

DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017-p.460-467>

## Kandungan *Coliform* dan *Salmonella* Pelet Limbah Penetasan dengan Penambahan Bentonit dan Lama Penyimpanan yang Berbeda

(The Number of *Coliform* and *Salmonella* of Hatchery Waste Pellets with Addition of Betonites and Different Time of Storage)

Khoiruddin M, Sulistiyanto B, Sumarsih S

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang  
dudinsguns@gmail.com

### ABSTRACT

The experiment to study an effect of bentonite addition in the pelletizing process of hatchery wastes on *Coliform* and *Salmonella* number of pellet products after storage in different times. The experiment was conducted at the Feed Technology Laboratory, Faculty of Animal and Agriculture Sciences, Diponegoro University. Bentonite has a property of adsorbing substances and has a larger particle pore size than bacteria, thus enabling the occurrence of bacterial adsorption into the bentonite structure and inhibiting the growth of bacteria. Therefore, bentonite is expected to elongate the life time of pellet products during storage. The experiment was conducted by Completely Randomized Design (CRD) with factorial pattern 2×3. The first factor was the level of bentonite; 0 and 3%, and the second factor was time of storage; 4, 8 and 12 weeks with three replications of each treatment combination. The results showed that the addition of 0 and 3% bentonite had no significant effect ( $P>0.05$ ) on the number of *Coliform* in the hatchery wastes pellets after storage. Moreover, *Salmonella* in the hatchery waste pellets was negative. It could be concluded that pelleting process was able to suppress the number of *Coliform* and *Salmonella* of hatchery waste pellets until a critical limit of safety number, but the addition of bentonite was not effective on inhibiting the growth of pathogenic bacteria during storage.

**Key Words:** Bentonite, *Coliform*, *Salmonella*, Pellet, Hatching Waste

### ABSTRAK

Penelitian untuk mengkaji pengaruh penambahan bentonit pada proses peleting limbah penetasan terhadap kandungan *Coliform* dan *Salmonella* dari produk pelet setelah penyimpanan pada waktu yang berbeda dilakukan di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Bentonit memiliki khasiat zat pengabsorpsi dan memiliki ukuran pori partikel lebih besar daripada bakteri sehingga memungkinkan terjadinya absorpsi bakteri ke dalam struktur bentonit dan menghambat pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, diharapkan bisa memperpanjang umur produk pelet selama penyimpanan. Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2×3. Faktor-faktor tersebut adalah tingkat bentonit 0 dan 3%, serta waktu penyimpanan 4, 8 dan 12 minggu dengan 3 ulangan dari masing-masing kombinasi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bentonit 0 dan 3% tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap jumlah *Coliform* pada pelet limbah penetasan setelah penyimpanan. *Salmonella* dalam pelet limbah penetasan pasca-peyimpanan negatif. Dapat disimpulkan bahwa proses peleting mampu menekan kandungan *Coliform* dan *Salmonella* pada pelet limbah penetasan sampai pada ambang batas aman, namun penambahan bentonit belum efektif menekan pertumbuhan bakteri patogen selama peyimpanan.

**Kata Kunci:** Bentonit, Kandungan *Coliform*, *Salmonella*, Pelet, Limbah Penetasan

## PENDAHULUAN

Limbah penetasan merupakan hasil samping industri penetasan (*hatchery*) dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif untuk pakan ternak. Produksi salah satu industri penetasan yang memproduksi 4,2 juta ekor *day old chick* (DOC) per minggu menghasilkan 52,50 ton limbah penetasan (Sungkowo 2016). Limbah penetasan yang dihasilkan oleh industri penetasan (*hatchery*) dapat menimbulkan pencemaran lingkungan seperti polusi udara yang disebabkan oleh bau menyengat dari limbah industri penetasan serta cemaran mikroorganisme yang mengganggu kesehatan manusia, untuk itu perlu ditangani dengan cara yang tepat sehingga dapat memberi manfaat lain berupa keuntungan ekonomis dari penanganan tersebut. Penelitian pendahuluan Sulistiyanto (2015) mencatat kandungan nutrisi limbah penetasan yang terdiri cangkang telur, telur infertil, embrio gagal menetas dan DOC afkir memiliki kandungan air  $\pm 40\%$ , protein kasar  $\pm 20\%$  dan lemak kasar  $\pm 9\%$ . Kandungan air dan protein yang tinggi ditengarai merupakan faktor pendukung pertumbuhan mikroorganisme sehingga limbah mudah rusak, busuk dan berbau (Wardana et al. 2016). Kontaminasi bakteri patogen pada pakan dapat dikendalikan dengan menerapkan sistem pengolahan menggunakan bahan kimia dan bahan pengikat (Maryam 2006).

Bentonit merupakan lempeng mineral yang berasal dari abu vulkanik yang mengandung *montmorilonite* lebih dari 85% (Retnani et al. 2011). Bentonit memiliki sifat menyerap zat di sekitarnya yang berupa larutan, gas dan penukar kation dan biasa digunakan sebagai bahan penyerap dalam bidang peternakan, perikanan maupun pertanian (Aziz 2009). Bentonit memiliki kemampuan mengembang, memiliki ukuran pori partikel lebih besar daripada bakteri, memungkinkan terjadi absorpsi bakteri ke dalam bentonit sehingga mampu mencegah perkembangan bakteri (Kamland 2010). Retnani et al. (2009) melaporkan bahwa penambahan bentonit dalam pakan bentuk pelet dapat menurunkan kadar air (10,69%) dan meningkatkan ketahanan pelet. Bentonit merupakan perekat yang dipergunakan di industri pakan untuk meningkatkan kualitas pelet (Thomas et al. 1998). Bentonit sering digunakan untuk mengurangi cemaran berbagai mikotoksin dan beberapa zat antinutrisi yang terkandung dalam bahan pakan (Maryam 2006).

Pelet adalah ransum yang dibuat dengan menggiling bahan baku yang kemudian dipadatkan menggunakan *die* dengan bentuk, diameter, panjang dan derajat kekerasan yang berbeda (Pond et al. 1995). Keuntungan pakan bentuk pelet adalah meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan, meningkatkan kadar energi metabolisme, membunuh bakteri patogen, menurunkan jumlah pakan yang tercecer, memperpanjang lama penyimpanan, menjamin keseimbangan zat nutrisi pakan dan mencegah oksidasi vitamin (Suryadi et al. 2014).

Bakteri kelompok *Coliform* meliputi semua bakteri berbentuk batang, Gram negatif, tidak membentuk spora dan dapat memfermentasi laktosa dengan memproduksi gas dan asam pada suhu 37°C dalam waktu kurang dari 48 jam. Bakteri *Coliform* sebagai indikator kualitas air, makin sedikit kandungan *Coliform*, artinya kualitas air semakin baik (SNI 2008). Suwito (2010) menyatakan bahwa 6-7% bahan pakan berisiko tercemar *Salmonella* dan *Coliform*. Pakan yang terkontaminasi *Coliform* dapat menyebabkan diare yang akut pada ternak (Jasmadi et al. 2014). Pemberian bentonit ke dalam pakan dapat mengurangi total bakteri (Nowakowicz-Debek & Wlazlo 2011).

*Salmonella* adalah salah satu dari 14 genus bakteri dari keluarga *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* berbentuk batang pendek, Gram negatif, *aerob/fakultatif*, tidak berspora, bergerak (*peritrichous*) tidak bergerak (*atrichous*) (Poernomo 2004). Produk olahan hasil ikutan unggas sebagai bahan pakan harus negatif pada uji bakteri *Salmonella* (SNI 2014). Pakan yang terkontaminasi *Salmonella* dapat menyebabkan penyakit dengan gangguan

pada bagian saluran pencernaan dan juga saluran reproduksi (ovarium dan oviduk) (Hara-Kudo et al. 2001). Menurut Suwito (2010) salah satu hal yang diperlukan agar pakan bebas *Salmonella* harus dimulai dari pemilihan bahan baku dan perlakuan panas yang efektif dalam proses pembuatan pakan dan mencegah kontaminasi ulang terhadap pakan yang sudah jadi. Perlakuan peleting dan penambahan bentonit diharapkan dapat memperbaiki kualitas limbah penetasan, mampu mempertahankan kualitas pelet limbah penetasan selama penyimpanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bentonit pada proses peleting limbah penetasan terhadap kandungan *Coliform* dan *Salmonella* pelet pada lama penyimpanan yang berbeda.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2016 di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi dalam penelitian adalah limbah penetasan (cangkang telur, telur gagal menetas dan DOC afkir) serta mineral binder berupa bentonit.

Tahap pengolahan diawali dengan pemisahan masing-masing komponen limbah. Komponen tersebut terdiri atas 10% DOC afkir atau mati, 30% cangkang telur dan 60% telur gagal tetas. Komponen limbah penetasan kemudian dihaluskan menggunakan *blender*. Komponen yang sudah halus dicampur hingga homogen kemudian ditambah onggok sebanyak 10% (B/B) dari total berat campuran limbah. Limbah dan onggok kemudian dicampur hingga homogen kemudian ditambahkan bahan aditif berupa bentonit sebanyak 3% (B/B) dari total berat limbah yang diolah. Proses selanjutnya dilakukan pengukusan atau *conditioning* pada suhu 80-90°C selama 15 menit kemudian dilakukan pencetakan pelet atau peleting dengan menggunakan ekstruder dengan spesifikasi *Gear Box* 1:30 ukuran 50 dengan ukuran diameter lubang cetakan 6 mm dan panjang pelet 3 cm. Pelet yang sudah dicetak, dikeringkan menggunakan mesin pengering dengan suhu 40-45°C selama 24 jam sampai kadar air pelet berkisar antara 12-15%. Pelet yang sudah kering kemudian disimpan dalam plastik yang ditutup rapat dengan lama penyimpanan yang berbeda yaitu 0, 4, 8 dan 12 minggu pada suhu kamar (25°C dan kelembapan  $\pm 70\%$ ).

Tahap selanjutnya yaitu pengujian *Coliform*. Uji *Coliform* diawali dengan menyiapkan empat tabung reaksi yang telah disterilkan dan memberi tanda pada masing masing tabung dengan tanda  $10^{-1}$  sampai dengan  $10^{-4}$ , kemudian masing-masing tabung diisi dengan 9 cc NaCl 0,85 steril secara aseptis, sampel pelet dihaluskan dan ditimbang seberat 1 g kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan label  $10^{-1}$  dan dihomogenkan. Setelah homogen diambil 1 cc dari tabung tersebut, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan label  $10^{-2}$  dan dihomogenkan. Sampel diambil 1 cc dari tabung tersebut, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan label  $10^{-3}$  dan dihomogenkan. Sampel diambil 1 cc terakhir dari tabung tersebut dan dimasukkan pada tabung reaksi dengan label  $10^{-4}$  dan dihomogenkan. Media agar disiapkan pada empat cawan petri yang telah disterilkan dan diberi label tanda  $10^{-2}$  sampai dengan  $10^{-4}$  dan 1 blangko. Masing-masing pipet digunakan untuk mengambil 0,1 cc dan dituangkan ke dalam cawan petri sesuai dengan label yang telah diberikan. Pada blangko dimasukkan 0,1 ml NaCl 0,85 N secara steril. Selanjutnya ditambahkan  $\pm 15$  cc *chromocul coliform agar* (CCA) pada suhu 40-42°C dan dihomogenkan, didiamkan sampai agar membeku. Media yang diberi label diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Koloni yang tumbuh pada media untuk setiap pengenceran dihitung dengan mengikuti metode penghitungan *standar plate count* (SPC).

Uji *Salmonella* dilakukan dengan cara menghaluskan 1 g sampel yang telah halus serta dilarutkan ke dalam media *brain heart infusion broth* (BHIB) sampai larut sempurna. Sampel yang sudah dilarutkan diinokulasikan menggunakan jarum OSE pada media

*MacConkey*, selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam dalam inkubator. Koloni yang tumbuh pada media diamati, koloni *Salmonella* pada media *MacConkey* memiliki ciri-ciri berbentuk bulat, berwarna putih, tepi berlobang, cembung dan konsistensi lunak. Koloni yang memiliki ciri tersebut kemudian diambil dengan jarum OSE dan diinokulasikan pada media uji biokimia. Media uji biokimia diinkubasi selama 17-24 jam dalam inkubator. Kemudian untuk membaca hasil uji biokimia maka ditambahkan lima tetes Kovack's pada media indol, lima tetes *Alfanaphtol* 5% dan KOH keratin 40% masing masing lima tetes pada media *Voges-Proskauer* (VP) dan ditambahkan lima tetes reagen *Methyl Red* (MR) pada media MR. *Salmonella* dinyatakan positif apabila pada media uji indol tidak terbentuk cincin merah, motil terbentuk tumbuh menyebar di sekitar bekas tusukan, glukosa terbentuk warna kuning serta pada tabung durham terbentuk gelembung udara, laktosa tetap merah, maltosa terbentuk warna kuning, manitol terbentuk warna kuning dan pada tabung durham terbentuk gelembung udara, urea berwarna kuning, MR terbentuk warna merah dan simon sitrat tetap hijau.

### **Analisis data**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2×3 (tingkat bentonit 0 dan 3% dengan lama penyimpanan 4, 8 dan 12 minggu) dengan ulangan 3 kali. Analisis data menggunakan analisis ragam dengan taraf signifikansi 5% dan membandingkan F hitung dengan F tabel untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kandungan Coliform**

Rataan kandungan *Coliform* pelet limbah penetasan dengan persentase bentonit 0 dan 3% yang disimpan selama 4, 8 dan 12 minggu dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ( $P>0,05$ ) antara penambahan bentonit dengan lama penyimpanan berbeda terhadap kandungan *Coliform* pada pelet limbah penetasan selama penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kandungan bentonit antara penambahan bentonit dengan lama penyimpanan berbeda.

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan penambahan bentonit menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kandungan *Coliform* pada pelet limbah penetasan selama penyimpanan. Hal ini dimungkinkan karena bentonit belum dilakukan aktivasi terlebih dahulu pada saat proses pengolahan sehingga fungsi bentonit tidak optimal. Hal ini sesuai pendapat Retnani et al. (2009) bahwa bentonit sebelum digunakan harus mengalami pengaktifan terlebih dahulu karena dalam keadaan awal hanya memiliki kemampuan absorpsi yang rendah. Menurut Sahara (2011), bentonit yang diaktivasi panas menunjukkan kapasitas absorpsi yang lebih besar daripada bentonit sebelum diaktivasi.

**Tabel 1.** Kandungan *Coliform* pelet limbah penetasan

Penambahan bentonit	Lama penyimpanan (minggu)			Rata-rata
	4	8	12	
	----- cfu/g -----			
0%	4,0×10 <sup>6</sup>	6,5×10 <sup>4</sup>	3,3×10 <sup>4</sup>	1,4×10 <sup>6</sup>
3%	5,7×10 <sup>4</sup>	5,3×10 <sup>4</sup>	4,0×10 <sup>4</sup>	5,0×10 <sup>4</sup>
Rata-rata	2,0×10 <sup>6</sup>	5,9×10 <sup>4</sup>	3,6×10 <sup>4</sup>	

CV 38%, analisis variasi dengan transformasi log (10) dan uji F pada taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan lama penyimpanan yang berbeda menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kandungan *Coliform* pada pelet limbah penetasan selama penyimpanan. Hal ini dikarenakan sebelum dilakukan penyimpanan pelet dalam kondisi yang baik. Penyimpanan pelet dilakukan dalam kondisi *anaerob* sehingga terhindar dari kontaminasi lingkungan luar sekaligus menjaga kadar air dan kelembaban udara selama penyimpanan. Kondisi lingkungan yang baik memungkinkan bakteri *Coliform* tidak dapat bertahan hidup lama. Pertumbuhan jumlah mikroba akan terhenti karena pembatas dari faktor lingkungan atau bahan pangan yang tidak mampu lagi menyediakan kebutuhan yang cukup bagi perkembangbiakan mikroba. Ketiadaan atau kekurangan sumber bahan pangan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroba hingga pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Nutrisi dibutuhkan mikroba untuk proses metabolisme dan penyediaan bahan sel serta energi. Hal ini sesuai pendapat Dewantari et al. (2016) bahwa mikroorganisme memerlukan suplai nutrisi sebagai sumber energi dan pertumbuhan selnya untuk kelangsungan hidupnya.

Hasil penelitian ditinjau dari segi keamanan pakan menunjukkan bahwa pelet limbah penetasan aman digunakan sebagai pakan pada ternak karena masih pada ambang batas aman yaitu pada kisaran 10<sup>5</sup> cfu/g. Menurut Saray et al. (2014) limbah pangan dengan kandungan total bakteri sampai 10<sup>5</sup> cfu/g masih layak dipertimbangkan sebagai bahan pakan.

### Kandungan *Salmonella*

Identifikasi kandungan *Salmonella* pelet limbah penetasan dengan persentase bentonit 0 dan 3% yang disimpan selama 4, 8 dan 12 minggu dapat dilihat pada Tabel 2. Identifikasi kandungan *Salmonella* menunjukkan hasil negatif.

**Tabel 2.** Kandungan *Salmonella* pelet limbah penetasan

Penambahan bentonit	Lama penyimpanan (minggu)		
	4	8	12
0%	Negatif	Negatif	Negatif
3%	Negatif	Negatif	Negatif

Hasil identifikasi kandungan *Salmonella* menunjukkan hasil negatif pada pelet tanpa penambahan bentonit (0%) maupun penambahan bentonit (3%) pada lama penyimpanan berbeda, ini dikarenakan pelet dalam kondisi yang baik sebelum dilakukan penyimpanan sehingga ketika disimpan dengan lama penyimpanan berbeda tidak terdapat bakteri *Salmonella*. Hal ini dimungkinkan karena bakteri *Salmonella* yang terdapat pada material bahan pakan mati pada saat proses pengolahan berlangsung yaitu pada proses

*conditioning*. Proses *conditioning* pada suhu 80-90°C selama 15 menit menyebabkan bakteri *Salmonella* mati. Supardi & Sukanto (1998) menyatakan bahwa *Salmonella* akan mati dalam waktu 5 menit pada temperatur 60°C atau dalam waktu tiga menit pada temperatur 65,5°C. Wardana et al. (2016) berpendapat suhu pada proses *conditioning* berada kisaran suhu pada saat pasteurisasi sehingga mikroba yang dapat merusak pakan dapat berkurang atau mati. Hasil identifikasi *Salmonella* ditinjau dari segi keamanan pakan menunjukkan pelet limbah penetasan aman diberikan pada ternak. Hal ini karena kandungan *Salmonella* menunjukkan hasil negatif. Pakan yang aman adalah yang bebas dari kandungan bakteri *Salmonella*, dengan demikian pelet limbah penetasan tersebut masih aman digunakan sebagai pakan pada ternak (SNI 2014).

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa proses peleting mampu menekan kandungan *Coliform* dan *Salmonella* sampai pada ambang batas aman selama proses penyimpanan, namun penambahan bentonit belum efektif menekan bakteri patogen.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Laboratorium Teknologi Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro atas fasilitas yang telah diberikan, Rektor UNDIP atas dukungan dana penelitian melalui hibah kompetitif penelitian mahasiswa, serta kepada Sudarwanto, Yuli Eko, Mega Hardianti, Atiya Inayati, Bima Siswoaji atas kerjasamanya dalam pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aziz M. 2009. Ruang lingkup penelitian pengolahan dan pemanfaatan mineral dalam menunjang prioritas kebutuhan nasional. *J Bahan Galian Industri*. 5:1-14.
- Dewantari NRA, Besung NK, Sampurna IP. 2016. Pengaruh pemberian mineral terhadap jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada sapi Bali di dataran tinggi dan dataran rendah. *Buletin Vet Udayana*. 8:71-78.
- Hara-Kudo Y, Sakakibara Y, Konuma H, Sawada T, Kumagai S. 2001. Laying season and egg shell cracks on growth of *Salmonella enteritidis* in the egg albumen during storage. *J Food Prot*. 4:1134-1137.
- Jasmadi Y, Haryani, Jose C. 2014. Prevalensi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Pekanbaru. *JOM FMIPA*. 1:31-39.
- Kamland O. 2010. Chemical and mineralogical characterization of the bentonite buffer for the acceptance control procedure in a KBS-3 repository. Stockholm (Sweden): Clay Technology AB.
- Maryam R. 2006. Pengendalian terpadu kontaminasi mikotoksin. *Wartazoa*. 16:21-30.
- Nowakowicz-Debek B, Wlazlo L. 2011. Effect of dietary sodium bentonite supplement on microbial contamination of mink feed. *Publish J Environ Stud*. 20:1103-1106.
- Poernomo JS. 2004. Variasi tipe antigen *Salmonella pullorum* yang ditemukan di Indonesia dan penyebaran serotipe *Salmonella* pada ternak. *Wartazoa*. 14:143-159.
- Pond WG, Church DC, Pond KR. 1995. Basic animal nutrition and feeding. New York (US): Jhon Wiley and Sons.

- Retnani Y, Harmiyanti Y, Fibrianti DAP, Herawati L. 2009. Pengaruh penggunaan perekat sintetis terhadap ransum ayam *broiler*. J Agripet. 9:1-9.
- Retnani Y, Herawati L, Khusniati S. 2011. Uji fisik ransum *broiler stater* bentuk *crumble* berpekat tepung tapioka, bentonit dan onggok. J Invt Theory Pract. 1:88-97.
- Sahara E. 2011. Regenerasi lempung bentonit dengan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> jenuh yang diaktivasi panas dan daya absorpsinya terhadap Cr(III). J Kimia. 5:81-87.
- Saray SC, Hosseinkhani A, Janmohammadi H, Zare P, Daghigh KIA. 2014. Thermal and probiotic treatment effects on restaurant waste for incorporation into poultry diet. Int J Recycl Org Waste Agric. 3:71.
- SNI. 2008. Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya. Jakarta (Indonesia): Badan Standardisasi Nasional.
- SNI. 2014. Tepung hasil ikutan unggas (*poultry by product meal*) bahan pakan ternak. Jakarta (Indonesia): Badan Standardisasi Nasional.
- Sulistiyanto B. 2015. Pengaruh penambahan zeolit terhadap performans fisik organoleptik hasil olahan limbah penetasan ayam. Laporan penelitian. Semarang (Indonesia): Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.
- Sungkowo W. 2016. Pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap pencernaan protein, massa protein daging dan rasio efisiensi protein ayam *broiler* [Skripsi]. [Semarang (Indonesia)]: Universitas Diponegoro.
- Supardi I, Sukamto. 1998. Mikrobiologi dalam pengolahan dan keamanan pangan. Bandung (Indonesia): Alumni.
- Suryadi U, Hertamawati RT, Bahariawan A. 2014. Penerapan teknologi pelet pada pakan ayam di UD Kharisma Tunggal Jember. J Ilmiah Inovasi. 14:1-5.
- Suwito W. 2010. Monitoring *Salmonella* dan *Escheriahia coli* dalam pakan ternak. Buletin Peternakan. 34:165-168.
- Thomas MT, Vliet V, Van der Poel AFB. 1998. Physical quality of pelleted animal feed. Contribution of feedstuff components. J Anim Feed Sci Technol. 3:59-78.
- Wardana BA, Sulistiyanto B, Sumarsih S. 2016. Pengaruh penambahan zeolit pada proses *pelletizing* limbah penetasan terhadap kandungan *Coliform* dan *Salmonella* produk pelet. J Agripet. 16:42-48.

## DISKUSI

### Pertanyaan

1. Mengapa lama penyimpanan tidak signifikan dalam penelitian yang dilakukan?
2. Mengapa penambahan bentonit tidak signifikan dalam penelitian yang dilakukan, apakah perlu diaktivasi terlebih dahulu?
3. Daya simpan perlakuan tidak berbeda karena apa?

## **Jawaban**

- 1. Karena sebelum dilakukan penyimpanan pelet dalam kondisi yang baik, penyimpanan pelet dilakukan dalam kondisi anaerob sehingga terhindar dari kontaminasi lingkungan luar sekaligus menjaga kadar air dan kelembaban udara selama penyimpanan. Kondisi lingkungan yang baik memungkinkan bakteri Coliform tidak dapat bertahan hidup lama sehingga menyebabkan kematian.*
- 2. Karena kemungkinan bentonit belum dilakukan aktivasi terlebih dahulu pada saat proses pengolahan sehingga fungsi bentonit tidak optimal. Bentonit sebelum digunakan harus mengalami pengaktifan terlebih dahulu karena dalam keadaan awal hanya memiliki kemampuan absorpsi yang rendah (Retnani et al. 2009).*
- 3. Penyimpanan pada anaerob membuat bakteri tidak berkembang sehingga sudah menurun*