



B A D A N
K A R A N T I N A
I N D O N E S I A

RISET TERAPAN

TEKNIK PEMUSNAHAN *DAY OLD CHICKEN* (DOC) SESUAI KESEJAHTERAAN HEWAN

20
24



BALAI UJI TERAP TEKNIK
DAN METODE KARANTINA
HEWAN IKAN DAN
TUMBUHAN

PERNYATAAN PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa uji terap yang berjudul “**Teknik Pemusnahan Day Old Chick (DOC) sesuai Kesejahteraan Hewan**”, telah dilakukan sesuai kaidah kajian ilmiah dan sesuai arahan dari para nasumber, dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan hasilnya telah disetujui oleh para narasumber untuk diajukan sebagai teknik dan metode Karantina Indonesia.

Disetujui oleh:

Narasumber Uji Terap

Drh. Harimurti Nuradji, M.Si, Ph.D

Ka. Pusat Veteriner Badan Riset dan
Inovasi Nasional (BRIN)
Bogor

Dr.Ir. Teguh Wikan Widodo,M.Sc

Peneliti Pusat Riset Teknologi Tepat
Guna Badan Riset dan Inovasi
Nasional (BRIN)
Serpong

Diketahui oleh:

Ka. Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan
Bekasi

drh. Apris Beniawan, M.S

KATA PENGANTAR

Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan adalah salah satu UPT yang ada di lingkup Badan Karantina Indonesia yang mempunyai tugas pokok dan fungsi tugas melaksanakan uji terap dan diseminasi penerapan teknik dan metode perkarantinaan hewan, ikan, dan tumbuhan sesuai dengan standar nasional dan internasional. Pada tahun anggaran 2024 uji terap yang dilakukan oleh karantina hewan adalah “Teknik Pemusnahan *Day Old Chick* (DOC) sesuai Kesejahteraan Hewan”. Laporan ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi ilmiah dalam penyusunan kebijakan-kebijakan perkarantina bagi Badan Karantina Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak drh. Apris Beniawan, M.Si atas arahan selama melaksanakan uji terap mulai dari pembuatan proposal hingga penulisan laporan akhir. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada drh. Harimurti Nuradji, M.Si., Ph.D dan Dr.Ir. Teguh Wikan Widodo, M.Sc yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan uji terap ini.

Akhir kata semoga laporan ilmiah ini bermanfaat untuk pelaksanaan tindakan karantina di Indonesia.

Bekasi, 31 Desember 2024

Tim Pelaksana Uji Terap Karantina Hewan

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
ABSTRAK.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud, Tujuan dan Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tindakan Karantina Pemusnahan	4
2.2. Animal Welfare	4
2.3. Eutanasia	6
2.4. Eutanasia dan Pemusnahan pada DOC	8
BAB III MATERI DAN METODE.....	9
3.1 Waktu dan Pelaksanaan Kegiatan	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Metode	9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Pelaksanaan Tahap I	12
4.2 Pelaksanaan Tahap II.....	15
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Rekomendasi.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah DOC yang digunakan dalam percobaan penggunaan alat pemusnahan DOC	11
Tabel 2. Hasil Pengamatan Pelaksanaan Tahap II	15
Tabel 3. Penggunaan CO ₂ (gram)	18
Tabel 4. t-test Penggunaan CO ₂ (gram)	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rancangan desain awal alat pemusnahan DOC menggunakan CO ₂	10
Gambar 2. Prototipe alat pemusnahan DOC menggunakan CO ₂	12
Gambar 3. Rak pada Chamber.....	13
Gambar 4. Katup pembuangan CO ₂	13
Gambar 5. Grafik Perbandingan Efek CO ₂ pada DOC.....	17
Gambar 6. Diagram perbandingan penggunaan Gas CO ₂ pada kapasitas DOC 10% dan 25%	19

CULLING TECHNIQUES FOR DAY-OLD CHICKS (DOC) IN ACCORDANCE WITH ANIMAL WELFARE

Mazdani U. Daulay¹, Umar Suryanaga¹, Basid¹, Harimurti Nuradji², Teguh Wikan Widodo³, Julia Rosmaya¹, Sri Idealti Purba¹, Lylya Syamsi¹, M. Hanif¹, Nurdiansyah¹, Harris P. Silitonga¹, Surati¹, Annisa Salsabilla¹

ABSTRACT

Day-old chicks (DOC) that do not meet quarantine requirements must be culled in accordance with Law No. 21 of 2019 concerning Animal, Fish, and Plant Quarantine. The culling of DOC must comply with animal welfare principles, using methods that minimize pain and stress. This applied research aims to design and test a DOC culling device using carbon dioxide (CO₂) gas in accordance with animal welfare standards. The research was conducted in two stages: Stage I involved the design and development of the culling device prototype, while Stage II included testing the device with two treatments (10% and 25% capacity of the DOC box) and three replications. The results showed that the designed device functioned effectively, with the average time to achieve immobility in DOCs ranging from 4.6 to 5.5 minutes. The higher the DOC capacity, the more CO₂ was required. Based on these findings, the CO₂-based DOC culling device is recommended for implementation in Technical Implementation Units (UPT) of the Indonesian Quarantine Authority to enhance efficiency and ensure more ethical culling practices in accordance with animal welfare principles.

Keywords: *Day-Old Chicks, DOC, Culling, Animal Welfare, CO₂*

TEKNIK PEMUSNAHAN DAY OLD CHICK (DOC) SESUAI KESEJATRAAN HEWAN

Mazdani U. Daulay¹, Umar Suryanaga¹, Basid¹, Harimurti Nuradji², Teguh Wikan¹ Widodo³, Julia Rosmaya¹, Sri Idealti Purba¹, Lylya Syamsi¹, M. Hanif¹, Nurdiansyah¹, Harris P. Silitonga¹, Surati¹, Annisa Salsabilla¹

ABSTRAK

Day Old Chicks (DOC) yang tidak memenuhi syarat karantina harus dilakukan tindakan pemusnahan sesuai dengan Undang-undang (UU) Nomor 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan. Pemusnahan DOC harus dilakukan sesuai dengan prinsip kesejahteraan hewan yaitu dengan metode yang meminimalkan rasa sakit dan stres. Uji Terap ini bertujuan untuk merancang dan menguji alat pemusnahan DOC menggunakan gas karbon dioksida (CO₂) yang sesuai dengan standar kesejahteraan hewan. Uji Terap dilakukan dalam dua tahap: Tahap I meliputi perancangan dan pembuatan prototipe alat pemusnahan, sedangkan Tahap II melibatkan pengujian alat dengan dua perlakuan (kapasitas 10% dan 25% dari box DOC) dan tiga ulangan. Hasil Uji Terap menunjukkan bahwa alat yang dirancang berfungsi dengan baik, dengan waktu rata-rata untuk mencapai kondisi tidak bergerak pada DOC berkisar antara 4,6 hingga 5,5 menit. Semakin tinggi kapasitas DOC yang dihancurkan, semakin banyak CO₂ yang diperlukan. Dengan hasil ini, alat pemusnahan DOC menggunakan CO₂ direkomendasikan untuk diterapkan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan

Karantina Indonesia guna meningkatkan efisiensi dan memastikan pemusnahan yang lebih etis sesuai dengan prinsip kesejatraan

Kata kunci: *Day Old Chicks, DOC, Pemusnahan, Kesejatraan Hewan, CO₂*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bibit unggas merupakan komoditas perunggasan yang banyak dilalulintaskan dari luar negeri maupun dari satu area ke area lain di dalam negara Republik Indonesia. Bibit ayam indukan berupa *Day Old Chicks* (DOC) terutama untuk *Parent Stock* (PS) tidak merata di dalam suatu daerah sehingga pengiriman dari area ke area yang lain sangat mungkin. Data importasi DOC yang didapat dari data IQFast BKHIT Banten tahun 2023 adalah sebanyak 1.203.109 ekor dengan frekuensi 96 kali. Adanya importasi DOC berisiko membawa Hama Penyakit Hewan Karantina.

Karantina adalah sistem pencegahan masuk, keluar dan tersebarnya hama dan penyakit hewan Karantina, hama dan penyakit ikan Karantina, dan organisme pengganggu tumbuhan Karantina; serta pengawasan dan/atau pengendalian terhadap keamanan pangan dan mutu pangan, keamanan pakan dan mutu pakan, produk rekayasa genetik, sumber daya genetik, agensia hayati, jenis asing invasif, tumbuhan dan satwa liar, serta tumbuhan dan satwa langka yang dimasukkan ke dalam, tersebarnya dari suatu area ke area lain, dan/atau dikeluarkan dari wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Penyelenggaraan karantina perlu ditunjang dua aspek berupa sumber daya manusia dan prasarana dan sarana yang telah disediakan oleh Pemerintah Pusat (RI, 2019).

Pemusnahan merupakan tindakan menghilangkan media pembawa yang tertular hama penyakit hewan atau rusak maupun busuk, agar tidak menjadi sumber penularan hama dan penyakit, serta tidak mengganggu kesehatan manusia dan tidak menimbulkan kerusakan pada sumber daya alam hayati. Pejabat karantina diharuskan melakukan tindakan pemusnahan apabila media pembawa ternyata tertular hama atau penyakit hewan karantina setelah dilakukan tindakan pengamatan dan pengasingan, setelah dilakukan upaya perlakuan atau suci hama, media pembawa tersebut tidak dapat disembuhkan atau dibebaskan dari hama atau penyakit hewan karantina, terjadi kebusukan atau kerusakan pada saat media pembawa tersebut diturunkan dari alat angkut dan yang terakhir pada saat media pembawa dilakukan penolakan tidak segera dibawa keluar dari wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia atau area tujuan oleh pemilik dalam batas waktu yang telah ditetapkan (RI, 2019).

Pejabat karantina dalam menjalankan tugas pokok dan fungsinya adalah melaksanakan tindakan karantina pemusnahan dalam hal pencegahan hama dan penyakit hewan karantina. Tindakan pemusnahan dapat menerapkan beberapa teknik dan metode sesuai dengan standar internasional. Teknik dan metode tersebut dilakukan terhadap media pembawa berupa hewan khususnya DOC dengan cara dibunuh sebelum dilakukan tindakan berupa membakar, menghancurkan, mengubur atau dengan cara yang lain agar media pembawa tersebut tidak lagi menjadi sumber penularan dan penyebaran dalam rangka pencegahan hama dan penyakit yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan menimbulkan kerusakan sumber daya alam hayati.

Proses pelaksanaan tindakan pemusnahan dengan cara membunuh hewan yang dicurigai terinfeksi harus mengacu pada standar internasional, maka teknik dan metode yang diterapkan perlu memperhatikan aspek kesejahteraan hewan (*animal welfare*) sebagai konsekuensi dari pemuliaan hewan. Pejabat karantina harus mampu memilih teknik dan metode pemusnahan yang didahului dengan membunuh hewan dengan cara yang tidak menimbulkan tingkat stres pada hewan untuk tujuan pencegahan penyakit. Penerapan tindakan pemusnahan hewan dengan memperhatikan aspek kesejahteraan hewan (*animal welfare*) maka proses kematian hewan harus berlangsung secara cepat, hilangnya kesadaran pada hewan harus berlanjut dengan kematian, apabila hilangnya kesadaran ini tidak berlanjut pada kematian hewan maka penanganan selanjutnya tidak boleh dilakukan secara agresif atau kasar dan menghindari dari rasa kecemasan, rasa sakit dan penderitaan pada hewan.

1.2 Maksud, Tujuan dan Manfaat

Maksud

Melakukan pengembangan teknik pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) menggunakan gas CO₂ sesuai kesejahteraan hewan (*animal welfare*).

Tujuan

1. Merancang alat pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) menggunakan CO₂ sesuai kesejahteraan hewan.
2. Melakukan pengujian alat pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) menggunakan CO₂ sesuai kesejahteraan hewan

Manfaat

Hasil pelaksanaan uji terap teknik dan metode ini dapat dijadikan rekomendasi alat pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) untuk Badan Karantina Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tindakan Karantina Pemusnahan

Tindakan pemusnahan, dalam Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan (RI, 2019), dilakukan dengan cara membakar, menghancurkan, mengubur, dan/atau cara pemusnahan lain yang sesuai, sehingga Media Pembawa tidak mungkin lagi menjadi sumber penyebaran Hama dan Penyakit serta tidak mengganggu kesehatan manusia dan tidak menimbulkan kerusakan sumber daya alam hayati. Pemusnahan terhadap Media Pembawa berupa Hewan dan Ikan harus memperhatikan prinsip kesejahteraan Hewan dan Ikan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pemusnahan dilakukan apabila setelah Media Pembawa diturunkan dari alat angkut dan dilakukan pemeriksaan, ternyata busuk atau rusak; dilakukan pengamatan dalam pengasingan, ternyata tertular HPHK, HPIK, atau tidak bebas dari OPTK yang ditetapkan oleh Pemerintah Pusat; dilakukan penolakan, ternyata Media Pembawa tidak segera dibawa ke luar dari wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia atau dari Area tujuan oleh Pemilik dalam batas waktu yang ditetapkan; atau diturunkan dari alat angkut dan diberi perlakuan, ternyata tidak dapat disembuhkan dan/atau disucikan dari HPHK atau HPIK, atau tidak dapat dibebaskan dari OPTK. Pemusnahan dilaksanakan oleh Pejabat Karantina dan harus disaksikan oleh petugas instansi lain yang terkait (RI, 2019).

2.2. Animal Welfare

Animal welfare (kesejahteraan hewan) adalah segala urusan yang berhubungan dengan keadaan fisik dan mental hewan menurut ukuran perilaku alami hewan yang perlu diterapkan dan ditegakkan untuk melindungi hewan dari perlakuan setiap orang yang tidak layak terhadap hewan yang dimanfaatkan manusia (Butcher *et.al* 2002).

Terdapat 3 definisi dan kesejahteraan 1) status fisik atau kebugaran merupakan indikator biologis termasuk aspek reproduksi dan reproduksinya, 2) status mental atau perasaan merupakan status emosi yang positif dan negatif jika alami (kealamian ciptaan Tuhan). **Status fisik**; kesejahteraan didefinisikan sebagai status dari seekor hewan dengan upaya-upaya nya untuk menyelaraskan diri dengan lingkungannya. Seekor hewan dalam keadaan buruk kesejahteraannya hanya bila sistem fisiologisnya terganggu hingga pada tingkatan di mana kemampuannya untuk bertahan hidup dan bereproduksi telah

terlumpuhkan atau rusak (McGlone 1993). **Status mental**; keadaan sejahtera tidak hanya dapat disimpulkan berdasarkan bahwa hewan tersebut sehat tidak ada stress ataupun mempunyai kebugaran yang baik tetapi Kesejahteraan adalah tergantung dari apa perasaan hewan tersebut. **Kealamian**; kesejahteraan hewan tidak saja berarti mengendalikan kesakitan dan penderitaan tetapi juga memberikan dan memenuhi kealamian hewan tersebut (Rollin, 1993).

Berdasarkan USDA (2013), terdapat lima kebebasan (*The Five Freedoms*) yang seringkali digunakan sebagai kerangka kerja untuk mengukur kesejahteraan hewan antara lain:

1. Bebas dari rasa lapar dan haus

Tersedianya air minum dan makanan yang layak higienis dan memenuhi serta sesuai dengan musim pemberian makanan yang tepat dan proporsional hal ini adalah kebutuhan dasar Semua satwa yang berada dalam kandang yang seharusnya menekankan pertimbangan jenis makanan yang disediakan frekuensi dan cara penyajiannya serta kualitas gizi makanannya keterbatasan akan air dan makanan harus diberikan berdasarkan persyaratan yang spesifik dibutuhkan oleh spesies tersebut.

2. Bebas dari rasa tidak nyaman

Adanya tempat berteduh area untuk istirahat dan fasilitas yang sesuai dengan perilaku satwa kebebasan ini memerlukan pertimbangan beberapa faktor termasuk perlindungan dari kondisi cuaca buruk contoh hujan salju dan angin ketersediaan akan udara segar, tempat yang teduh dan hangat tempat yang terjangkau sinar matahari jika memang diperlukan ketersediaan lorong bawah tanah yang sesuai dan dalam bagi satwa yang suka menggali tanah ketersediaan pohon fasilitas untuk memanjat dan bahan lainnya yang memungkinkan penggunaan ruang yang vertikal bagi hewan yang suka memanjat atau terbang.

3. Bebas dari rasa sakit luka dan penyakit

Pengobatan dan pencegahan penyakit diagnosa yang cepat dan tepat serta lingkungan yang higienis sehingga kuman patogen (bahaya) dapat dicegah dan dikontrol. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam hubungannya dengan kebiasaan ini termasuk desain kandang ketersediaan perlengkapan kandang kebutuhan alat-alat yang dibutuhkan ketersediaan ruang yang cukup dan hidup sosial berkelompok yang sesuai untuk mencegah konflik antara satwa sanitasi yang sesuai makanan dan peralatan kesehatan dari dokter

hewan untuk mencegah atau merawat luka dan penyakit yang diderita oleh satwa.

4. Bebas dari rasa takut dan penderitaan

Tidak ada konflik (pertenggaran) antar atau lain spesies tidak adanya gangguan dari hewan pemangsa (predator). Kebebasan ini termasuk tidak hanya dari rasa takut dan penderitaan yang disebabkan oleh luka fisik atau intimidasi yang disebabkan oleh satwa yang hidup dalam kelompok sosial yang berlebihan atau tidak normal tetapi juga ancaman predator dari luar dan penyakit frustrasi dan kebosanan harus juga diperhatikan sama seperti satwa lainnya yang mengalami stress secara kronis seperti mengalami masalah pendengaran penciuman dan rangsangan penglihatan.

5. Bebas mengekspresikan perilaku normal dan alami

Tersedianya ruang tempat tinggal yang memadai fasilitas kandangnya sesuai dengan tingkah laku (*behaviour*) satwa dan adanya teman untuk berinteraksi sosial prinsip kebebasan yang kelima ini melengkapi kesehatan dan kesejahteraan satwa peliharaan bagaimana untuk mencapai tujuan yang dapat dijelaskan pada kebun binatang taman satwa dan fasilitas lainnya. Semua satwa kurungan harus mendapatkan porsi yang penting dalam perilaku alaminya. Mereka harus diberi kesempatan untuk memilih dan mengontrol agar memungkinkan mereka untuk membuat kontribusi yang berarti dalam kualitas hidup mereka sendiri (Varas 2011).

2.3. Eutanasia

Merupakan suatu tindakan medis yang dilakukan secara sadar untuk mengakhiri suatu kehidupan untuk melepaskannya dari penderitaan yang tidak ada perlakuan atau pengobatan yang memungkinkan (OIE 2011). Berdasarkan *guideline* dari AVMA (2007), eutanasia hewan dilakukan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

1. *Terminal illness*

Hewan diketahui menderita penyakit-penyakit seperti kanker rabies dan penyakit lain yang dapat menyebabkan kematian;

2. *Agresif behaviour (visious dangerous unmanageble)*

Hewan memiliki perilaku agresif yang tidak dapat dikendalikan lagi dan membahayakan lingkungan sekitarnya terutama bagi manusia;

3. Populasi hewan yang berlebihan (adopsi terbatas)

Hewan-hewan liar yang ditampung di *shelter* dan terpaksa harus ditidurkan

karena jumlahnya terlalu banyak dengan jumlah adopsi yang tidak berimbang dalam kasus ini kebanyakan anjing atau kucing liar yang berada di jalanan;

4. Kecelakaan yang menyebabkan kerusakan permanen

Hewan mengalami kecelakaan yang menyebabkan terjadinya kerusakan permanen sehingga membutuhkan terapi khusus sementara pemilik mengalami kesulitan finansial untuk mensupport biayanya terapi yang dibutuhkan;

5. Usia tua

Usia hewan yang semakin tua menyebabkan penurunan fungsi organ-organ tubuh hewan sehingga pada fase ini sering disebutkan bahwa hewan telah mengalami penurunan kualitas hidup.

Pelaksanaan eutanasia yang baik adalah sesuai dengan tujuannya terhadap berbagai macam hewan dengan lingkungan hidup yang berbeda. Metode eutanasia yang dilakukan harus berdasarkan beberapa hal, antara lain: kemampuan agen eutanasia untuk menginduksi hewan tanpa disertai rasa sakit dan stress, jangka waktu yang diperlukan agen eutanasia untuk menginduksi, konsistensi agen eutanasia yang digunakan, keamanan agen eutanasia bagi personil, kompatibilitas agen eutanasia sesuai dengan persyaratan dan alasan eutanasia, efek emosional yang dapat ditimbulkan bagi pengamat dan operator eutanasia, kompatibilitas dengan evaluasi selanjutnya atau penggunaan jaringan tubuh setelah proses berlangsung, ketersediaan dan akses terhadap agen eutanasia, kompatibilitas agen eutanasia dengan jenis hewan, umur dan status kesehatan, ketentuan perawatan peralatan yang digunakan dalam proses eutanasia, serta keamanan terhadap predator (AVMA 2007).

Istilah eutanasia digunakan untuk menggambarkan proses bagaimana seekor hewan dibunuh menggunakan teknik yang dapat diterima secara manusiawi. Proses eutanasia harus memastikan hewan mati dengan mudah (*easy death*), dengan perasaan tenang, tanpa adanya rasa sakit, rasa takut, dan gelisah. Kriteria terpenting dari cara ini adalah adanya aksi depresan pada susunan saraf pusat untuk memastikan pengurangan rasa sakit dengan segera (AVMA 2007).

Dalam melakukan eutanasia, perlu diketahui dan dipertimbangkan bagaimana pemilihan eutanasia yang tepat, penilaian kesakitan dan ketegangan, bagaimana ukuran ketidaksadarannya, cara eutanasia dan bagaimana pengaruh cara eutanasia terhadap jaringan. Kriteria yang harus dipenuhi pada eutanasia individual maupun massal adalah hewan mati tanpa memperlihatkan kepanikan,

kesakitan dan kesukaran, hilangnya kesadaran dalam waktu yang singkat, dapat diulang kembali, aman untuk orang yang mengerjakannya, efek fisiologis sesedikit mungkin, sesuai dengan syarat dan tujuan penelitian, efek yang seminimal mungkin untuk observator dan operator, pengaruh lingkungan seminimal mungkin, mudah, murah, relatif bebas biaya dan peralatan mekanik, lokasi cukup jauh dan terpisah dari ruangan tempat pemeliharaan hewan (Rietveld, 2015).

2.4. Eutanasia dan Pemusnahan pada DOC

Eutanasia yang dilakukan terhadap unggas dilakukan dengan menggunakan gas non anestetik yaitu gas *karbondioksida* (CO_2). CO_2 digunakan karena gas ini mudah diperoleh, efektif dalam tindakan eutanasia, dan harganya relatif lebih murah jika dibandingkan dengan gas eutanasia yang lain. Konsentrasi CO_2 dengan kadar rendah (7,5%) dapat memberikan efek analgesik, konsentrasi sedang 30-40% menimbulkan anestesi, dan di atas 80% dapat menyebabkan kematian.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Uji Terap Teknik dan Metode Pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) sesuai Kesejahteraan Hewan dilaksanakan di Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan Jl. Raya Kampung Utan - Setu, Cikarang Barat, Bekasi dan Badan Riset dan Inovasi Nasional pada bulan Februari sampai dengan Desember 2024.

3.2 Alat dan Bahan

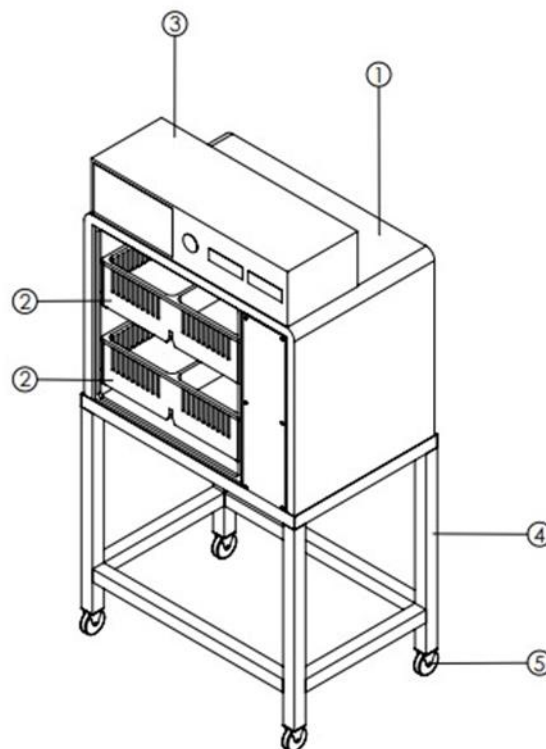
Teknik Pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) sesuai kesejahteraan hewan terdiri dari dua tahapan pelaksanaan, yaitu Tahap I dan II. Bahan yang digunakan dalam Tahap I adalah bahan untuk perakitan alat pemusnahan DOC menggunakan CO₂, yaitu: pelat dan tabung *stainless*, kabel, kamera CCTV, layar monitor, pipa besi, tabung CO₂, regulator gas, dan alat sensor CO₂. Bahan yang diperlukan pada tahap II pada saat eutanasia DOC adalah DOC, gas CO₂ dan kantong sampah *Hazard*.

Alat yang dibutuhkan pada pelaksanaan tahap II, yaitu uji fungsi alat pemusnahan DOC, berupa *Chamber* eutanasia yang telah selesai dirakit, dan alat pelindung diri (APD) seperti baju *Hazmat* (untuk melindungi operator dari risiko penularan penyakit), masker *full face* dilengkapi *canister*, dan sarung tangan.

3.3 Metode

Pelaksanaan Tahap I

Pada tahap I dibuat rancangan/desain alat pemusnahan DOC menggunakan CO₂ (Gambar 1) dengan volume alat menyesuaikan kebutuhan lapang. Rancangan ditargetkan untuk kapasitas pemusnahan DOC maksimal 200 ekor. Alat dirancang portabel, agar dapat dipindahkan dengan mudah. *Chamber* terdiri dari dua rak, dengan kamera yang dapat memantau tiap rak untuk memudahkan pengamatan. *Chamber* dilengkapi dengan layar monitor sebagai alat visualisasi dari kamera yang dipasang dalam *chamber*. Setiap rak dilengkapi dengan lubang saluran udara pembuangan gas CO₂.



Gambar 1. Rancangan desain awal alat pemusnahan DOC menggunakan CO₂

Keterangan Gambar:

1. *Box Chamber*
2. Rak pada *Chamber*
3. Kotak panel kelistrikan
4. Kaki *Chamber*
5. Roda pada kaki *chamber*

Pelaksanaan Tahap II

Pada pelaksanaan tahap II, dilakukan percobaan penggunaan alat pemusnahan DOC dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan (Tabel 1) sebagai berikut:

1. Perlakuan I : eutanasi DOC dengan kapasitas 10% per box DOC.
2. Perlakuan II : eutanasi DOC dengan kapasitas 25% per box DOC.

Variabel perilaku DOC yang diamati (Lambooij *et al.*, 1999) adalah sebagai berikut:

1. DOC mengeleng-gelengkan kepala (*Headshaking*)
Yaitu gerakan kepala ke samping kiri dan kanan.
2. DOC terengah-engah (*Gasping*)

DOC bernapas dalam dengan mulut terbuka dan tidak sinkron dengan ritme pernapasan normal.

3. DOC rebah (*Loss of posture*)

Merupakan ketidakmampuan untuk tetap dalam posisi tegak seperti di saat normal, dikombinasikan dengan hilangnya ketegangan leher secara visual.

4. DOC bernafas ritmik (*Cessation of rhythmic breathing*)

Hilangnya gerakan ritmik ke atas dan ke bawah dari tulang rusuk dan dada, yang terkait dengan ekspansi untuk menghirup, diikuti oleh gerakan dada dan tulang rusuk kembali ke bawah dengan menghembuskan napas. Gerakan mungkin melambat karena tidak peka tetapi harus tetap ritmik dengan waktu yang konsisten di antara napas, maksimum 3–4 detik di antara 2 napas.

5. DOC tidak bergerak (*Cessation of movement*)

Tidak adanya gerakan sama sekali selama minimal 1 menit.

Tabel 1. Jumlah DOC yang digunakan dalam percobaan penggunaan alat pemusnahan DOC

	Ulangan			Jumlah
	1	2	3	
Kapasitas 10% dari box DOC	10	10	10	30
Kapasitas 25% dari box DOC	25	25	25	75
TOTAL				105

Langkah kerja penggunaan alat pemusnahan DOC:

1. DOC dimasukkan ke rak pertama dan kedua sesuai jenis perlakuan (perlakuan I atau perlakuan II)
2. Atur waktu aliran CO₂.
3. Katup pembuangan CO₂ diposisikan pada posisi tertutup.
4. Alirkan gas CO₂ ke dalam *Chamber* dengan laju aliran CO₂ 70 liter/menit.
5. Tekan saklar pada posisi 'ON' dan hidupkan monitor
6. Amati perubahan perilaku DOC sesuai variabel pengamatan setiap waktu.
7. Setelah dipastikan semua DOC tidak bergerak, matikan alat
8. Buka katup pembuangan CO₂ dan hidupkan *blower*
9. Tunggu 3 menit, kemudian keluarkan *box* DOC
10. Pastikan semua DOC mati (amati tanda vital)
11. Lakukan untuk 3 ulangan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Tahap I

Hasil pelaksanaan tahap I berupa protoipe alat pemusnahan DOC menggunakan CO₂. Alat pemusnahan DOC ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Prototipe alat pemusnahan DOC (Gambar 2), yaitu *Chamber euthanasia* DOC, memiliki kapasitas maksimum 200 ekor, terdiri dari 2 rak (Gambar 3)
- 1 rak *Chamber euthanasia* DOC memiliki kapasitas 100 ekor (1 *box* DOC)
- Pada sisi dalam *Chamber euthanasia* DOC terdapat 4 kamera, 2 di rak atas dan 2 di rak bawah
- Terdapat pipa besi yang berlubang-lubang di posisi tengah sebagai saluran aliran CO₂
- Terdapat 2 *blower* yang digunakan untuk saluran pembuangan gas CO₂ dari dalam *Chamber* setelah proses *euthanasia* DOC selesai (Gambar 4). Tiap *blower* diletakkan pada posisi bagian belakang dari rak atas dan rak bawah
- Rak tabung CO₂ kapasitas 5 kg diposisikan pada bagian samping luar *Chamber*.
- Rekaman kamera pada *Chamber Euthanasia* DOC dapat dilihat langsung pada layar TV yang terdapat di atas *Chamber*.



Gambar 2. Prototipe alat pemusnahan DOC menggunakan CO₂.



Gambar 3. Rak pada Chamber



Gambar 4. Katup pembuangan CO₂

Dalam Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan (RI, 2019), dinyatakan bahwa tindakan pemusnahan dilakukan dengan cara membakar, menghancurkan, mengubur, dan/atau cara

pemusnahan lain yang sesuai, sehingga Media Pembawa tidak mungkin lagi menjadi sumber penyebaran Hama dan Penyakit serta tidak mengganggu kesehatan manusia dan tidak menimbulkan kerusakan sumber daya alam hayati. Pemusnahan terhadap Media Pembawa berupa Hewan dan Ikan harus memperhatikan prinsip kesejahteraan Hewan dan Ikan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pemusnahan hewan hidup diistilahkan sebagai eutanasia, yaitu proses seekor hewan dibunuh menggunakan teknik yang dapat diterima secara manusiawi. Dalam proses ini, hewan harus mati dengan mudah (*easy death*), dengan perasaan tenang, tanpa adanya rasa sakit, rasa takut, dan gelisah. Kriteria terpenting dari cara ini adalah adanya aksi depresi awal pada susunan saraf pusat untuk memastikan meminimalisir perasaan sakit dengan segera (AVMA 2007).

Dalam melakukan eutanasia, perlu diketahui dan dipertimbangkan pemilihan cara eutanasia yang tepat, penilaian kesakitan dan ketegangan, ukuran ketidaksadarannya, dan pengaruh cara eutanasia terhadap jaringan (Rietveld, 2015). Dari berbagai cara eutanasia terhadap unggas, eutanasia menggunakan gas non anestetik yaitu gas *karbondioksida* (CO_2) dipilih karena gas ini mudah diperoleh, efektif dalam tindakan eutanasia, dan harganya relatif lebih murah jika dibandingkan dengan gas eutanasia yang lain. Konsentrasi CO_2 dengan kadar rendah (7,5%) dapat memberikan efek analgesik, konsentrasi sedang 30-40% menimbulkan anestesi, dan di atas 80% bisa menyebabkan kematian.

Karbon dioksida (CO_2) menyebabkan asidosis pernapasan dan metabolik. Hal ini akan mengakibatkan pengurangan pH cairan serebrospinal (CSF) dan neuron, sehingga menyebabkan ketidaksadaran. Setelah paparan yang lama, akan menimbulkan kematian hewan. Paparan karbon dioksida tidak menyebabkan hilangnya kesadaran secara langsung. Oleh karena itu, sifat aversif dari campuran gas yang mengandung konsentrasi tinggi CO_2 dan gangguan pernapasan yang terjadi selama fase induksi merupakan pertimbangan penting untuk kesejahteraan hewan.

Prototipe alat pemusnahan DOC dibuat menggunakan bahan *stainless steel* atau baja tahan karat. *Stainless steel* mengandung besi, karbon, dan minimal 10,5% kromium. *Stainless steel* dipilih karena tahan terhadap korosi, tahan terhadap suhu ekstrem, mudah dibersihkan, tidak bereaksi dengan sebagian besar bahan kimia pembersih, permukaannya halus dan tidak berpori.

Prototipe alat pemusnahan DOC dilengkapi dengan kamera dalam *chamber*, dan monitor, agar proses eutanasia dalam *chamber* dapat diamati dengan baik. Rak yang terdapat dalam *chamber* merupakan *tray* yang dapat ditarik, dan telah disesuaikan dengan ukuran *box* DOC, sehingga akan memudahkan proses eutanasia. Bagian tutup *box* DOC harus dibuka agar proses eutanasia dapat teramati dengan baik melalui kamera yang terpasang di sisi kanan dan kiri bagian dalam *chamber*.

Prototipe dilengkapi pula dengan katup pembuangan CO₂ yang ditutup saat akan mengalirkan gas CO₂ ke dalam *chamber*, dan dibuka saat akan mengeluarkan gas CO₂ setelah proses eutanasia selesai. Katup ini dimaksudkan sebagai kelengkapan keamanan bagi operator yang melaksanakan eutanasia. *Chamber* dilengkapi dengan *blower* yang terletak di bagian belakang dari tiap *tray*, untuk membantu mengeluarkan sisa-sisa gas CO₂ dari dalam *chamber*. *Blower* terhubung dengan saluran keluaran gas, yang dilengkapi dengan katup pembuangan CO₂ sebagaimana dijelaskan diatas.

Prototipe dilengkapi dengan kaki dan roda pada *chamber*, agar alat bersifat *mobile*, mudah untuk dipindahkan ke lokasi yang membutuhkan proses eutanasia. Kaki dan roda *chamber* ini dapat dilepas-pasang, untuk memudahkan agar prototipe dapat dimasukkan ke kendaraan pada saat akan dipindahkan ke lokasi yang jauh.

Di bagian samping kiri luar *chamber* dilengkapi dengan tabung gas CO₂ berukuran 5 kg. Tabung ini terhubung dengan regulator gas CO₂, untuk mengatur aliran gas dari tabung ke dalam *chamber*.

4.2 Pelaksanaan Tahap II

Pada pelaksanaan tahap II, diperoleh hasil penilaian 5 variabel pengamatan, dengan 2 macam perlakuan dan 3 ulangan, yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pelaksanaan Tahap II

Variabel pengamatan	Kapasitas 10% dari box DOC			Kapasitas 25% dari box DOC		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
	Menit			Menit		

DOC mengeleng-gelengkan kepala	0.33	0.22	0.23	0.27	0.42	0.22
DOC terengah-engah	0.52	0.25	0.55	0.65	0.62	0.55
DOC rebah	1.3	1.28	1.15	1.25	1.38	1.27
DOC bernafas ritmik	-	-	-	-	-	-
DOC tidak bergerak	5	4.83	4.71	5	5.5	4.6

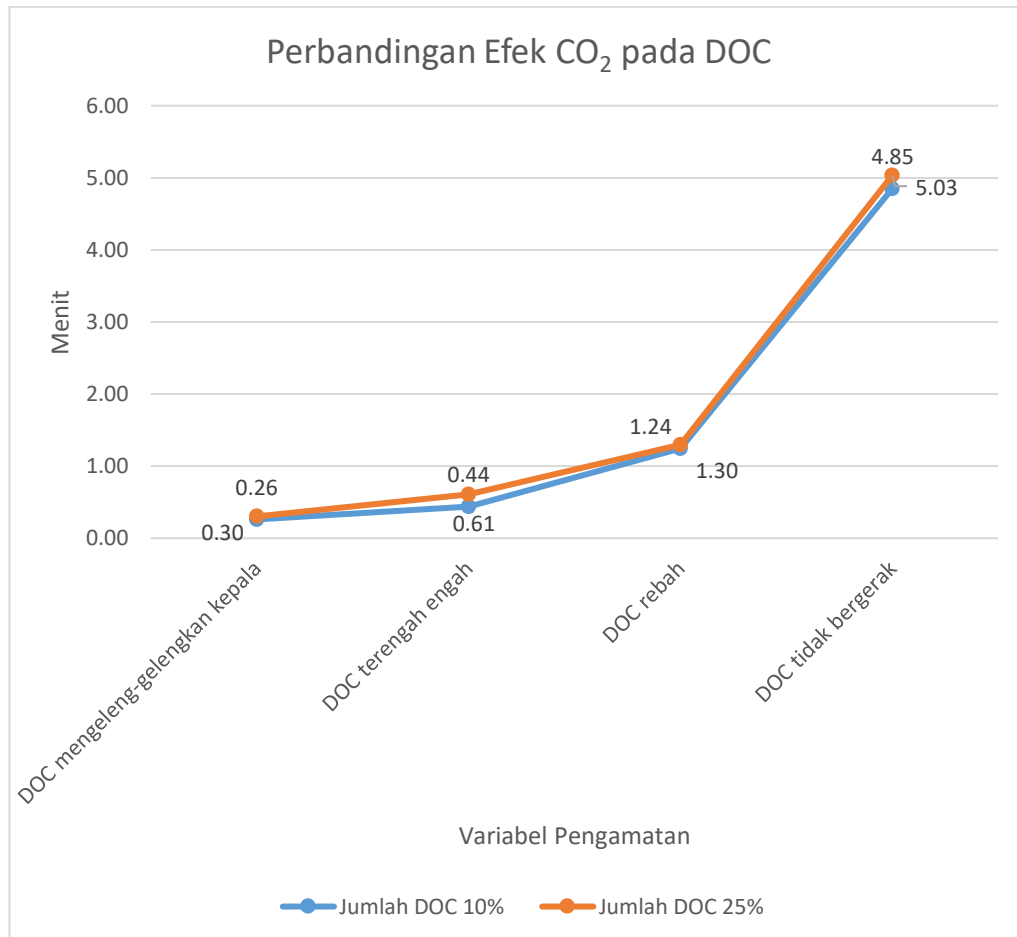
	Kapasitas 10% dari box DOC			Kapasitas 25% dari box DOC		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
	(gram)					
Pemakaian CO ₂	460	520	510	660	600	640

Pengujian alat prototipe *chamber* eutanasia DOC menggunakan 105 sampel DOC. DOC yang digunakan dalam pengujian ini adalah DOC afkir yang harus dimusnahkan karena tidak lolos seleksi sebagai *parent stock* pada perusahaan *breeder JAPFA Breeding*. Jumlah DOC yang digunakan dalam pengujian ini mengikuti rancangan yang telah dilaksanakan oleh Baker *et al.* (2020).

Laju aliran gas CO₂ yang dipilih adalah 70 liter/menit, meskipun sesungguhnya dapat ditingkatkan menjadi 100 liter/menit. Pemilihan laju aliran gas CO₂ sebesar 70 liter/menit dimaksudkan untuk menghindari proses mematikan DOC yang tidak sesuai *animal welfare*.

Pada pengujian alat prototipe *chamber* eutanasia DOC ini, variabel pengamatan DOC bernafas ritmik tidak dapat diamati karena tidak terlihat jelas di monitor. Variabel pengamatan yang teramati hanyalah mengeleng-gelengkan kepala, terengah-engah, rebah, bernafas ritmik, dan tidak bergerak. Setelah semua DOC yang dimasukkan dalam *chamber* tidak bergerak, kemudian alat dimatikan. Katup pembuangan CO₂ dibuka, *blower* dihidupkan, *ditunggu* 3 menit, dan *box* DOC dikeluarkan. DOC diamati tanda vitalnya untuk memastikan semua telah mati. Catatn waktu tercepat semua DOC tidak bergerak adalah 4.6 menit,

dan terlama adalah 5.5 menit. Hasil ini tidak dapat dibandingkan dengan hasil penelitian Baker *et al.* (2020) karena pada penelitian tersebut terdapat variasi yang cukup besar untuk waktu yang dibutuhkan hingga DOC tidak bergerak lagi.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Efek CO₂ pada DOC

Waktu munculnya efek CO₂ terhadap DOC tidak berbeda nyata untuk kapasitas 10% maupun 25% dari box DOC (Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa proses kematian dengan kepadatan yang berbeda tidak mengakibatkan waktu yang berbeda.

Pada tabel 3 dan 4, dapat dilihat bahwa rerata jumlah gas CO₂ yang dibutuhkan untuk mematikan DOC dengan kapasitas 10% dari box DOC lebih sedikit dibandingkan dengan kapasitas 25% dari box DOC. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak DOC yang dimusnahkan, maka semakin banyak pula gas CO₂ yang dibutuhkan. Diagram *box plot* hasil analisis statistik perbandingan

penggunaan gas CO₂ pada kapasitas DOC 10% dan 25% dapat dilihat pada gambar 6.

Tabel 3. Penggunaan CO₂ (gram)

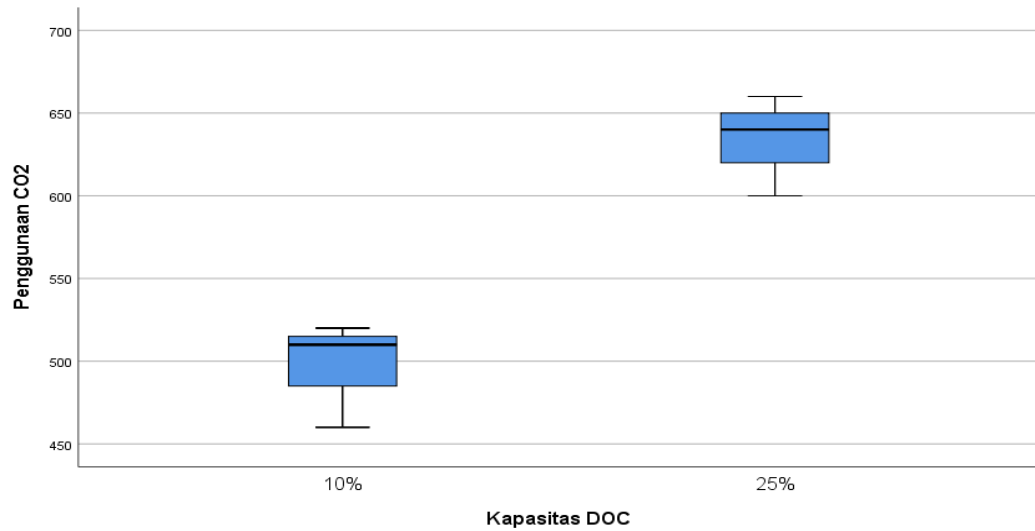
		N	Mean ± SE
Kapasitas DOC	10%	3	496.± 18.55967 ^a
	25%	3	633 ± 17.63833 ^b

Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p<0.05)

Tabel 4. t-test Penggunaan CO₂ (gram)

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
			t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.						Lower	Upper
Equal variances assumed	0.045	0.842	-5.338	4	0.006	-136.667	25.604	-207.754	-65.579
Equal variances not assumed			-5.338	3.990	0.006	-136.667	25.604	-207.827	-65.507

Perbandingan Penggunaan Gas CO₂
pada Kapasitas DOC 10% dan 25%



Gambar 6. Diagram perbandingan penggunaan Gas CO₂ pada kapasitas DOC 10% dan 25%

Pengujian alat prototipe *chamber* eutanasia DOC pada pelaksanaan tahap II menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik. Pemilihan laju aliran gas CO₂ yang dipilih adalah 70 liter/menit dinilai cukup untuk menghasilkan waktu kematian DOC yang cukup seragam, dan menghindari proses mematikan DOC yang tidak sesuai *animal welfare*. Untuk memusnahkan DOC dengan jumlahnya lebih banyak, dibutuhkan gas CO₂ yang semakin banyak pula.

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Dari pengembangan teknik pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) menggunakan gas CO₂ sesuai kesejahteraan hewan (*animal welfare*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Diperoleh rancangan alat pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) menggunakan CO₂ sesuai kesejahteraan hewan.
2. Alat pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) menggunakan CO₂ sesuai kesejahteraan hewan berfungsi dengan baik.
3. Dibutuhkan lebih banyak CO₂ untuk memusnahkan DOC dengan jumlah lebih banyak.

5.2 Rekomendasi

1. Alat pemusnahan *Day Old Chicks* (DOC) menggunakan CO₂ yang dihasilkan dari uji terap ini direkomendasikan untuk digunakan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) operasional lingkup Badan Karantina Indonesia.
2. Biaya pembuatan alat pemusnahan DOC akan diperhitungkan lebih lanjut, memperhatikan unsur hak kekayaan intelektual (paten).

DAFTAR PUSTAKA

- [AVMA] American Veterinary Medical Association. 2007. *AVMA Guidelines on euthanasia*. New York (US): AVMA.
- Baker BI, Torrey S, Widowski TM, Turner PV, Knezacek TD, Nicholds J, Crowe TG, Schwean-Lardner K. 2020, Defining characteristics of immersion carbon dioxide gas for successful euthanasia of neonatal and young broilers. *Poultry Science*. 99:4408–4416. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.05.039>.
- Butcher RJ, Cox JL, Tait D CJ, Main I, Leney J. Callaghan G, Huertas D, Balaram. 2002. Concepts in animal welfare: World Society for the Protection of Animals (WSPA). London (UK).
- Lambooy E, Gerritzen MA, Engel B, Hillebrand SJW, Lankhaar J, Pieterse C. 1999. Behavioural responses during exposure of broiler chickens to different gas mixtures. *Applied Animal Behaviour Science* 62:255–265.
- McGlone J. 1993. What is animal welfare?. *J. Agric. Environ. Ethics*. 26(2).
- [OIE] Office International des Epizootis. 2010. Disposal of dead animals: Terrestrial Animal Health Code Chapter 4.12. Paris (FR): OIE.
- [RI] Republik Indonesia. 2019. Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019 Tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan. Republik Indonesia.
- Rietveld G. 2015. Methods of euthanasia: on farm euthanasia of cattle and calves [internet]. [diunduh 7 Juni 2015]. Tersedia pada: <http://www.gov.on.ca>.
- Rollin B. 1993. Animal welfare, science and value. *J. Agric. Environ. Ethics*. (2):8-14.
- Setiatin ET. 2004. Euthanasia: Tinjauan etik pada hewan [artikel]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [USDA] United States Department of Agriculture. 2013. Animal welfare act and animal welfare regulations. Amerika Serikat (USA): USDA.
- Varas M. 2011. OIE standards for animal welfare. Paris (FR). International Trade Department OIE.