

# Kandungan Total Bakteri dan Total Fungi Pada Pellet Limbah Penetasan yang Dibuat dengan Penambahan Bentonit

(Numbers of total bacteria and total fungi of hatchery waste pellets that made by adding bentonite)

Aprilian Adi Nugroho<sup>1</sup>, Sri Sumarsih<sup>1</sup> dan Bambang Sulistiyanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

**ABSTRAK** Penelitian efek penambahan bentonit dalam proses *pelleting* terhadap total bakteri dan total fungi dari produk pellet limbah penetasan sebagai bahan pakan alternatif, telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Penambahan bentonit pada proses *pelleting* diharapkan mengurangi total bakteri dan total fungi pada pellet olahan limbah penetasan, sehingga aman digunakan sebagai bahan pakan alternatif. Pada penelitian ini limbah penetasan yang berupa cangkang telur, telur infertile, telur gagal menetas, serta DOC afkir dan mati dihancurkan, dicampur dengan bentonit dan dibuat pellet, untuk kemudian dianalisis kandungan total bakteri dan total fungi

pada produk pellet. Perlakuan bentonit dilakukan dengan aras 0, 2, 4 dan 6% (B/B). Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan. Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa pemberian bentonit dari berbagai level berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Pemberian bentonit pada tingkat tertinggi (6%) mampu menekan total bakteri dan total fungi pada kisaran  $10^5$  cfu/g. Disimpulkan bahwa bentonit mampu menekan kandungan total bakteri dan total fungi pada produk pellet limbah penetasan.

**Kata kunci :** Bentonit, limbah penetasan, pellet, total bakteri, total jamur

**ABSTRACT** A Research about the effect of bentonite addition in the pelletizing process on total bacteria and total fungi of pellet product of hatchery waste as an alternative feedstuff, was done at Feed Technology Laboratory, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University. The addition of bentonite was expected to reduce the number of bacteria and fungi in the pellet product of hatchery waste, therefore, it could be used safely as an alternative feedstuff. In this experiment, the hatchery waste in the forms of eggshell, infertile eggs, un-hatched eggs, dead and culled DOC were blended, mixed with bentonite and pelleted, and then the number of total bacteria and total fungi of pellet was analyzed. The treatment was carried out with the level of bentonite i.e. 0, 2, 4 and 6% (w/w).

Completely randomized design (CRD) was applied by 4 treatments and 5 replications of each. Data analyzed by analysis of variance (ANOVA), and followed by Duncan multiple range test (DMRT) to determine differences among the treatments. The results showed that administration of bentonite at various levels significantly affect the number of bacteria and fungi in the hatchery waste pellets ( $P < 0.01$ ). Administration of bentonite at the level of 6% shows the highest value on suppressing the content of total bacteria as well as fungi up to the range of total content  $10^5$  cfu/g. In conclusion, the bentonite was able to suppress the total amount of bacteria and total fungi in the hatchery waste pellets.

**Keywords:** Bentonite, total bacteria, total fungi, pellet, hatchery waste

2016 Agripet : Vol (16) No. 2 : 69-75

## PENDAHULUAN

Harga pakan yang semakin melambung, menjadi salah satu perhatian khusus bagi para

peternak maupun praktisi. Ketersediaan bahan pakan yang mempunyai harga murah, kualitas tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, kontinuitas terjaga, dengan kualitas nutrisi memadai, merupakan harapan para peternak. Berbagai upaya terus dilakukan para praktisi,

Corresponding author : bseol07@gmail.com  
DOI : <https://doi.org/10.17969/agripet.v16i2.3192>

untuk mengeksplorasi dan mengeksploitasi bahan pakan inkonvensional sebagai bahan pakan alternatif. Salah satu bahan pakan inkonvensional potensial adalah limbah penetasan. Limbah penetasan merupakan limbah dari industri penetasan, terdiri dari cangkang telur, telur infertil, telur gagal menetas dan *Day Old Chicken* (DOC) afkir. Limbah penetasan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pakan dilihat dari segi jumlah yang memadai, ketersediaan dan kandungan nutrisinya. Penelitian pendahuluan (Sulistiyanto, 2015), mencatat kandungan nutrisi limbah penetasan yang terdiri dari cangkang telur, telur infertil, embrio gagal menetas, dan DOC afkir memiliki kandungan air  $\pm 40\%$ , protein kasar  $\pm 20\%$  dan lemak kasar  $\pm 9\%$  merupakan faktor pendukung pertumbuhan mikroorganisme, sehingga limbah akan mudah rusak, busuk dan berbau, apabila tidak ditangani secara baik. Lebih lanjut dilaporkan bahwa *pelleting* limbah penetasan dengan penambahan ongkok 10% dan zeolit sampai dengan 6%, mampu memperbaiki penampilan fisik pellet dilihat dari durabilitas yang tinggi ( $\pm 90\%$ ), bentuk dan warna pellet utuh dan bagus, serta hilangnya bau busuk.

Jamur dan bakteri merupakan mikrobia pencemar yang umum ditemukan dalam pangan dan pakan. Beberapa senyawa beracun dari jamur dan bakteri tidak dapat hilang melalui proses fisik, sehingga pengolahan dan penggunaan material yang mampu menekan pertumbuhan mikroba pencemar dan mengikat senyawa beracunnya sangat diperlukan. Penambahan aditif berupa mineral binder dan penyerap seperti bentonit dapat dipertimbangkan pada proses pengolahan untuk memperbaiki kualitas fisik dan mikrobiologi. Bentonit memiliki kemampuan mengembang. Ukuran pori partikel bentonit yang lebih besar daripada bakteri, memungkinkan terjadinya adsorpsi bakteri ke dalam bentonit sehingga mampu mencegah perkembangan bakteri (Kamland, 2010). Aluminosilikat hidrat dalam bentonit melakukan pergantian atom  $\text{Si}^{4+}$  oleh  $\text{Al}^{3+}$  yang menyebabkan terjadinya penyebaran muatan negatif dan pertukaran kation pada permukaan

bentonit, mampu mengadsorpsi fungi sehingga pertumbuhan dapat dihambat Nuryono *et al.* (2012). Rosa *et al.* (2001) mencatat bahwa bentonit mampu mengikat aflatoxin pada saluran pencernaan, sehingga tidak dapat diserap usus. Salari *et al.* (2006) dan Kermanshahi *et al.* (2009) melaporkan bahwa penggunaan sodium bentonit secara langsung dalam pakan 2% dapat memperbaiki performans broiler dan mengurangi pengaruh negatif aflatoxin pada broiler. Lebih lanjut EFSA (2012) merekomendasikan bahwa penggunaan bentonite pada proses *pelleting* ransum sebaiknya tetap dipertahankan pada kisaran 2.5%, agar tetap dapat memperbaiki kualitas pellet, tanpa memberi pengaruh buruk pada ternak. Menurut Jayathilakan *et al.* (2012), pemakaian limbah penetasan tanpa penambahan apapun dalam formulasi pakan direkomendasikan pada kisaran 3-5%, sehingga pada penelitian ini pemakaian produk olahan limbah penetasan yang ditambah bentonit sampai 6% diharapkan akan tetap aman bagi ternak yang mengkonsumsinya.

Memperhatikan permasalahan pemenuhan kebutuhan bahan pakan, potensi limbah penetasan dan potensi bentonit, serta upaya penyediaan bahan pakan alternatif, pada penelitian ini akan dikaji pengaruh bentonit pada proses pengolahan terhadap kualitas hasil olahan limbah penetasan dalam bentuk pellet.

## MATERI DAN METODE

Penelitian tentang Pengaruh Penambahan Bentonit Terhadap Total Bakteri dan Total Fungi Pada Pellet Limbah Penetasan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian menggunakan materi limbah penetasan ayam yang terdiri atas cangkang telur (28,9%), telur infertile (44,3%), telur gagal menetas (18,4%) dan DOC afkir (8,4%), Ongkok sebagai “filler”, Medium “Nutrient Agar” (NA) untuk menghitung total bakteri serta medium “Sabouraud Dextrose Agar” (SDA) untuk menghitung total fungi, serta Bentonit sebagai adsorben. Alat yang digunakan adalah ember dan plastik, blender, mesin pengering, pelleter,

peralatan analisis mikroba (tabung reaksi, cawan petri, pipet ukur, Bunsen, *spinball*, inkubator).

Pembuatan pellet dilakukan mengacu pada Sulistiyanto, (2004). Pengolahan dimulai dari penghancuran dan homogenisasi limbah penetasan dengan blender. Kemudian ditambahkan onggok sebagai filler dalam pengolahan limbah penetasan sesuai dengan hasil penelitian pendahuluan, yaitu 10% dari berat limbah segar(B/B) dan dicampur rata. Setelah tercampur rata, selanjutnya ditambahkan bentonit sesuai dengan aras perlakuan 0, 2, 4 dan 6% (B/B) dan dicampur kembali hingga rata. Proses dilanjutkan dengan pengukusan selama 15 menit pada suhu 80°C, diikuti *pelleting* menggunakan ekstruder dengan ukuran pellet berdiameter 5 mm dan panjang 20 mm. Pellet kemudian dikeringkan dengan menggunakan aliran udara panas (suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ ) sampai kadar air menjadi 10-15% ( $\pm 23$  jam).

Analisis mikrobiologi meliputi total bakteri dan total fungi menggunakan metode "standard plate count". Analisis kandungan total bakteri dan total fungi dilakukan terhadap bahan awal limbah penetasan sebelum diproses dan setelah menjadi produk pellet. Penghitungan dilakukan dengan menghitung jumlah koloni yang terbentuk pada cawan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah : pengenceran sample menggunakan NaCl 0.85% dengan cara 1 g bahan awal limbah penetasan atau pellet limbah penetasan dilarutkan dalam 9 ml NaCl 0.85%. Hasil pengenceran I( $10^{-1}$ ) sebanyak 1 ml diencerkan dalam 9 ml NaCl 0.85% ( $10^{-2}$ ), selanjutnya berturut-turut hasil pengenceran II( $10^{-2}$ ) sebanyak 1 ml diencerkan dalam 9 ml NaCl 0.85% ( $10^{-3}$ ), hasil pengenceran III( $10^{-3}$ ) sebanyak 1 ml diencerkan dalam 9 ml NaCl 0.85% ( $10^{-4}$ ), hasil pengenceran IV( $10^{-4}$ ) sebanyak 1 ml diencerkan dalam 9 ml NaCl 0.85% ( $10^{-5}$ ), hasil pengenceran V( $10^{-5}$ ) sebanyak 1 ml diencerkan dalam 9 ml NaCl 0.85% ( $10^{-6}$ ), hasil pengenceran VI( $10^{-6}$ ) sebanyak 1 ml diencerkan dalam 9 ml NaCl 0.85% ( $10^{-7}$ ) dan hasil pengenceran VII( $10^{-7}$ ) sebanyak 1 ml selanjutnya diencerkan dalam 9 ml NaCl 0.85% ( $10^{-8}$ ). Selanjutnya hasil

pengenceran ( $10^{-1}$  sampai dengan  $10^{-8}$ ) sebanyak 0,1 ml dituangkan ke dalam cawan petri. Medium steril bersuhu 42°C sebanyak 15 cc dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi sample hasil pengenceran  $10^{-1}$ - $10^{-8}$ , kemudian dihomogenkan dan didiamkan sampai membeku. Medium "Natrium Agar" (NA) digunakan untuk menghitung total bakteri dan medium "Sabouraud Dextrose Agar" (SDA) digunakan untuk menghitung total fungi. Setelah membeku, dilakukan inkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam dilakukan untuk kemudian dilakukan penghitungan total bakteri. Sementara untuk penghitungan total fung, dilakukan setelah inkubasi pada suhu 42°C selama 3-5 hari.

### Analisis Data

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 4 perlakuan, yaitu penambahan 0, 2, 4 dan 6 % bentonit ke dalam limbah penetasan (B/B) dengan 5 ulangan. Data dianalisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat pengaruh nyata perlakuan, dan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan total bakteri pada hasil olahan limbah penetasan dengan penambahan adsorben bentonit dapat dilihat pada tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan bentonit berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan total bakteri pada pellet olahan limbah penetasan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan bentonit pada proses pengolahan limbah penetasan dengan aras 0, 2, 4 dan 6% dapat menekan total bakteri sebagaimana yang diharapkan. Total bakteri pada T0, T1, T2 dan T3 berturut-turut adalah  $7,0 \times 10^7$  cfu/g,  $4,9 \times 10^7$  cfu/g,  $2,9 \times 10^7$  cfu/g dan  $1,5 \times 10^7$  cfu/g. Pada perlakuan T0 menunjukkan total bakteri paling tinggi dan secara gradual menurun dengan meningkatnya aras bentonit.

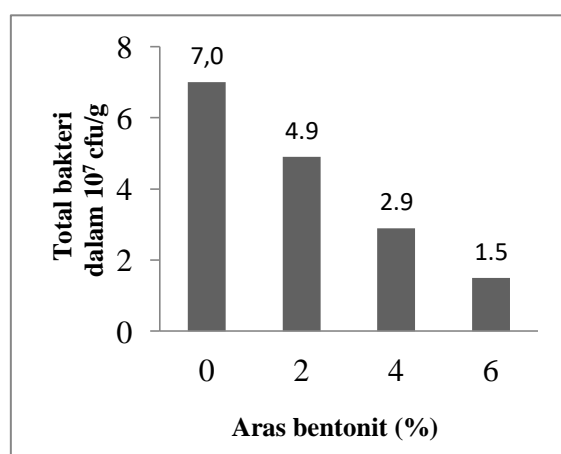
Wlazlo dan Bonzena (2011) menyatakan bahwa pemberian bentonit ke dalam pakan dapat mengurangi total bakteri. Sesuai dengan

pendapat Kamland (2010) bahwasanya bentonit memiliki kemampuan mengembang dan bertekanan tinggi. Ukuran pori partikel bentonit yang lebih besar daripada bakteri, memungkinkan terjadinya adsorpsi bakteri ke dalam bentonit, sehingga menekan perkembangan bakteri. Pada tabel 1 terlihat bahwa rata-rata total bakteri paling tinggi adalah  $7 \times 10^7$  cfu/g. Menurut Supardi dan Sukamto (1999) populasi bakteri akan membahayakan manusia dan hewan apabila jumlahnya mencapai  $10^8$  -  $10^{10}$  cfu/g.

Tabel 1. Kandungan Total Bakteri pada Pellet Hasil Olahan Limbah Penetasan Penambahan Adsorben Bentonit

Ulangan	Perlakuan (% bentonit)			
	T0	T1	T2	T3
	----- cfu/g -----			
1	$7,0 \times 10^7$	$4,3 \times 10^7$	$3,7 \times 10^7$	$1,4 \times 10^7$
2	$7,8 \times 10^7$	$5,2 \times 10^7$	$3,1 \times 10^7$	$2,2 \times 10^7$
3	$7,1 \times 10^7$	$5,4 \times 10^7$	$2,9 \times 10^7$	$2,6 \times 10^7$
4	$6,9 \times 10^7$	$4,9 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	$1,6 \times 10^5$
5	$6,4 \times 10^7$	$4,5 \times 10^7$	$2,8 \times 10^7$	$4,0 \times 10^6$
Rataan	$7,0 \times 10^7$ <sup>a</sup>	$4,9 \times 10^7$ <sup>a</sup>	$2,9 \times 10^7$ <sup>b</sup>	$1,5 \times 10^7$ <sup>c</sup>

Keterangan : Perbedaan superskrip (a,b dan c) pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan pengaruh perlakuan terhadap kandungan total bakteri pada pellet limbah penetasan



Gambar 1. Kandungan Total Bakteri pada Pellet Limbah Penetasan dengan Penambahan Adsorben Bentonit

Pengaruh proses pelleting dengan kondisioning pada penelitian ini sejalan peneliti sebelumnya, yang mencatat hasil memuaskan dari pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap pemusnahan pathogen seperti Coliform dan Salmonella (Khan dan Bhatti, 2001), maupun terhadap penurunan kandungan total bakteri dan coliform (Mahmud *et al.*, 2015). Proses pemanasan kering terbukti

efektif untuk memperbaiki utilitas nutrisi limbah penetasan dan meningkatkan kekuatan tulang kering ayam (Mehdipour *et al.*, 2012). Hal ini menunjukkan bahwa proses pelleting limbah penetasan dengan kondisioning mampu menekan perkembangan bakteri dan menghasilkan pellet dengan kandungan total bakteri di bawah baku mutu yang dipersyaratkan, sehingga aman dan layak dipertimbangkan sebagai bahan pakan alternatif.

Penggunaan bentonit sebagai aditif pada pakan ternak sudah banyak dilakukan baik pada ternak ruminansia maupun non-ruminansia. Penggunaan bentonit dalam jumlah 2,5% dari ransum tidak merugikan, bahkan dapat memperbaiki pertumbuhan dan efisiensi penggunaan ransum pada anak ayam meskipun bentonit itu sendiri tidak mempunyai nutrisi (EFSA, 2012). Kajian kemampuan bentonit dalam pengendalian mikro-organisme dalam tubuh ternak juga banyak dilaporkan. Khalifeh *et al.*(2012) melaporkan penambahan sodium bentonit 2-4% dalam ransum secara signifikan mampu menekan populasi protozoa. Trckova *et al.*(2004), mencatat bahwa bentonit dan zeolite memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengendalikan populasi mycobacterium dan lebih aman bagi ternak yang mengkonsumsinya dibanding kaolin.

Agboola *et al.*(2015), juga melaporkan bentonit sebagai mycotoxin binder mampu memberikan efek sinergis yang baik dengan probiotik terhadap pengendalian pertumbuhan pathogen enterobacter, sekaligus memperbaiki morfologi permukaan usus halus. Pada penelitian ini, suhu yang digunakan saat kondisioning pada kisaran  $80^{\circ}\text{C}$  atau suhu pasteurisasi yang umum digunakan untuk membunuh bakteri pathogen, sehingga ketika kisaran total bakteri dalam produk pellet pada jumlah  $10^7$  cfu/g, menunjukkan kemampuan bentonite dalam bersinergi dengan proses pemanasan dalam mengendalikan populasi bakteri.

Kandungan total fungi pada pellet limbah penetasan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan bentonit pada proses

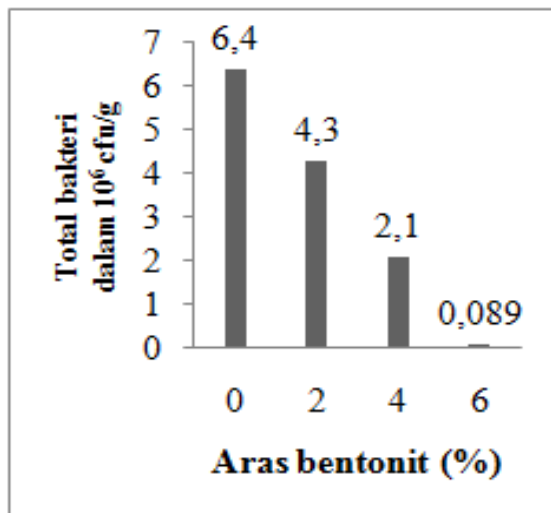
pengolahan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total fungi pada pellet limbah penetasan.

Penambahan adsorben bentonit dengan aras 0, 2, 4 dan 6% menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap penurunan total fungi pada pellet limbah penetasan. Total fungi pada pellet T0, T1, T2 dan T3, berturut-turut adalah  $6,4 \times 10^6$  cfu/g,  $4,3 \times 10^6$  cfu/g,  $2,1 \times 10^6$  cfu/g dan  $8,9 \times 10^4$  cfu/g. Berdasarkan hasil tersebut terbukti bahwa pemberian bentonit mampu menekan total fungi dalam pellet limbah penetasan. Total fungi yang tertinggi pada pellet limbah penetasan terdapat pada pellet T0 sebesar  $6,4 \times 10^6$  cfu/g dan terendah pada T3 sebesar  $8,9 \times 10^4$  cfu/g.

Tabel 2. Kandungan Total Fungi pada Pellet Hasil Olahan Limbah Penetasan Penambahan Adsorben Bentonit

Ulangan	Perlakuan(% bentonit)			
	T0	T1	T2	T3
	----- cfu/g -----			
1	$8,3 \times 10^6$	$4,6 \times 10^6$	$2,7 \times 10^6$	$1,3 \times 10^5$
2	$3,9 \times 10^6$	$5,2 \times 10^6$	$2,8 \times 10^6$	$9,6 \times 10^4$
3	$7,6 \times 10^6$	$4,7 \times 10^6$	$2,4 \times 10^6$	$8,9 \times 10^4$
4	$6,4 \times 10^6$	$3,4 \times 10^6$	$2,3 \times 10^6$	$7,4 \times 10^4$
5	$5,6 \times 10^6$	$3,6 \times 10^6$	$1,4 \times 10^5$	$5,6 \times 10^4$
Rataan	$6,4 \times 10^{6a}$	$4,3 \times 10^{6b}$	$2,1 \times 10^{6c}$	$8,9 \times 10^{4d}$

Keterangan : Perbedaan superskrip (a,b,c dan d) pada baris rataan menunjukkan perbedaan nyata pengaruh perlakuan terhadap kandungan total bakteri pada pellet limbah penetasan



Gambar 2 : Kandungan total fungi pada pellet limbah penetasan dengan penambahan adsorben bentonit

Menurut Wlazlo dan Bonzena (2011) pemberian bentonit ke dalam pakan dapat

mengurangi kontaminasi fungi dan memberikan dampak positif terhadap kesehatan ternak. Pada penelitian ini meskipun populasi fungi terendah ada pada kisaran potensi berbahaya, namun adanya bentonit yang berperan sebagai adsorben diharapkan mampu mengikat mycotoxin, sehingga mengurangi risiko pada ternak. Adamovic *et al.* (2009) menyatakan bahwa penambahan bentonit dengan level 1,5% ke dalam ransum, memberikan dampak positif terhadap penurunan jumlah kontaminan mycotoxic. Lebih lanjut Rosa *et al.* (2001) melaporkan bahwa bentonit mampu mengikat aflatoxin pada saluran pencernaan, sehingga tidak dapat diserap usus. Kemampuan bentonite dalam menyerap aflatoxin didukung oleh struktur atom dan muatan iso pada permukaannya (Magnoli *et al.*, 2007), sehingga bentonite termasuk mineral pengikat yang direkomendasikan sebagai detoksifier pada unggas (Patil *et al.*, 2014)

Menurut Salari *et al.* (2006) dan Kermanshashi *et al.* (2009) penggunaan sodium bentonit 2% dalam ransum dapat memperbaiki performan broiler dan mengurangi pengaruh negatif aflatoxin pada broiler. Pada penelitian ini level penambahan bentonit pada bahan tunggal (limbah penetasan) tertinggi adalah 6%, ketika pellet limbah penetasan digunakan sebagai pengganti tepung ikan sebagai sumber protein penyusun ransum sampai 30%, kandungan bentonite ada pada kisaran 1.8%, sehingga akan tetap aman bagi ternak.

Krnjaja *et al.* (2008) dan Buyan *et al.* (2015) mencatat bahwa jamur yang ditemukan pada pakan unggas rata-rata mencapai  $1,9 \times 10^4 - 7,5 \times 10^5$  cfu/g dan didominasi oleh *Fusarium* dan *Aspergillus* yang berpotensi menghasilkan mycotoxin, sehingga berisiko bagi ternak. Mycotoxin senyawa beracun yang dihasilkan oleh fungi *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* biasa mencemari bahan pahan dan tetap berkembang baik selama penyimpanan (Shamsudeen *et al.*, 2013). FAO memperkirakan 25% pangan dan pakan berpeluang terkontaminasi, sementara upaya untuk detoksikasi dengan perlakuan fisik maupun kimia belum banyak yang

memberikan hasil memuaskan (Huwig *et al.*, 2001; Yiannikouris and Jouany, 2002). Seperti halnya polutan yang lain, mikotoksin juga memberikan pengaruh negatif terhadap kesehatan dan produktivitas unggas maupun daging yang dihasilkannya (Zain, 2011; Katole *et al.*, 2013). Oleh karenanya, tetap diperlukan kajian kemungkinan kandungan mycotoxin pada produk pellet limbah penetasan, sebagai tindak lanjut dalam menjamin keamanannya sebagai bahan pakan alternative.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan adsorben bentonit pada pengolahan limbah penetasan mampu menekan jumlah populasi bakteri maupun fungi, sehingga memperbaiki tingkat keamanan produk pellet limbah penetasan sebagai bahan pakan alternatif. Disarankan uji mikrobiologis untuk melihat jenis fungi dan potensi mycotoxic yang ada pada pellet limbah penetasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adamovic, M.J., Aleksandra, S.B.S., Vladimir. R.P., Mihailo, A.R., Ivana, D.A., Bojan, D.S., 2009. Influence of pelleting on microbiological and micotoxycal Correctness of Feed Mixtures with Bentonite Supplement. *Matica Srpska Novi Sad*. 116: 113-119.
- Agboola, A.F., Omidwura, B.R.O., Odu, O., Odupitan F.T., Iyayi E.A., 2015. Effect of probiotic and toxin binder on performance, intestinal microbiota and gut morphology in broiler chickens. *J. Anim. Sci. Adv.* 5(7): 1369-1379
- European Food Safety Authority (EFSA). 2012., Scientific opinion on the safety and efficacy of bentonite as a technological feed additive for all species. *J. EFSA* 10(7):2787. Doi: 10.2903/j.efsa.2012.2787. available online : [www.efsa.europa.eu/efsajournal](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal).
- Huwig, A., Freimund, S., Kapelli, O., Dutler, H., 2001. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. *Toxicology Letters*, 122: 179-188.
- Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K., Bawa, A.S., 2012. Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review. *J. Food Sci. and Tech.* 49(3): 278–293.
- Kamlund, O., 2010. Chemical and Mineralogical Characterization of the Bentonite Buffer for the Acceptance Control Procedure in a KBS-3 Repository. *Clay Technology AB. Sweden*.
- Katole, S.B., Kumar, P., Patil, R.D., 2013. Environmental pollutants and livestock health: a review. *Vet. Res. Intl.* 1: 1-13
- Khalifeh, M.J., Mohammadabadi, T., Chaji, M., Kianossh, S., 2012. Effect of different levels pf sodium bentonite on ciliate protozoa population in Arabi sheep. *Dalam Proceeding of the 15<sup>th</sup> AAAP Animal Science Congress*, 26-30 Nopember 2012, Thammasat University, Rangit. Thailand. pp: 3129-3131
- Kermanshashi, H., Hazegh, A.R., Afzali, N., 2009. Effect of Sodium Bentonite in Broiler Chickens Feed Diets Contaminated with Aflatoxin B<sub>1</sub>. *J. Anim.Vet. Advance.* 8. (8): 1631-1636.
- Krnjaja, V., Stojanović, L.J., Cmiljanić, R., Trenkovski, S., 2008. The presence of potentially Toxigenic fungi in poultry feed. *Biotech. in Anim. Husb.* 24. (5-6) 87-93.
- Mahmud, A.S., Khan, M.Z., Makhdoom Abdul Jabbar, M.A., Sahota, A.W., Siddique, S., 2015. Effect of different processing techniques on protein quality of hatchery waste meals. *Pakistan J. Zool.* 47(5): 1319-1324.
- Magnoli, A.P., Tallonea, L., Rosa, CAR., Dalcero, A.M., Chiacchiera, S.M., Torres Sanchez, R.M., 2008. Commercial bentonites as detoxifier of

- broiler feed contaminated with aflatoxin. *Appl. Clay Sci.* 40: 63–71.
- Mehdipour, M., Shams Shargh, M., Dastar, B., Hassani, S., 2009. Effect of different levels of hatchery waste on the performance, carcass and tibia ash and some blood parameters in broiler chicks. *Pakistan J. Biol. Sci.* 12(18):1272-1276.
- Nuryono., Agus, A., Wedhastari, S., Pranowo, D., Yunianto., Fazeli, E.R., 2012. Adsorption of aflatoxin B1 in corn on natural zeolite and bentonite. *Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Ind. J. Chem.* 12. (3): 279-286.
- Patil, R.D., Sharma, R., Asrani R.K., 2014. Mycotoxicosis and its control in poultry: A review. *J. Poult. Sci. and Tech.* 2(1):1-10
- Rosa, C.A.R., Miazzo, R., Magnoli, C., Salvano, M., Chiaacchiera, S.M., Ferrero, S., Saenz, M., Carvalho, E.C.Q., Dalcero, A., 2001. Evaluation of the Efficacy of Bentonite from the South of Argentina to Ameliorate the Toxic Effect of Aflatoxin in Broiler. *J. Poult. Sci.* (80): 139-144.
- Salari, S., H. Kermanshashi, H., Moghaddam, N., 2006. Effect of sodium bentonite and Comparison of Pellet vs Mash on Performance of Broiler Chickens. *J. Poult. Sci.* 5. (1): 31-34.
- Shamsudeen, P., Shrivastava, H.P., Singh, R., Chandra D., 2013. Effect of chelated and inorganic trace minerals on aflatoxin synthesis in maize. *J. Poult. Sci. and Tech.* 1(1): 13-16.
- Sulistiyanto, B. 2004. Pengaruh metode pemanasan dan pelleting terhadap eliminasi senyawa toksik dan daya tahan sorghum dalam penyimpanan. Laporan penelitian. Fakultas Peternakan UNDIP. Semarang. (*unpublished*).
- Sulistiyanto, B. 2015. Pengaruh penambahan zeolit terhadap performans fisik organoleptik hasil olahan limbah penetasan ayam. Laporan penelitian. Undip (*unpublished*).
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Alumni, Bandung.
- Trckova, M., Matlova, L., Dvorska, L., Pavlik, I., 2004. Kaolin, bentonite, and zeolites as feed supplements for : health advantages and risks. *Vet. Med-Czech* 49(10):389-399
- Wlazlo, L., Bonzena, B.D., 2011. Effect of dietary sodium bentonite supplement on microbial contamination of mink feed. *J. Env. Study.* 20. (4): 1103-1106.
- Yiannikouris, A., Jouany, J., 2002. Mycotoxins in feeds and their fate in animals: a review. *Anim. Res.* 51: 81-99.
- Zain, M.E., 2011. Impact of mycotoxins on humans and animals. *J. Saudi Chem. Soc.* 15: 129-144.