

Kontribusi Faktor Klimat di Luar Kandang terhadap Perubahan Mikroklimat *Closed House* dengan Panjang Berbeda pada Periode Brooder di Musim Kemarau

(Contribution of climatic factor outside the lengths to the change of microclimate closed house with different lengths in brooder period in the dry season)

Arliana Endraswati¹, Luthfi Djauhari Mahfudz¹ dan Teysar Adi Sarjana¹

¹Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

ABSTRAK Penelitian ini bertujuan untuk menguji kontribusi faktor klimat di musim kemarau terhadap kondisi mikroklimat *closed house* periode *brooder* dengan panjang kandang berbeda. Unit kandang digunakan yaitu kandang ukuran panjang 60 m dan 120 m. Pengamatan dilakukan pagi hari (05.00 WIB), siang hari (13.00 WIB) dan malam hari (21.00 WIB). Parameter makroklimat yang diamati meliputi suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan radiasi matahari serta kondisi mikroklimat meliputi suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan THI. Besaran kontribusi diukur berdasarkan keeratan hubungan dengan analisis korelasi. Koefisien korelasi yang menunjukkan hubungan cukup kuat dengan nilai $r > 0,3$, digunakan untuk membentuk persamaan regresi. Hasil penelitian menunjukkan besaran kontribusi komponen makroklimat pada pagi hari, siang hari maupun malam hari terhadap kondisi mikroklimat berupa suhu, kecepatan angin dan THI lebih besar di kandang

panjang 60 m, sedangkan kontribusi makroklimat terhadap kelembaban udara mikroklimat lebih besar di kandang 120 m ($p < 0,05$). Rentang nilai r pada korelasi yaitu cukup kuat hingga sangat kuat. Hasil persamaan regresi yang terbentuk memiliki nilai determinasi R^2 sangat kuat, sehingga layak digunakan sebagai prediktor. Prediktor kelembaban udara di kandang 60 m berupa kecepatan angin, kelembaban udara dan radiasi matahari makroklimat, sementara prediktor kelembaban udara di kandang panjang 120 m berupa suhu, kelembaban udara dan radiasi matahari. Simpulan penelitian yaitu kontribusi faktor makroklimat terhadap variasi kondisi mikroklimat berupa suhu, kecepatan angin dan THI pada periode *brooder* lebih besar di kandang 60 m daripada 120 m, sedangkan kontribusi komponen makroklimat terhadap kelembaban udara di kandang 120 m lebih besar dari kandang 60 m.

Kata kunci: *Brooder*, kemarau, makroklimat, mikroklimat, panjang *closed house*

ABSTRACT This study conducted to calculate macroclimate contribution during brooding period house to different closed house length in dry season. Two broiler closed house 60 m and 120 m length here used in this research. Observed data were daily at 05.00 a.m, 1.00 p.m. and 9.00 p.m to represented microclimate condition in the morning, afternoon and night. Macroclimate parameters observed included temperature, relative humidity, air velocity, sun radiation and microclimate parameters included temperature, relative humidity, air velocity, THI. Macroclimate contribution on the microclimate was calculates based on the strength of the relationship using correlation analysis. Subsequently, regression equation formed on parameters which has r value more than 0.3. Results showed that macroclimate contributes on variation of microclimate condition such as temperature, air velocity and THI which is larger in the

60 m length than 120 m length closed house ($p < 0.05$). Macroclimate factors contributes on microclimate humidity which is larger in the 120 m than 60 m closed house length. The range of correlation r value are strong enough to very strong. Regression equations confirmed to having strong determination R value, thus can be used as a predictor of microclimate variation. Predictor parameter of microclimate humidity in 60 m closed house consist of air velocity, relative humidity and sun radiation, whereas microclimate humidity in 120 m closed house predictors consist of temperature, relative humidity and sun radiation. In conclusion macroclimate that contributes to the microclimate variation consist of temperature, air velocity and THI, which is larger in 60 m than 120 m closed house. Meanwhile, macroclimate that contributes to the microclimate humidity is larger in 120 m than 60 m closed house.

Keywords: *Brooder*, dry season, macroclimate, microclimate, closed house length

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki suhu dan kelembaban tinggi.

Corresponding autor: teysaradisarjana@lecturer.undip.ac.id
DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v19i1.13918>

2019 Jurnal Agripet: Vol (19) No. 1: 59-67

Menurut data BMKG (2018) suhu lingkungan di Indonesia berkisar antara 28 - 32°C. Kondisi tersebut merupakan kondisi yang kurang nyaman untuk perkembangan peternakan, terutama untuk ayam broiler. *Closed house*

menjadi salah satu upaya untuk menciptakan lingkungan nyaman untuk ayam broiler, akan tetapi masih memiliki permasalahan dalam meminimalisir intervensi makroklimat (klimat di luar kandang). Kondisi iklim dan cuaca makroklimat sangat mempengaruhi kondisi mikroklimat kandang, sehingga membutuhkan metode yang berbeda dalam kontrol ventilasi pada musim serta cuaca yang berbeda (Kic *et al.*, 2007; Kic *et al.*, 2012).

Amplitudo perubahan suhu harian di musim kemarau mencapai 6°C, dimana suhu terpanas pada siang hari mencapai 33°C dan suhu terendah pada malam hari sebesar 23°C sehingga menimbulkan permasalahan pada periode brooder (Lehar *et al.*, 2018). Perbedaan karakteristik musim kemarau akan berdampak pada *heat stress index* ayam broiler. Perubahan kondisi mikroklimat kandang periode brooder yang tidak sesuai dengan *thermoneutral zone* dapat merubah proporsi pakan yang dimanfaatkan untuk *maintenance* dan penggunaan energi pakan menurun, sehingga menyebabkan performance lebih rendah (Sarjana *et al.*, 2018). Produksi panas di dalam kandang pada periode brooder secara prinsip berasal dari pemanas, metabolisme tubuh (latent heat, sensible heat), kepadatan kandang, fermentasi litter di dalam kandang dan suhu di luar kandang (Rajput, 2008; Mendes *et al.*, 2001).

Ukuran panjang kandang yang berbeda menyebabkan pergeseran suhu aktual di dalam kandang. Faktor makroklimat dan ukuran panjang kandang sangat berpengaruh terhadap kondisi mikroklimat kandang (Lacy and Czarmick, 2000). Berdasarkan asumsi rata-rata kadar amonia pada kandang dengan panjang 60 m sebesar 2,96 ppm dan kandang panjang 120 m sebesar 4,65 ppm (Sulaibah *et al.*, 2019), maka dengan pergerakan udara di kandang 60 m sebesar 180.000 m³/jam memiliki kemampuan eliminasi amonia sebesar 0,53 m³/jam, sedangkan dengan pergerakan udara di kandang 120 m sebesar 288.000 m³/jam memiliki kemampuan eliminasi amonia sebesar 1,34 m³/jam. Meskipun demikian, kemampuan

eliminasi amonia yang lebih tinggi pada kandang panjang 120 m tersebut belum sebanding dengan peningkatan perubahan volume kandang akibat perubahan panjang kandang, sehingga secara teknis meningkatkan emisi amonia. Volume pergerakan udara yang dipindahkan identik dengan kemampuan regulasi suhu, kelembaban udara dan amonia.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menguji seberapa besar kontribusi faktor makroklimat di musim kemarau terhadap kondisi mikroklimat *closed house* dengan panjang kandang berbeda. Hipotesis penelitian ini yaitu kontribusi faktor makroklimat akan berdampak lebih besar pada perubahan kondisi mikroklimat kandang yang lebih pendek.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan yaitu dua unit *closed house* dengan panjang 60 m dan 120 m. Alat yang digunakan yaitu *automatic weather station* (AWS) untuk mengukur iklim di luar kandang dan KestrelTM untuk mengukur mikroklimat. Metode penelitian yaitu data makroklimat di luar kandang didapatkan berdasarkan data AWS. Kondisi mikroklimat diukur dengan jarak ±30 cm dari *litter* dengan alat KestrelTM. THI merupakan gambaran indeks relatif suhu terhadap kelembaban udara yang dikalkulasikan secara otomatis oleh alat KestrelTM dengan mempertimbangkan tingkat kecepatan angin saat dilakukan pengukuran (Sarjana *et al.*, 2018). Pengukuran dilakukan pada 20 titik kandang selama 14 hari pada pagi hari (05.00 WIB), siang hari (13.00 WIB) dan malam hari (21.00 WIB). Jumlah sampel yang digunakan sebesar 80 N, sehingga memenuhi syarat uji korelasi dan regresi. Parameter yang diamati yaitu faktor iklim di luar kandang (kecepatan angin, suhu, kelembaban udara dan radiasi matahari) serta kondisi mikroklimat (suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan THI). Data kondisi aktual makroklimat dan mikroklimat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Makroklimat di Luar Kandang

Parameter	Jam Pengamatan	Periode <i>Brooder</i>
Suhu (°C)	05.00	24,89
	13.00	31,47
	21.00	26,52
Kelembaban udara (%)	05.00	90,70
	13.00	61,15
	21.00	86,38
Kecepatan angin (m/s)	05.00	0,95
	13.00	2,37
	21.00	1,06
Radiasi matahari (W/m ²)	05.00	1,43
	13.00	773,21
	21.00	1,14

Tabel 2. Rata-rata Data Mikroklimat di Kandang 60 m dan 120 m

Parameter	Jam Pengamatan	Panjang Kandang			
		60 m	SE	120 m	SE
Suhu (°C)	05.00	30,74	0,81	29,96	0,78
	13.00	32,64	0,55	31,46	0,59
	21.00	30,37	0,83	29,89	0,74
Kelembaban (%)	05.00	82,21	1,75	86,48	2,30
	13.00	71,97	1,98	75,10	1,32
	21.00	84,14	2,52	85,53	1,80
Kecepatan angin (m/s)	05.00	0,26	0,34	0,40	0,33
	13.00	1,82	0,83	1,84	0,65
	21.00	0,34	0,31	0,45	0,26
THI (°C)	05.00	41,14	2,45	39,16	1,99
	13.00	42,62	1,17	41,32	1,12
	21.00	40,99	1,99	40,11	0,26

Hubungan antara kondisi mikroklimat dengan faktor makroklimat dianalisis menggunakan analisis korelasi. Parameter dengan nilai $r > 0,3$ yang dianggap memiliki kontribusi cukup kuat hingga sangat kuat digunakan untuk membentuk persamaan regresi. Menurut pendapat Cohen (1988) bahwa nilai $r = 0,1$ (lemah), $r = 0,3$ (cukup kuat) dan $r = 0,5$ (sangat kuat). Besaran koefisien determinasi ($R > 0,5$) menunjukkan persamaan itu layak untuk digunakan untuk prediktor. Pada penelitian ini rumus analisis regresi linear berganda yaitu:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

Keterangan :

Y = kondisi mikroklimat (dependen)

a = konstanta

b = koefisien regresi

X₁ = kecepatan angin makroklimat (independen)

X₂ = suhu makroklimat (independen)

X₃ = kelembaban udara makroklimat (independen)

X₄ = radiasi matahari (independen)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil korelasi antara komponen makroklimat terhadap kondisi mikroklimat kandang *closed house* ayam broiler dengan panjang berbeda disajikan pada Tabel 3 – 6.

Suhu Mikroklimat

Hasil analisis korelasi antara komponen makroklimat terhadap kondisi suhu mikroklimat ditampilkan pada Tabel 3. Komponen makroklimat berupa kelembaban udara dan radiasi terhadap suhu mikroklimat matahari baik pagi hari, siang hari dan malam

hari berkontribusi signifikan cukup kuat hingga sangat kuat terhadap suhu mikroklimat di kandang dengan panjang 60 m dan 120 m. Kecepatan angin makroklimat berkontribusi signifikan cukup kuat terhadap suhu mikroklimat pada pagi hari dan siang hari hanya terjadi di kandang 60 m, sementara suhu makroklimat hanya berkontribusi terhadap suhu mikroklimat pada siang hari. Hubungan

yang terjadi yaitu signifikan berkorelasi positif maupun negatif ($r > 0,3$). Secara umum kontribusi makroklimat terhadap suhu di kandang 60 m lebih besar daripada di kandang 120 m. Berdasarkan kondisi tersebut maka, perubahan suhu mikroklimat di kandang panjang 60 m lebih mudah terpengaruh oleh faktor makroklimat.

Tabel 3. Korelasi antara Komponen Makroklimat terhadap Suhu Mikroklimat pada Kandang Panjang 60 m dan 120 m, pada Pengambilan Data Jam 05.00, 13.00 dan 21.00 WIB

Parameter	05.00		13.00		21.00	
	60m	120m	60m	120m	60m	120m
Kecepatan angin (m/s)	0,69**	0,39**	-0,50**	-0,22	-0,08	0,03
Suhu (°C)	0,17	-0,13	-0,44**	-0,65**	0,12	0,11
Kelembaban udara (%)	-0,80**	-0,56**	0,53**	0,52**	-0,81**	-0,81**
Radiasi matahari (W/m^2)	-0,62**	-0,32**	-0,53**	-0,54**	-0,53**	-0,49**

Keterangan : ** : Korelasi signifikan pada taraf 1%

Kontribusi kecepatan angin dan kelembaban udara makroklimat pada pagi dan malam hari akan berdampak pada peningkatan suhu kandang, sementara hasil penelitian Lott *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kecepatan angin yang tinggi dapat menyebabkan penurunan suhu di dalam kandang. Suhu kandang yang turun akibat angin yang masuk, akan ditangkap oleh sensor suhu dan memerintahkan kontrol panel untuk melakukan umpan balik dengan menyalakan *heater* dan mematikan *exhaust fan* dengan tujuan meningkatkan suhu. Kondisi tersebut menyebabkan aktivitas *heater* meningkat sehingga suhu efektif meningkat. Radiasi matahari bersifat negatif terhadap suhu kandang, meskipun nilai korelasi terdeteksi radiasi matahari tidak menjadi permasalahan karena data aktual rata-rata radiasi matahari pada pagi hari dan malam hari kecil sebesar $1,25 W/m^2$. Pada siang hari yang terjadi sebaliknya yaitu kontribusi suhu dan radiasi matahari makroklimat bersifat negatif, hal tersebut menunjukkan jika terjadi peningkatan kecepatan angin, suhu maupun radiasi matahari makroklimat pada siang hari akan menyebabkan penurunan suhu mikroklimat. Besarnya radiasi matahari menyebabkan suhu target brooder terlampaui, sehingga kontrol panel akan memberikan umpan balik negatif

untuk dikompensasi oleh peningkatan aktivitas *exhaust fan* dan mematikan *heater* dengan upaya untuk menurunkan atau menjaga suhu tetap pada suhu target brooder. Kondisi tersebut terjadi selama kemampuan *exhaust fan* setara dengan eliminir suhu dengan kapasitas maksimal *fan*. Hasil penelitian Dahlan dan Hudi (2011) menunjukkan bahwa radiasi matahari merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi suhu di dalam kandang, dengan demikian maka peningkatan suhuklimat di siang hari pada penelitian ini di diduga terjadi karena kontribusi radiasi matahari.

Kelembaban udara

Kontribusi faktor makroklimat terhadap kelembaban udara mikroklimat tersaji pada Tabel 4. Pada pagi hari dan malam hari, komponen makroklimat berupa kecepatan angin, suhu, kelembaban udara dan radiasi matahari berkontribusi signifikan cukup kuat hingga sangat kuat terhadap kelembaban udara di kandang panjang 60 m maupun 120 m. Faktor makroklimat berupa kecepatan angin, suhu, kelembaban udara dan radiasi matahari berkontribusi signifikan cukup kuat hingga sangat kuat terhadap kelembaban udara di kandang panjang 120 m serta tidak signifikan di kandang 60 m. Hubungan yang terjadi yaitu

signifikan berkorelasi positif maupun negatif ($r > 0,3$). Kontribusi faktor makroklimat secara umum terhadap kelembaban udara di kandang 120 m lebih besar daripada di kandang 60 m.

Berdasarkan kondisi tersebut maka, perubahan kelembaban udara mikroklimat di kandang panjang 120 m lebih mudah terpengaruh oleh faktor makroklimat.

Tabel 4. Korelasi antara Komponen Makroklimat terhadap Kelembaban Udara Mikroklimat pada Kandang Panjang 60 m dan 120 m, pada Pengambilan Data Jam 05.00, 13.00 dan 21.00 WIB

Parameter	05.00		13.00		21.00	
	60m	120m	60m	120m	60m	120m
Kecepatan angin (m/s)	-0,92**	-0,17	-0,02	0,81**	-0,15	-,50**
Suhu (°C)	-0,49**	0,44**	0,22	0,84**	0,08	-0,04
Kelembaban udara (%)	0,94**	0,42**	0,09	-0,98**	0,89**	0,67**
Radiasi matahari (W/m ²)	0,75**	0,50**	-0,04	0,98**	0,65**	0,32**

Keterangan : ** : Korelasi signifikan pada taraf 1%

Kelembaban udara dan radiasi matahari pagi hari dan malam hari bersifat positif terhadap kelembaban udara mikroklimat, sementara kecepatan angin dan suhu bersifat negatif dengan kelembaban udara di kandang 60 m. Pada pagi hari dan malam hari suhu makroklimat relatif rendah (tabel 1) yang berdampak terhadap input udara yang dingin, sehingga kelembaban udara kandang meningkat karena sebagian massa air terbawa masuk sehingga uap air berkontribusi pada penurunan suhu dan peningkatan kelembaban udara kandang. Pada penelitian Kic (2016) menunjukkan bahwa suhu merupakan faktor yang mempengaruhi kelembaban udara di suatu tempat, sehingga pada peningkatan kelembaban udara mikroklimat pagi hari dan malam hari pada penelitian ini diduga karena input suhu yang rendah. Berdasarkan hal tersebut akan berdampak pada penurunan suhu kandang, sehingga kontrol panel memberikan umpan balik menyalakan *heater* dan menurunkan kerja *exhaust fan* untuk mengimbangi kecepatan angin dengan tujuan meningkatkan suhu dan penurunan kelembaban udara kandang.

Komponen makroklimat berupa radiasi matahari, suhu dan kecepatan angin pada siang hari relatif tinggi, sehingga kecepatan angin makroklimat yang tinggi berpotensi membawa suhu panas dari luar yang berdampak terhadap peningkatan suhu di dalam kandang dan penurunan kelembaban udara di kandang panjang 120 m. Hal ini sesuai dengan pendapat Qurniawan *et al.*, (2016), suhu lingkungan yang tinggi dapat mempercepat proses

penguapan air, sehingga kelembaban udara menjadi menurun. Ketika suhu kandang meningkat, secara otomatis kontrol panel akan memberikan umpan balik dengan mengaktifkan *water sprinkle*, meningkatkan kerja *exhaust fan* dan mematikan kerja *heater* yang bertujuan untuk menurunkan suhu kandang sehingga kelembaban udara pada kandang panjang 120 m ikut meningkat lebih besar karena memiliki ukuran *cooling pad* yang lebih besar dari kandang panjang 60 m. Peningkatan kelembaban udara di kandang 120 m akan berdampak pada peningkatan nilai *heat stress index*. Hasil penelitian Xin *et al.* (2001) menunjukkan bahwa kelembaban udara mikroklimat berkontribusi terhadap peningkatan *latent heat production*, sehingga tingginya kelembaban udara di dalam kandang pada penelitian ini berpotensi meningkatkan nilai *heat stress index* pada ayam broiler.

Kecepatan Angin

Korelasi yang terjadi antara komponen makroklimat terhadap kecepatan angin mikroklimat tersaji pada Tabel 5. Kontribusi makroklimat berupa kecepatan angin hanya terjadi pada siang hari dan malam hari di kandang panjang 60 m. Suhu makroklimat berkontribusi signifikan cukup kuat terjadi pada siang hari baik di kandang panjang 60 m maupun 120 m, sedangkan malam hari hanya terjadi di kandang panjang 60 m. Kelembaban udara dan radiasi matahari pada malam hari berkontribusi signifikan cukup kuat terhadap kecepatan angin di kandang panjang 60 m maupun 120 m, sementara pada pagi hari

hanya terjadi di kandang 120 m serta siang hari hanya terjadi di kandang 60m. Hubungan yang terjadi yaitu signifikan berkorelasi positif maupun negatif ($r > 0,3$). Pengaruh kontribusi faktor makroklimat secara umum terhadap kecepatan angin di kandang panjang 60 m

lebih besar daripada di kandang panjang 120 m. Berdasarkan kondisi tersebut maka, perubahan kecepatan angin mikroklimat di kandang panjang 60 m lebih mudah terpengaruh oleh faktor makroklimat.

Tabel 5. Korelasi antara Komponen Makroklimat terhadap Kecepatan Angin Mikroklimat pada Kandang Panjang 60 m dan 120 m, pada Pengambilan Data Jam 05.00, 13.00 dan 21.00 WIB.

Parameter	05.00		13.00		21.00	
	60m	120m	60m	120m	60m	120m
Kecepatan angin (m/s)	0,022	-0,26*	0,41**	0,003	0,41**	0,12
Suhu (°C)	0,29**	0,24*	0,57**	0,48**	-0,39**	-0,17
Kelembaban udara (%)	-0,14	0,44**	-0,59**	-0,23*	0,57**	0,75**
Radiasi matahari (W/m ²)	0,038	0,40**	0,60**	0,27*	0,29**	0,47**

Keterangan : * : Korelasi signifikan pada taraf 5%

** : Korelasi signifikan pada taraf 1%

Kebutuhan suhu pada periode brooder yaitu suhu panas, sementara kecepatan angin identik digunakan untuk mengeliminir suhu panas. Kecepatan angin yang relatif rendah pada periode brooder merupakan indikator pengaturan *exhaust fan* yang tidak banyak digunakan. Pengaturan berupa ON dan OFF *intermittent fan* pada periode brooder yang mengakibatkan variasi data kecepatan angin sangat tinggi, sesuai dengan hasil penelitian Carvalho *et al.* (2012) menunjukkan data kecepatan angin memiliki variasi tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka kontribusi makroklimat menjadi tidak signifikan terhadap kecepatan angin di kandang 120 m. Pada pagi hari dan malam hari kontribusi suhu dan radiasi matahari yang rendah serta kelembaban udara yang tinggi menyebabkan penurunan suhu kandang. Pada saat suhu turun, kontrol panel melakukan umpan balik dengan meningkatkan kerja *heater* dan menurunkan kerja *exhaust fan*, sehingga kecepatan angin menjadi turun.

Suhu, radiasi matahari dan kecepatan angin yang tinggi serta kelembaban udara yang rendah pada siang hari di luar kandang (tabel 1) berpotensi terhadap peningkatan suhu mikroklimat. Ketika terjadi peningkatan suhu, kontrol panel akan mematikan kerja *heater* dan dikompensasi dengan meningkatkan kerja *exhaust fan* sehingga kecepatan angin meningkat selama kemampuan setara dengan

kapasitas maksimal *exhaust fan*. Hal ini sesuai dengan pendapat Olivia *et al.* (2015) yang menyatakan prinsip kerja *exhaust fan* yaitu menjaga suhu dalam kandang menjadi stabil sepanjang kemampuan setara dengan eliminir suhu sesuai dengan kapasitas maksimal *fan*.

Temperature Humidity Index (THI)

Kontribusi makroklimat secara umum terhadap THI lebih besar terjadi pada kandang 60 m yang tersaji pada Tabel 6. Pada pagi hari, komponen makroklimat berupa kecepatan angin, kelembaban udara dan radiasi matahari hanya berkontribusi cukup kuat dan signifikan terhadap THI di kandang 60 m, sementara pada malam hari kelembaban udara berkontribusi cukup kuat dan signifikan di kandang panjang 60 m maupun 120 m. Suhu makroklimat hanya berkontribusi cukup kuat dan signifikan terhadap THI di kandang 60 m, sementara radiasi matahari hanya berkontribusi cukup kuat dan signifikan terhadap THI di kandang 120 m. Kecepatan angin pada siang hari hanya berkontribusi cukup kuat dan signifikan terhadap THI di kandang 120 m. Kontribusi makroklimat secara umum terhadap THI lebih besar terjadi di kandang 60 m, berdasarkan hal tersebut maka perubahan THI di kandang panjang 60 m lebih mudah terpengaruh oleh faktor makroklimat. Hubungan yang terjadi yaitu signifikan berkorelasi positif maupun negatif ($r > 0,3$).

Tabel 6. Korelasi antara Komponen Makroklimat terhadap THI Mikroklimat pada Kandang Panjang 60 m dan 120 m, pada Pengambilan Data Jam 05.00, 13.00 dan 21.00 WIB.

Parameter	05.00		13.00		21.00	
	60m	120m	60m	120m	60m	120m
Kecepatan angin (m/s)	0,41**	0,12	-0,11	0,32**	-0,16	-0,002
Suhu (°C)	0,04	-0,14	0,21	-0,14	0,46**	-0,2
Kelembaban udara (%)	-0,50**	-0,22*	0,04	-0,01	-0,63**	-0,63**
Radiasi matahari (W/m ²)	-0,49**	-0,03	-0,001	0,01	-0,22*	-0,57**

Keterangan :

* : Korelasi signifikan pada taraf 5%

** : Korelasi signifikan pada taraf 1%

Peningkatan kecepatan angin makroklimat pada pagi hari dan malam hari bersifat positif yang akan berdampak pada peningkatan THI, sementara radiasi matahari dan kelembaban udara yang tinggi bersifat negatif yang menyebabkan penurunan THI. Input udara makroklimat pada pagi hari berupa suhu dingin dan kelembaban udara tinggi yang menyebabkan penurunan suhu mikroklimat, sehingga kontrol panel akan meningkatkan kerja *heater* untuk meningkatkan suhu kandang. Peningkatan suhu kandang menyebabkan THI ikut meningkat, dengan demikian akan berdampak terhadap peningkatan *heat stress* akibat kegagalan termoregulasi. Hasil penelitian Gates *et al.* (1995) dan Purswell *et al.* (2012) menunjukkan bahwa nilai THI digunakan sebagai indikator untuk mengetahui dampak kondisi lingkungan termal di musim panas terhadap status termoregulasi ternak, pada penelitian ini perubahan panjang kandang berdampak pada perubahan THI. Perubahan THI lebih besar terjadi pada kandang dengan panjang 60 m dengan demikian perubahan tersebut sebagai indikator bahwa ketidaknyamanan ternak lebih buruk pada kandang yang lebih pendek. Kondisi THI mengkonfirmasi bahwa perubahan panjang kandang terhadap besaran kontribusi pada pagi, siang maupun malam hari lebih banyak terjadi pada kandang 60 m. Kandang yang lebih pendek lebih mudah terpengaruh perubahan makroklimat, sedangkan kandang yang lebih panjang lebih lambat terpengaruh perubahan makroklimat.

Komponen makroklimat pada siang hari tidak berkorelasi secara signifikan terhadap THI mikroklimat dengan kandang panjang 120

m, sementara di kandang 60 m kecepatan angin signifikan berkorelasi positif terhadap THI. Kecepatan angin yang masuk pada siang hari akan membawa suhu panas, sehingga berpotensi membawa udara panas dari luar akan berdampak pada peningkatan suhu dan THI di dalam kandang. THI dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan distribusi suhu pada waktu panas (Gates *et al.*, 1995), sehingga pada penelitian ini diduga peningkatan THI di siang hari terjadi karena kontribusi kecepatan angin makroklimat yang membawa suhu panas dari luar kandang.

Persamaan Regresi

Nilai determinasi yang tersaji pada Tabel 7, di kandang panjang 60 m dan 120 m komponen makroklimat pada pagi hari berupa kecepatan angin, kelembaban udara dan radiasi matahari serta komponen makroklimat pada malam hari berupa kelembaban udara dan radiasi matahari memiliki nilai determinasi sangat kuat terhadap perubahan suhu mikroklimat. Pada siang hari komponen makroklimat berupa suhu, kelembaban udara dan radiasi matahari memiliki nilai determinasi cukup kuat terhadap perubahan suhu mikroklimat di kandang 120 m, sementara di kandang 60 m nilai determinasi yang terbentuk sangat lemah. Hasil penelitian Mutai *et al.* (2011) menunjukkan bahwa kelembaban di luar kandang memiliki nilai determinasi sangat kuat terhadap perubahan suhu kandang dengan nilai $R^2 = 0.98$, sehingga persamaan yang terbentuk pada penelitian ini layak digunakan untuk memprediksi suhu mikroklimat di kandang 120 m.

Tabel 7. Persamaan Regresi Faktor Makroklimat yang Berpengaruh Terhadap Kondisi Mikroklimat Kandang Panjang 60 M

Panjang kandang	Parameter Mikroklimat (Y)	Jam Pengamatan	Persamaan regresi	R ²
60 m	Suhu (°C)	05.00	56.21 - 3.12(X ₁)-0.53(X ₃) + 17.71(X ₄)	0,73
		13.00	46.67-0.61(X ₁)-0.14(X ₃)-0.01(X ₄)	0,29
		21.00	78.52-0.62(X ₃)+ 4.45(X ₄)	0,69
	Kelembaban (%)	05.00	45.92-0.71(X ₁)+1.59(X ₃)-63.40(X ₄)	0,94
		21.00	-152.89+2.92(X ₃)-13.47(X ₄)	0,82
	Kecepatan angin (m/s)	13.00	0.273-1.33(X ₁)-0.03(X ₂)+0.007(X ₄)	0,39
		21.00	6.46+1.01(X ₁)-0.62(X ₂)+0.11(X ₃)	0,59
	THI (°C)	05.00	100.753-4.542(X ₁)-0.44(X ₃)-10.809(X ₄)	0,29
		21.00	-35.017+5.82(X ₂)-0.91(X ₃)	0,68
120 m	Suhu (°C)	05.00	54.59- 5.79(X ₁)-0.66(X ₃) + 28.7(X ₄)	0,66
		13.00	-53.01-1.61(X ₂)+1.61(X ₃)+0.05(X ₄)	0,48
		21.00	75.403-0.59(X ₃)+ 5.01(X ₄)	0,71
	Kelembaban (%)	05.00	-84.27+3.96(X ₂)+0.3(X ₃)+31.57(X ₄)	0,67
		13.00	48.62-1.07(X ₁)-0.40(X ₂)+0.05(X ₄)	0,96
		21.00	-31.44-18.03 (X ₁)+1.78(X ₃)-15.06(X ₄)	0,84
	Kecepatan angin (m/s)	05.00	-3.15+0.03(X ₃)+0.57(X ₄)	0,19
		13.00	-12.31+0.45(X ₂)	0,23
	THI	21.00	-12.52+0.17(X ₃)+1.39(X ₄)	0,23
		13.00	36.72+1.94(X ₁)	0,10
		21.00	87.51-0.50(X ₃)-3.99(X ₄)	0,41

Keterangan:

Y : Parameter mikroklimat, X₁ : kecepatan angin makroklimat, X₂ : suhu makroklimat,

X₃ : kelembaban makroklimat, X₄ : radiasi matahari, R²: koefisien determinasi

Komponen makroklimat berupa kecepatan angin, kelembaban udara dan radiasi matahari di pagi hari dan malam hari memberikan determinasi sangat kuat terhadap kelembaban udara di kandang panjang 60 m, sementara di kandang panjang 120 m terdapat perbedaan komponen makroklimat berupa suhu, kelembaban udara dan radiasi matahari yang memberikan determinasi terhadap kelembaban udara mikroklimat. Pada siang hari komponen makroklimat berupa kecepatan angin, suhu dan radiasi matahari hanya memberikan determinasi sangat kuat terhadap kelembaban udara di kandang 120 m.

Komponen makroklimat hanya memberikan determinasi cukup kuat hingga sangat kuat terhadap kecepatan angin dan THI di kandang 60 m, sedangkan pada kandang 120 m nilai determinasi kecil. Hasil penelitian Sarjana *et al.* (2018) menunjukkan bahwa komponen makroklimat berupa suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin memiliki nilai determinasi sangat kuat terhadap perubahan kecepatan angin mikroklimat di kandang 60 m, sehingga pada penelitian ini

hasil persamaan yang terbentuk layak digunakan sebagai prediktor kondisi kecepatan angin mikroklimat di kandang panjang 60 m.

KESIMPULAN

Kontribusi faktor makroklimat terhadap variasi kondisi mikroklimat berupa suhu, kecepatan angin dan THI pada periode brooder lebih besar di kandang 60 m daripada 120 m, sedangkan kontribusi komponen makroklimat terhadap kelembaban udara lebih besar di kandang 120 m. Berdasarkan hal tersebut, kandang 60 m lebih mudah mengalami perubahan akibat kontribusi makroklimat.

DAFTAR PUSTAKA

- Carvalho, T. M. R., Moura., D.J., Souza, Z.M., Souza, G.S., Bueno, L.G.F., Lima, K.A.O., 2012. Use of geostatistics on broiler production for evaluation of different minimum ventilation systems during brooding phase. *R. Bras. Zootec.* 41(1): 194-202.

- Cohen, J. 1988. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Lawrence Erlbaum Associates, New York.
- Gates, R.S., Zhang, H., Colliver, D.G., Overhults, D.G., 1995. Regional variation in temperature humidity index for Poultry Housing. *Transaction of the ASAE*. 38(1): 197-205.
- Kic, P., Ruzek, L., Levinka, Z., Zita, L., and Gardianova, I., 2012. Pollution of indoor environment in poultry housing. In: 11th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. *Latvia University of Agriculture, Jelgava*. 480-483.
- Kic, P., 2016. Microclimatic conditions in the poultry house. *J. Agronomy Research*. 14(1): 82-90.
- Kic, P., Kalvoda, M., and Zavadil, V., 2007. Energi savings by heat recovery in ventilation. In : Trends in Agricultural Engineering 2007. Prague 12-14 September. Hal : 215-218.
- Lacy, M.P., and Czarmick, M., 2000. Environmental Control of Poultry Houses. Cooperative Extension Publication, Georgia.
- Lehar, L., Salli, M.K., Sine, H.M.C., 2018. Aplikasi pupuk organik dan *Trichoderma* sp terhadap hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) di dataran tinggi. *J. Ilmiah Hijau Cendekia*. 3(2): 29-34.
- Lott, B.D., Simmons, J.D., May, J.D., 2018. Air velocity and high temperature effects on Broiler performance. *Poult. Sci*. 77: 391-393.
- Mendes, N., Ricardo, C.L., de Oliveira and dos Santos. G.H., 2001. A Brazilian PC program for building simulation. Proceeding of Seventh International IBPSA Conference 01: Building Simulation, *Brazil 13-15 August 2001*. 83-90.
- Mutai, E.B.K., Otieno, P.O., Gitau, A.N., Mbugu, D.O., Mutuli, D.A., 2011. Simulation of the microclimate in poultry structures in Kenya. *Res. J. Applied. Sci. Engineering. Tech*. 3(7): 579-588.
- Olivia, M., Hartono, M., Wanniatie, V., 2015. Pengaruh jenis bahan litter terhadap gambaran darah broiler yang dipelihara di closed house. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(1): 23-28.
- Purcell, J.L., Dozier, W.A., Olanrewaju, H.A., Davis, J.D., Xin, H., and Gates. R.S., 2012. Effect Of Temperature-Humidity Index On Live Performance In Broiler Chickens Grown From 49 to 63 Days Of Age. Agricultural and Biosystems Engineering Conference Proceeding and Presentations, America July 8, 2012:157- 164.
- Qurniawan A., Arief, I.I., Afnan, R., 2016. Performans produksi ayam pedaging pada lingkungan pemeliharaan pada ketinggian yang berbeda di Sulawesi Selatan. *J. Veteriner*. 17(4): 622-633.
- Rajput, R.K., 2008. Heat and Mass Transfer. Multicolour Illustrative Edition. S. Chand and Company Ltd, New Delhi.
- Sarjana, T.A., Mahfudz, L.D., Sunarti, D., Sarengat, W., Huda, N.K.F., Rahma, N.A., Renata., Suryani, D.A., Arfianta, W.F. dan Mustaqim, B., 2018. Perbedaan Kondisi Mikroklimat Akibat Zona Penempatan Di Closed House Ayam Broiler. Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan III, Semarang 3 Mei 2018. Hal : 688-700.
- Sulaibah, S., Sarjana, T.A., Muwarni, R., 2019. Pengaruh perbedaan panjang kandang dan zona penempatan di dalam kandang *closed house* terhadap total leukosit dan differensial leukosit ayam broiler. *J. Agromedia*. 37(1): 86-92.
- Xin, H., Berry, I.L., Abler, G.T.O.T., Ostello, T.A. C., 2001. Heat and moisture production of Poultry and their housing systems : Broilers. *Trans ASAE*. 44: 1851-1857.