tema “Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Kimia Menyongsong UNY sebagai World Class University” pada 17 Oktober 2009 di Ruang Seminar FMIPA UNY. Diakses melalui <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Susila%20Kristianingrum,%20Dra.,%20M.Si./B%2027.pdf> pada 12 Agustus 2021.
- Nugroho, A.D., Tuty A.S., Eni N., Dany H., Nofa A.D.H., Siti A. 2021. Pedoman Pengawasan Keamanan Pangan Segar Asal Tumbuhan Tahun 2021. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Nur, N.U., Selomo, M., Raodhah, St. 2015. Pesticide Residue Analysis of Fruit Tomato (*Lycopersicon commune*) and Vegetable Tomato (*Lycopersicon pyriform*) at Traditional. *Higiene : Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vol 1 No 3 Halaman 175-182. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Pane, H.F. 2020. Analisa Kandungan Timbal (Pb) Pada Sayuran Hijau yang Dijual di Pasar Tradisional Kampung Lalang Medan. *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik* Vol 5 No 1 Halaman 1 - 5. Pekanbaru.

- Sandrakirana, R., Fauzia, L., Alami, E.N., Aisyawati, L. 2018. Panduan Budidaya Bawang Putih. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Malang.
- Sari, N.P., Lestari, D.P. 2020. Analisis Residu Pestisida Golongan Organofosfat Dengan Bahan Aktif Klorpirifos pada Sayuran Kubis (*Brassica Oleracea*) di Beberapa Pasar Tradisional Kota Pekanbaru. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Menara Ilmu* Vol XIV No 01 Halaman 107 - 113. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Sumiati, A. dan Reza, P.D.J. 2018. Analisa Residu Pestisida Di Wilayah Malang Dan Penanggulangannya Untuk Keamanan Pangan Buah Jeruk. *Buana Sains* Vol 18 No 2 Halaman 125 - 130. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi
- Sutrisno dan Kuntiyastuti, H. 2015. Pengelolaan Cemar Kadmium pada Lahan Pertanian di Indonesia. *Buletin Palawija* Vol 13 No 1 Halaman 83 - 91. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang.
- Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol 3 No 1 Halaman 16 - 27. Badan Litbang Pertanian. Bogor. Diakses melalui <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bpasca/article/view/5316/4510> pada 13 Agustus 2021.