

Changes in ammonia emissions in different zonation on closed house in the dry season affects Broiler chicken meat quality

Fahmi Aditya Diyantoro, Teysar Adi Sarjana*, Warsono Sarengat

Laboratorium Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

**Corresponding author: teysar_adi@undip.ac.id*

Received September 13, 2017; Accepted February 02, 2018

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang dilakukan pada kandang broiler sistem tertutup (Closed House) dengan tujuan mengkaji dampak perubahan emisi amonia pada zona berbeda terhadap kualitas daging ayam broiler di musim kemarau. Penelitian ini menggunakan 720 ayam broiler yang diambil dari sebagian populasi pada kandang berkapasitas 11.000 ekor. Perlakuan yang diterapkan yaitu perubahan emisi amonia pada jarak zona 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ panjang closed house yang diukur dari inlet. Parameter yang diamati adalah pH, warna dan Water Holding Capacity (WHC) daging ayam broiler. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan emisi amonia pada zona 3 dan 4 berdampak pada peningkatan nilai WHC pada zona 3 dan 4 sementara parameter lainnya tidak. Disimpulkan bahwa peningkatan emisi amonia pada zona 3 dan 4 berdampak pada penurunan kualitas daging berupa perubahan nilai WHC tanpa diikuti dengan perubahan pH dan warna daging ayam broiler pada bagian dada.

Kata Kunci : *Broiler, Emisi Amonia, Kualitas Daging, musim kemarau*

ABSTRACT

This research is an applied research carried out in broiler closed house with the aim of assessing the effect of ammonia emissions levels in different zones which affect the broiler meat quality in the dry season. Seven hundred and twenty broilers which taken from a portion of population in closed house with a capacity of 11.000 were used. The treatment applied is a change in ammonia emissions at a different zones which is measured on 0, 1/4, 1/2, and 3/4 length of broiler house from inlet. The parameters observed were pH, color and Water Holding Capacity (WHC) of broiler chicken meat. The results obtained indicate that an increase in ammonia emissions on zones 3 and 4 significantly affecting the increase of WHC value in zones 3 and 4 while other parameters do not. The increase of WHC value was an indicator of the decrease in broiler meat quality. It was concluded that the increase in ammonia emissions in zones 3 and 4 decreases the meat quality in the form of changes in the value of WHC without affecting pH and color values of broiler chicken breast meat.

Keywords: *Broiler, Ammonia emissions, Meat Quality, dry season*

PENDAHULUAN

Amonia (NH_3) merupakan bentuk gas dari nitrogen yang berasal dari ekskreta unggas. Industri perunggasan merupakan industri peternakan kedua yang menghasilkan ammonia dibandingkan industri peternakan sapi yaitu hingga 43% ammonia. Menurut Battye *et al.* (1994) bahwa Industri Peternakan sapi menyumbang ammonia terbesar yaitu sebesar 43% dan kedua unggas sebesar 26%. Produksi amonia dari waktu ke waktu terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan ternak. Semakin tinggi kadar amonia yang dapat diterima oleh unggas maka berpengaruh negatif terhadap performans ayam broiler. Hasil penelitian Assad (2016) menunjukkan bahwa peningkatan kadar ammonia dalam kandang mengakibatkan penurunan performans dan kualitas daging ayam broiler. Produksi ammonia yang lebih dari 25 ppm dapat menyebabkan ternak mengalami stress oksidatif sehingga dapat mempengaruhi kualitas daging (Xing *et al.*, 2016). Kadar ammonia yang semakin tinggi mengakibatkan ternak mengalami stress sehingga ternak mengurangi konsumsi pakan dan lebih banyak minum yang mengakibatkan turunnya kualitas daging (Tamzil, 2014).

Closed house merupakan kandang yang memiliki sistem ventilasi tertutup yang seluruh sirkulasi udaranya dapat diatur tanpa dipengaruhi oleh lingkungan sekitar. Akumulasi panas yang melewati zona berbeda dalam closed house akan mengakibatkan peningkatan suhu di zona dekat outlet (Yani *et al.*, 2011). Perubahan emisi ammonia pada masing – masing zona pada kandang closed house terbagai menjadi 4 zona yaitu dari zona 1 yang dekat dengan inlet atau cooling pad hingga zona 4 yang dekat dengan exhaust fan sehingga terjadi distribusi perubahan iklimat yang diikuti dengan perubahan ammonia, perbedaan pada suhu maupun kelembaban serta kadar ammonia pada kandang closed house disebabkan karena udara yang masuk dari inlet akan membawa panas ke outlet sehingga terjadi akumulasi suhu di outlet. Semakin tinggi perbedaan suhu dan kelembaban akan meningkatkan emisi ammonia dalam kandang (Sarjana *et al.*, 2017).

Musim kemarau berkontribusi terhadap input udara yang masuk kedalam closed house sehingga berpengaruh dalam peningkatan volatilisasi ammonia. Volatilisasi amonia berasal dari ekskreta yang dikeluarkan broiler dalam bentuk asam urat, kemudian mengalami

amonifikasi sehingga terbentuk amonia (NH_3), kemudian gas amonia yang terbentuk di dalam litter mengalami penguapan dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban lingkungan. Terjadinya peningkatan suhu dapat mengakibatkan pertumbuhan mikroba lebih optimum sehingga produksi ammonia lebih optimal. Kondisi suhu yang tinggi dan kelembaban yang normal atau lebih tinggi mengakibatkan aktivitas mikroba yang besar sehingga menyebabkan terjadinya volatilisasi ammonia yang lebih optimal (Sarjana *et al.*, 2017; Knitova *et al.*, 2010).

Menurut Wei (2014) bahwa ammonia diatas 25 ppm dapat mempengaruhi nilai ph daging ayam broiler yang dapat menurunkan nilai ph sebesar 0.23 dan nilai warna a (redness) yang merepresentasikan nilai R yang dapat menurunkan nilai warna sebesar 3, namun tidak berpengaruh pada nilai warna L yang merepresentasikan nilai kumulatif yang memiliki perbedaan lebih besar sebesar 1.06 dan nilai warna b (yellowness) yang merepresentasikan nilai yellow yang memiliki perbedaan lebih besar sebesar 1.23 pada daging ayam broiler. Sementara menurut Zhao *et al.* (2013) bahwa paparan ammonia sebesar 14.20 – 16.18 ppm belum mempengaruhi nilai WHC namun memiliki perbedaan nilai lebih besar sebesar 3.54%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak perubahan kadar amonia pada zona berbeda terhadap kualitas daging dalam kandang closed house di musim kemarau. Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga perubahan emisi ammonia pada zona berbeda berpengaruh pada kualitas daging ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada kandang ayam broiler komersial berkapasitas 11.000 ekor dengan ukuran 12m x 60m. Tujuh ratus dua puluh ekor ayam broiler unsex dengan bobot badan ayam awal $49,25 \pm 1,13$ gram untuk dialokasikan kedalam unit perlakuan masing – masing sebanyak 30 ekor pada umur 33 hari, masing-masing unit diambil 2 ekor kemudian dipotong menggunakan metode modified kosher untuk keperluan pengambilan sampel daging. Emisi ammonia, suhu dan kelembaban diukur menggunakan ammonia meter dan thermohyrometer, bobot badan ayam dan karkas diukur menggunakan timbangan gantung dan analitik, proses prosesing menggunakan gunting dan pisau, plastik untuk membungkus sampel serta cooling box untuk menyimpan sampel daging.

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan berupa perubahan emisi ammonia didefinisikan sebagai berikut:

- T1 emisi ammonia pada Zona 1 dengan jarak 0 meter dari inlet
- T2 emisi ammonia pada Zona 2 dengan jarak 15 meter dari inlet
- T3 emisi ammonia pada Zona 3 dengan jarak 30 meter dari inlet
- T4 emisi ammonia pada Zona 4 dengan jarak 45 meter dari inlet

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas daging yang terdiri dari nilai pH daging, warna daging dan Water Holding Capacity (WHC).

pH diukur berdasarkan prinsip perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus dengan dasar perubahan konsentrasi elektrolit karena ion – ion yang ada pada larutan. Pengujian warna daging dilakukan dengan pengambilan gambar daging, menggunakan Camera DSLR, hasil foto daging kemudian dikonversi dalam digital

imaging, kemudian hasil digital imaging di transkrip ke dalam besaran nilai angka dan dianalisis ragam. Tingkatan gelap warna daging ditentukan berdasarkan nilai RGB digital imaging yang diambil dan diamati dengan program Photoshop CS4Portable. Hasil digital imaging menunjukkan hasil warna daging, semakin tinggi nilai RGB warna daging semakin terang. WHC pada daging ayam ditentukan menggunakan metode yang digunakan pada penelitian Renata *et al.* (2018) dengan persamaan

$$\frac{4 \text{ mL} - (\text{jumlah supernatan tertahan})}{4 \text{ mL}} \times 100 = \text{WHC} (\%)$$

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis ragam kemudian data yang menunjukkan perbedaan signifikan diuji lebih lanjut dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan kondisi makroklimat dan mikroklimat yang diukur pada satu minggu terakhir masa penelitian dalam kandang closed house dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata – Rata kondisi Makroklimat dan Mikroklimat Kandang Selama Penelitian

Makroklimat	Nilai			
Suhu (°C)	29,62			
Kelembaban (%)	64,83			
Kecepatan Angin (Km/jam)	2,10			
Curah Hujan* (mm)	50 – 100			
Mikroklimat	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Emisi Amonia (ppm)	1.42	2.67	4.28	6.36
Suhu (° C)	26.33	26.87	27.56	28.50
Kelembaban (%)	78.28	77.39	75.18	74.35
Kecepatan Angin (km/h)	1.73	1.36	1.08	0,72
Heat Index	157.68	157.76	156.79	156.83

Keterangan : * = Data diambil berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) kota Semarang (BMKG, 2017)

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata – rata kondisi makroklimat dan mikroklimat kandang Menurut Lima *et al.*. (2014) semakin tinggi suhu pada suatu kandang maka dapat menimbulkan emisi amonia yang lebih tinggi pula. Menurut Maliselo dan Nkonde (2015) menambahkan bahwa selain suhu, kelembaban juga dapat berpengaruh terhadap produksi amonia, yaitu ada

hubungan positif antara kelembaban dengan produksi amonia dimana semakin tinggi kelembaban suatu liter maka semakin tinggi pula produksi amonianya.

Hasil analisis ragam pada tabel 2. menunjukkan bahwa perubahan emisi amonia pada zona yang berbeda dalam kandang closed house terhadap kualitas daging

Tabel 2. Pengaruh perubahan emisi ammonia terhadap Kualitas Daging Ayam Broiler

Parameter	Perlakuan	Perlakuan				P	SE	
		Zona1	Zona2	Zona3	Zona4			
pH	Dada	6.00	6.08	6.00	6.04	0.26	0.03	
Warna	Dada	Red	179.83	176.83	184.17	175.00	0.55	0.01
		Green	138.33	136.67	150.17	141.33	0.35	0.02
		Blue	112.33	101.33	118.67	110.67	0.35	0.02
Warna Kumulatif		847.67	865.67	858.33	844.00	0.42	0.06	
WHC	Dada	29.254 ^b	36.554 ^{ba}	46.163 ^a	43.454 ^a	0.02	0.04	

Keterangan : Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0,05)

Tabel 2. menunjukkan nilai pH dan nilai warna R (Red), G (Green) dan B (Blue) dan warna kumulatif pada daging bagian dada tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P \geq 0,05$). Nilai pH pada tabel 2. memiliki rentan antara 6 – 6.08 dan masih berada dalam kisaran normal. Menurut Hajrawati *et al.* (2016) bahwa nilai pH normal daging ayam broiler berkisar antara 6 – 6,37.

Pada penelitian ini meskipun nilai warna kumulatif yang merupakan identifikasi dari warna RGB menunjukkan kecenderungan warna daging ayam semakin gelap, namun belum berdampak secara signifikan. Nilai warna dan pH saling berhubungan yang keduanya menunjukkan hasil yang non signifikan yang diduga dampak atau tingkat stress yang lebih rendah dibanding musim hujan dan ammonia kurang dari 25 ppm. Musim kemarau memiliki kelembaban yang lebih rendah dibandingkan musim penghujan yang berdampak pada lebih rendahnya volatilisasi ammonia yang lebih rendah dibanding musim penghujan. Hasil penelitian yang dilakukan. Renata *et al.* (2018) pada musim penghujan menunjukkan perubahan signifikan terjadi pada nilai WHC dan warna yang semakin gelap namun tidak ada perubahan pada nilai pH. Menurut Rasyaf (1995) bahwa kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan kondisi litter yang basah bercampur dengan ekskreta broiler sehingga pembentukan ammonia cepat terjadi. Penelitian Wei *et al.* (2014) juga menunjukkan bahwa konsentrasi ammonia kurang dari 25 ppm tidak secara signifikan mempengaruhi warna dan pH pada daging. Adzitey dan Nurul (2011) menyatakan bahwa stress jangka panjang pada ternak menghasilkan warna daging yang semakin gelap atau daging DFD (Dark, Firm, Dry). Menurut Freitas *et al.* (2017) bahwa stress yang terjadi pada ayam menyebabkan terjadinya proses glikolisis otot yang semakin cepat sehingga dalam kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya denaturasi protein dan menyebabkan warna daging menjadi gelap dan kering serta mempengaruhi nilai pH.

Peningkatan ammonia pada zona dengan jarak yang semakin jauh dari inlet signifikan meningkatkan WHC daging dada pada zona 3 dan 4. Nilai WHC diatas sebesar 20,254% sampai 46,163 yang masih berada pada kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Suradi (2006) yang menyatakan bahwa rata-rata nilai WHC daging ayam broiler adalah 17,89% sampai 45,37%.

Peningkatan nilai WHC biasanya diikuti dengan perubahan warna tapi tidak terjadi karena

meskipun terjadi peningkatan ammonia secara signifikan namun masih berada dibawah ambang batas toleransi 25 ppm, sehingga tidak sampai berdampak tingkat kecerahan atau perubahan warna. Suradi (2006) menyatakan bahwa nilai WHC yang tinggi dapat menyebabkan warna daging menjadi gelap dan permukaannya menjadi kering karena cairan daging terikat secara erat oleh protein.

Peningkatan nilai WHC pada pemeliharaan diduga disebabkan karena stress jangka panjang yang dialami oleh ternak. Indikator stress jangka panjang yang terjadi karena disebabkan oleh kadar ammonia yang ada dalam kandang. Diduga stresor pada musim kemarau tidak sebesar pada musim penghujan sehingga hanya berdampak pada nilai WHC dan belum sampai merubah warna daging secara signifikan meskipun warna masih menunjukkan trend penurunan tingkat kecerahan. Menurut Frietas *et al.* (2017) bahwa stress yang dialami ternak dapat berkonsekuensi pada otot glikogen yang hilang dan hasil dari kondisi pasca kematian sehingga menyebabkan protein myofibril menghasilkan nilai WHC yang lebih tinggi. Perubahan emisi ammonia pada zona dekat outlet lebih tinggi dibandingkan dengan zona yang dekat inlet, sehingga diduga mengakibatkan stres oksidatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Lin *et al.* (2006) bahwa stres pada ternak dapat mengubah metabolisme tubuh broiler dan mengakibatkan stres oksidatif. Nilai WHC berkaitan dengan nilai pH, yang nilai pH akhir pada penelitian $\geq 6,0$, hal tersebut menunjukkan bahwa daging cenderung mengarah ke daging DFD yang disebabkan karena stress jangka panjang yang dialami oleh ternak. Menurut Adzitey dan Nurul (2011) bahwa pH akhir daging $\geq 6,0$ menunjukkan daging cenderung mengarah ke daging DFD yang disebabkan karena stress berkepanjangan pada ternak yang membuat nilai WHC lebih tinggi.

KESIMPULAN

Peningkatan emisi ammonia pada zona yang menjauhi inlet berdampak pada penurunan kualitas daging berupa perubahan nilai WHC tanpa diikuti dengan perubahan pH dan warna daging ayam broiler pada bagian dada.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telolah memfasilitasi penelitian dan memberikan izin menggunakan fasilitas closed house.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzitey, F. dan Nurul, H. 2011. Pale soft exudative (PSE) and Dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences – a mini review. *International Food Research Journal*.18 : 11 – 20.
- Assad. H.A., E. Widiastuti., dan S. Sugiharto. 2016. Pengaruh penambahan onggok terfermentasi dan/atau antibiotik dalam ransum terhadap kualitas liter dan footpad ayam broiler. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan*. Sumedang, 16 November 2016.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2017. Informasi Curah Hujan Bulanan. [http://www.BMKG.go.id/tag/\(tag=informasi-hujan-bulanan&lang=ID\)](http://www.BMKG.go.id/tag/(tag=informasi-hujan-bulanan&lang=ID). Diakses pada 11 November 2018
- Battye, R, W. Battye, C. Overcash, S. Fudge.1994. Development and selection of ammonia emission factors. Washington, D.C., U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development Final Report, Washington, D.C.
- Frietas, A. S., Carvalho, L. M., Soares. A.L., Oliveira, M. E. D. S., Madruga, M. S., Neto, A. C. D. S., Carvalho, R. H., Ida, E. I. dan Shimokomaki, M. 2017. Pale, Soft and Exudative (PSE) and Dark, Firm and Dry (DFD) Meat Determination in Broiler Chicken Raised Under Tropical Climate Management Conditions. *J. International Poultry Science*. **16**(3): 81-87.
- Hajrawati, M. Fadliah, Wahyuni dan I. I. Arief. 2016. Kualitas fisik, mikrobiologis, dan organoleptik daging ayam broiler pada pasar tradisional di Bogor. *J. Ilmu produksi dan teknologi hasil peternakan*. **4**(3): 386-389.
- Lee, N., V. Sharma., N. Brown, A. Mohan. 2015. Functional properties of bicarbonates and lactic acid on chicken breast retail display properties and cooked meat quality. *Journal Poultry Science*. **94**(2): 302 – 310.
- Lima, N.D.S., R.G. Garcia, I.A. Naas, F.R. Caldara, dan R. Ponso. 2014. Model-predicted ammonia emission from two broiler houses with different rearing systems. *Scientia Agricola*. **72**(5): 393 – 399.
- Lin, H., E. Decuyper, dan J. Buyse. 2006. Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Journal Comparative Biochemistry and Physiology*. **144**: 11 – 17.
- Maliselo, P.S., dan G.K. Nkonde. 2015. Ammonia production in poultry houses and its effect on the growth of *Gallus gallus domesticus* (broiler chickens): a case study of a small scale poultry house in Riverside, Kitwem Zambia. *International Journal of Scientific and Technology Research*. **4**(4): 141 – 145.
- Rasyaf, M. 1995. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Renata, T. A. Sarjana dan S. Kismiati. 2018. Pengaruh zonasi dalam kandang closed house terhadap kadar ammonia dan dampaknya pada kualitas daging ayam broiler di musim penghujan. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. **28**(3): 183-191.
- Sarjana, T. A., L. D. Mahfudz, M. Ramadhan, Sugiharto, F. Wahyono, dan S. Sumarsih. 2017. Kadar ammonia dan kondisi litter pada kandang ayam broiler sistem terbuka yang mendapatkan aditif berbeda dan kombinasinya dalam ransum. *Prosiding seminar Nasional Pengembangan Peternakan Berkelanjutan* 9. 15 November 2017. Sumedang, Indonesia.
- Suradi, K. 2006. Perubahan sifat fisik daging ayam broiler postmortem selama penyimpanan temperatur ruang (change of physical characteristics of broiler chicken meat post mortem during room temperature storage). *J. Ilmu ternak*. **6**(1): 23 – 27.
- Tamzil, M. H. 2014. Stres panas pada unggas: metabolisme, akibat dan upaya penanggulangannya. *Wartazoo*. **24**(2): 31 -37.
- Wei, F. X., X. F. Hu, R. N. Sa, E. Z. Li dan Q. Y. Sun. 2014. Antioxidant capacity and meat quality of broilers exposed to different ambient humidity and ammonia concentrations. *Genetics and Molecular Research*. **13**(2): 3117-3127.
- Xing, H., S. Luna., Y. Sun., R. Sa., dan H. Zhang. 2016. Effects of ammonia exposure on carcass traits and fatty acid composition of broiler meat. *Journal Animal Nutrition*.: 282 -287.
- Yani, A., H. Suhardiyanto, Erizal, dan B. P. Purwanto. 2011. Analysis of air temperature distribution in a closed house for broiler in wet tropical climate. *Media Peternakan*. **37** (2): 87 – 94.
- Zhao. P. Y., J. P. Wang dan I. H. Kim. 2013. Effect of dietary levulinic acid supplementation on growth performance, meat quality, relative organ weight, cecal microflora, and excreta noxious gas emission in broilers. *J. Anim. Sci*. 5287–5293.