

Perubahan Mikroklimatik Amonia dan Kondisi *Litter* Ayam Broiler Periode Starter Akibat Panjang Kandang yang Berbeda

M. R. Saputra, S. Kismiati, T. A. Sarjana*

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia 50275

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji perubahan mikroklimatik amonia dan kondisi *litter* kandang ayam broiler periode starter (umur 0 sampai 14 hari) akibat ukuran panjang kandang berbeda. Dua unit kandang ayam broiler *closed house* digunakan dalam penelitian ini dengan kapasitas 11.000 ekor dan 22.000 ekor. Perlakuan dari penelitian ini adalah ukuran panjang kandang *closed house* yang berbeda (60 m dan 120 m). Parameter yang diamati adalah mikroklimatik amonia dan kondisi *litter* (amonia ekskreta, amonia *litter*, suhu, pH dan kadar air *litter* serta kondisi mikroklimat seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin dan *Temperature Humidity Index* (THI) sebagai data pendukung. Data yang diperoleh selanjutnya di uji *Paired T Test*. Uji korelasi juga dilakukan pada parameter mikroklimatik amonia dan kondisi *litter* terhadap kondisi mikroklimat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroklimatik amonia, amonia ekskreta, amonia *litter*, suhu, pH dan kadar air *litter* pada kandang 120 m signifikan ($P \leq 0,05$) lebih tinggi daripada kandang 60 m. Hasil uji korelasi menunjukkan mikroklimatik amonia berkorelasi positif kuat dengan kelembaban udara (RH) dan kecepatan angin (AV). Kesimpulannya adalah kandang *closed house* dengan ukuran panjang 120 m memiliki mikroklimatik amonia yang lebih tinggi dan kondisi *litter* yang lebih buruk dibanding kandang 60 m.

Kata kunci: Panjang kandang, Kondisi *litter*, Mikroklimatik amonia, Ayam broiler, Periode starter

Changes in Microclimatic Ammonia and Litter Conditions in Broiler Chicken Starter Periods Due to Different House Lengths

ABSTRACT

This research was conducted to examine changes in microclimatic ammonia and litter conditions in broiler chicken starter periods due to different house lengths. Two broilers closed house units were used in this research with a capacity of 11.000 and 22.000 birds. The treatment of this research is the different house lengths (60 m and 120 m). The parameters observed were microclimatic ammonia and litter conditions (excreta ammonia levels, ammonia litter levels, litter temperature, litter pH and litter moisture content) and microclimate conditions such as temperature, relative humidity (RH), air velocity and Temperature Humidity Index (THI) as supporting data. The data obtained were subsequently tested by Paired T-Test. The correlation was also performed on microclimatic ammonia and litter conditions for microclimate conditions. The results showed that microclimatic ammonia, litter temperature, litter pH, litter moisture content, excreta ammonia level and litter ammonia level in the 120 m house significant ($P \leq 0.05$) higher than 60 m houses. Correlation results show that microclimatic ammonia has a strong positive correlation with relative humidity (RH). In conclusion, a closed house with a length of 120 m has higher microclimatic ammonia and worse litter conditions than 60 m.

Keywords: House length, Litter condition, Microclimatic ammonia, Broiler chicken, Starter period

PENDAHULUAN

Ukuran panjang kandang umumnya menjadi pertimbangan dalam mendirikan kandang *closed house*. Konsekuensi yang ditimbulkan akibat perbedaan ukuran kandang yang lebih panjang antara lain jarak dari inlet yang lebih panjang, volume kandang yang lebih besar, dan jumlah ternak yang lebih banyak. Perbedaan ukuran panjang kandang dapat berdampak pada perubahan kondisi mikroklimat kandang. Kondisi mikroklimat tak lepas dari pengaruh makroklimat yang merupakan input utama udara yang masuk ke dalam kandang (Sarjana *et al.* 2018). Input berupa suhu, kelembaban, kecepatan angin dan radiasi matahari dari luar kandang dapat mempengaruhi kondisi mikroklimat

dalam kandang (Charles, 2002). Peningkatan jumlah populasi ayam berbanding lurus dengan peningkatan ukuran panjang kandang, artinya semakin banyak populasi ayam maka akan berimplikasi pada peningkatan ukuran panjang kandang yang digunakan. Hal ini berpotensi meningkatkan produksi amonia dikarenakan keluaran ekskreta yang lebih banyak seiring bertambahnya populasi ayam.

Terdapat dua aspek yang setidaknya menyebabkan terjadinya perubahan mikroklimatik amonia. Aspek pertama adalah perubahan kondisi mikroklimat baik suhu, kelembaban, kecepatan angin dan *Temperature Humidity Index* (THI), hal ini, dapat menimbulkan perubahan mikroklimatik amonia. Mikroklimatik amonia merupakan variasi perubahan mikroklimatik amonia akibat perubahan panjang dan volume kandang (Sarjana *et al.*, 2017). Peningkatan mikroklimatik amonia terjadi akibat adanya perubahan kondisi mikroklimat di dalam kandang antara lain suhu, kelembaban dan kecepatan udara (Lima *et al.*, 2011).

*Penulis Korespondensi: Teysar Adi Sarjana
Alamat: Laboratorium Produksi Ternak Unggas Fakultas
Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
E-mail: teysaradisarjana@lecturer.undip.ac.id

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Soliman *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa mikroklimatik amonia signifikan ($p > 0,05$) berkorelasi negatif terhadap temperatur, artinya terjadinya penurunan temperatur udara akan diikuti dengan peningkatan mikroklimatik amonia. Mikroklimatik amonia juga cenderung meningkat apabila terjadi perubahan kecepatan angin. Kecepatan angin yang rendah menimbulkan distribusi udara segar dari inlet menjadi lebih lambat terbawa menuju outlet dan kurang efisien dalam mengeliminasi amonia.

Aspek yang kedua disebabkan oleh produk metabolit ayam. Menurut (Beker *et al.* 2004) paparan amonia secara langsung dan kontinyu dapat berdampak pada kondisi internal tubuh ayam yaitu menimbulkan iritasi pada saluran. Ayam akan mengalami stres oksidatif sehingga termoregulasi dan metabolisme terganggu, hal ini menyebabkan inefisiensi dalam penyerapan protein yang berimplikasi pada keluaran nitrogen (N) yang lebih banyak dalam bentuk *uric acid*. *Uric acid* selanjutnya akan dikonversi menjadi amonia oleh bakteri ureolitik dengan didukung kondisi lingkungan (O_2 dan H_2O). Hal tersebut tentunya akan menyebabkan peningkatan mikroklimatik amonia.

Perubahan mikroklimatik amonia juga dapat disebabkan oleh inefisiensi *heatloss* akibat stres panas. Apabila ayam mengalami stres panas maka konsumsi air minum akan meningkat sehingga memberikan dampak peningkatan kadar air ekskreta. Ekskreta dengan kadar air tinggi yang bercampur dengan *litter* akan memicu peningkatan kadar air *litter*. Kadar air *litter* yang tinggi dan lembab serta didukung dengan pH dan suhu *litter* yang tinggi akan meningkatkan kinerja mikroorganisme dalam mendekomposisi protein tidak tercerna dan *uric acid* menjadi amonia (Knížatová *et al.* 2010). Hal ini akan menyebabkan peningkatan amonia *litter*. Kondisi kadar air *litter*, pH *litter*, suhu *litter* dan amonia *litter* yang tinggi ini mengindikasikan kondisi *litter* yang buruk.

Terjadinya perubahan mikroklimatik amonia dan kondisi *litter* yang buruk dapat memberikan dampak negatif pada ayam broiler. Paparan amonia yang kontinyu pada level 25 ppm menyebabkan iritasi sehingga timbul lesi pada saluran pernafasan ayam (Beker *et al.* 2004). Hal ini berpotensi menurunkan kemampuan *uptake* oksigen dan laju metabolisme serta gangguan termoregulasi sehingga *feed intake* menurun. Hasil penelitian (Yahav, 2004) menunjukkan peningkatan amonia berdampak negatif terhadap kemampuan ayam dalam meregulasikan suhu tubuh, menurunkan *feed intake*, menurunkan pertambahan bobot badan dan meningkatkan FCR sehingga performans ayam menjadi kurang optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dampak perubahan panjang kandang terhadap mikroklimatik amonia dan kondisi *litter* kandang ayam broiler periode starter. Hipotesis dari penelitian ini adalah kandang dengan ukuran lebih panjang dapat memberikan dampak pada peningkatan mikroklimatik

amonia dan perubahan kondisi *litter* kandang ayam broiler menjadi lebih buruk.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada kandang *closed house* yang memiliki ukuran panjang berbeda (60 m dan 120 m), dengan lebar yang sama sebesar 12 m berkapasitas 11.000 dan 22.000 ekor. Penelitian dilakukan selama periode starter (0 – 14 hari). Pakan yang digunakan selama penelitian adalah pakan komersial S10 (0 – 10 hari) dan S11 (11 – 20 hari) serta air minum diberikan menggunakan *nipple drinker*. *Litter* berbahan sekam padi digunakan sebagai alas kandang dengan ketebalan *litter* ± 5 cm dan dilakukan penaburan sekam sesuai standar kemitraan PT. Cemerlang Unggas Lestari. Perlakuan yang diterapkan adalah membandingkan dua unit kandang dengan ukuran panjang berbeda, ditempatkan 20 unit titik pengamatan sebagai ulangan. Parameter yang diamati adalah mikroklimatik amonia, kadar amonia ekskreta, kadar amonia *litter*, suhu *litter*, pH *litter* dan kadar air *litter*. Data kondisi mikroklimat juga diambil sebagai data pendukung meliputi suhu, kelembaban, kecepatan angin dan *Temperature Humidity Index* (THI).

Data mikroklimatik amonia, kadar amonia ekskreta dan amonia *litter* diamati dengan menggunakan alat *ammonia detector* yang pada prinsipnya mendeteksi kandungan gas amonia *ambient*. Mikroklimatik amonia diukur 25 cm dari *litter* dengan *ammonia detector*, sedangkan amonia ekskreta dan amonia *litter* menggunakan sampel ekskreta dan *litter* sebanyak 20 gram yang dimasukkan ke dalam *modified ammonia chamber* lalu diukur dengan *ammonia detector* dalam keadaan tertutup sampai menunjukkan angka tingkat konsentrasi gas amonia yang muncul. Data suhu *litter* diukur dengan *infrared thermometer* yang memiliki prinsip dasar mendeteksi suhu berdasarkan radiasi energi inframerah dari suatu objek,

Tabel 1. Rata-rata kondisi makroklimat dan mikroklimat pada panjang kandang *closed house* berbeda

Makroklimat	Nilai	
Suhu (°C)	27,6	
Kelembaban (%)	79,4	
Kecepatan Angin (m/s)	1,5	
Curah Hujan* (mm)	2,7	
Radiasi Matahari (W/m ²)	267,7	
Mikroklimat	Rata-rata	
	60 m	120 m
Suhu (°C)	30,40	29,80
Kelembaban (%)	81,90	83,60
Kecepatan Angin (m/s)	1,70	1,60
<i>Temperature Humidity Index</i> (THI)	38,84	38,88

semakin panas suatu objek maka molekulnya semakin aktif dan energi inframerah yang dipancarkan semakin besar. Data pH *litter* diukur dengan metode potensiometri yang pada prinsipnya kadar pH diukur berdasarkan aktivitas ion hidrogen secara potensiometri dengan menggunakan pH meter. Sampel yang digunakan yaitu *litter* dengan konsentrasi 2% (2 gram *litter* dalam 100 ml aquades). Kadar air *litter* diukur dengan metode gravimetri (pengeringan dengan oven) menggunakan sampel *litter* sebanyak 10 gram lalu di oven pada suhu 105°C selama 6 jam untuk mengetahui berat kering. Hasil perhitungan kadar air *litter* didapat dari selisih antara berat basah dan berat kering dibagi berat basah dikali 100 % (AOAC, 1995). Data mikroklimat berupa suhu, kelembaban, kecepatan angin dan THI diukur dengan alat *Kestrel™* yang dilakukan pada hari ke 3, 7, 10 dan 14. Berikut disajikan data rata-rata kondisi makroklimat dan mikroklimat (Data penelitian bersama, 2018) pada Tabel 1.

Data yang diperoleh selanjutnya di uji *Paired T Test* dan uji korelasi. Korelasi antara kondisi mikroklimat terhadap mikroklimatik amonia dan kondisi *litter* juga dilakukan untuk mengkaji kontribusi

pengaruh kondisi mikroklimat terhadap perubahan kondisi *litter* kandang ayam broiler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji *Paired T Test* menunjukkan pertambahan ukuran panjang kandang signifikan ($P \leq 0,05$) meningkatkan mikroklimatik amonia, amonia ekskreta, amonia *litter*, suhu, pH dan kadar air *litter* pada periode starter. Data hasil uji *Paired T Test* disajikan pada Tabel 2.

Kadar Air Litter

Kadar air *litter* mengalami peningkatan yang signifikan ($P \leq 0,05$) pada kandang 120 m akibat 2 aspek. Aspek pertama adalah produk metabolit ayam. Terjadi inefisiensi penyerapan protein pada ayam karena stres oksidatif akibat paparan amonia memberikan dampak pada keluaran nitrogen (N) lebih banyak. Keluaran N yang lebih banyak lazimnya akan berimplikasi pada peningkatan amonia ekskreta dan kadar air ekskreta. Peningkatan kadar air ekskreta diduga juga terjadi karena kontribusi peningkatan konsumsi air minum akibat cekaman panas

Tabel 2. Mikroklimatik amonia, amonia ekskreta dan kondisi *litter* periode starter pada panjang kandang *closed house* berbeda

Parameter	Hari	Rata-Rata		P Value
		60 m	120 m	
Kadar Air Litter	3	16,02±5,41 ^b	20,89±5,58 ^a	0,01
	7	21,01±4,21	22,87±6,23	0,20
	10	21,36±2,43 ^b	22,98±3,11 ^a	0,01
	14	21,91±2,76	23,00±3,14	0,08
pH Litter	3	7,57±0,46 ^b	8,92±0,55 ^a	0,00
	7	8,04±0,85 ^a	8,60±0,71 ^a	0,02
	10	8,94±0,52	9,13±0,69	0,34
	14	9,12±0,81	9,33±0,41	0,24
Suhu Litter	3	32,72±1,20	32,88±0,35	0,52
	7	30,92±0,92	31,11±1,06	0,45
	10	29,44±1,04 ^b	30,46±1,09 ^a	0,00
	14	30,19±0,68 ^b	31,13±0,60 ^a	0,00
Amonia Ekskreta	3	1,50±0,61 ^b	2,40±1,47 ^a	0,03
	7	3,15±1,50	3,95±1,64	0,11
	10	3,60±1,44 ^b	7,00±1,26 ^a	0,00
	14	4,65±1,35 ^b	7,45±1,00 ^a	0,00
Amonia Litter	3	1,55±0,69 ^b	3,00±1,21 ^a	0,00
	7	2,90±0,91	3,55±1,64	0,16
	10	4,05±1,67 ^b	5,65±1,31 ^a	0,00
	14	6,40±1,35	7,05±1,39	0,17
Mikroklimatik Amonia	3	1,07±0,41 ^b	2,15±0,55 ^a	0,00
	7	1,27±0,37 ^b	2,40±0,60 ^a	0,00
	10	1,56±0,40 ^b	2,54±0,63 ^a	0,00
	14	2,42±0,86 ^b	3,37±0,98 ^a	0,00

^{a,b,c} superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$), ns (*non significant*) = berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). 60 m = kandang *closed house* dengan ukuran panjang 60 m, 120 m = kandang *closed house* dengan ukuran panjang 120 m

sebagaimana hasil penelitian Yahav (2004) yang menunjukkan bahwa cekaman panas terjadi karena masalah kegagalan termoregulasi akibat adanya peningkatan amonia. Hasil penelitian Tamzil *et al.* (2013) menunjukkan bahwa ayam yang mengalami *heat stress* selama 1 jam maka akan terjadi peningkatan konsumsi air minum sebanyak 0,57 ml/ekor/menit dan kadar air ekskreta meningkat sebesar 18,27 %. Terjadinya peningkatan kadar air ekskreta menimbulkan *litter* menjadi lebih basah sehingga memberikan dampak peningkatan kadar air *litter*.

Aspek yang kedua adalah adanya perubahan kondisi mikroklimat khususnya suhu, kelembaban dan THI. Perubahan suhu, kelembaban dan THI terjadi karena terdapat perbedaan ukuran panjang kandang yang berimplikasi pada jarak yang lebih panjang sehingga distribusi aliran udara akan berbeda. Sarjana *et al.* (2018) menyatakan bahwa perubahan mikroklimat dalam kandang baik suhu, kelembaban, THI dapat terjadi akibat perubahan panjang kandang. Perbedaan distribusi aliran udara dari inlet diduga berkontribusi dalam terjadinya perubahan kondisi mikroklimat karena pada kandang yang lebih panjang memiliki jarak lebih jauh dari inlet menuju outlet. Berdasarkan hasil korelasi yang telah dilakukan menunjukkan kadar air *litter* berkorelasi negatif kuat dengan suhu dan THI, yang berarti bahwa penurunan suhu dan THI berkontribusi terhadap peningkatan kadar air *litter*. Liu *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar air *litter* dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah ventilasi di dalam kandang. Ventilasi di dalam kandang berperan besar dalam perubahan suhu dan THI dimana akan berdampak pada perubahan kadar air *litter* kandang. Ritz *et al.* (2004) menyatakan bahwa adanya peningkatan kelembaban udara dan manajemen *drinking system* juga dapat berpengaruh pada peningkatan kadar air *litter*.

pH Litter

Peningkatan pH *litter* yang signifikan ($P \leq 0,05$) pada kandang 120 m diduga terjadi karena adanya

keluaran N yang lebih banyak. Nitrogen yang pada dasarnya bersifat basa, akan meningkatkan pH apabila bercampur dengan *litter*. Abreu *et al.* (2011) menyatakan bahwa tingginya kandungan N ekskreta yang terdapat pada *litter* dapat memicu peningkatan pH *litter*. N ekskreta dalam bentuk *uric acid* akan dikonversi oleh bakteri ureolitik dengan didukung kondisi lingkungan (H_2O dan O_2) sehingga menghasilkan NH_3 dan CO_2 . Patterson dan Adrizal (2005) menyatakan bahwa *uric acid* yang dikonversi oleh bakteri ureolitik akan menghasilkan 4 molekul NH_3 , hal ini tentunya akan berdampak pada peningkatan pH *litter*.

Adanya perubahan kelembaban (RH) yang terjadi pada kandang 120 m turut berkontribusi dalam meningkatkan pH *litter* dalam kandang. Hasil korelasi menunjukkan pH *litter* signifikan ($P \leq 0,01$) berkorelasi positif kuat ($r > 0,5$) dengan kelembaban (RH) yang berarti peningkatan kelembaban (RH) berpengaruh besar pada peningkatan pH *litter* dalam kandang. Hal ini sesuai dengan penelitian Sarjana *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara kelembaban dan pH *litter*. Hal ini juga dikonfirmasi Liu *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa kelembaban udara yang tinggi menimbulkan *litter* menjadi lembab sehingga meningkatkan aktivitas bakteri dalam mengkonversi *uric acid* menjadi amonia. Semakin banyak molekul amonia yang terkandung di *litter* tentunya akan berdampak pada peningkatan pH *litter*.

Suhu Litter

Peningkatan suhu *litter* yang signifikan ($P \leq 0,05$) pada kandang 120 m diduga terjadi karena perubahan kondisi mikroklimat kandang khususnya kecepatan angin. Terjadinya perubahan kecepatan angin yang lebih rendah pada kandang 120 m menjadi faktor penyebab peningkatan suhu dalam kandang. Kandang 120 m memiliki panjang dan volume yang lebih besar sehingga kecepatan distribusi udara segar dari inlet akan lebih rendah dan kurang efisien. Hal tersebut yang

Tabel 3. Nilai *r value* antara kondisi mikroklimat dengan mikroklimatik amonia, amonia ekskreta dan kondisi *litter*

Panjang Kandang		Suhu	RH	AV	THI
60 m	Suhu <i>Litter</i>	0,24*	-0,59**	-0,43**	0,54**
	pH <i>Litter</i>	0,10	0,24*	0,13	0,05
	Kadar Air <i>Litter</i>	-0,24*	0,45**	0,20	-0,28*
	Amonia <i>Litter</i>	-0,07	0,17	0,31**	-0,33**
	Amonia Ekskreta	-0,06	0,52**	0,28*	-0,26*
	Mikroklimatik Amonia	0,04	0,44**	0,17	-0,11
120 m	Suhu <i>Litter</i>	0,65**	-0,53**	-0,32**	0,58**
	pH <i>Litter</i>	-0,23*	0,50**	0,32**	-0,06
	Kadar Air <i>Litter</i>	-0,25*	0,09	-0,02	-0,26*
	Amonia <i>Litter</i>	-0,32**	0,32**	0,65**	-0,31**
	Amonia Ekskreta	-0,36**	0,52**	0,61**	-0,29**
	Mikroklimatik Amonia	-0,01	0,24*	0,23*	0,22*

Keterangan: * = Korelasi signifikan pada taraf 5 %; ** = Korelasi signifikan pada taraf 1 %

menyebabkan terjadinya peningkatan suhu dalam kandang yang berakibat pada peningkatan suhu *litter* karena adanya perpindahan panas secara konveksi antara udara dan *litter*. Hal ini sesuai dengan penelitian Sarjana *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa perubahan ukuran panjang dan volume kandang menimbulkan perubahan suhu udara akibat kecepatan distribusi udara yang berubah, suhu udara yang meningkat tentunya akan berimplikasi pada peningkatan suhu *litter* yang disebabkan oleh adanya perpindahan panas secara konveksi dari udara ke *litter*. Penelitian Baracho *et al.* (2011) juga mengkonfirmasi hal tersebut bahwa peningkatan suhu udara juga berdampak pada kenaikan temperatur tubuh ayam, untuk menjaga suhu tubuh ayam agar tetap ideal ayam akan melakukan pembuangan panas berlebih secara kontak langsung antara tubuh ayam dengan *litter*. Hal ini tentunya akan menimbulkan suhu *litter* meningkat.

Perubahan suhu *litter* didukung dengan hasil korelasi yang menunjukkan bahwa suhu *litter* berkorelasi positif kuat dengan suhu dan THI, sebaliknya pada kelembaban (RH) dan kecepatan angin (AV) berkorelasi negatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Field (2009) yang menyatakan bahwa kuatnya pengaruh hubungan antar parameter ditunjukkan dengan nilai *r* yang signifikan baik negatif maupun positif. Hal tersebut menunjukkan apabila terjadi peningkatan suhu dan THI maka akan diikuti dengan peningkatan suhu *litter* dalam kandang, sebaliknya peningkatan pada kelembaban (RH) dan kecepatan angin (AV) memberikan pengaruh besar pada penurunan suhu *litter*. Knížatová *et al.* (2010) juga mengkonfirmasi hal tersebut bahwa perubahan iklimat dalam kandang baik peningkatan suhu, kelembaban, kecepatan angin, THI dan pencahayaan dapat meningkatkan suhu *litter* kandang.

Amonia Ekskreta

Amonia ekskreta pada kandang 120 m mengalami peningkatan yang signifikan ($P \leq 0,05$) diduga karena peningkatan nitrogen (N) ekskreta akibat keluaran N yang lebih banyak. Apabila kandungan N ekskreta semakin banyak maka akan lebih banyak N yang dikonversi menjadi amonia oleh bakteri. Hal tersebut tentunya akan meningkatkan amonia ekskreta. Hal ini sesuai dengan pendapat Coufal *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa semakin besar kandungan nitrogen dalam ekskreta akan berimplikasi pada peningkatan amonia ekskreta. Bobrutzki *et al.* (2013) juga mengkonfirmasi dugaan tersebut bahwa peningkatan nitrogen (N) output pada ekskreta dapat menyebabkan peningkatan amonia ekskreta.

Perubahan kondisi iklimat khususnya RH dan AV pada kandang 120 m diduga juga meningkatkan amonia ekskreta. Kelembaban yang tinggi akan menimbulkan kadar air cenderung meningkat sehingga mendukung ketersediaan H_2O yang diperlukan bakteri ureolitik dalam mengkonversi *uric acid* menjadi amonia. Berdasarkan hasil korelasi

yang telah dilakukan menunjukkan amonia ekskreta berkorelasi positif kuat dengan RH dan AV yang berarti peningkatan kelembaban dan kecepatan angin akan diikuti dengan peningkatan amonia ekskreta. Hal tersebut sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya (Coufal, 2005; Ritz *et al.* 2014; Alloui *et al.* 2013) yang menyatakan bahwa temperatur, kelembaban dan kecepatan udara serta ventilasi dalam kandang memiliki pengaruh besar pada kadar amonia ekskreta dalam kandang.

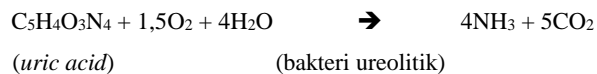
Amonia Litter

Amonia *litter* pada kandang 120 m mengalami peningkatan yang signifikan ($P \leq 0,05$) diduga karena dampak dari adanya peningkatan amonia ekskreta. *Litter* di dalam kandang umumnya sudah bercampur dengan ekskreta. Apabila amonia ekskreta meningkat maka amonia *litter* juga akan ikut meningkat. Tinggi rendahnya amonia ekskreta bergantung pada level nitrogen yang terkandung di dalam ekskreta. Hal ini sesuai dengan pendapat Maliselo dan Mwaanga (2016) menyatakan bahwa kadar amonia pada *litter* tak lepas dari pengaruh nitrogen ekskreta yang berperan sebagai prekursor pembentukan amonia. Selain itu, perubahan suhu, kelembaban, kecepatan angin dan THI di dalam kandang diduga juga berkontribusi meningkatkan amonia *litter*. Hasil korelasi menunjukkan bahwa amonia *litter* berkorelasi positif kuat dengan kelembaban (RH) dan kecepatan angin (AV), sebaliknya berkorelasi negatif cukup kuat dengan suhu dan THI. Hal ini menunjukkan dengan adanya peningkatan kelembaban (RH) dan kecepatan angin (AV) akan diikuti dengan peningkatan amonia *litter*, sebaliknya penurunan suhu dan THI akan diikuti dengan peningkatan amonia *litter*. Kelembaban yang tinggi menimbulkan kondisi *litter* lembab sehingga mendukung aktivitas bakteri dalam mengkonversi *uric acid* menjadi amonia. Hal tersebut dikonfirmasi oleh Miles *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa kondisi *litter* yang lembab memberikan kondisi yang optimal bagi bakteri untuk mengubah *uric acid* menjadi amonia sehingga memberikan dampak peningkatan amonia *litter*.

Mikroklimatik Amonia

Terdapat 2 aspek yang diduga menyebabkan peningkatan iklimat amonia pada kandang 120 m. Aspek pertama adalah produk metabolit ayam. Terjadinya inefisiensi penyerapan protein yang berdampak pada keluaran N yang lebih banyak sehingga berpotensi meningkatkan iklimat amonia. Komponen dasar prekursor amonia berupa N, apabila jumlahnya semakin banyak, maka semakin banyak pula yang terkonversi menjadi amonia. Hal ini sesuai dengan pendapat (Maliselo dan Nkonde, 2015) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan N ekskreta dapat mempengaruhi tingkat iklimat amonia. Hasil penelitian Patterson dan Adrizal (2005) menyatakan bahwa N ekskreta dalam bentuk *uric acid* yang bercampur dengan *litter* akan dikonversi menjadi

amonia oleh bakteri ureolitik (*Corynebacterium*) dengan bantuan O₂ dan H₂O menghasilkan 4 molekul NH₃ dan 5 molekul CO₂. Hal ini tentunya akan berimplikasi pada peningkatan mikroklimatik amonia.



Proses pembentukan amonia (Patterson and Adrizal, 2005)

Aspek yang kedua adalah adanya perubahan kondisi mikroklimat pada panjang kandang yang berbeda. Perubahan kondisi mikroklimat khususnya kelembaban dan kecepatan angin diduga juga berkontribusi meningkatkan mikroklimatik amonia. Mikroklimatik amonia terbentuk karena proses volatilisasi amonia. Volatilisasi dapat terjadi secara optimal apabila didukung dengan kondisi mikroklimat dan lingkungan yang sesuai. Berdasarkan hasil korelasi yang kami lakukan menunjukkan bahwa mikroklimatik amonia berkorelasi positif kuat dengan kelembaban (RH) dan kecepatan angin (AV). Hal ini menunjukkan peningkatan yang terjadi pada kelembaban dan kecepatan angin akan diikuti dengan peningkatan mikroklimatik amonia di dalam kandang. Hal ini sesuai dengan pendapat Soliman *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa perubahan kondisi mikroklimat berupa kecepatan angin yang lebih rendah dapat berdampak pada eliminasi amonia yang kurang efisien sehingga mikroklimatik amonia meningkat. Berdasarkan hasil kalkulasi yang dilakukan diketahui bahwa kemampuan eliminasi amonia pada kandang 60 m dan 120 m sebesar 0,02 m³/jam dan 0,03 m³/jam. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan eliminasi amonia pada kandang 120 m lebih besar. Namun peningkatan tersebut belum sebanding dengan peningkatan perubahan volume kandang. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Bobrutzki *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa terjadinya variasi amonia sangat dipengaruhi oleh *ventilation rate* yang berperan penting dalam eliminasi amonia di dalam kandang.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kandang *closed house* dengan ukuran panjang 120 m memiliki mikroklimatik amonia yang lebih tinggi dan kondisi *litter* yang lebih buruk dibanding kandang 60 m.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini dengan penyediaan fasilitas penelitian berupa kandang *closed house* dan bantuan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abreu, V., P. Abreu, F. Jaenisch, A. Coldebella and D. Paiva. 2011. Effect of floor type (dirt or concrete) on litter quality, house environmental conditions, and performance of broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 13(2): 127-137.
- Alloui, N., M. Alloui, O. Bennoune and S. Bouhental. 2013. Effect of ventilation and atmospheric ammonia on the health and performance of broiler chickens in summer. *Journal of World's Poultry Research* 3(2): 54-56.
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 17th ed. AOAC:13. Washington D.C.
- Baracho, M., I.A. Naas, G.R. Nascimento, J.A. Cassiano and K.R. Oliveira. 2011. Surface temperature distribution in broiler houses. *Brazilian Journal of Poultry Science* 13(3): 177-182.
- Bobrutzki, K. V., C. Ammon, W. Berg and M. Fiedler. 2013. Quantification of nitrogen balance components in a commercial broiler barn. *Czech Journal of Animal Science* 58(12): 566-577.
- Coufal, C. D. 2005. Quantification of Litter Production and The Fate of Nitrogen in Commercial broiler Production Systems. Dissertation. Texas A and M University. USA.
- Coufal, C. D., C. Chavez, P.R. Niemeyer and J.B. Carey. 2006. Nitrogen emissions from broilers measured by mass balance over eighteen consecutive flocks. *Poultry Science* 85(3): 384-391.
- Field, A. 2009. *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd ed. SAGE Publications Ltd. London.
- Knížatová, M., S. Mihina, J. Broucek, I. Karandusovska and J. Macuhova. 2010. The influence of litter age, litter temperature and ventilation rate on ammonia emissions from a broiler rearing facility. *Czech Journal of Animal Science* 55(8): 337-345.
- Lima, K. A.O., D.J. Moura, T.M.R. Carvalho, L.G.F. Bueno and R.A. Vercellino. 2011. Ammonia emissions in tunnel-ventilated broiler houses. *Brazilian Journal of Poultry Science* 13(4): 265-270.
- Liu, Z., L. Wang, D. Beasley and E. Oviedo. 2007. Effect of moisture content on ammonia emissions from broiler litter: A laboratory study. *Journal of Atmospheric Chemistry* 58(1): 41-53.
- Maliselo, P.S. and 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, Kitwe, Zambia. *International Journal of Scientific & Technology Research* 4(4): 141-145.
- Maliselo, S. and P. Mwaanga. 2016. Effects of pH,

- moisture and excreta age on ammonia emission in a poultry house: A case study for Kitwe, Zambia. *International Journal of Scientific and Research Publications* 6(8): 73-76.
- Miles, D.M., D.E. Rowe and T.C. Cathcart. 2011. Litter ammonia generation: moisture content and organic versus inorganic bedding materials. *Poultry Science* 90(6): 1162-1169.
- Patterson, P.H. and Adrizal. 2005. Management strategies to reduce air emissions: emphasis-dust and ammonia. *Journal of Applied Poultry Research* 14(3): 638-650.
- Ritz, C.W., B.D. Fairchild and M.P. Lacy. 2014. Implications of ammonia production and emissions from commercial poultry facilities: A Review. *The Journal of Applied Poultry Research* 13(4): 684-692.
- Sarjana, T.A., L.D. Mahfudz, D. Winarti, W. Sarengat, N.K.F. Huda, N.A. Rahma, Renata, D.A. Suryani, W.F. Arfianta dan B. Mustaqim. 2018. Perbedaan kondisi iklim akibat zona penempatan di closed house ayam broiler. *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan III Hilirisasi Teknologi Peternakan pada Era Revolusi Industri 4*. Semarang, Indonesia. pp. 688-700.
- Sarjana, T.A., L.D. Mahfudz, M. Ramadhan, Sugiharto, F. Wahyono dan S. Sumarsih. 2017. Emisi amonia dan kondisi litter pada kandang ayam broiler sistem terbuka yang mendapatkan additif berbeda dan kombinasinya dalam ransum. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Peternakan Berkelanjutan ke-9. Tantangan Dunia Peternakan dalam Meningkatkan Nilai Tambah dan Daya Saing Sumber Daya Genetik Ternak Lokal*. Jatinangor, Indonesia. pp. 593-599.
- Soliman, E.S., S.A. Moawed and R.A. Hassan. 2017. Influence of microclimatic ammonia levels on productive performance of different broiler breeds estimated with univariate and multivariate approaches. *Veterinary World* 10(8): 880-887.
- Tamzil, M.H., R.R. Noor, P.S. Hardjosworo, W. Manalu and C. Sumantri. 2013. Acute heat stress responses of three lines of chickens with different heat shock protein (HSP)-70 Genotypes. *International Journal of Poultry Science* 12(5): 264-272.
- Yahav, S. 2004. Ammonia affects performance and thermoregulation of male broiler chickens. *Animal Research, EDP Science* 53(4): 289-293.