

KAJIAN PENURUNAN TINGKAT RESIDU PESTISIDA PADA MADU LEBAH HASIL BUDIDAYA PADA KAWASAN TANAMAN HORTIKULTURA DI DESA SUMBER URIP KECAMATAN SELUPU REJANG KABUPATEN REJANG LEBONG

Iskandar Rahmatullah¹⁾, Dadang Suherman²⁾, Heri Dwiputranto²⁾

¹⁾ Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan Provinsi Bengkulu

²⁾ Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan madu lebah yang dihasilkan oleh lebah *A.cerana* yang dibudidayakan pada kawasan tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong dalam menurunkan residu pestisida. Pada penelitian sebelumnya Saefudin dkk (2017) melaporkan bahwa madu lebah *A.cerana* hasil budidaya pada kawasan tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong tidak terdeteksi kandungan pestisida. Penyiapan sample bahan uji dilakukan di laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Bengkulu. Uji laboratorium terhadap sample madu dilaksanakan di Laboratorium Saraswati Indo Genetec (SIG) Bogor. Uji laboratorium dilakukan dengan mengintroduksi 2 (dua) jenis bahan aktif pestisida yang dominan dipakai oleh petani. Pengujian untuk setiap bahan aktif dilakukan sebanyak 2 (dua) kali ulangan, dengan jangka waktu pengujian (interfal) pengujian selama 1 (satu) minggu, 4 (empat) minggu, dan 12 (dua belas) minggu. Sebagai kontrol digunakan media aquades (air murni) dengan perlakuan yang sama dengan madu lebah *A.cerana*. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dibahas secara deskriptif serta disajikan dalam bentuk tabel. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa madu lebah yang dihasilkan oleh lebah *A.cerana* yang dibudidayakan pada kawasan tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong mampu menurunkan kandungan residu pestisida golongan organofosfat. Bahkan pada sample madu dengan bahan aktif profenofos pada minggu ke 12, kandungan residu pestisida sudah dibawah ambang yang dapat terdeteksi (0,0026 ppm).

Kata Kunci : madu, residu pestisida, organofosfat

PENDAHULUAN

Desa Sumber Urip, Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong merupakan lokasi budidaya lebah madu yang terintegrasi dengan tanaman hortikultura. Nadhiroh (2019) menyampaikan bahwa lebah penghasil madu sangat banyak macamnya, namun yang biasa dibudidayakan oleh petani madu adalah lebah madu asia (*Apis cerana*). Petani dan peternak lebah di Desa Sumber Urip memiliki rata-rata delapan bilik yang ditempatkan di lahan budidaya tanaman hortikultura, sehingga nektar yang

dihasilkan oleh tanaman hortikultura yang dibudidayakan menjadi sumber makanan utama bagi lebah madu. Hal yang menjadi keawatiran dalam budidaya lebah madu di lokasi tersebut adalah tercemarnya madu yang dihasilkan oleh residu pestisida karena secara umum budidaya tanaman hortikultura biasanya sangat intensif terhadap penggunaan pestisida.

Penggunaan pestisida di daerah tersebut merupakan upaya perlindungan tanaman dari serangan OPT (organisme pengganggu tanaman). Jenis pestisida atau bahan kimia yang digunakan tersebut dapat

berupa herbisida untuk membasmi gulma, fungisida untuk membasmi jamur, insektisida untuk membasmi serangga dan beberapa jenis pestisida lainnya. Namun demikian, Saepudin dkk. (2017) melaporkan bahwa pestisida dari golongan organofosfat merupakan jenis pestisida yang umum diaplikasikan oleh petani dalam budidaya tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip. Organofosfat merupakan jenis bahan aktif pestisida yang digunakan untuk melindungi sayuran petani dari serangan hama.

Peraturan yang dikeluarkan badan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008, tentang batas maksimum residu (BMR) pestisida pada tanaman menyebutkan bahwa residu pestisida untuk golongan organofosfat masih diperbolehkan ada di dalam tanaman dalam konsentrasi yang telah ditentukan. Khusus untuk sayuran ditentukan batas konsentrasi residu yang diperbolehkan yaitu 0,5 mg/kg, sehingga kontrol penggunaan pestisida sangat diperlukan untuk mengetahui batas aman penggunaan pestisida.

Saepudin dkk. (2017) juga menyebutkan bahwa madu yang dipanen oleh petani di Desa Sumber Urip tidak terdeteksi adanya kandungan pestisida.

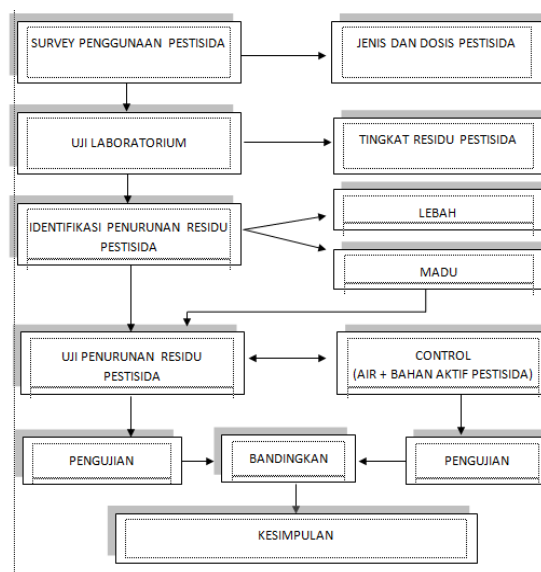
Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan madu lebah dalam menurunkan residu pestisida. Pengujian sampel madu lebah yang dihasilkan dari lokasi integrasi budidaya lebah madu dengan budidaya tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip, Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong merupakan suatu upaya untuk melihat kemampuan madu dalam menetralkan residu pestisida yang ada.

Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui seberapa besar kemampuan madu lebah yang dihasilkan oleh lebah *A. cerana* yang dibudidayakan pada kawasan tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong dalam menurunkan residu pestisida.

METODE PENELITIAN

Tipe Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan madu lebah yang dihasilkan oleh lebah *A. cerana* dalam menurunkan residu pestisida. Adapun diagram penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September sampai Desember 2018 di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong sebagai salah satu daerah sentra produksi madu hasil budidaya *A. Cerana*. Sedangkan uji kualitas madu dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Bengkulu dan Laboratorium Saraswati Indo Genetec (SIG) Bogor.

Bahan Penelitian

Bahan uji yang digunakan adalah :

- 1) Madu yang berasal dari lebah yang dibudidayakan oleh petani di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong.
- 2) Pestisida yang dominan dipergunakan/diaplikasikan oleh petani dalam budidaya tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong.

Pengambilan Data

Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel madu di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong. Penyiapan sample bahan uji dilakukan di laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Bengkulu. Uji Laboratorium terhadap sample madu dilaksanakan di Laboratorium Saraswati Indo Genetec (SIG) Bogor.

a. Uji Kimia

Uji kimia dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan madu lebah dalam menurunkan kandungan residu bahan aktif pestisida. Pengujian ini dilaksanakan dengan mengintroduksi 2 (dua) jenis bahan aktif pestisida yang dominan dipakai oleh petani hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Rejang Lebong ke dalam cairan madu lebah *A. cerana*. Pengujian untuk setiap bahan aktif dilakukan sebanyak 2 (dua) kali ulangan, dengan jangka waktu pengujian (interfal) pengujian selama 1 (satu) minggu, 4 (empat) minggu, dan 12 (dua belas)

minggu. Sebagai kontrol digunakan media aquades (air murni) dengan perlakuan yang sama dengan madu lebah *A.cerena*. Indikator yang diuji adalah seberapa besar penurunan residu bahan aktif yang ditambahkan pada media (madu lebah *A.cerena* dan aquades). Konsentrasi bahan aktif yang ditambahkan pada media uji adalah sebesar 0,1 gr/kg.

Metode yang digunakan untuk analisis residu pestisida dalam madu menggunakan LC-MS/MS (Liquid Chromatography -Mass Spectroscopy) di laboratorium Saraswati Indo Genetec (SIG) Bogor.

b. Alat dan Bahan yang digunakan pada saat Uji Kimia

Alat yang digunakan yaitu seperangkat instrumen LC-MS/MS lengkap (UFLC SHIMADZU CORP-MS/MS 3200 QTRAP ABSCIEX) dengan bahan-bahan senyawa pestisida golongan organofosfat.

c. Kondisi LC-MS

Sampel dianalisis menggunakan LCMS/MS dengan detektor spektrometer massa 3200 Qtrap, kolom Phenomenex C18 (50 mm x 2.0 mm) pada temperatur 30°C. Dua jenis fasa gerak yang digunakan, yaitu eluen A: akuabides dan amonium format, eluen B : metanol dan amonium format. Aliran digunakan elusi gradien 30%-90% eluen B. Volume injeksi sampel yaitu 10 µL, dengan laju alir 0.5 mL/min dan waktu analisis selama 15 menit.

d. Optimasi Kondisi Spektrometer Massa

Kondisi spektrometer massa diatur sedemikian rupa dengan cara memvariasikan beberapa parameter guna mendapatkan kondisi optimum pada quadropole 1 (Q1) dan quadropole 3(Q3) sehingga mampu memilih prekursor ion serta produk ion yang tepat untuk senyawa-senyawa pestisida yang akan dianalisis. Adapun parameter-parameter tersebut antara lain adalah declustering potential (DP), entrance potential (EP), collision energy (CE), dan collision cell exit potential (CXP).

e. Optimasi Kondisi Sumber Ion (Ion Source)

Kondisi sumber ion (ion source) diatur sedemikian rupa dengan cara memvariasikan beberapa parameter guna mendapatkan kondisi optimum kelima senyawa mampu mengion dan mampu memisahkan ion molekul analit dari pelarutnya. Adapun parameter-parameter tersebut antara lain adalah curtain gas (CUR), collision gas (CAD), ion spray voltage (IS), suhu (TEM), nebulizer gas 1 (GS1) dan nebulizer gas 2 (GS2).

f. Optimasi Kondisi Kromatografi

Kondisi kromatografi diatur sedemikian rupa dengan cara memvariasikan beberapa parameter guna mendapatkan kondisi optimum pemisahan senyawa-senyawa pestisida dalam sample yang akan dianalisis. Adapun parameter-parameter tersebut antara lain adalah komposisi serta laju alir fasa gerak yang digunakan. Kondisi optimum kromatografi yang terpilih merupakan kondisi yang akan menghasilkan pemisahan ketiga analit dengan baik pada waktu retensi yang relatif singkat.

g. Metode Validasi

a. Linearitas

Linearitas dilakukan dengan membuat deret standar dari masing masing larutan standar berbagai konsentrasi. Masing-masing konsentrasi larutan standar ditentukan sebanyak 5 (lima) kali pengulangan sehingga diperoleh persamaan garis lurus dengan $R^2 > 0,996$.

b. Akurasi

Akurasi terhadap kelima analit dilakukan dengan menggunakan metode penambahan baku atau spiking. Masing-masing larutan standar golongan organofosfat dengan konsentrasi 10 ppm ditambahkan ke dalam sampel terpilih lalu dianalisa kembali kadarnya. Akurasi ditentukan dengan menghitung persen perolehan kembali (% recovery).

c. Presisi

Uji presisi dilakukan terhadap masing-masing larutan standar ketiga analit. Nilai presisi akan diwakilkan oleh nilai simpangan deviasi (SD) dan persen simpangan deviasi relatif (%RSD) dari keterulangan atau repeatability masing-masing deret standar yang diukur pada suatu konsentrasi dengan multi replikasi (5 kali pengulangan).

d. Batas Deteksi dan Batas Kuantisasi

Penentuan batas deteksi dan batas kuantisasi dilakukan terhadap larutan standar dengan batasan konsentrasi yang lebih luas yaitu dari 0,2 ppm hingga 1 ppm. Dari deret standar yang dilakukan terhadap larutan standar dengan batasan konsentrasi yang lebih luas yaitu dari 0,2 ppm hingga 1 ppm. Dari deret standar yang diukur kemudian ditentukan konsentrasi terkecil dimana senyawa golongan organofosfat masih dapat terdeteksi dengan baik oleh instrumen dan masih dapat memberikan respon seksama.

h. Analisis Sampel

Uji kimia dalam penelitian ini adalah untuk menguji kandungan bahan aktif insektisida organofosfat yang umum digunakan dalam budidaya tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kabupaten Rejang Lebong, yaitu Chlorpyrifos dan Profenophos yang diintroduksi (ditambahkan) ke dalam madu lebah *A.cerena* dengan konsentrasi 0,1 gr/kg. Berdasarkan hasil penghitungan saat pertama introduksi, konsentrasi bahan aktif dalam madu = 143,492 ppm sedangkan konsentrasi bahan aktif dalam air = 100 ppm. Metode yang digunakan untuk analisis residu pestisida dalam madu menggunakan LC-MS / MS (Liquid Chromatography-Mass Spectroscopy) di laboratorium Saraswati Indo Genetec (SIG) Bogor.

LCMS/MS adalah dua alat yang digabungkan menjadi satu, yang berfungsi untuk memisahkan beberapa senyawa atau

campuran senyawa berdasarkan kepolarannya (prinsip kerja kromatografi), dimana setelah campuran senyawa tersebut terpisah, maka senyawa yang murni akan diidentifikasi berat molekulnya. LCMS telah digambarkan sebagai skala terkecil di dunia, bukan karena dari ukuran berat molekul dan teknik microanalytical yang bisa digunakan selektif untuk mendeteksi dan menentukan jumlah analit yang diberikan (Watson & Sparkman, 2007; Chiu & Muddiman, 2008). LCMS juga digunakan menentukan komposisi unsur dan beberapa aspek struktur molekul analit. Fitur unik dari LCMS termasuk kapasitas untuk penentuan secara langsung massa nominal analit, dan untuk menghasilkan dan mendeteksi fragmen molekul yang sesuai dengan kelompok atom berbeda elemen yang mengungkapkan fitur struktur (Watson & Sparkman, 2007).

Kondisi alat untuk pengujian

Kolom = Phenomenex
Synergi Fusion RP 100A
Fase Gerak = A: Format

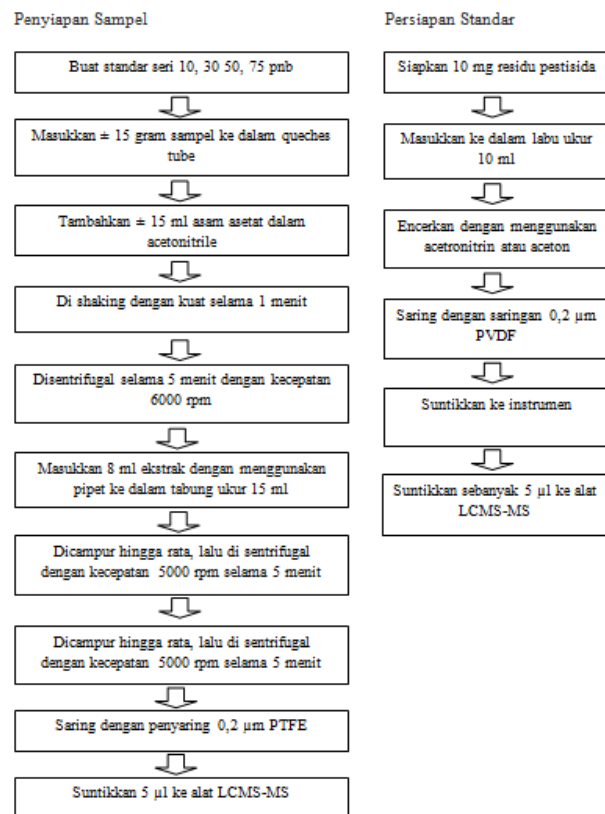
Amonium 5 mM dalam 10% Metanol
= B: Format

Amonium 5 mM dalam 90% Metanol
Laju Aliran = 0.4 ml / min,
Gradient

Kolom Suhu = 400 C
Volume Injeksi = 5 µL

Metode MS

Polaritas = ESI (+)
CUR = 30 Psi
CAD = Medium
Ionspray Voltage = 5500 V
Suhu = 400 OC
GS1 = 50 Psi
GS2 = 60Psi



ambar 2. Diagram tahapan penyiapan sampel dan persiapan standar

Perhitungan Hasil Analisis

$$\text{Residual Level } (\mu\text{g/Kg}) = \frac{(A_{ex} - 1)}{\text{Slope}} \times \frac{V_{ex} \times f_p}{W}$$

Keterangan :

A_{ex}	= Luas area ekstrak
Slope	= Slope dari deret standar residu pestisida
I	= Intercept
V_{ex}	= Volume ekstrak (mL)
Fp	= Faktor pengenceran
W	= Bobot sample (g)

Analisis Data

Analisis digunakan secara kualitatif, data yang dikumpulkan disajikan dalam bentuk tabel dan dibahas secara deskriptif, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi madu lebah yang menjadi objek penelitian

Madu yang dijadikan objek penelitian adalah madu lebah yang dihasilkan dari budidaya lebah madu oleh petani lebah di Desa Sumber Urip, Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong. Budidaya lebah madu merupakan pekerjaan sampingan bagi beberapa petani sayuran (hortikultura) di desa tersebut, dengan tujuan nektar yang dihasilkan dari sayuran merupakan sumber pakan bagi lebah yang dipelihara oleh petani. Secara tidak langsung kegiatan pertanian semacam ini sejalan dengan program pemerintah yang menggalakkan sistem pertanian terpadu atau terintegrasinya antara kegiatan budidaya tanaman dengan kegiatan peternakan. Sebagaimana yang disampaikan oleh (Hamka (2019) bahwa pada prinsipnya, pertanian terpadu merupakan upaya menggabungkan berbagai teknik budidaya pertanian, peternakan, dan perikanan agar bisa saling terhubung, saling memberi

manfaat, dan tidak saling merugikan. Produk yang dihasilkan dan belum dimanfaatkan dari kegiatan pertanian dapat dimanfaatkan untuk peternakan. Begitu juga sebaliknya, sampah yang ada pada peternakan bisa digunakan untuk kegiatan pertanian. Meskipun demikian biasanya tetap akan terdapat celah yang masih harus diperhatikan dan dikaji seperti penggunaan pestisida dalam kegiatan budidaya tanaman sebagai penghasil nektar untuk lebah yang dibudidayakan.

Kondisi umum penggunaan pestisida di kawasan Desa Sumber Urip diperoleh dari hasil kuisioner pada warga yang bekerja sebagai petani sayuran dan budidaya lebah madu (Tabel 1). Dalam budidaya tanaman hortikultura untuk pengendalian serangan OPT, petani di desa ini menggunakan pestisida secara intensif. Hal ini tergambar dari intensitas penyemprotan pestisida yang dilakukan petani mencapai rerata 4 kali dalam 1 bulan. Selain itu, juga terdapat kecenderungan para petani yang biasa melakukan penyemprotan ulang jika setelah tanamannya disemprot pestisida kemudian terjadi hujan pada hari yang sama. Selain itu juga terlihat bahwa pestisida yang banyak digunakan oleh petani berbahan aktif yang termasuk golongan organofosfat, hal ini didasarkan pada penjelasan Anonim (2015) yang menyebutkan bahwa jenis bahan aktif Clorpyrifos, Profenofos dan diazinon merupakan jenis bahan aktif dari golongan pestisida organofosfat.

Pada penelitian sebelumnya Nurhayati (2018) menjelaskan bahwa dalam satu periode tanam, budidaya tanaman hortikultura di daerah Sumber Urip tidak hanya menanam satu jenis sayuran saja, namun terdiri dari beberapa jenis tanaman hortikultura seperti kubis, daun bawang, cabe keriting, bunga kol, dan lainnya.

Tabel 1. Data penggunaan pestisida petani hortikultura di Desa Sumber Urip, Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong

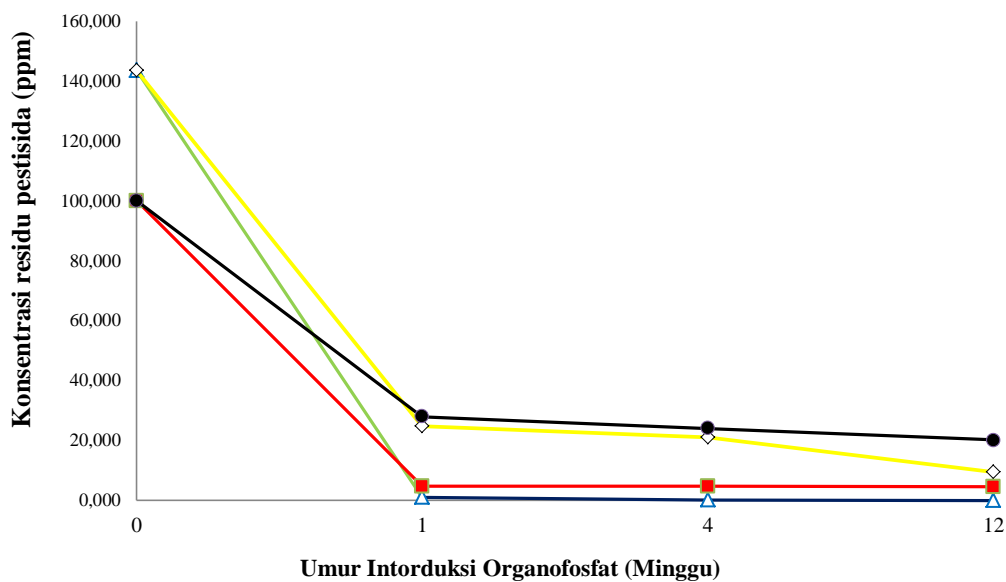
Responden	Merek Dagang / Bahan Aktif			Intensitas Penyemprotan	Dosis Penyemprotan
	Clorpyrifos	Profenofos	Diazinon		
A	Dursban	Tamacron	-	3 Kali/Bulan	5-6 cc / tanki
B	Termiban	-	-	4 Kali/Bulan	100 cc / tanki
C	Termiban	-	-	4 Kali/Bulan	15-20 ml/tanki
D	-	-	Sidazinon	4 Kali/Bulan	20 ml/tanki
E	Dursban	Curacron	-	4 Kali/Bulan	15-20 ml/tanki
F	-	-	Sidazinon	4 Kali/Bulan	20 ml/tanki
G	Termiban	Curacron	-	4 Kali/Bulan	20 ml/tanki
H	-	Curacron	-	4 Kali/Bulan	20 ml/tanki
I	Dursban	-	-	4 Kali/Bulan	20 ml/tanki
J	Kresban	-	-	2 Kali/Bulan	20 ml/tanki

Penurunan residu pestisida di dalam madu

Penelitian ini menunjukkan perlakuan introduksi bahan aktif pestisida golongan organofosfat pada madu yang dihasilkan oleh lebah di Desa Sumber Urip dengan konsentrasi 143,492 ppm tampak drastis mengalami penurunan di minggu ke-1 setelah introduksi (Gambar 3 dan Lampiran 1). Penurunan tersebut juga terlihat pada perlakuan introduksi residu organofosfat di air murni, namun penurunan tersebut relatif lebih rendah dibanding yang diintroduksi pada madu. Pengujian ini dapat menjadi rujukan bahwa madu lebah dari Desa Sumber Urib baik dikonsumsi oleh para petani yang biasa terpapar oleh pestisida khususnya golongan organofosfat, sebagai upaya menetralkan residu pestisida yang mungkin mengkontaminasi melalui pencernaan atau pernafasan. Hal ini mengacu pada pernyataan Alegantina (2005) dan Budiyo (2005), bahwa golongan pestisida organofosfat relatif disukai petani sebab daya bunuh yang dimilikinya cepat serta memiliki sifat mudah terurai di alam yang disebabkan faktor lingkungan mudah menguraikan senyawa organofosfat tersebut. Namun demikian pestisida

organofosfat dalam tubuh manusia dapat menimbulkan keracunan akut ataupun kronis apabila terjadi akumulasi. Hal ini disebabkan senyawa ini dapat menghambat CHE (choline esterase enzyme), enzim yang berperan dalam eksisi stimulasi saraf. Keracunan dapat terjadi karena gangguan pada fungsi sistem saraf yang akan menyebabkan kematian atau terkadang dapat dipulihkan.

Berdasarkan analisis yang menggunakan metode Liquid Chromatography-Mass Spectroscopy (LCMS/MS), pada penelitian ini menunjukkan madu yang dihasilkan oleh *A.cerana* yang dibudidayakan pada kawasan tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip secara visual relatif efektif dalam menurunkan konsentrasi residu pestisida golongan organofosfat (Gambar 3). Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan Saepudin dkk (2017) bahwa hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Saraswati Indo Genetech (SIG) Bogor menunjukkan bahwa madu hasil budidaya pada kawasan tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong tidak terdeteksi mengandung residu pestisida berbahaya.



Gambar 3. Grafik penurunan kandungan residu organofosfat setelah diintroduksi kedalam madu dan air $\Delta - \Delta$ Madu dengan residu Profenofos $\blacksquare - \blacksquare$ Air Murni dengan residu Profenofos (P) $\bullet - \bullet$ Air Murni dengan residu Clorpyrifos (C) $\diamond - \diamond$ Madu dengan residu Clorpyrifos (C)

Kemampuan madu lebah dalam menurunkan residu pestisida

Penurunan kandungan residu organofosfat yang terkandung di dalam madu lebah dan air, dimana kandungan organofosfat di dalam madu lebah lebih cepat mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kandungan organofosfat di dalam air. Hal ini kemungkinan disebabkan didalam madu lebah terkandung senyawa kimia yang mampu menguraikan residu organofosfat menjadi lebih cepat. Salah satu dugaan penyebab penurunan yang signifikan tersebut adalah vitamin C dikenal sebagai antioksidan, berperan membantu mengurai radikal bebas serta bisa digunakan sebagai upaya pencegahan keracunan akut akibat pestisida organofosfat pada petani penyemprot pestisida Suwondo (2010), dan hal ini diperkuat dengan apa yang disampaikan oleh Kusuma (2011) bahwa vitamin C (asam askorbat) merupakan salah satu komposisi di dalam madu. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui komposisi

senyawa kimia apa yang memungkinkan terjadinya penurunan residu organofosfat di dalam madu lebah dapat berlangsung lebih cepat.

Gambar 3. juga terlihat bahwa bahan aktif profenofos lebih cepat terurai dibandingkan Clorpyrifos. Tabel 2 juga menyajikan bagaimana kemampuan madu lebah dalam menguraikan pestisida golongan organofosfat. Kemampuan madu dalam menguraikan bahan aktif pestisida dari golongan organofosfat tampak relatif efektif jika dibandingkan dengan bahan aktif yang diintroduksikan ke dalam air. Data ini menunjukkan bahwa bahan aktif profenofos dapat terurai habis di dalam madu pada minggu ke 12 sedangkan di dalam air masih tersisa sebanyak 4 persen. Sedangkan clorpyrifos pada minggu ke 12 di dalam madu hanya tersisa 6,588 persen dan jika didalam air masih menyisakan 20,218 persen. Hal ini ada kaitannya dengan laporan Sutamiharja dkk (2015) yang menyatakan bahwa Nilai LC50 insektisida clorpyrifos rata-rata pada tiap waktu pajanan 3,6 kali lebih rendah

dibandingkan dengan profenofos sehingga daya racun clorpyrifos lebih kuat dibandingkan dengan profenofos.

Berdasarkan Lampiran 1 terlihat bahwa kandungan pestisida golongan organofosfat dalam air lebih stabil dari pada yang terkandung di dalam madu. Terjadi penurunan residu pestisida

organofosfat pada madu lebah pada minggu ke 1, minggu ke 4, dan minggu ke 12, yakni bahan aktif clorpyrofos 24,76535 ppm; 20,9907 ppm; dan 9,45265 ppm, dan bahan aktif profenofos 1.0320 ppm; 0.1450 ppm; dan pada minggu ke 12 tidak terdeteksi, yang berarti kandungan residunya sudah dibawah 0,0026 ppm.

Tabel 2. Persentase residu pestisida organofosfat yang terurai setelah beberapa minggu Introduksi (%)

Perlakuan	Persentase residu pestisida organofosfat yang terurai setelah beberapa minggu Introduksi (%)			
	0 msi	1 msi	4 msi	12 msi
Madu dengan residu Profenofos	-	99,3	99,9	100,0
Madu dengan residu Clorpyrofos	-	82,7	85,4	93,4
Air Murni dengan residu Profenofos	-	95,3	95,3	95,4
Air Murni dengan residu Clorpyrofos	-	72,1	75,9	79,8

Keterangan : Msi : Minggu setelah introduksi

Pengujian madu lebah ini menunjukkan penurunan konsentrasi residu pestisida lebih cepat dibanding residu pestisida di dalam air. Badan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008 merilis tentang batas maksimum residu (BMR) pestisida pada tanaman bahwa residu pestisida untuk golongan organofosfat masih diperbolehkan ada di dalam tanaman dalam konsentrasi yang telah ditentukan. Khusus untuk sayuran, batas konsentrasi residu yang diperbolehkan yaitu 0,5 ppm.

Penurunan kandungan residu organofosfat yang terdapat di dalam air jauh lebih lambat, yakni bahan aktif clorpyrofos pada minggu ke 1, minggu ke 4, dan minggu ke 12 berturut-turut 27,9008 ppm ; 24,0596 ppm; 20,21845 ppm, dan profenofos 4,67305 ppm; 4,66735 ppm; dan 4,561675 ppm. Hartini (2014) menyatakan bahwa kandungan organofosfat dapat mengalami penurunan di dalam air. Organofosfat lebih mudah larut dalam air dan pada jaringan tanaman dan akan di metabolisme dalam pola yang sama dengan yang terjadi dalam tubuh hewan, namun pada tanaman cenderung

disimpan sementara pada hewan langsung diekresikan.

KESIMPULAN

Madu lebah yang dihasilkan oleh lebah *A.cerana* yang dibudidayakan pada kawasan tanaman hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong mampu menurunkan kandungan residu pestisida golongan organofosfat. Bahkan pada sample madu dengan bahan aktif profenofos pada minggu ke 12, kandungan residu pestisida sudah dibawah ambang yang dapat terdeteksi (0,0026 ppm).

Madu lebah mengandung senyawa kimia yang mampu menurunkan residu organofosfat. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa kimia apa yang memungkinkan terjadinya penurunan residu organofosfat di dalam madu lebah.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2015. Daftar Jenis Bahan Aktif Pestisida. <https://www.anti-serangga.com/daftar-jenis-bahan>

- [-aktif-pestisida-97.html](#). html (25 Juli 2019).
- Alegantina, S., M. Reini, P. Lestari. 2005. Penelitian Kandungan Organofosfat Dalam Tomat Dan Slada Yang Beredar Di Beberapa Jenis Pasar Di DKI Jakarta. Media Litbang Kesehatan Volume XV Nomor I Tahun 2005
- Badan Standarisasi Nasional.2008. SNI 1373:2008.Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian.
- Budiyono, Nurjazuli, Heru Prastowo. 2005. Hubungan Faktor Pemaparan Insektisida dengan Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Melon di Ngawi. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, Vol 2 No 2 Tahun 2005.
- Hamka. 2019. Sistem Usaha Tani Terintegrasi Tanaman-Ternak. www.researchgate.net/publication/323031823_Sistem_usaha_tani_terintegrasi_tanaman-ternak/link/5a7da90eaca272341aef235/download.html (20 Juli 2019)
- Hartini, E. 2014. Kontaminasi Residu Pestisida Dalam Buah Melon (Studi Kasus Pada Petani di Kecamatan Penawangan. J. KEMAS 10 (1) Page 96-102.
- Nadhiroh, F.R. 2019. Selain Wallace, 5 Jenis Lebah di Indonesia Ini Perlu Kamu Ketahui. <https://www.idntimes.com/science/discovery/fatma-roisatin-nadhiroh/selain-wallace-5-jenis-lebah-di-indonesia-c1c2/full>. 20 Juli 2019.
- Nurhayati, Y, R. Syaepudin dan I. Badarina. 2018. Analisis Tingkat Residu Pestisida Pada Madu Yang Dihasilkan Dari Integrasi Tanaman Hortikultura Dengan Lebah Madu (*Apis cerana*). Skripsi Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu (Tidak dipublikasikan).
- Saepudin R., I. Badarina dan Y. Nurhayati. 2017. Residu Pestisida pada Madu *Apis cerana* di Kawasan Hortikultura. Jurnal Sain Peternakan Indonesia Vol. 12 No. 3 Juli-September 2017, Hal. 256 – 264
- Suwondo, A. 2010. Selenium dan Vitamin C Sebagai Pengobatan Pencegahan Pada Keracunan Pestisida (Studi Eksperimen Pada Petani Penyemprot di Temanggung Jawa Tengah). Media Kesehat. Masy. Indones., Vol. 9 No. 1, April 2010. Hal. 1 – 6.
- Sutamihardja, RTM., I. Maulana, M. Maslahat 2015. Toksisitas Insektisida Profenofos Dan Klorpirifos Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa. Vol. 5, No.1, Januari 2015, Page 66 – 77.

Lampiran 1. Rekaplan Hasil Uji Residu Pestisida Golongan Organofosfat di Dalam Madu Lebah dan di Dalam Air Murni

Jenis Sample	Rekaplan Hasil Uji Residu Pestisida Golongan Organofosfat di Dalam Madu Lebah dan di Dalam Air Murni (ppm)											
	0 Minggu			1 Minggu			4 Minggu			12 Minggu		
	Ulang 1	Ulang 2	Rerata	Ulang 1	Ulang 2	Rerata	Ulang 1	Ulang 2	Rerata	Ulang 1	Ulang 2	Rerata
Mp	143,492	143,492	143,492	1,007	1,056	1,032	0,144	0,147	0,145	-	-	-
Mc	143,492	143,492	143,492	25,060	24,470	24,765	20,384	21,597	20,991	9,428	9,478	9,453
AQ p	100,000	100,000	100,000	4,678	4,669	4,673	4,669	4,666	4,667	4,559	4,564	4,562
AQ c	100,000	100,000	100,000	27,793	28,009	27,901	24,044	24,076	24,060	20,295	20,142	20,218

Keterangan

- Mp : Madu dengan residu Profenofos (P)
 Mc : Madu dengan residu Clorpyrofos (C)
 AQ p : Air Murni dengan residu Profenofos (P) sebagai pembanding
 AQ c : Air Murni dengan residu Clorpyrofos (C) sebagai pembanding