

**KAJIAN KARAKTERISTIK ZEOLIT ALAM-ENDE SEBAGAI KANDIDAT FEED RELEASE RANSUM AYAM BROILER DALAM MEREDUKSI KADAR AMONIA**

**Abner Tonu Lema<sup>1</sup>, Cytske Sabuna<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Prodi Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Kupang  
e-mail: abner\_t.lesa@yahoo.com

**ABSTRAK**

Zeolit alam Ende (ZAE) merupakan material lokal asal kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur yang dapat digunakan sebagai adsorben karena memiliki daya adsorpsi yang tinggi. Hal ini menjadi dasar bahwa ZAE dapat dijadikan sebagai kandidat feed release pada ransum ayam broiler. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji karakteristik ZAE sebagai kandidat feed release pakan ayam broiler untuk meningkatkan efisiensi pakan dan mereduksi kadar amonia pada ekskreta. Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan yaitu preparasi sampel; analisis gugus fungsi ZAE tanpa perlakuan (ZAE<sub>0</sub>), ZAE teraktivasi asam (ZAE<sub>1</sub>), dan ZAE terkalsinasi (ZAE<sub>2</sub>); dan uji adsorpsi ZAE-metilen blue pada ukuran partikel 20 mesh, 40 mesh; 60 mesh; dan 80 mesh. Hasil analisis gugus fungsi menggunakan FT-IR memberikan gambaran adanya vibrasi ikatan Si-O pada bilangan gelombang 430 cm<sup>-1</sup>, 1004 cm<sup>-1</sup> dan 1633 cm<sup>-1</sup> dengan intensitas yang berbeda-beda. Uji adsorpsi ZAE-metilen blue pada panjang gelombang 620 nm diperoleh ukuran partikel 80 mesh mampu menyerap metilen blue 80 ppm secara maksimal yang ditandai dengan nilai absorbansi filtrat terendah yaitu 0,028 dengan intensitas warna filtrat yang hampir bening dengan nilai kapasitas adsorpsi sebesar 1,999 mg/g. Dengan demikian, ZAE ini dapat diaplikasikan sebagai agen feed release dalam upaya mereduksi kadar ammonia pada ekskreta ayam.

**Kata Kunci:** Zeolit Alam Ende, Adsorpsi, Amonia, Ayam Broiler.

**PENDAHULUAN**

Salah satu masalah yang dihadapi dalam peternakan ayam broiler yaitu bau ammonia, asam sulfida senyawa lainnya dalam ekskreta yang mengganggu kesehatan ternak dan masyarakat. Amonia merupakan gas hasil dekomposisi bahan limbah nitrogen seperti *uric acid*, *creatine*, protein yang tidak diserap, asam amino dan senyawa non protein nitrogen (NPN) lainnya akibat aktivitas mikroorganisme di dalam feses (Metasari et al., 2014). Udara dan litter yang tercemar NH<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S dapat menyebabkan kesehatan pada ayam, terutama gangguan pernapasan yang menyebabkan *Chronic Respiratory Disease* (CRD) dan juga meningkatkan aktivitas virus *Newcastle Disease*. Jika konsentrasi gas NH<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S di kandang melebihi 0,05%, dapat menyebabkan kematian ayam (Ulupi et al., 2015).

Masalah amonia dan gas beracun lainnya dapat diatasi dengan penambahan zeolit sebagai adsorben. Zeolit sudah digunakan dalam menghilangkan amonium dalam air (Wen et al., 2010), membantu mengurangi produksi gas amonia pada ayam petelur (Wu-Haan et al., 2007) serta ayam broiler (Cabuk et al., 2004). Selain itu, zeolit juga efektif dalam mereduksi jamur aflatoksin (Jand et al., 2005; Ortatatli et al., 2005) dan juga sebagai agen antimikroba pakan (Haile & Nakhla, 2010). Adapun zeolit alam sangat melimpah di kabupaten Ende Propinsi NTT sehingga dapat dikembangkan sebagai *feed release* ransum karena memiliki struktur pori yang unik yang dapat dimodifikasi sesuai penggunaannya.

Permasalahan yang ditemukan yaitu konversi pakan dalam proses metabolisme yang tidak efisien karena tidak semua pakan dicerna dengan baik sehingga sebagian protein diekskresikan dalam bentuk asam urat, kreatin, asam amino dan senyawa NPN lainnya melalui feses dan urin dan dikonversi menjadi NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S dan CH<sub>3</sub>. Akumulasi senyawa-senyawa ini akan menurunkan

performans ayam dalam konsumsi pakan, bobot badan dan mortalitas. Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan zeolit sintetis namun terbatas pada kemampuan penyerapannya. Penelitian yang dilakukan oleh Siagian P.H dkk (2006) yaitu pemberian zeolit sintetis pada ransum mencit hanya memberikan hasil kecernaan protein sampai 3,3% dan konversi pakan sebesar 11,861(Siagian et al., n.d.). Oleh karena itu, sebelum digunakan sebagai agen penyerap pakan, zeolit alam Ende (ZAE) perlu dimodifikasi secara kimia menggunakan asam dan perlakuan fisik melalui proses kalsinasi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Dala Ngapa., et al (2017) mengenai memodifikasi stuktur pori ZAE menggunakan HCl 3 M menghasilkan kapasitas tukar kation (KTK) meningkat sampai 75% (Ngapa, 2017), namun jenis asam dan konsentrasi asam yang tinggi dapat memberikan efek negatif pada sistem pencernaan unggas. Oleh karena itu, pada penelitian ini ZAE diaktivasi secara kimia dan fisik, optimasi ukuran partikel serta perubahan gugus fungsi hasil perlakuan ZAE.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan alat**

Bahan yan digunakan dalam penelitian yaitu: batuan zeolit alam Ende, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (p.a), metilen blue (merck, Germany, kertas saring, (merck, Germany), etanol 96 % (p.a), aquabides. Alat yang digunakan yaitu: grinder sampel, lumpang porselin, saringan ukuran 20; 40; 60 dan 80 mesh, hotplate stirer, tanur, oven, desikator, Spektrofotometer UV-Vis (Cecil 2021), kuvet, pH meter universal, labu takar, dan peralatan gelas lainnya.

### **Preparasi dan Aktivasi Zeolit Alam Ende (ZAE)**

Sebanyak 20 Kg zeolite alam dihaluskan menggunakan grinder dan disaring dengan tingkat kehalusan 20; 40; 60 dan 80 mesh. Zeolit kemudian dicuci dengan aquabides dan dikeringkan pada suhu 110 °C selama 4 jam. Aktivasi ZAE dilakukan secara fisik yaitu 25-gram ZAE dikalsinasi pada suhu 500 °C selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator untuk selanjutnya dilakukan uji adsorpsi dengan metilen blue.

### **Optimasi Ukuran Partikel ZAE**

Optimasi ukuran partikel ZAE dilakukan dengan menggunakan ukuran partikel 20; 40; 60 dan 80 mesh. Masing-masing ukuran partikel ZAE diambil 5 gram, ditambahkan dengan 25 mL metilen blue 80 ppm, dishaker selama 30 menit, didiamkan dan disaring. Filtrat masing-masing perlakuan diukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 620 nm. Nilai absorbansi terkecil mengindikasikan penyerapan optimal.

### **Analisis Gugus Fungsi ZAE**

Sebanyak 5 gram masing-masing sampel: ZAE00 (tanpa perlakuan); ZAE01 (hasil aktivasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 M) dan ZAE01 (hasil kalsinasi) dianalisis gugus fungsinya menggunakan instrument FT-IR untuk melihat perubahan gugus fungsi setelah sampel ZAE diberi perlakuan kimia dan fisik.

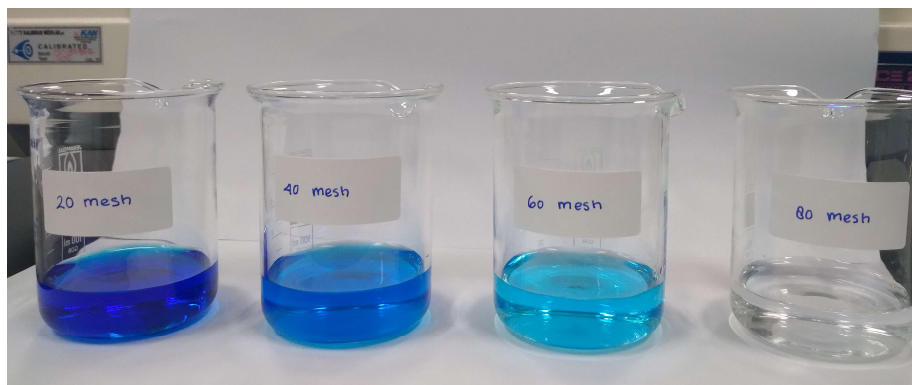
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Preparasi dan Aktivasi Zeolit Alam Ende (ZAE)

Sebanyak 20 Kg zeolit alam dihaluskan menggunakan grinder dan disaring dengan tingkat kehalusan 20; 40; 60 dan 80 mesh. Zeolit kemudian dicuci menggunakan aquabides dan dihilangkan kadar pada suhu 110 °C selama 4 jam. Proses aktivasi ZAE dilakukan dengan penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 1 M; 3 M; dan 5 M. Tujuan aktivasi yaitu untuk melarutkan oksida-oksida logam yang terperangkap dan menghalangi permukaan pori zeolit dan menghilangkan pengotor. Penggunaan 3 variasi konsentrasi asam ini untuk memperoleh konsentrasi asam terbaik dalam proses adsorpsi. Pengukuran interaksi antara adsorben dengan adsorbat dilakukan pada panjang gelombang maksimum karena pada panjang gelombang maksimum memberikan nilai serapan tertinggi sehingga mengurangi kesalahan dalam pengukuran absorbansi secara spektrofotometri (Lema et al., 2014). Hasil interaksi menunjukkan bahwa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 M memberikan kemampuan adsorpsi yang tertinggi. Konsentrasi asam yang terlalu tinggi (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> > 1 M) akan merusak struktur permukaan pori (Ngapa & Gago, n.d.) sehingga terjadi proses desorpsi seperti terlihat pada gambar 1.

### 2. Optimasi Ukuran Partikel ZAE

Variasi ukuran partikel yang digunakan yaitu ZAE 20; 40; 60 dan 80 mesh. Hasil optimasi menunjukkan proses adsorpsi metilen blue yang tertinggi pada ZAE ukuran 80 mesh. Semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar luas permukaan kontak sehingga semakin banyak adsorbat yang terjerap pada ZAE. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ukuran partikel ZAE pada 80 mesh yaitu partikel mampu berinteraksi dengan sekam padi sebagai litter. Walaupun hasil penelitian menunjukkan ukuran partikel yang semakin kecil memberikan penyerapan yang optimal, namun pada penelitian ini ZAE akan digunakan sebagai agen *feed release* sehingga perlu dipertimbangkan 2 jenis ukuran partikel yang sesuai dengan ukuran partikel ransum untuk fase starter dan fase finisher. Hasil pengamatan secara fisik mengindikasikan bahwa ZAE ukuran 60 dan 40 mesh dapat digunakan sebagai campuran ransum (crumble atau mesh) ayam broiler fase starter, sedangkan ukuran partikel 20 mesh (lebih kasar) dapat dicampur pada ransum (pellet) fase finisher (Anwar et al., 2014).



Gambar 1. Hasil interaksi ZAE dengan metilen blue

Tabel 1. Hasil pengukuran absorbansi ZAE-ME untuk variasi ukuran partikel

Ukuran partikel zeolit (mesh)	Absorbansi pada $\lambda$ 620 nm		Rerata Abs
	Abs 1	Abs 2	
20	2.720	2.690	2.705
40	2.035	2.050	2.043
60	0.064	0.062	0.063
80	0.030	0.026	0.028

Untuk melihat daya atau kemampuan adsorpsi ZAE maka dilakukan interaksi antara ZAE dengan metilen blue. Adapun ZAE yang digunakan dengan ukuran partikel 20, 40, 60 dan 80 mesh. Metilen blue yang digunakan yaitu konsentrasi 80 ppm. Masing-masing perlakuan ukuran partikel diinteraksiakan dengan cara di sahaker selama 30 menit dan filtrat campuran diukur absorbasi pada panjang gelombang 620 nm. Intensitas warna terlihat pada gambar 1 bahwa semakin kecil ukuran partikel ZAE maka semakin baik kemampuan adsorpsi dimana semakin banyak jumlah metilen blue yang diserap. Hal ini ditandai dengan intensitas warna metilen blue yang semakin menurun atau semakin encer. Secara teoritis, luas permukaan zeolit akan semakin besar apabila semakin kecil ukuran partikel adsorben sehingga semakin banyak metilen blue yang teradsorpsi pada permukaan zeolite(Lema et al., 2022).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Lema dkk, dimana ZAE digunakan sebagai kandidat bahan campuran litter memberikan kapasitas adsorpsi ZAE sebesar 1,999 mg/g. serta model kinetika adsorpsi metilen blue menggunakan adsorben ZAE adalah kinetika orde dua tipe 1 dengan nilai  $R^2$  sebesar 1 dan konstanta laju adsorpsi sebesar 0,0019  $\text{g.mg}^{-1}.\text{menit}$  (Lema et al., 2022). Hasil ini mengindikasikan bahwa, zeolit alam Ende-NTT dapat dijadikan sebagai kandidat adsorben pada campuran litter ayam broiler untuk mengurangi kadar amonia yang terlarut, kadar air dan menetralkan pH litter. Dengan karakteristik yang sama, ZAE ini memiliki potensi sebagai agen *feed release* sehingga dapat mengurangi kadar ammonia pada proses metabolisme ayam broiler.

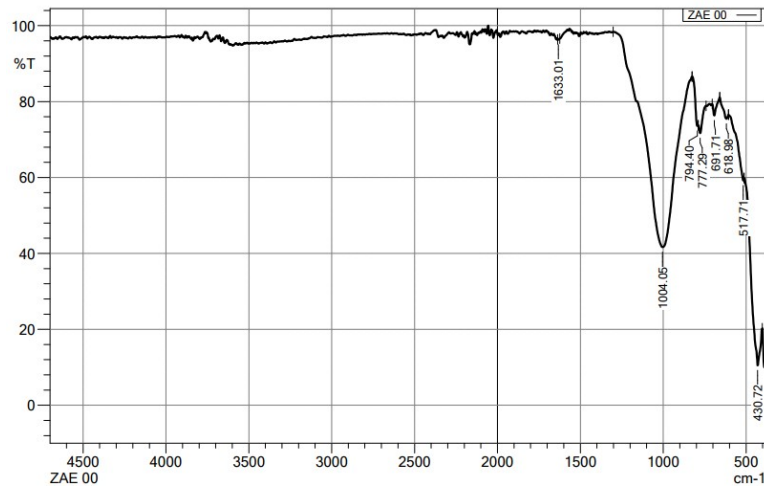
### **3. Analisis gugus fungsi ZAE sebagai kandidat *feed release***

Adapun 3 sampel ZAE yang diambil yaitu sampel dengan kode ZAE00 sebagai kontrol atau tanpa perlakuan, ZAE01 dengan perlakuan aktivasi asam sulfat 1 M dan ZAE02 merupakan sampel hasil kalsinasi pada suhu 500 °C. Hasil analisis gugus fungsi menunjukkan karakteristik gugus fungsi pada ZAE yang mengalami perubahan akibat perlakuan kimia dan fisik.

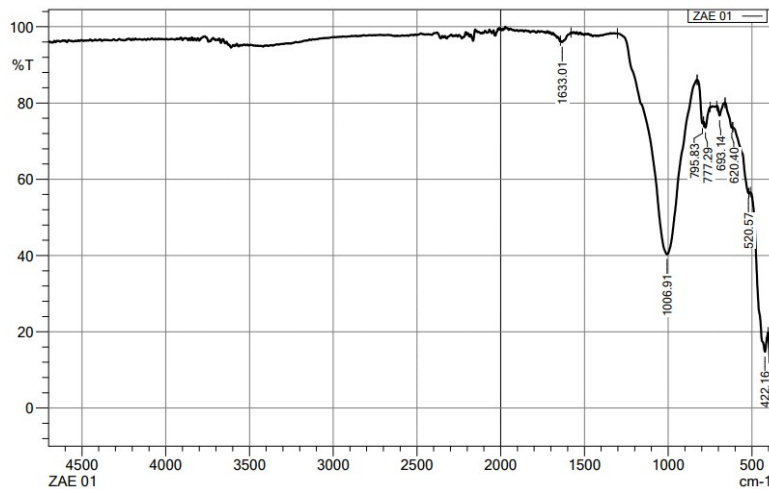


Gambar 2. Sampel ZAE berbeda untuk analisis gugus fungsi menggunakan FT-IR

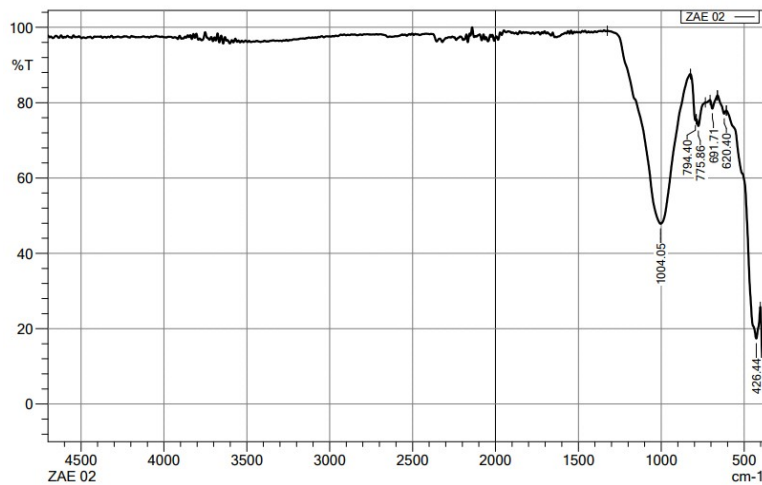
Secara fisik terdapat perbedaan karakteristik antara ketiga jenis perlakuan ZAE. ZAE00 sebagai kontrol warnanya lebih cerah jika dibandingkan dengan ZAE01 hasil aktivasi dengan asam sulfat. Sedangkan ZAE02 hasil kalsinasi berwarna cokelat tua karena mengalami degradasi zat warna ketika dikalsinasi pada suhu 500 °C pada tanur.



Gambar 3. Hasil spektra IR ZAE00 tanpa perlakuan



Gambar 4. Hasil spectra IR ZAE01 dengan perlakuan Aktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



Gambar 5. Hasil spektra IR ZAE02 dengan perlakuan kalsinasi pada suhu 500 °C

Spektra IR pada gambar 3, 4 dan 5 menunjukkan bahwa pada bilangan gelombang 1000 cm<sup>-1</sup> terlihat perbedaan intensitas pada ZAE01 dengan ZAE00 dan ZAE02. Terlihat jelas bahwa pada ZAE01 hasil perlakuan dengan asam sulfat dan ZAE hasil kalsinasi memberikan pergeseran pada daerah 400-500 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya tekukan Si-O dan Al-O pada hasil modifikasi ZAE (Dasriya *et al.*, 2021).

## KESIMPULAN

Zeolit alam Ende merupakan salah satu material potensial yang dapat dijadikan sebagai agen *Feed Release* pada pakan ayam broiler karena memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi. Hal ini didukung oleh hasil penyerapan zat warna metilen blue dengan memberikan penyerapan yang optimal. Selain itu, ukuran partikel yang berbeda dapat menyesuaikan dengan ransum ayam broiler pada fase pemeliharaan yang berbeda sehingga semua zeolit dapat dikonsumsi bersama ransum. Dengan

demikian, zeolit alam Ende-NTT dapat dijadikan sebagai kandidat *Feed Release* pada campuran ransum ayam broiler untuk mengurangi kadar ammonia pada proses metabolisme pakan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anwar, R., Nova, K., & Kurtini, T. (2014). Pengaruh Penggunaan Litter Sekam, Serutan Kayu, dan Jerami Padi terhadap Performa Broiler di Closed House. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3).
- Cabuk, M., Alcicek, A., Bozkurt, M., & Akkan, S. (2004). Effect of *Yucca schidigera* and natural zeolite on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 3(10), 651–654.
- Dasriya, V., Joshi, R., Ranveer, S., Dhundale, V., Kumar, N., & Raghu, H. V. (2021). Rapid detection of pesticide in milk, cereal and cereal based food and fruit juices using paper strip-based sensor. *Scientific Reports*, 11(1), 1–9.
- Haile, T., & Nakhla, G. (2010). The inhibitory effect of antimicrobial zeolite on the biofilm of *Acidithiobacillus thiooxidans*. *Biodegradation*, 21(1), 123–134.
- Jand, S. K., Kaur, P., & Sharma, N. S. (2005). *Mycoses and mycotoxicosis in poultry: A review*.
- Lema, A. T., Sabuna, C., & Balu, Y. W. (2022). Optimization and Kinetic Study of Ende-Natural Zeolite as Ammonia Adsorbent on Broiler Chicken Litter. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 8(2), 150–157.
- Lema, A. T., Sulistyarti, H., & Atikah, A. (2014). Development of Spectrophotometric Methods for Iodide Determination Using Hydrogen Peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) as Oxidizing. *Natural B, Journal of Health and Environmental Sciences*, 2(4), 309–316.
- Metasari, T., Septinova, D., & Wanniatie, V. (2014). Pengaruh berbagai jenis bahan litter terhadap kualitas litter broiler fase finisher di closed house. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3).
- Ngapa, Y. D. (2017). Kajian pengaruh asam-basa pada aktivasi zeolit dan karakterisasinya sebagai adsorben pewarna biru metilena. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 2(2), 90–96.
- Ngapa, Y. D., & Gago, J. (n.d.). *ADSORPSI ION Pb (II) OLEH ZEOLIT ALAM ENDE TERAKTIVASI ASAM: STUDI PENGEMBANGAN MINERAL ALTERNATIF PENJERAP LIMBAH LOGAM BERAT*.
- Ortatatli, M., Oğuz, H., Hatipoğlu, F., & Karaman, M. (2005). Evaluation of pathological changes in broilers during chronic aflatoxin (50 and 100 ppb) and clinoptilolite exposure. *Research in Veterinary Science*, 78(1), 61–68.
- Siagian, P. H., Siregar, H. C. H., & Dasril, R. (n.d.). The Effect of Zeolite on the Performances of Post Weaning Mice (*Mus Musculus*). *Jurnal Zeolit Indonesia*, 5(1), 27–32.
- Ulupi, N., Margisuci, D., Hidayatun, R., & Sugiarto, B. (2015). Growth performance and production of ammonia and hydrogen sulfide in excreta of broiler chickens fed basil (*Ocimum basilicum*) flour in feed. *International Journal of Poultry Science*, 14(2), 112–116.
- Wen, T., Zhang, X., Zhang, H. Q., & Liu, J. D. (2010). Ammonium removal from aqueous solutions by zeolite adsorption together with chemical precipitation. *Water Science and Technology*, 61(8), 1941–1947.
- Wu-Haan, W., Powers, W. J., Angel, C. R., Hale III, C. E., & Applegate, T. J. (2007). Effect of an acidifying diet combined with zeolite and slight protein reduction on air emissions from laying hens of different ages. *Poultry Science*, 86(1), 182–190.