

**PENGARUH PEMBERIAN TABLET KONVENSIONAL KASEIN YOGURT SUSU KAMBING TERHADAP AKUMULASI RESIDU DIOK SIN DAN KERUSAKAN JARINGAN *MUSCULUS PECTORALIS* PADA AYAM BROILER YANG DIPAPAR DIOK SIN**

*The Administration Effect of Conventional Casein Tablet of Goat Milk Yoghurt to The Accumulation of Dioxin Residues and Musculus Pectoralis Damage in Broilers Exposed by Dioxin*

Godelva Permata Anjani<sup>1)</sup>, Ajeng Erika Prihastuti Haskito<sup>1\*)</sup>, Anna Roosdiana<sup>2)</sup>, Herlina Pratiwi<sup>1)</sup>, Chanif Mahdi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya, Kota Malang, Jawa Timur Indonesia

<sup>2)</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Alam, Universitas Brawijaya, Kota Malang, Jawa Timur Indonesia

\*Corresponding author : [drhajengerika@ub.ac.id](mailto:drhajengerika@ub.ac.id)

Submitted 19 Mei 2022, Accepted 1 Juni 2022

**ABSTRAK**

Dioksin merupakan turunan dari Polychlorinated *trichloro-dibenzo-p-dioxins* (TCDDs) yang bersifat lipofilik dan bioakumulasi. Dioksin mampu berikatan dengan *Aryl hydrocarbon Receptors* maupun *Transforming Growth Faktor Beta*, sehingga sitokrom P450 teraktivasi dan memicu kerusakan jaringan. Kasein yogurt susu kambing merupakan sumber peptida bioaktif dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh tablet konvensional kasein yogurt susu kambing terhadap kadar residu dioksin dan kerusakan jaringan musculus pectoralis ayam broiler yang terpapar dioksin. Penelitian ini menggunakan 18 ekor ayam broiler berusia 21 hari, dibagi menjadi 3 kelompok, terdiri atas: 1) Kelompok negatif (tanpa perlakuan); 2) Kelompok positif (TCDD 50 ng/kg pakan/hari); 3) Kelompok terapi (TCDD 50 ng/kg pakan/hari + tablet konvensional kasein yogurt susu kambing 750 mg/ekor peroral). Kadar residu dioksin diukur dengan metode spektrofotometri-UV diolah sebagai data kuantitatif dianalisa dengan sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan Uji Tukey. Histopatologi musculus pectoralis diwarnai dengan menggunakan metode pewarnaan Hematoxylin-Eosin (HE) dan diamati secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan analisa statistik pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ( $p>0.05$ ) pada penurunan kadar residu dioksin, namun data pengukuran residu dioksin menunjukkan bahwa adanya penurunan kadar residu dioksin sebesar 18,20%. Pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing juga terbukti dapat memperbaiki kerusakan jaringan musculus pectoralis ayam broiler (*Gallus domesticus*) yang dipapar dioksin dengan mengurangi jumlah jaringan ikat perimisium yang mengalami penebalan. Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing tidak memberi pengaruh yang signifikan untuk menurunkan kadar residu TCDD dan dapat memperbaiki kerusakan histopatologi musculus pectoralis ayam broiler (*Gallus domesticus*) yang dipapar dioksin.

**Kata Kunci :** Broiler, dioksin, musculus pectoralis, susu kambing, tablet kasein yoghurt

### ABSTRACT

*Dioxin is a derivated Polychlorinated trichloro-dibenzo-p-dioxins (TCDD). The characteristics of dioxin are lipophylic and bioacumulation. Dioxin able to binds with Aryl hydrocarbon Receptors or Transforming Growth Faktor Beta, so cytochrome P450's activated and triggered tissue damage. Casein of goat milk yoghurt is the source of bioactive peptide with high antioxidants agent. Purposes of this research was to determine the effect of casein of goat milk yoghurt conventional tablet to the level of dioxin residues and tissue damage of broilers musculus pectoralis that exposed by dioxin. Eighteen broilers aged 21 days used in this study and will be divided into 3 groups, the group consisted of 1) Negative group (wihout treatment); 2) Positive group (TCDD 50 ng/kg of feed); 3) Therapy group (TCDD 50 ng/ kg of feed + casein of goat milk yoghurt conventional tablet 750 mg/chicken). The results of residual dioxin levels measurements by spectrophotometry-UV, will be processed as quantitative data analyzed with variance (ANOVA) then continued with the Tukey Test. Histopathology of musculus pectoralis was stained by Hematoxylin-Eosin that will be observed decriptively. The result of this study showed that the statistical analysis of casein of goat milk yoghurt conventional tablet there was not significant effect ( $p>0,05$ ) on the reduction of dioxin residue levels, but the dioxin residue measurement data showed a decrease of dioxin residual is 18.20%. The administration of casein of goat milk yoghurt conventional tablet showed an improvement of the histopathological damage of broilers (*Gallus domesticus*) musculus pectoralis through reducing the amount of thickness perimisium connective tissue. The conclusion of this study was the administration of casein of goat milk yoghurt conventional tablet have not significant effect to decrease dioxin residual dan can repair histopathological damage of broilers (*Gallus domesticus*) musculus pectoralis that exposed to dioxin.*

**Keyword :** *Broilers, dioxins, goat milk, musculus pectoralis, residual level, yogurt conventional tablets*

---

*How to cite : Anjani, G. P., Haskito, A. E. P., Roosdiana, A., Pratiwi, H., & Mahdi, C. (2022). Pengaruh Pemberian Tablet Konvensional Kasein Yogurt Susu Kambing Terhadap Akumulasi Residu Dioksin dan Kerusakan Jaringan Musculus Pectoralis Pada Ayam Broiler Yang Dipapar Dioksin. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 23, No 1 (80-91)*

### PENDAHULUAN

Dioksin merupakan senyawa kimia yang memiliki gugus trisiklik aromatik hidrokarbon. Salah satu senyawa ini adalah *trichloro-dibenzo-p-dioxins* (TCDD). Dioksin dapat masuk ke dalam tubuh dengan menembus membran sel dan bersatu dengan protein dasar reseptor *Aryl hydrocarbon* (AhR) sehingga dapat masuk ke dalam inti sel.

Kemudian dioksin akan berinteraksi dengan DNA dan menyerang berbagai proses metabolisme tubuh seperti hormonal, enzim maupun faktor pertumbuhan. Selain berikatan dengan AhR, dioksin dapat berikat langsung dengan *ligand*, seperti

*transforming Growth Faktor Beta* (TGF- $\beta$ ) yaitu protein yang disekresikan untuk mengatur proliferasi, diferensiasi dan kematian berbagai jenis sel. Dioksin merupakan senyawa lipofilik nonpolar yang mudah larut dalam lemak atau pelarut organik dan bersifat bioakumulasi, sehingga dioksin dapat terakumulasi dalam jaringan makhluk hidup dan akan meningkatkan konsentrasinya pada rantai makanan (Indraningsih, 2014; Hermendy dan Pawarti, 2017; Winarti dan Munarso, 2005).

Konsumsi daging yang mengandung residu dioksin dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius dan dalam jumlah besar akan bersifat karsinogenik.

Pada manusia, kejadian intoksikasi dioksin dapat memicu berbagai penyakit kulit parah, gangguan reproduksi, gangguan endokrin dan memicu terjadi kanker (Liem, 2000; Winarti dan Munarso, 2005; Kiljstra, 2004; Indraningsih, 2014, Yoshida, 2000). Sedangkan pada hewan dapat menyebabkan edema, gangguan penetasan telur pada ayam (Cantrell, 1969; Firestone, 1973; Zabik, 1998) dan gangguan sistem reproduksi khususnya pada tikus jantan (Irawan, 2018).

Kemampuan dioksin untuk berinteraksi dengan DNA, baik melalui AhR maupun TGF- $\beta$ , mengakibatkan terbentuknya *reactive oxygen spesies* (ROS) sehingga terjadi stres oksidatif yang memicu adanya kerusakan jaringan (Yoshida, 2000; Guo *et al*, 2004). Dioksin juga mampu bertahan di dalam jaringan membentuk residu dalam jangka waktu yang lama dengan cara difusi langsung menembus membran *lipid bilayer* sel. Penanganan dampak negatif dari kontaminasi dioksin dalam jaringan diharapkan dapat dilakukan dengan pemberian tablet konvensional yogurt susu kambing.

Susu kambing memiliki jumlah kasein yang lebih tinggi dari susu sapi ataupun susu domba (Susanti dan Hidayat, 2016). Kasein dalam susu kambing mengandung asam amino esensial yang menjadikan kasein sebagai sumber peptida bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan. Menurut Mahdi dkk (2018), yogurt susu kambing memiliki peptida bioaktif yang disusun oleh 16 asam amino, dan dapat digunakan sebagai nutrasetika antioksidan dalam mencegah kerusakan sel spermatozoa hewan model tikus (*Rattus norvegicus*) yang dipapar oleh dioksin (Irawan dkk, 2018).

Bioavailabilitas kasein yogurt susu kambing dapat ditingkatkan dalam bentuk tablet konvensional, sehingga absorpsi senyawa akan lebih cepat (Gozali dan Nurhanifah, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing terhadap kadar residu dioksin dan histologi jaringan *musculus pectoralis* ayam broiler yang dipapar dengan dioksin.

## MATERI DAN METODE

### Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang postal berukuran 4 m x 9 m x 0,5 m, yang dibagi menjadi 18 kotak, masing-masing kotak berukuran 2 m x 1 m x 0,5 m yang disekat, diberi tempat pakan dan minum pada masing-masing kandang.

Peralatan lainnya yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital dengan tingkat ketelitian 1 gram, *sprayer* desinfektan botol kaca, alat sonde, *glove*, masker, mortar, tisu, ember, gayung, labu ukur, pipet tetes, *freezer*, batang pengaduk, spatula, *vortex*, gelas ukur, *bekker glass*, *sput* 5 mL dan 10 mL, mikro pipet, corong kaca, *aluminium foil*, corong kaca, alat bedah, bak nekropsi, pot organ, *object glass*, *cover glass*, mikroskop, spektrofotometer UV-Vis, kamera mikroskop, tempat *staining*, *paraffin cassette* serta oven.

### Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah tablet konvensional kasein yogurt susu kambing, ayam broiler (CP707) jantan berusia 21 hari, senyawa dioksin (*2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin*) (diproduksi oleh Sigmaaldrich), minyak jagung (CV. Makmur Sejati), pakan ayam *crumble* 7501B (merek New Hope) sebanyak 100 kg, air *reverse osmosis* (RO), NaCl Fisiologis, formalin 10%, *direct standart* larutan dioksin, pewarna *hematoxylin-eosin* (HE), etanol 95%, 90%, 80% dan 70%, Xilol 1,2 dan 3, Parafin, serta aquades.

### Persiapan Hewan Coba

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi etik Penelitian Universitas Brawijaya. Hewan coba yang digunakan adalah ayam broiler (*Gallus domesticus*) jantan umur 21-42 hari. Aklimatisasi hewan coba dilakukan selama 21 hari, dengan pemberian makan dan minum secara *ad libitum*. Penelitian menggunakan 18 ekor ayam broiler yang dibagi dalam 3 kelompok. Kelompok

Kontrol Negatif: ayam broiler diberi pakan dan minum standar.

Kelompok Kontrol Positif: ayam broiler diinduksi TCDD 50 ng/kg pakan/hari. Kelompok Kontrol Terapi: ayam broiler yang diinduksi TCDD 50ng/kg pakan/hari dan diberikan tablet konvensional kasein yogurt susu kambing 750 mg/ekor/hari.

### **Perlakuan Dioksin dan Perlakuan Tablet Konvensional Yogurt Susu Kambing**

Induksi 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) yang diberikan pada hewan coba dilakukan dengan mencampurkannya kedalam pakan. Sebelum dicampurkan kedalam pakan, sediaan 10 µg/mL 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) dalam Toluena terlebih dahulu diencerkan hingga konsentrasi dioksin menjadi 50 ng/mL dalam 100 mL minyak jagung. Pakan yang dicampurkan dengan dioksin merupakan pakan yang diberikan pada hewan coba kontrol positif dan terapi. Pencampuran pakan dilakukan dengan cara mengaduk pakan dan sediaan dioksin yang telah diencerkan dengan minyak jagung.

Tablet konvensional yogurt susu kambing hanya diberikan pada hewan coba kontrol terapi. Dosis yang diberikan pada hewan coba adalah 750 g/ekor (dalam 3 butir tablet konvensional). Sebelum diberikan kepada hewan coba, sediaan tablet konvensional yogurt susu kambing digerus terlebih dahulu dan dilarutkan kedalam aquadest sebanyak 2 mL. Larutan tablet konvensional yogurt susu kambing dimasukan kedalam *sputum* tanpa jarum, kemudian diberikan pada hewan coba secara peroral.

### **Pengambilan Sampel *Musculus Pectoralis***

Pengambilan sampel *musculus pectoralis* ayam broiler dalam penelitian ini dilakukan dengan nekropsi. Ayam dieuthanasi menggunakan cara kapitasi. Setelah dieuthanasi, dibersihkan bulu ayam, kemudian dilakukan preparasi dan pemisahan *musculus pectoralis* ayam dari tulang dan kulit. Selanjutnya sampel dicuci menggunakan NaCl fisiologis dan sampel dipisahkan menjadi dua bagian. Bagian

pertama, sampel direndam dalam formalin 10% sebagai sampel pengujian histopatologi dan bagian lainnya disimpan dalam plastic *zip lock* dan disimpan dalam lemari es untuk penentuan kadar residu dioksi.

### **Penentuan Kadar Residu TCDD *Musculus Pectoralis***

Penentuan kadar residu TCDD menggunakan metode spektrofotometri UV. Dilakukan ekstraksi pada sampel dengan cara daging dihaluskan dengan *blender*, lalu ditimbang sebanyak 5 gram. Selanjutnya dilakukan ekstraksi pada sampel yang telah homogen. Sampel daging dimasukkan ke dalam tabung *erlemeyer*. Ekstraksi sampel dilakukan dengan menambahkan pelarut organik (toluena) sebanyak 20 mL. Kemudian sampel dalam pelarut organik diaduk menggunakan *stirer* dan *magnetic stirer* dengan kecepatan 5000 rpm selama 60 menit. Larutan sampel kemudian disaring dengan kertas daring halus dan dimasukkan kedalam botol kaca untuk penyimpanan larutan ekstraksi sampel (Tragg, 2006; Indraningsih, 2014).

Kemudian dilakukan pembuatan larutan standar dioksin dengan konsentrasi 20 ng/mL, 40 ng/mL, 60 ng/mL, 80 ng/mL dan 100 ng/mL untuk menentukan panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum yang digunakan adalah 305 nm. Selanjutnya dilanjutkan dengan pembuatan kurva baku, sehingga didapatkan rumus persamaan regresi linier :

$$y = 0,002x + 0,0194$$

dengan regresi ( $R^2 = 0,9642$ )

Keterangan :

x = konsentrasi residu dioksin pada sampel  
y = data absorbansi sampel

Persamaan ini digunakan untuk menghitung konsentrasi residu TCDD dalam sampel. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi sampel dan dilakukan perhitungan konsentrasi residu dioksin sampel. Data kadar residu dioksin pada sampel yang diperoleh disajikan dalam rata-rata dan standar deviasi (Mean ± SD).

### **Pembuatan dan Pembacaan Gambaran Histologis *Musculus Pectoralis***

Pengolahan sampel untuk melihat histologis *musculus pectoralis* dilakukan dengan membuat preparat histopatologi jaringan *musculus pectoralis*. Pembuatan preparat histopatologi dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

Menurut Robbie (2018), proses pembuatan preparat histopatologi dimulai dengan tahapan fiksasi yang dilakukan dengan cara merendam sampel kedalam formadehide 10% selama sedikitnya 1x24 jam. Kemudian dilanjutkan dengan proses *trimming* dengan cara memotong sampel hingga berukuran 0,5 x 0,5 cm<sup>2</sup> dan dimasukkan kedalam *tissue cassette*. Proses selanjutnya adalah tahapan dehidrasi dengan mencelupkan sampel pada alkohol bertingkat dari 70%, 80%, 90% dan 95%, kemudian kedalam etanol absolut I, II dan III. Masing-masing proses pencelupan dilakukan selama satu jam. Selanjutnya dilakukan proses *clearing* dengan melakukan perendaman sampel pada Xilol I selama 10 menit, Xilol II selama 20 menit dan Xilol III selama 30 menit. Tahapan berikutnya yaitu *embedding* dengan melakukan penanaman organ dalam paraffin cair dalam inkubator bersuhu 58<sup>0</sup>-60<sup>0</sup>C.

Kemudian preparat sampel dipotong menggunakan mikrotom dengan ketebalan 5µm. Hasil sediaan kemudian disimpan dalam inkubator bersuhu 38<sup>0</sup>-40<sup>0</sup>C selama 24 jam. Tahapan terakhir pembuatan preparat adalah melakukan pewarnaan jaringan dengan metode *hematoxylin-eosin* (HE). Kemudian dilakukan pembacaan preparat menggunakan mikroskop dengan perbesaran bertingkat untuk melihat keberadaan jaringan ikat perimisium.

### **Analisa Hasil**

Analisis data pengaruh pemberian tablet konvensional yogurt susu kambing pada sampel dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kuantitatif dilakukan pada pengukuran konsentrasi residu dioksin dalam sampel diolah menggunakan sidik ragam analisa statistika *one-way Analisis of*

*Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Tuckey HSD dengan tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,005$ ). Sedangkan, data pengamatan histologis *musculus pectoralis* diolah secara kualitatif secara deskriptif.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Pengaruh Pemberian Tablet Konvensional Kasein Yogurt Susu Kambing terhadap Kadar Residu Dioksin *Musculus Pectoralis* Ayam Broiler**

Hasil pengukuran kadar residu dioksin pada seluruh kelompok ayam menyatakan bahwa seluruh kelompok mengandung residu dioksin. Hasil perhitungan konsentrasi residu TCDD yang diuji menggunakan Analisa *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar residu TCDD *musculus pectoralis* ayam broiler (**Tabel 1**). Pada hasil pengukuran residu TCDD *musculus pectoralis* ayam broiler menunjukkan bahwa kadar residu TCDD kelompok kontrol terapi memiliki jumlah kadar residu lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol negatif.

Kemampuan TCDD untuk berikatan langsung dengan AhR (*Aryl hydrocarbon Receptor*) maupun TGF-β (*Transforming Growth Factor-β*) dan kemampuan TCDD untuk menembus membran lipid bilayer sel, menyebabkan TCDD mampu terakumulasi di dalam sitoplasma sel (Nittynen, 2002; Guo *et al*, 2004). Menurut Putro (1999) dalam Bahri (2005), batas ambang maksimal kandungan dioksin di dalam daging adalah 1 pg/g lemak atau 0,001 ng/mL sedangkan menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (2006) ambang batas maksimal residu dioksin sebesar 3 pg/g atau 0,003 ng/mL.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar residu TCDD, pada kelompok kontrol positif dan terapi memiliki kadar residu TCDD lebih tinggi dibandingkan dengan

kelompok kontrol negatif. Pemberian TCDD dengan dosis 50 ng/kg pakan/hari selama 21 hari pada kelompok kontrol positif dapat menyebabkan terbentuknya akumulasi residu dioksin di dalam jaringan *musculus pectoralis* ayam broiler (*Gallus domesticus*). Dioksin merupakan senyawa lipofilik yang mudah larut dalam lemak (Winarti dan Munarso, 2005), sehingga dioksin dengan mudah masuk kedalam jaringan lemak pada *musculus pectoralis*.

Jumlah kadar residu dioksin dalam daging sangat tergantung dari jumlah lemak yang terkandung di dalam daging tersebut (Jensen, 1981).

Jaringan yang memiliki aktivitas metabolisme yang tinggi memiliki kadar residu dioksin yang lebih rendah dibandingkan dengan jaringan yang lainnya. Namun dengan adanya paparan TCDD kedalam jaringan tubuh akan mengganggu fungsi metabolisme sel.

**Tabel 1.** Hasil Uji *OneWay ANOVA* Kadar Residu TCDD

Kelompok Kontrol	Kadar Residu TCDD (ng/mL)	Peningkatan Kadar Residu TCDD (ng/mL)	Penurunan Kadar Residu TCDD (ng/mL)
Rata-rata ± SD			
Negatif	50,05 ± 23,24	-	-
Positif	58,13 ± 21,31	13,89%	-
Terapi	47,55 ± 11,45	-	18,20%

Menurut Semenova (2019), stres oksidatif akibat paparan TCDD pada *musculus pectoralis* mengakibatkan terjadinya kerusakan sel sehingga fungsi sel terganggu. Organel sel yang mengalami kerusakan antara lain adalah mitokondria, retikulum endoplasma dan sitosol. Menurut Susilowati (2019), yang berperan untuk melakukan detoksifikasi dalam sel adalah retikulum endoplasma dengan membentuk peroksisom. Sel otot diketahui mengandung banyak peroksisom.

Berdasarkan uraian diatas, apabila terjadi kerusakan retikulum endoplasma pada sel otot, maka sel otot tidak mampu melakukan proses detoksifikasi secara optimal pada senyawa berbahaya seperti dioksin. Ketidakmampuan sel dalam melakukan detoksifikasi, menyebabkan terbentuknya akumulasi residu dioksin di dalam sel. Residu dioksin yang terakumulasi di dalam sitoplasma sel akan mengganggu jalannya fungsi organel sel yang lainnya.

Berdasarkan pengukuran kadar residu TCDD dengan metode spektrofotometri UV, pemberian terapi tablet konvensional kasein yogurt susu kambing tidak menunjukkan adanya hasil yang signifikan, namun menunjukkan adanya penurunan kadar residu TCDD *musculus pectoralis*

ayam broiler (*Gallus domesticus*) yang dipapar dengan dioksin. Persentase penurunan kadar residu TCDD pada *musculus pectoralis* ayam broiler yang diterapi dengan tablet konvensional yogurt susu kambing yang terjadi adalah sebesar 18,20%. Apabila dibandingkan dengan nilai persentase peningkatan kadar residu TCDD, nilai penurunan kadar residu TCDD memiliki nilai diatas nilai persentase pada peningkatan TCDD. Penurunan kadar residu TCDD yang tidak signifikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah dosis pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing, durasi terapi yang kurang panjang, serta kesalahan teknis dalam pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing secara peroral.

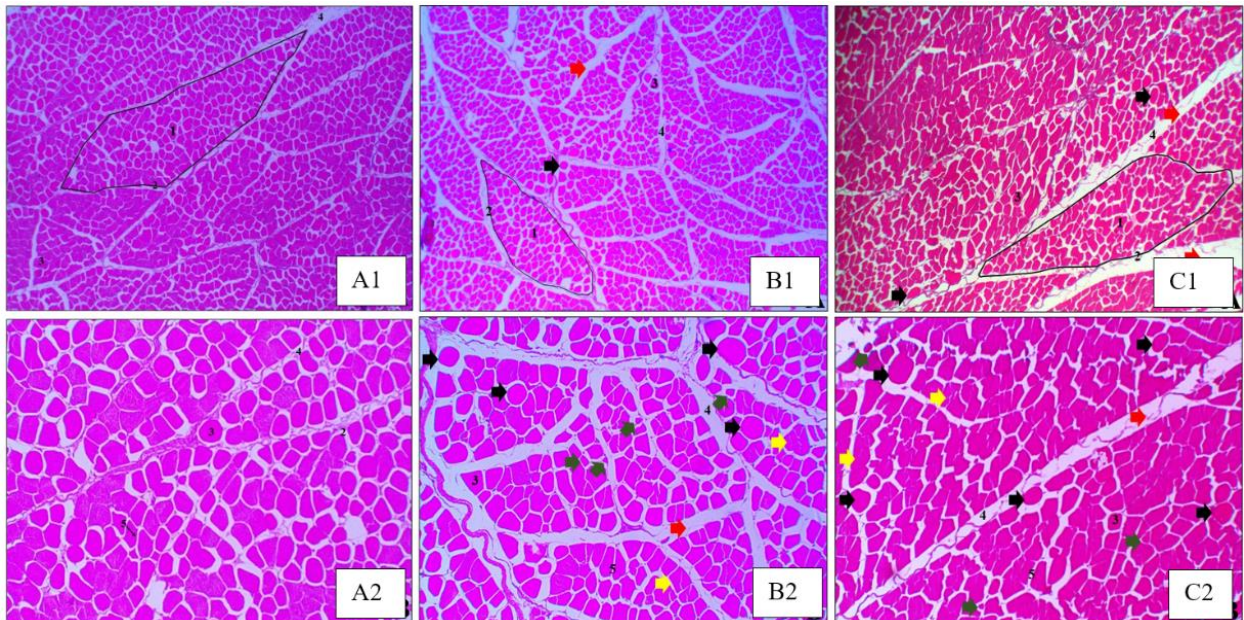
Kasein yogurt susu kambing berperan sebagai senyawa antioksidan dalam tubuh diketahui mampu mengurangi kerusakan sel (Roseta, 2014). Khasiat kasein yogurt susu kambing diperoleh karena kemampuan peptida kasein dalam menangkap radikal bebas sehingga reaksi peroksidasi lipid akan terhambat karena tidak terbentuknya stres oksidatif (Rival, 2001; Irawan, 2018; Goodarzi, 2018). Apabila stres oksidatif pada sel otot tidak terbentuk, maka sel dapat melakukan fungsinya dengan normal,

termasuk fungsi detoksifikasi sel yang dilakukan oleh retikulum endoplasma. Ketika fungsi detoksifikasi dalam sel dapat berjalan normal, maka senyawa dioksin yang terakumulasi dalam sitoplasma sel dapat dinetralkan dan kadar residu dioksin dalam jaringan dapat berkurang.

**Pengaruh Pemberian Tablet Konvensional Kasein Yogurt Susu kambing terhadap Histopatologi *Musculus Pectoralis* Ayam Broiler**

Ayam pedaging pada umumnya memiliki daging dengan warna merah muda-putih keabu-abuan (Razali, 2007). Adapun daging disusun oleh jaringan otot, jaringan ikat dan jaringan lemak (Amalo,2017). Otot yang terdapat pada

daging dada atau *musculus pectoralis* merupakan golongan otot skeletal. Otot skeletal secara normal akan berbentuk bulat memanjang tidak beraturan dengan banyak inti pada tepi sel (Budipitojo dkk, 2017). Bagian terkecil dari otot dinamakan dengan myofibril dan sekumpulan myofibril disebut dengan serabut otot. Setiap serabut otot yang terbentuk dikelilingi oleh jaringan ikat tipis yang disebut dengan endomisium. Apabila sejumlah serabut otot disatukan maka akan terbentuk fasikulus yang dibungkus dan dipisahkan satu dengan yang lain oleh jaringan ikat perimisium. Jaringan ikat perimisium memiliki ukuran yang lebih tebal dibanding endomisium (Razali, 2007; Suwiti, 2015; Ridhana, 2018).



**Gambar 1.** Perubahan Gambaran Histopatologi *Musculus Pectoralis* Ayam Broiler Setiap Perlakuan dengan perbesaran 40x (1) dan 100x (2).

Keterangan : (A) Kontrol Negatif; (B) Kontrol Positif; (C) Kontrol Terapi.

- 1. Fasikulus 2. Perimisium 3. Myofibril 4. Jaringan Ikat Longgar 5. Endomisium
- ➔ Perimisium dan jaringan ikat yang mengalami penebalan
- ➡ Myofibril yang mengalami degenerasi
- ➡ Myofibril yang mengalami nekrosis
- ➡ Atrophy Myofibril

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh pemberian tablet kasein yogurt susu kambing terhadap histopatologi *musculus pectoralis* ayam broiler (*Gallus*

*domesticus*) *is* yang terpapar dioksin dan diamati dalam potongan melintang untuk melihat keberadaan jaringan ikat perimisium (**Gambar 1**). Pada kelompok

kontrol negatif merupakan gambaran normal dari *musculus pectoralis* ayam broiler (*Gallus domesticus*). Pada jaringan sel otot *musculus pectoralis* normal memiliki ukuran yang berbeda-beda dan berbentuk poligonal serta setiap sel akan dikelilingi oleh jaringan ikat yang disebut dengan endomisium (Razali, 2007; Stangierski dkk, 2018). Myofibril merupakan sel yang mengandung banyak sitoplasma sehingga akan berwarna merah saat dilakukan pewarnaan HE (Susilowati, 2019). Hasil histopatologi *musculus pectoralis* ayam broiler (*Gallus domesticus*) kelompok kontrol positif yang diinduksi dengan TCDD 50 ng/kg pakan selama 21 hari menunjukkan adanya keadaan abnormal jaringan. Jaringan *musculus pectoralis* yang abnormal ditandai dengan adanya myodegenerasi, *atrophy* muskular serta adanya nekrosis myofibril (Razali, 2007; Mazzoni dkk, 2015; Stangierski dkk, 2018).

Myodegenerasi dapat disebut juga dengan degenerasi myofibril, merupakan keadaan sel serabut otot yang mengalami perbesaran sehingga sel kehilangan bentuk poligonalnya dan membulat. Selain dilihat dari berubahnya ukuran dan bentuk sel, myodegenerasi juga dapat ditunjukkan dengan adanya penebalan jaringan ikat perimisium yang banyak. Myodegenerasi pada jaringan *musculus pectoralis* pada ayam broiler ini menunjukkan adanya penurunan fungsi serabut otot dan menurunnya evaluasi kualitas daging (Razali, 2007; Mazzoni dkk, 2015).

*Atrophy* muskular pada jaringan *musculus pectoralis* ditandai dengan adanya penyusutan ukuran atau pada myofibril (Razali, 2007). Selain myodegenerasi dan *atrophy* muskular, indikator lain dalam evaluasi terjadinya keabnormalan pada jaringan *musculus pectoralis* adalah adanya nekrosis muskular pada myofibril.

Nekrosis ditandai dengan membesarnya ukuran sel otot karena adanya peningkatan tekanan dalam sel karena suplai darah kedalam sel terganggu sehingga menyebabkan hipoksia dan terjadi iskemia

dalam sel (Stangierski dkk, 2018). Apabila dilihat dari ciri-ciri nekrosis pada myofibril yang disebabkan karena adanya iskemia dan hipoksia dalam jaringan, maka nekrosis yang terjadi dapat digolongkan kedalam jenis nekrosis koagulatif (Kumar dkk, 2010). Indikator kerusakan yang ditunjukkan oleh jaringan *musculus pectoralis* dapat dikategorikan sebagai *deep pectoral myopathy* (DPM).

Diketahui radikal bebas yang menyebabkan stres oksidatif pada jaringan akan menginisiasi kerusakan sel dikarenakan adanya peroksidasi lipid dan kerusakan molekul protein di dalam sel, termasuk kerusakan pada mitokondria, retikulum endoplasma dan sitosol (Semenova dkk, 2019). Apabila dilihat secara kualitas daging, daging yang mengalami DPM tidak layak dikonsumsi. Hal ini dikarenakan adanya DPM dapat menjadi tanda adanya penyakit infeksius ataupun senyawa berbahaya yang terkandung di dalam daging (Stangierski, 2018).

Hasil histopatologi *musculus pectoralis* ayam broiler (*Gallus domesticus*) kelompok kontrol terapi yang diinduksi dengan TCDD 50 ng/kg pakan dan diberikan terapi tablet kasein yogurt susu kambing 750 mg/ekor/hari selama 21 hari menunjukkan adanya perbaikan jaringan. Perbaikan jaringan pasca terapi dapat dilihat dari menurunnya jumlah jaringan ikat perimisium yang mengalami penebalan.

Adanya paparan TCDD kedalam jaringan tubuh akan mengganggu fungsi fisiologis tubuh. Kemampuan TCDD untuk berikatan langsung dengan AhR (*Aryl hydrocarbon Receptor*) maupun TGF- $\beta$  (*Transforming Growth Factor- $\beta$* ) sehingga TCDD akan masuk kedalam nukleus dan menginduksi sitokrom P450 (Nittynen, 2002; Guo *et al*, 2004). Ekspresi sitokrom P450 merupakan respon *toxic* dalam tubuh sebagai proses detoksifikasi dioxin. Proses detoksifikasi dioxin ini menginisiasi pembentukan radikal bebas di dalam tubuh yang ditandai dengan adanya peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS).



Peningkatan kadar ROS dalam jaringan akan menyebabkan stres oksidatif dan memicu adanya peroksidasi lipid sehingga akan terjadi kerusakan sel (Wolf, 2005; Mishra dan Bisht, 2011).

Stres oksidatif pada jaringan *musculus pectoralis* menyebabkan terjadinya peroksidasi membran lipid dan kerusakan molekul protein seperti mitokondria, retikulum endoplasma dan sitosol (Semenova *et al*, 2019). Kerusakan inilah yang menyebabkan terjadinya degenerasi atau perbesaran myofibril dan penebalan jaringan ikat pada *musculus pectoralis*. Hal tersebut terjadi karena adanya iskemia pada jaringan *musculus pectoralis* sehingga terjadi malnutrisi, hipoksia (kekurangan oksigen) serta peningkatan tekanan dalam sel (Stangierski *et al*, 2018).

Peningkatan tekanan dalam sel juga dapat dipicu karena penimbunan cairan sitoplasma dalam sel, akibat dari adanya gangguan pengaturan cairan sel. Gangguan pengaturan dalam sel disebabkan oleh kerusakan membran sel akibat toksik, sehingga mitokondria dan retikulum endoplasma akan berisi cairan (Dewi dan Saraswati, 2009). Menurut Razali (2007), perbesaran yang terjadi pada jaringan ikat perimisium dikarenakan adanya pengeluaran cairan sel yang tinggi, sehingga akan terjadi disosiasi dan eksudasi pada ruang interstitial perimisium. Pelebaran ruang interstitial pada jaringan ikat perimisium juga dapat dipicu karena banyaknya darah yang tertahan di dalam pembuluh darah atau disebut dengan kongesti.

Kasein yogurt susu kambing ini memiliki khasiat sebagai antioksidan primer dan sekunder yang mampu menekan aktivitas radikal bebas (Kitts, 2005) serta memiliki peptida bioaktif yang disusun oleh 16 asam amino esensial (Mahdi dkk, 2018). Peptida bioaktif dari kasein maupun derivatnya mampu menghambat inisiasi peroksidasi lipid dengan cara melakukan aktivitas *free radical scavenging* (penangkapan radikal bebas) dengan cara memblokir siklus redoks (Rival, 2001).

Blokade siklus redoks yang dilakukan oleh peptida bioaktif kasein bertujuan untuk menstabilkan radikal superoksida dengan mendonorkan atom H atau hidrogen (Irawan dkk., 2018).

Berdasarkan pengamatan histopatologi *musculus pectoralis* ayam broiler (*Gallus domestic*) pada kelompok kontrol terapi, pemberian terapi tablet konvensional kasein yogurt susu kambing mampu memperbaiki kerusakan jaringan *musculus pectoralis* yang telah terpapar dioksin. Perbaikan jaringan ditunjukkan dengan berkurangnya jumlah jaringan ikat pada *musculus pectoralis*. Perbaikan jaringan terjadi karena kasein yang juga merupakan protein dengan peptida bioaktif berhasil memperbaiki fungsi organel sel *musculus pectoralis* yang rusak (Kitts, 2005).

Kembalinya fungsi organel sel yang rusak akan menurunkan gangguan pengaturan cairan dalam sel karena kerusakan membran dan molekul protein sel akibat stres oksidatif. Stres oksidatif yang memicu kerusakan pada sel juga akan distabilkan oleh peptida bioaktif kasein yogurt susu kambing.

## KESIMPULAN

Tablet konvensional kasein yogurt susu kambing tidak dapat menurunkan kadar residu TCDD pada *musculus pectoralis* ayam broiler secara signifikan, namun pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing dapat memperbaiki kerusakan jaringan *musculus pectoralis* ayam broiler yang dipapar TCDD. Perbaikan jaringan ditunjukkan dengan berkurangnya jumlah jaringan ikat perimisium yang mengalami penebalan. Keuntungan pemberian tablet konvensional kasein yogurt susu kambing pada ternak ayam broiler yang beresiko terpapar dioksin adalah meningkatnya kesehatan ternak, meningkatnya kualitas produksi daging ayam yang dihasilkan serta terciptanya bahan pangan asal hewan yang aman, sehat dan utuh.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Chanif Mahdi, MS dan drh. Ajeng Erika P. H., M.Si yang memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian dan telah memberikan bimbingan kepada penulis selama penelitian, kelompok penelitian dalam kerja samanya untuk menyelesaikan penelitian ini, serta orang tua dan kerabat yang telah mendukung penulis selama penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalo, F. A. 2017. Identifikasi Daging Ayam Broiler dengan Pengamatan Struktur Histologis. *Jurnal Kajian Veteriner* 5 (1): 11-20.
- Bahri, S., Indraningsih., Widiastuti, R., Murdiati, T. B. dan Maryam, R. 2005. Keamanan Pangan Asal Ternak : Suatu Tuntutan di Era Perdagangan Bebas. *WARTAZOA* 12 (2): 47-64.
- BPOM. 2006. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Indonesia.
- Budipitojo, T., Ariana., pangestiningih, T. W., Wijayanto, H., Kusindarta, D.L. 2017. Studi Distribusi Glukosa Transporter 4 Pada otot Skelet Ayam Kedu Cemani. *Jurnal Sain Veteriner* 35 (2) : 254-259.
- Cantrell, J.S., Webb, N.C., Mabis, A.J. 1969. The Identification and Crystal Structure of A Hydro-Pericardium Producing Factor. *Acta Crystallogr* B25: 150-156.
- Dewi, W. K. dan Saraswati, T. R. 2009. Efek Rebutan Daun Tapak Dara pada Dosis dan frekuensi yang Berbeda Terhadap kerusakan dan Akumulasi Glikogen pada Hepar Mencit (*Mus musculus*). *BIOMA* 11 (1):1-5.
- Firestone, D. 1973. Etiology of Chick Edema Factor. *Environ Hlth Prospect* 5:5966.
- Goodarzi, S., Rafiei, S., Javadi, M., Haghghian, H. K., dan Noroozi, S. 2018. A Review on Antioxidants and Their Health Effects. *Journal of Nutrition and Food Security* 3 (2) : 106-112.
- Guo, J., Sartor, M., Karyala, S., Medvedovic, M., Kann, Simone., Puga, A., Ryan, P., Tomlinson, C. R. 2004. Expression of Genes in The TGF- $\beta$  Signaling Pathway is Significantly Deregulated i Smooth Muscle Cell from Aorta of Aryl Hydrocarbon Receptor Knockout Mice. *Toxicology and Applied Pharmacology* 194 : 79-89.
- Gozali, D., Nurhanifah, A. R. 2018. Review : Tablet Kunyah di Bidang Farmasi. *Farmaka Suplemen* 16 (1): 396-401.
- Hermendy, B. E.; Pawarti, D. R. 2017. Peran *Transforming Growth Factor Beta* (TGF-B) pada Rinitis Alergi. *Jurnal THT – KL* 10 (1) : 27-36.
- Indraningsih, S. Y. 2014. Deteksi Dioksin Trichloro dibenzo-p-dioxins dan Trichloro dibenzofurans pada Daging Sapi dengan Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 19: 302–314.
- Irawan, M., Padaga, M. C., dan Haskito, A. E. P. 2018. Efek Antioksidatif Kasein Yogurt Susu Kambing Terhadap Pencegahan Reprotoksik pada Hewan Model Rattus Norvegicus yang Dipapar 2,3,7,8-Tetrachlorinedibenzo-P-Dioksin (TCDD). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 13 (2) :72-80.
- Jensen, D. J., Hummel, R. A., Mahle, N. H., Kocher, C. W. and Higgins, H. S. 1981. A residue Study on Beef Cattle Consuming 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin. *J. Agric Food. Chem.* 29 : 265-268.

- Kijlstra A. 2004. The Role of Organic and Free Poultry Production Systems on The Dioxin Levels in Eggs. *Proceedings of the 3rd SAFO Workshop, Falenty. Reading (UK): University of Reading.* p. 83-90.
- Kitts, D. D. 2005. Antioxidant Properties of Casein-phosphopeptides. *Trend in Food Science and Technology* 16 : 549-554.
- Kumar, V., Abbas, A. K., Aster, J. C., Fausto, N. 2010. *Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease (8<sup>th</sup> edition : 12-41)*. Philadelphia. Saunders/Elsevier.
- Liem, A.K., Furst, P., Rappe, C. 2000. Exposure of Populations to Dioxins and Related Compounds. *Food Addit Contam.* 17:241-259.
- Mahdi, C., Untari, H., Padaga, M., dan Raharjo, S. 2018. The Characterization of Bioactive Peptides of Goat Milk Fermented to Activities As Anti-Hypercholerolemia. *International Food Research Journal* 25(1) : 17-23.
- Mazzoni, M., Petracci, M., Meluzzi, A., Cavani, C., Clavanzani, P., dan Sirri, F. 2015. Relationship Between Pectoralis Major Muscle Histology and Quality Traits of Chicken Meat. *Poultry Science* 94:123-130.
- Mishra, R., dan Bisht, S. S. 2011. Antioxidants and Their Characterization. *Journal of Pharmacy Research* 4 (8) : 2744-2746.
- Niitynen, M., Tuomisto, J. T., Auriola, S., Pohjanvirta, R., Syrjälä, P., Simananien, Ulla., Viluksela, Matti., dan Tuomisto, Juoko. 2002. 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD)-Induced Accumulation of Biliverdin and Hepatic Peliosis in Rats. *Toxicological Sciences* 71 : 112-123.
- Putro, S. 1999. Pencemaran Dioksin Pada Daging Ayam di Belgia. *Laporan Atase Pertanian Indonesia di Belgia*.
- Razali. 2007. Penggunaan Metode Biologis dan Nilai Impedansi untuk Deteksi Daging Ayam Bangkok [DISERTASI]. Program Studi Sains Veteriner Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ridhana, F. 2018. Tinjauan Histologi Otot Dada (*Musculus Pectoralis*) Ayam Lokal Pedaging Unggul (*Alpu*) dengan Pemberian Pakan Fermentasi, Probiotik dan Multi Enzim Pencernaan. *BIONatural* 5 (1): 21-30.
- Rival, S. G., Boeriu, C. G. and Wichers, H. J. 2001. Caseins and Casein Hydrolysates. 2. Antioxidative Properties and Relevance to Lipoxygenase Inhibition. *J. Agric. Food. Chem.* 49: 295-302.
- Roseta, M. 2014. Efek Terapi Kasein Yogurt Susu Kambing Terhadap Kadar MDA (Malondialdehyde) dan Histopatologi Aorta Abdominal Tikus (*Rattus norvegicus*) Model Hipertensi yang Diinduksi Garam-DOCA Deoxycorticosteron [SKRIPSI]. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Malang.
- Semenova, A. A., Kuznetsova, T. G., nasonova, V. V., Nekrasov, R. V., and Bogolyubova, N. V. 2019. Myopathy As A Destabilizing Factor of meat Quality Formation. *Theory and Practice of Meat Processing* 4 (3): 24-31.
- Stangierski, J., Tomaszewska-Gras, J., Baranowska, H. M., Krzywdzińska-Bartkowiak, M., and Konieczny, P. 2018. The Effect of Deep Pectoral Myopathy on The Properties of Broiler Chicken Muscles Characterised by Selected Instrumental Techniques. *European Food Research And Technology* .
- Susilowati, R. P. 2019. *Kajian Sel Molekuler: Hubungan dengan Penyakit pada Manusia*. Banyumas. Pena Persada.
- Suwiti, N. K., Suastika, I. P., Swacita, I. B. N., dan Besung, I. N. K. 2015. Studi Histologi dan Histomorfometri

- Daging Sapi Bali dan Wagyu. *Jurnal Veteriner* 16 (3) : 432-438.
- Traag, W.A., Hoongenboom, L.A.P., Kan, C.A., Bovee, T.F.H., Weg, G. Van Der., dan C. Onstenk. 2004. Residues of Dioxins and PCBs in Fat of Growing Pigs and Broilers Fed Contaminate Feed. *ELSEVIER Chesmosphere* 57 : 35-42.
- Winarti, C., dan Munarso, S. J. 2005. Kajian Kontaminasi Dioksin pada Bahan Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*. 1208-1217.
- Wolf, G. 2005. The Discovery of The Antioxidant Function of Vitamin E: The Contribution of Henry A. Mattill. *Journal of Nutrition* 135 (3): 363–366.
- Yoshida, R., Ogawa, Y. 2000. Oxidative Stress Induced by 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin: An Application of Oxidative Stress Markers to Cancer Risk Assessment of Dioxins. *Industrial Health* 38 : 5-14.
- Zabik, M. J., Polin, D., Underwood, M., Wiggers, P., dan Zabik, M. E. 1998. Tissue Residues in Male Chickens Fed a 50 ng/kg Dietary Concentration of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *Bull. Enviromental Contamination and Toxicology* 61 : 664-668.