



**KANDUNGAN PESTISIDA ORGANOKLORIN DAGING AYAM ROILER YANG
DIBERI GULMA *Salvinia molesta* RAWA PENING SEBAGAI CAMPURAN PAKAN
(*Organochlorine Content Of Broiler Administered With *S. molesta* Containing Feed Of
Rawa Pening's Weed*)**

R. A. Mahacitra, B. Sukanto dan B. Dwiloka*

Program Studi S-1 Peternakan

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

*fp@undip.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui adanya pengaruh pemberian gulma *S. molesta* Rawa Pening sebagai campuran pakan terhadap kandungan organoklorin pada daging ayam broiler. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging komposit ayam yang diperoleh dari 16 ekor pemotongan ayam, dalam 100 ekor pemeliharaan ayam broiler strain Lohman selama 42 hari dengan bobot rata-rata 1-1,5 kg. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, meliputi tahap persiapan dan pemeliharaan ayam, pemotongan ayam, preparasi sampel, dan analisis dengan alat *Gas Chromatography* (GC). Rancangan percobaan yang dipergunakan dalam pemeliharaan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali (T_0 = ransum dengan *S. molesta* sebanyak 0 %; T_1 = ransum dengan *S. molesta* sebanyak 6 %; T_2 = ransum dengan *S. molesta* sebanyak 12 %; T_3 = ransum dengan *S. molesta* sebanyak 18 %). Analisis total organoklorin menggunakan 16 sampel daging komposit ayam dari 4 perlakuan 4 ulangan acak. Analisis profil organoklorin menggunakan 4 sampel daging komposit ayam dari 4 perlakuan. Data kandungan total organoklorin dianalisis dengan uji F (*One Way Anova*) pada taraf signifikansi (α) = 0,05. Dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16. Sedangkan data kandungan profil organoklorin dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan perlakuan sampai taraf 18 % pada ayam broiler nyata berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap kandungan organoklorin pada daging ayam. Analisis total organoklorin menunjukkan adanya kenaikan secara signifikan sebesar 0,05 ppm; 0,09 ppm; 0,14 ppm; dan 0,18 ppm. Analisis profil organoklorin pada semua taraf pemberian dinyatakan tidak terdeteksi karena hasil analisis masih di bawah ambang batas deteksi.

Kata kunci : pestisida organoklorin; daging ayam broiler

ABSTRACT

The goal of this research is to examine whether there is an effect of giving *S. molesta* weed in Rawa Pening as the composition for broiler chicken ration. The ration contains of organochlorine pesticides. Material given in this research are chicken meats from 16 cut up of the chickens. These chicken are from 100 broiler chickens strain Lohman which have been raised for about 42 days. The approximate mass of chicken body for each chicken is about 1 up to 1.5 kilograms. This research used several stages. The stages are preparation and raising the chickens, cutting up the chickens, preparation for the samples, and the analysis by using Gas Chromatography (CG) procedure. The design of the research used in the raising the chickens is Complete Random Design with 4 treatments which for each treatments has been done in four times treatment (T_0 = Broiler ration with 0 % of *S. molesta*; T_1 = Broiler ration

with 6 % of *S. molesta*; T₂ = Broiler ration with 12 % of *S. molesta*; T₃ = Broiler ration with 18 % of *S. molesta*). The analysis for total organochlorine used 16 samples of chicken meats with 4 treatments by 4 times random repetitions. The analysis for the organochlorine profile used 4 samples of chicken Broiler meat by 4 treatments. The data about the content of total organochlorine was analyzed with F test (One Way Anova) in significant range (α) = 0.05. Then, continuing the analysis was by using double region test Duncan, processing of the data was used SPSS 16.0 program. While, the data about the content of organochlorine profile was analyzed descriptively. The result of the research showed that the ration with treatment until 18 % for the broiler chicken has affected ($P < 0.05$) towards organochlorine for chicken meat. The total analysis in organochlorine shows that there is a significant increase. The increasing data are 0.05 ppm; 0.09 ppm; 0.14 ppm; dan 0.18 ppm. It has been stated that all the analysis for organochlorine profile for all the giving ration could not be detected because the result was still beyond the detection limit.

Key words: organochlorine pesticides; broiler chicken meat

PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan ayam ras penghasil daging dan memiliki sifat pertumbuhan yang sangat cepat. Daging ayam broiler merupakan komoditi hasil ternak yang memiliki nilai gizi yang baik dan dibutuhkan oleh tubuh manusia, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak dan harga yang relatif murah, sehingga disukai hampir semua orang. Biaya pakan ayam broiler yaitu sekitar 70% dari biaya produksi, oleh karena itu perlu dicarikan bahan pakan yang belum lazim digunakan (nonkonvensional), yang murah harganya, tidak bersaing dengan manusia, mudah didapat, tidak beracun dan mempunyai kandungan zat-zat makanan yang cukup baik. Salah satu alternatif bahan pakan yang mulai digunakan untuk pakan unggas, salah satu diantaranya adalah tepung *S. molesta*. Gulma *S. molesta* hampir menutupi seluruh permukaan perairan di Rawa Pening. Akibat penyebarannya yang relatif cepat dan luas, maka *S. molesta* dikategorikan sebagai salah satu tanaman pengganggu atau gulma dan menjadi masalah yang sangat serius. Pemanfaatan gulma *S. molesta* Rawa Pening sebagai bahan pakan ternak merupakan salah satu upaya dijadikan sebagai pakan atau campuran ransum. *S. molesta* ditinjau dari kandungan nutrisinya bisa dikatakan cukup bersaing dengan sumber pakan konvensional, hal ini dapat dilihat dari kandungan proteinnya yang mencapai 15,90% dan energi metabolis mencapai 2349-2823 kkal/kg. Nilai pencernaan bahan kering *S. molesta* pada itik lokal mencapai 26,49±7,97%, pencernaan serat kasar 54,33±9,47%, selulosa 5,29±13,16% dan hemiselulosa 66,67±26,66%, hal ini membuktikan bahwa *S. molesta* sangat berpotensi untuk dijadikan alternatif sebagai bahan pakan.

Danau Rawa Pening sendiri mempunyai luas genangan 2.667 ha, merupakan ekosistem yang terdiri dari 2 komponen yaitu daerah tangkapan air (DTA) dan badan air itu

sendiri (danau), yang keduanya merupakan satu kesatuan lanskap. Kegiatan yang satu dan kegiatan yang lain akan saling terkait dan berpengaruh. Daerah tangkapan air (DTA) Rawa pening terdiri dari 9 daerah aliran sungai (DAS) yaitu Rengas, Torong, Panjang, Parat, Sraten, Legi, Galeh, Ringis, dan Kedungringin. Kegiatan rakyat di suatu DAS tersebut secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi ekosistem perairan danau Rawa Pening. Pemberian pestisida pada persawahan yang kurang terkendali dapat memberikan sumbangan pencemaran zat kimia berbahaya pada gulma *S. molesta* Rawa Pening. Apabila digunakan sebagai pakan unggas berakibat adanya potensi kandungan pestisida pada daging ayam.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian gulma *S. molesta* Rawa Pening sebagai campuran pakan terhadap kandungan pestisida organoklorin pada daging ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2013, bertempat di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Analisis total organoklorin dilakukan di Laboratorium Wahana, Semarang. Sedangkan analisis profil organoklorin dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG), Bogor.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging komposit (campuran antara daging dada, daging sayap, dan daging paha) ayam yang diperoleh dari 16 ekor pemotongan ayam, dalam 100 ekor pemeliharaan ayam broiler strain Lohman selama 42 hari dengan bobot rata-rata 1-1,5 kg. Penelitian dilakukan menggunakan ransum periode starter dengan kandungan EM 2900 kkal/kg dan kandungan PK 20%, sedangkan pada periode finisher dengan kandungan EM 2900 kkal/kg dan kandungan PK 19%. Bahan penyusun ransum terdiri dari jagung kuning giling, bungkil kedelai, minyak, bekatul, tepung ikan, kapur, premix, methionine, dan lysin. Kandang yang digunakan yaitu kandang dengan sekat 20 flock. Perlakuan yang digunakan antara lain tempat pakan sebanyak 20 buah, tempat minum 20 buah, timbangan digital dengan kapasitas maksimal 5 kg dengan ketelitian 0,1 g untuk menimbang pakan dan ayam, thermometer, label nomor kaki ayam. Peralatan yang digunakan untuk

pengambilan sampel antara lain aluminium foil, plastik polyethylene, label, pisau, termos, dan es batu.

Metode Penelitian

Prosedur penelitian

Tahap perlakuan ayam umur 14 hari sampai 42 hari, masing-masing petak berisi 5 ekor. Adaptasi penambahan tepung gulma *S. molesta* dilakukan selama 3 hari. Hari pertama pemberian pakan adaptasi diberi persentase pakan BR-1 75 % dan 25 % ransum, hari kedua persentase pakan adaptasi 50 % BR-1 dan 50 % ransum, hari ketiga persentase pakan adaptasi 25 % BR-1 dan 75 % ransum, dan pada hari keempat diberi pakan 100 % ransum, selanjutnya di beri pakan perlakuan pada masing-masing flock. Sedangkan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Tahap pengambilan data meliputi pemotongan ayam dan preparasi yang dilakukan setelah bagian-bagian karkas dan non karkas dipisahkan. Preparasi sampel dilakukan dengan mencacah daging ayam broiler dari 4 perlakuan 4 ulangan secara acak sehingga diperoleh 16 sampel daging ayam broiler lalu ditimbang sebanyak 50 g guna analisis total organoklorin. Analisis profil organoklorin menggunakan 4 sampel daging ayam broiler sebanyak 50 g dari 4 perlakuan. Sampel dikemas dengan aluminium foil dan dimasukkan dalam plastik polyethylene yang telah diberi label sebelumnya. Pengemasan sampel dilakukan dalam keadaan vakum setelah itu dimasukkan ke dalam freezer. Saat dibawa ketempat pengujian, sampel disimpan di dalam termos es yang sudah diisi dengan es batu. Sampel kemudian dianalisis dengan alat *Gas Chromatography* (GC).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam pemeliharaan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

T_0 = ransum tanpa *S. molesta*

T_1 = ransum dengan *S. molesta* sebanyak 6 %

T_2 = ransum dengan *S. molesta* sebanyak 12 %

T_3 = ransum dengan *S. molesta* sebanyak 18 %

Data kandungan total organoklorin dianalisis dengan uji F (*One Way Anova*) pada taraf signifikansi (α) = 0,05. Dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16. Sedangkan data kandungan profil organoklorin dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kandungan Total Organoklorin pada Daging Ayam Broiler

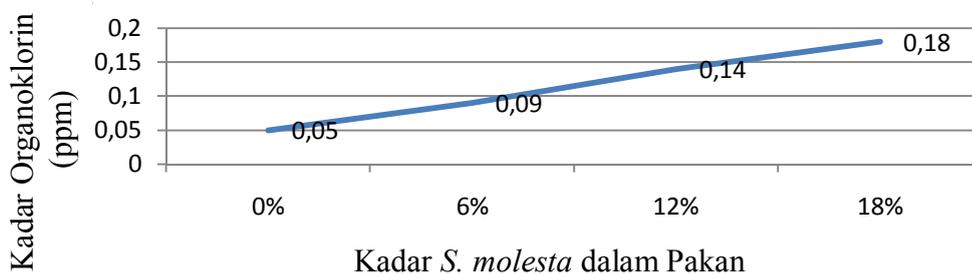
Pengaruh berbagai tahapan level pemberian gulma *S. molesta* Rawa Pening sebagai campuran pakan terhadap kandungan total organoklorin daging ayam broiler, hasil analisis kandungan total organoklorin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Total Organoklorin pada Daging Ayam Broiler dengan Pakan Mengandung *S. molesta*

Kandungan <i>S. molesta</i> dalam Pakan	Ulangan				Rerata
	1	2	3	4	
---	(ppm)				
0%	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05 ^d
6	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09 ^c
12	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14 ^b
18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18 ^a

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan dapat diketahui bahwa dengan perlakuan pemberian gulma *S. molesta* memberikan perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan organoklorin pada daging ayam broiler yaitu 0 % = 0,05 ppm; 6 % = 0,09 ppm; 12 % = 0,14 ppm; dan 18 % = 0,18 ppm. Pengaruh perlakuan berbagai tahapan level pemberian gulma *S. molesta* Rawa Pening sebagai pakan terhadap kandungan total organoklorin pada daging secara visual dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Kurva Kandungan Total Organoklorin pada Daging Ayam Broiler dengan Pakan Mengandung *S. molesta*.

Dari Tabel 1. diketahui bahwa daging ayam yang tidak diberi pakan perlakuan juga terdeteksi mengandung pestisida organoklorin, hal ini dapat terjadi karena bahan penyusun ransum terdiri dari jagung kuning giling, bungkil kedelai, minyak, bekatul, tepung ikan yang berpotensi tercemar oleh pestisida. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Natawigena (1985),

bahwa pestisida merupakan salah satu senyawa racun yang sering ditemukan dalam pakan ternak, terutama dalam pakan konsentrat, yang selama pertumbuhannya mulai dari masa tanam sampai masa panen tidak lepas dari penggunaan macam pestisida untuk membasmi hama pengganggu dalam mencapai target yang diinginkan. Deptan (1997) menjelaskan bahwa zat pestisida tertentu yang terkandung dalam hasil pertanian, bahan pangan atau pakan hewan adalah sebagai akibat langsung maupun tidak langsung dari penggunaan pestisida.

Pestisida dapat melekat dan meyebar menutup permukaan tanaman, dapat masuk melalui mulut daun atau teresap dalam tubuh tanaman sehingga terjadi residu pestisida dalam tanaman, besarnya residu pestisida yang ditemukan dalam suatu tanaman tergantung pada dosis, jumlah dan interval aplikasi (Sudarmo, 1992). Di Indonesia sendiri beberapa penelitian mengenai terdeteksinya residu organoklorin pada berbagai produk hasil pertanian dan peternakan telah banyak dilaporkan di antaranya terdeteksinya residu lindan dan dieldrin pada biji kedelai di Jawa Barat yang terdeteksi masih di bawah ambang batas yang diijinkan (Samudra *et al.*, 1992). Residu heptaklor, lindane dan aldrin pada sampel beras dari beberapa pasar di DKI Jakarta yang melebihi ambang batas, serta terdeteksinya residu lindan dan endosulfan pada beras di beberapa daerah di Jawa Barat (Ardiwinata *et al.*, 1996). Disamping itu residu DDT, endosulfan, lindan dan aldrin yang melampaui ambang batas juga terdeteksi pada sayuran wortel dari beberapa daerah di Jawa Barat dan Jawa Tengah (Faedah *et al.*, 1993). Residu organoklorin juga dijumpai pada susu sapi, telur burung liar dan burung puyuh, telur itik, telur ayam ras dan ayam kampung serta pada daging sapi (Indraningsih *et al.*, 1993). Hal tersebut membuktikan organoklorin masih digunakan secara intensif dalam jenis, dosis dan frekuensi penggunaannya oleh petani di Indonesia, meskipun beberapa jenis pestisida telah dilarang dan dibatasi penggunaannya.

Dari Ilustrasi 1, diketahui bahwa pemberian berbagai tahapan level gulma *S. molesta* Rawa Pening untuk campuran pakan, dapat meningkatkan residu organoklorin pada daging ayam. Menurut pendapat Tarumingkeng (1992), penyemprotan pestisida akan mengakibatkan terjadinya deposit pestisida dan akhirnya menjadi residu pada tanaman. Sudarmo (1992), menyebutkan bahwa pestisida banyak digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, sehingga penggunaan pestisida khususnya pada tanaman akan meninggalkan residu pada produk pertanian. Connell dan Miller (1995) menyebutkan bahwa pengambilan pestisida oleh tumbuhan yaitu pestisida menembus lapisan bagian luar melalui foliage, epidermis batang, kulit kayu, dan akar. Jalur yang paling umum adalah dinding rambut akar atau sel epidermis akar, stomata dan kutikula sel-sel dalam mesofil spongi dan

lentikel atau retakan dalam kutikula, sedangkan pada hewan pengambilan pestisida dapat terjadi secara langsung dari lingkungan fisik atau dari penyerapan. Pada spesies daratan penyerapan pestisida melewati pencernaan melalui makanan dan air yang teracun, melalui penyerapan, melalui penghirupan pestisida yang ada di udara. Hal tersebut dapat membuktikan bahwa pemberian pestisida pada persawahan di sekitar Rawa Pening yang kurang terkontrol dan dapat memberikan sumbangan pencemaran zat kimia berbahaya pada gulma *S. molesta* Rawa, apabila digunakan sebagai pakan unggas berakibat adanya potensi kandungan pestisida pada daging ayam.

Tabel 2. Batas Maksimum Residu (BMR) pestisida organoklorin pada daging unggas

Senyawa Organoklorin	BMR
ppm.....
2,4 DDT	0,3
Endrin	0,1
Lindane	0,2
Heptachlor	0,2
Quintozene	0,1
Aldrin	0,2
Dieldrin	0,2
Endosulfan	0,2
Dichloran	0,1
Chlordane	0,5
BHC	0,3

Sumber: SNI 7313:2008

Hasil analisis kandungan total organoklorin daging ayam pada berbagai level pemberian gulma *S. molesta* sebagai campuran pakan masih dalam ambang aman residu. Hal tersebut dapat dilihat dari batas maksimum residu yang ditentukan oleh SNI 7313:2008, bahwa batas maksimum residu organoklorin pada daging unggas tiap senyawa berbeda-beda, namun secara total kandungan organoklorin pada daging ayam broiler masih dalam ambang aman. Batas maksimum residu organoklorin pada daging unggas dapat dilihat pada Tabel 2.

4.2. Kandungan Profil Organoklorin pada Daging Ayam Broiler

Hasil uji senyawa-senyawa pestisida organoklorin pada berbagai level pemberian gulma *S. molesta* Rawa Pening sebagai campuran pakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Senyawa-senyawa Organoklorin pada Daging Ayam Broiler

Senyawa Organoklorin	Kandungan
ppm.....
Endosulfan I	Tidak terdeteksi
2,4-DDT	Tidak terdeteksi
Endrin	Tidak terdeteksi
Alfa-BHC	Tidak terdeteksi
Beta-BHC	Tidak terdeteksi
Gamma-Hexa chloro benze (lindane)	Tidak terdeteksi
Heptachlor 100 ng/ul in methanol	Tidak terdeteksi
Dichloran	Tidak terdeteksi
Quintozene	Tidak terdeteksi
Tecnazene	Tidak terdeteksi
Tolclofos-methyl	Tidak terdeteksi
Chlorothalonil	Tidak terdeteksi
Aldrin	Tidak terdeteksi
Chlordane technical mixture	Tidak terdeteksi
Dieldrin	Tidak terdeteksi
4,4-DDD	Tidak terdeteksi
Endosulfan II	Tidak terdeteksi
Endosulfan Sulfate	Tidak terdeteksi
Oxychlordane	Tidak terdeteksi
Heptachlor epoxide (isomer B)	Tidak terdeteksi

Residu pestisida organoklorin dalam daging ayam broiler yang diberi pakan gulma *S. molesta* Rawa Pening tidak terdeteksi pada berbagai level perlakuan. Tidak terdeteksinya pestisida organoklorin terhadap senyawa-senyawa tersebut tidak berarti daging ayam broiler yang diberi gulma *S. molesta* tidak terdapat residu pestisida organoklorin. Penyebab tidak terdeteksinya residu pestisida dikarenakan hasil analisis masih dibawah ambang batas deteksi. Menurut SNI 7313:2008, batas maksimum residu tiap senyawa berbeda-beda, namun sesuai hasil analisis profil organoklorin dapat dinyatakan kandungan organoklorin pada daging ayam broiler masih dalam ambang aman. Meskipun residu masih dalam ambang aman, menurut Anshari (2010) bahwa pestisida golongan organoklorin memiliki sifat persisten yaitu tidak mudah terurai dan berefek kronik serta menyebabkan bioakumulasi di dalam rantai makanan

Banyak penyakit yang sering dikaitkan dengan adanya residu pestisida dalam tubuh manusia karena sifat racunnya yang kronik. Pestisida dapat mengakibatkan katarak, poliferasi seluler pada paru-paru, pengaruh pada sistem kekebalan tubuh, sumsum tulang dan alat reproduksi, pengaruh neurotoksik serta penghambatan enzim (WHO, 1990). Residu pestisida juga berpotensi menjadi penyebab terjadinya kanker, kerusakan hati, ginjal, kerusakan syaraf,

kepekaan terhadap zat kimia, dan penurunan kesehatan serta kualitas hidup (Alsuhendra, 1998).

Masuknya residu pestisida ke dalam tubuh manusia sebagian besar melalui rantai makanan dan akan tertimbun dalam jaringan lemak termasuk susu, susu merupakan salah satu produk hewani yang dikonsumsi paling sedikit namun menimbulkan resiko cukup besar jika pada susu tersebut mengandung residu pestisida, seperti pada residu DDT dengan konsentrasi rata-rata 0,173 ppm dan pp-DDE 0,320 ppm dalam air susu ibu di daerah Pangandaran, jika ibu itu menyusui bayinya tanpa disadari bayi akan tercemar oleh pestisida yang dikeluarkan melalui air susu ibu (Rasyid *et al.*, 1983). Natawigena (1985) menyebutkan bahwa organoklorin yang dikonsumsi dalam tubuh akan merusak hati serta ginjal yang memiliki kandungan lemak tinggi, hal ini dikarenakan organoklorin mudah larut dalam minyak yang juga termasuk dalam golongan lemak dan juga dapat menyebabkan penyakit kanker pada manusia.

WHO (1990) menyebutkan, bahwa sebagian besar pestisida khususnya jenis organoklorin dapat bertahan lama di alam dan akan diserap manusia melalui sistem rantai makanan. Di dalam tubuh manusia pestisida dapat dicerna dan disimpan dalam jaringan lemak atau dikeluarkan melalui alat ekskresi. Menurut Goebel *et al.*, (1982) efek residu pestisida golongan organoklorin yang ditimbulkan bersifat kronik yang dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hati dan adrenal serta dapat menimbulkan efek karsinogenik, teratogenik, mutagenik dan immunosupresif. Alsuhendra (1998) menyebutkan bahwa efek negatif pestisida pada manusia tergantung pada dosis, cara masuk, penyerapan, tipe, serta status kesehatan individu itu sendiri. Oleh sebab itu perlu diperhatikan kandungan pestisida terutama dalam bahan pangan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian gulma *S. molesta* Rawa Pening sebagai campuran pakan sampai taraf 18% menyebabkan naiknya kandungan total organoklorin pada daging ayam broiler secara signifikan sebesar 0,05 ppm; 0,09 ppm; 0,14 ppm; dan 0,18 ppm untuk setiap kenaikan kadar *S. molesta* 6, 12, dan 18 %. Sementara itu untuk profil organoklorin pada daging ayam broiler pada semua perlakuan dinyatakan tidak terdeteksi karena hasil analisis masih di bawah ambang batas deteksi.

Meskipun residu masih dalam ambang aman, perlu lebih berhati-hati dalam penggunaan *S. molesta* sebagai pakan atau dalam mengkonsumsi karkas yang dihasilkan dari

ayam dengan pakan mengandung *S. molesta*, karena pestisida organoklorin memiliki sifat presisten yaitu tidak mudah terurai dan berefek kronik serta bersifat bioakumulasi di dalam rantai makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra. 1998. Studi Residu Pestisida pada Bahan Makanan dan Pengaruhnya terhadap Keadaan Biokimia Darah dan Organ Tubuh Tikus. IPB, Bogor.
- Anshari. 2010. Pencemaran Organoklorin. Fakultas Teknik Lingkungan, Universitas Lambung Mangkurat.
- Ardiwinata, A. N., N. Umar dan N. Handayani. 1996. Residu Insektisida dalam Beras dan Kedelai. Bogor.
- Connell, D. W dan G. J. Miller. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Deptan. 1997. Metode Pengujian Residu Pestisida dalam Hasil Pertanian. Komisi Pestisida Departemen Pertanian, Jakarta.
- Faedah, A., Gayatri, Koenadi, dan Y. Chan. 1993. Awas pestisida ngendon dalam makanan kita. Terompet (Teroong Masalah Pestisida) Edisi 4: 6-10.
- Goebel, H. S. Gorbach, W. Knauf, R. H. Rimpau, and H. Huttenbach. 1982. Properties, effect, residues, and analytics of insecticides endosulfan. Residue Review. **83**: 56-88.
- Indraningsih, C. S. Mcsweeney, and P. W. Ladds. 1993. Residues of endosulfan in the tissues of lactating goats. Australian Vet. J. **70** (2): 59-62.
- Natawigena, H. 1985. Pesisida dan Kegunaanya. Armico, Bandung.
- Rasyid, R., S. Atmawidjaja, dan Zulharmita. 1983. Deteksi dan penentuan sisa pestisida pp-DDT dan metabolitnya pp-DDE dalam air susu ibu. Acta Phamaceutica Indonesia VIII (4): 183-196.
- Samudra, I. M. Sutrisno, dan A. Nugraha. 1992. Residu insektisida dalam biji kedelai di beberapa lokasi di Jawa Barat. Hama-Hama Kedelai. Balit Tanaman Pangan, Bogor. Edisi Khusus 4: 110 – 113.
- SNI 7313: 2008. Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Sudarmo, S. 1992. Pestisida untuk Pertanian. Kanisius: Yogyakarta.
- Tarumingkeng, R. 1992. Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya. Ukrida, Jakarta.
- WHO (World Health Organization). 1990. Public Health Impact of Pesticides Used in Agriculture. WHO, Geneva.