

## The Effect of AKBIS Probiotic Adding that Fermented in Fodder toward the Total of *Aspergillus niger* of Broiler's Gastrointestinal Tract

Cut Lathifa Nurrady<sup>1</sup>, Nurliana<sup>2</sup>, Safika<sup>3</sup>, T. Reza Ferasyi<sup>2</sup>, Ismail<sup>2</sup>, Muttaqin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>2</sup>Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>3</sup>Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>4</sup>Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: nunayafiq@yahoo.com

### ABSTRACT

*This study aimed to determine the total of A. niger found in the gastrointestinal tract of broilers after the addition of soybean dregs and fermented palm kernel meal by A.niger as probiotics (AKBIS Prob) in the fodder. This study used a complete randomized factorial design, which consists of two factors, namely factor AKBIS concentration and duration of AKBIS Prob. The treatment was divided into the group as a control P0, P1, P2 and P3 which consisted of five broilers, respectively given feed supplemented with AKBIS Prob 2, 4 and 6%. The provision of AKBIS Prob has done for 21 days and 35 days. On the 22nd and 36th day the contents of the caecum were taken. The total of A. niger was obtained using Total Plate Count (TPC) method. The data analysis used a factorial analysis of variance. The results showed that the concentration of 2, 4 and 6% did not affect ( $P > 0.05$ ) the total of A. niger in the caecum of broilers, while the provision of AKBIS prob in fodder for 21 and 35 days had a significant effect ( $P < 0.05$ ) to the total A. niger. It can be concluded that the provision of the concentration of AKBIS Prob up to 6% in the fodder decreases the total of A. Niger. The provision of AKBIS Prob for 35 days can increase the total of A. niger in the digestive tract of broilers.*

*Keywords: Probiotics, A. niger, soybean dregs, palm kernel meal, fermentation, effectiveness*

### PENDAHULUAN

Probiotik merupakan makanan tambahan yang berupa mikroba hidup baik bakteri maupun kapang yang mempunyai pengaruh menguntungkan pada hewan inang dengan meningkatkan mikroba dalam saluran pencernaan. Sejumlah mikroba probiotik menghasilkan senyawa/zat-zat yang diperlukan untuk membantu proses pencernaan substrat bahan makan tertentu dalam saluran pencernaan, yaitu enzim (Lutfiana dkk., 2015). Pemberian probiotik pada ransum pada ternak unggas telah dilakukan. Menurut Allama dkk (2013), penggunaan bahan pakan alternatif harus disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ternak agar diperoleh produksi yang optimal, sehingga pemilihan bahan pakan yang tepat akan menghasilkan pakan yang berkualitas baik dan mampu memenuhi kebutuhan ayam broiler.

Pemberian probiotik dapat menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam sistem pencernaan ternak, sehingga akan memperbaiki proses pencernaan, daya cerna bahan pakan, penyerapan zat-zat nutrisi meningkatkan serta menjaga kesehatan ternak (Agustina dkk., 2007). Probiotik telah terbukti mampu meningkatkan kesehatan usus pada ternak serta menekan bakteri patogen (Vila dkk., 2010). Aspek pakan merupakan faktor yang penting dan menjadi perhatian yang khusus peternak dalam bidang peternakan (Dewi dkk., 2014). Oleh sebab itu perlu diberikan feed aditif atau supplement seperti probiotik. Penambahan probiotik dapat memaksimalkan pasokan nutrisi sesuai dengan genetiknya (Safing dkk.,2013).

Penggunaan probiotik dalam ransum dapat menambah jumlah populasi mikroba yang menguntungkan bagi ayam broiler, mencegah berkembangnya mikroba yang

merugikan dalam saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan pencernaan makanan, juga berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh, mendukung pertumbuhan, konversi pakan serta membantu mengoptimalkan penyerapan nutrisi (Sarwono dkk., 2012). Pakan yang diserap dapat diolah lebih efisien menjadi daging. Hal ini terlihat dari pertumbuhan bobot ayam yang diberi probiotik lebih cepat. Jumlah pakan yang dibutuhkan selama pemeliharaan juga menjadi berkurang (Jayanata dan Harianto, 2011). Proses pencernaan pakan dibantu oleh enzim, sehingga peningkatan jumlah enzim dalam saluran pencernaan akan membantu pemecahan nutrisi yang lebih baik (Sarwono dkk., 2012).

Probiotik dapat mengandung satu atau beberapa strain mikroorganisme, diberikan dalam bentuk tablet, powder, granula atau pasta dan dapat diberikan kepada ternak secara langsung melalui mulut atau dicampur dengan pakan, dengan demikian pemberian probiotik dapat mengefisienkan konsumsi pakan (Safingi dkk., 2013). Probiotik terdiri dari bakteri dan cendawan. Salah satu cendawan yang digunakan sebagai probiotik untuk ternak adalah *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* adalah salah satu mikroba yang memiliki kemampuan yang tinggi untuk menghasilkan enzim (Yusak, 2004). *Aspergillus niger* dibandingkan kapang lainnya dapat menghasilkan enzim selulase khususnya  $\beta$ -glukosidase dalam jumlah tinggi dan memiliki pertumbuhan yang relatif mudah diatur dan tidak menghasilkan mikotoksin sehingga tidak membahayakan ketika diberikan kepada broiler (Maryanty, 2010).

*Aspergillus niger* dapat dioptimalkan pertumbuhannya dengan menggunakan media tumbuh yang mengandung serat tinggi. Pemanfaatan limbah ampas kedelai dan bungkil inti sawit merupakan salah satu upaya mendukung zero waste (Yustina dan

Abadi, 2012). Ampas kedelai dan bungkil inti sawit merupakan limbah pertanian yang tidak diolah kembali. Padahal ampas kedelai dan bungkil inti sawit mengandung nutrisi, serat kasar, dan air yang tinggi sehingga, jika difermentasi dengan *aspergillus niger* akan menjadi transmittor yang baik (Purwadaria dkk., 1998).

Berdasarkan keterangan di atas informasi tentang probiotik lebih dominan terhadap peningkatan daya cerna ternak, begitu juga dengan penggunaan *Aspergillus niger* sebagai probiotik masih sangat kurang terutama terhadap dosis yang digunakan dan lamanya pemberian dalam ransum serta efeknya terhadap jumlahnya di dalam saluran pencernaan ayam.

## MATERIAL DAN METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang, tempat pakan dan minum ayam, plastik, ember, oven Autoclave, hand glove, lampu pijar, kipas angin dan tissue, timbangan digital, tabung reaksi, cawan petri dan spiritus.

Bahan yang digunakan adalah ampas kedelai, bungkil inti sawit, *A. Niger*, air, pakan komersil 511 dan 512 PT. Charoen Phokphan Indonesia, vitamin, NaCl fisiologis 0,9, media PDA (*potato Dextrase Agar*) dan aquadest. Penelitian ini menggunakan sampel usus ayam broiler yang berumur 22 dan 36 hari. Sampel yang dibutuhkan untuk penelitian ini sebanyak 40 ekor.

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial, yang terdiri dari empat perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari lima ekor ayam sebagai ulangan. Perlakuan P0 sebagai

kontrol, P1 pakan yang ditambah dengan AKABIS fermentasi *A. niger* (AKBIS Prob) sebanyak 2%, P2 ransum yang ditambah dengan AKABIS fermentasi *A. niger* (AKBIS Prob) sebanyak 4% dan P3 pakan yang ditambah dengan AKBIS fermentasi *A. niger* (AKBIS Prob) sebanyak 6%. Pengamatan dilakukan pada hari ke 22 dan 36 perlakuan.

### Parameter Penelitian

Parameter penelitian ini adalah menghitung jumlah *A. niger* di usus ayam broiler setelah perlakuan.

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan Bahan untuk Fermentasi

Ampas kedelai dikeringkan dengan cara diperas menggunakan kain lalu disterilisasi basah menggunakan autoclave selama 2 jam. Selanjutnya BIS juga disterilisasi menggunakan autoclave basah selama 2 jam. Kedua bahan tersebut dicampurkan lalu disterilisasi kembali menggunakan autoclave basah selama 2 jam kemudian tunggu sampai dingin.

#### Proses Fermentasi Ampas Kedelai dan Bungkil Inti Sawit dengan *A. niger*

Ampas kedelai dan bungkil inti sawit (AKBIS) yang telah distrilisasi menggunakan autoclave basah difermentasi dengan menggunakan jamur *Aspergillus niger* dengan perbandingan konsentrasi 8 gram jamur *A.niger* : 1 kg bahan (AKBIS). Setelah dicampur rata kemudian disimpan pada kantong plastik hingga jamur *Aspergillus niger* menyelimuti ampas kedelai dan bungkil inti sawit (AKBIS) kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 0, 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168 jam. Pada masa inkubasi 144 jam diambil bahan AKBIS dicetak menjadi pelet selanjutnya dioven selama 45 menit pada suhu 80 °C dan dibiarkan hingga dingin.

Menggunakan metode fermentasi yang dipakai oleh (Supriyadi, 1995) yang kemudian dimodifikasi oleh Nurliana dkk (2013) dengan penambahan sterilisasi basah.

#### Pemeliharaan ayam dan pemberian AKBIS fermentasi *A. niger* (AKBIS Prob)

DOC *broiler* yang digunakan galur CP 707 *unsexed* sebanyak 100 ekor. Ayam broiler dipelihara selama 6 minggu. Kandang yang digunakan sebanyak 20 petak. Setiap petak kandang berukuran 60 x 80 cm yang dilengkapi dengan 1 buah tempat ransum, tempat minum, dan lampu pijar 40 watt yang berfungsi sebagai pemanas selama 15 hari dan sebagai penerang di malam hari. Ransum yang digunakan adalah ransum komersil 511 dan 512 produk PT Charoen Pokphand Indonesia. Ransum 511 diberikan saat DOC sampai umur 2 minggu dan ransum 512 diberikan pada umur 3 – 5 minggu. Setiap kelompok ayam perlakuan (selain satu kelompok kontrol = ekor yang tidak diberi ransum perlakuan P0), diberi pakan perlakuan dengan tingkat penggunaan (level) yaitu 2% (P1), 4% (P2), dan 6% (P3) dari total ransum.

Sebelumnya ransum perlakuan (feed aditif=ampas kedelai dan bungkil inti sawit yang difermentasi *Aspergillus niger*) terlebih dahulu diuji kadar nutrisinya. Berdasarkan hasil nutrisi yang telah diperiksa, diambil salah satu yang memiliki kadar nutrisi tinggi berdasarkan proses lama dan jumlah pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* selama proses inkubasi (Nurliana dkk., 2013).

Ayam dipelihara selama 5 minggu yang diberi pakan dan minum secara *ad libitum*. pakan perlakuan untuk ayam umur 0-3 minggu (periode starter) dan untuk ayam umur 4-5 minggu (periode finisher) berbentuk pelet. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor ayam. Kelompok I sebagai

kontrol diberikan pakan komersil sebanyak 100 gr/ekor/hari, kelompok II diberi pakan komersil 95 gr + AKBIS Prob sebanyak 2 gr/ekor/hari, kelompok III diberi pakan komersil 90 gr + AKBIS Prob sebanyak 10 gr/ekor/hari, kelompok IV diberi pakan komersil 85 gr + AKBIS Prob sebanyak 5 gr/ekor/hari.

### Isolasi jamur *Aspergillus niger* dari usus ayam broiler

Ayam disembelih pada hari ke-22 dan hari ke-36, berdasarkan kelompok perlakuan dan diambil ususnya pada bagian caecum dimasukkan kedalam plastik steril yang mengandung 30 ml *brain heart infusion* (BHI) broth + gliserol 20%. Kemudian disimpan pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  sebelum diuji. Sebelum dianalisis jumlah jamur, sampel terlebih dahulu *dithawing* selama 20 menit. Sampel ditimbang dan diambil isi ususnya 2 gram, selanjutnya

sampel dimasukkan ke 8 ml NaCl fisiologis kemudian dihomogenkan. Masing-masing suspensi diambil 1 ml, kemudian diencerkan secara berseri dari  $10^{-1}$  sampai  $10^{-6}$  dengan menggunakan 9 ml larutan pengencer NaCl fisiologis. Masing-masing pengencer ditumbuhkan pada media PDA kemudian diinkubasi pada suhu  $20-25^{\circ}\text{C}$  selama 3 hari. Semua sampel diuji secara duplo untuk masing-masing pengenceran. Penghitungan jumlah jamur berdasarkan metode *Total Plate Count* atau metode hitung cawan petri.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah *A. niger* dalam usus ayam broiler setelah diberi ransum komersial dengan penambahan probiotik AKBIS Prob (ampas kedelai dan bungkil inti sawit yang sudah difermentasi *A.niger*) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata jumlah *A. niger* (cfu/gr) dalam usus ayam broiler.

Dosis AKBISprob	Lama pemberian AKBIS Prob	
	21 hari	35 hari
P0	$1,8.10^1$	$6,9.10^2$
P1	$1,4.10^2$	$5,3.10^2$
P2	$2,9.10^2$	$6,0.10^2$
P3	$4,3.10^2$	$3,4.10^2$

Keterangan : P0 ( ransum tanpa AKBIS Prob), P1 (ransum + AKBIS Prob 2%). P2 (ransum + AKBIS Prob 4%) dan P3 (ransum + AKBIS Prob 6%).

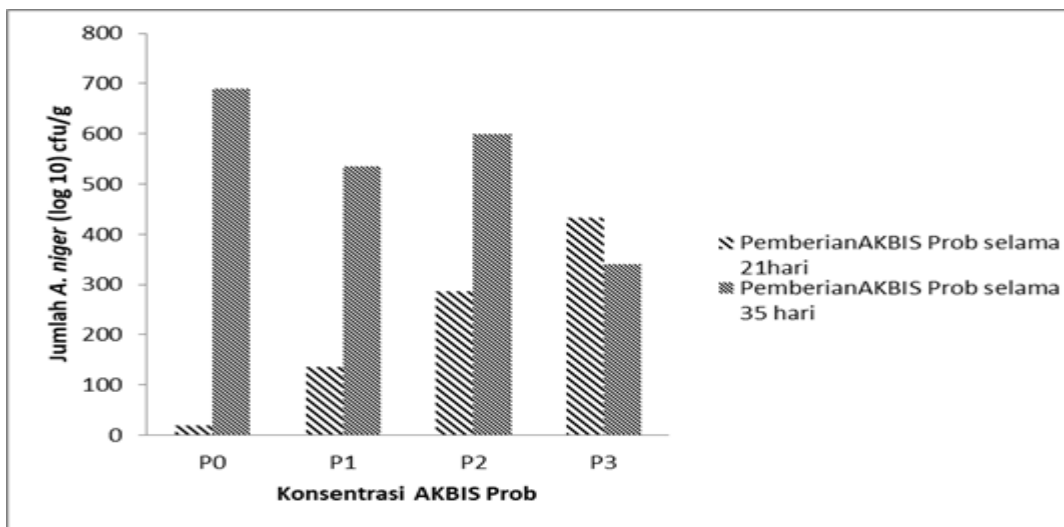
Berdasarkan analisis statistik menggunakan analisis sidik ragam menunjukkan penambahan AKBIS Prob 2, 4 dan 6 % dalam ransum tidak memengaruhi ( $P>0,05$ ) jumlah *A. niger* dalam usus ayam broiler, sedangkan lama pemberian AKBIS Prob dalam ransum selama 21 dan 35 hari memengaruhi secara nyata ( $P<0,05$ ) jumlah *A. niger* usus ayam broiler (Lampiran 4). Jumlah *A. niger* yang berbeda nyata tersebut menunjukkan bahwa lama pemberian

AKBIS Prob dalam ransum dapat meningkatkan jumlah *A. niger* usus ayam broiler.

Jumlah *A. niger* dalam usus ayam masa starter yang ditampilkan pada Tabel 1 berada dalam kisaran  $10^2$ , kecuali pada P0 (kontrol) yaitu  $10^1$ . Peningkatan jumlah *A. niger* dalam usus ayam broiler pada masa starter tersebut dapat disebabkan karena peningkatan konsentrasi AKBIS Prob yang diberikan selama 21 hari (Gambar 1),

walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan. Selain itu AKBIS Prob yang digunakan pada penelitian adalah probiotik yang mengandung *A. niger*. Menurut Nurliana dkk (2015), jumlah *A. niger* yang terdapat di dalam AKBIS Prob adalah  $8.10^1/\text{gr}$ .

Penambahan AKBIS Prob dalam ransum selama 35 hari menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah *A. niger* secara nyata dalam usus ayam broiler, terutama pada kontrol. Namun peningkatan konsentrasi AKBIS Prob yang diberikan dalam ransum selama 35 hari dapat menurunkan jumlah *A. niger* (Gambar 1).



**Gambar 1.** Jumlah *A. niger* (log 10) cfu/g dalam usus ayam broiler setelah pemberian ransum mengandung AKBIS prob. P0 (Kontrol), P1 (2%), P2 (3%), dan P3 (6%).

Peningkatan jumlah *A. niger* pada kontrol kemungkinan dapat disebabkan kontaminasi pada saat pelaksanaan penelitian. Alat pencampur bahan dan pembagian konsentrasi AKBIS Prob ke dalam ransum menggunakan alat yang sama. Disamping itu ransum yang digunakan kemungkinan sudah terkontaminasi oleh *A. niger*. Kontaminasi yang terjadi pada ransum dimungkinkan karena keadaan tempat penyimpanan dan lama penyimpanan ransum ayam (Mardona, 2015). Selain itu perkembangan spora jamur sangat didukung dengan kondisi lingkungan seperti ventilasi, kelembaban dan kadar ammonia yang tinggi pada kandang serta litter basah yang merupakan faktor pendukung pertumbuhan *A. niger*.

Mardona (2015) menyatakan ransum komersial yang digunakan oleh peternak di kota Banda Aceh telah tercemar *Aspergillus* sp., yaitu *A. niger*, *A. Fumigatus* dan *A. flavus*. Apabila kontaminasi kapang tersebut melampaui batas minimum kontaminasi maka akan menimbulkan infeksi yang menyebabkan Aspergilosis. Disamping itu ada faktor lain yang menambah mudahnya infeksi *Aspergillus* seperti penurunan daya tahan tubuh ternak, penggunaan antibiotika yang tidak tepat dan sistem manajemen yang tidak baik (Tyasningsih, 2010).

Berdasarkan pengamatan selama penelitian ini keberadaan *A. niger* dalam usus ayam broiler tidak menimbulkan efek buruk. Menurut haetami dkk (2008)

*A. niger* merupakan spesies dari genus *Aspergillus* yang tidak menghasilkan *mycotoxin*, bahkan dapat menekan terbentuknya racun aflatoksin yang dihasilkan *A. Paracitikus* dan mampu meningkatkan daya cerna pakan yang diberikan, sehigga tidak membahayakan.

*Aspergillus niger* dapat digunakan sebagai probiotik karena *A. niger* dapat menguraikan kandungan serat kasar yang kompleks menjadi yang lebih sederhana (Pasaribu, dkk 2001). Penggunaan probiotik bermanfaat bagi kesehatan ayam broiler, karena dapat menjaga keseimbangan komponen mikroorganisme dalam sistem pencernaan ternak, sehingga akan memperbaiki proses pencernaan, daya cerna bahan pakan, penyerapan zat-zat nutrisi meningkat serta menjaga kesehatan ternak. Probiotik merupakan suplemen yang berisi mikroba hidup dan memberi pengaruh menguntungkan (kesehatan) untuk saluran pencernaan dalam jumlah tertentu (Agustina, dkk. 2007).

Jumlah *A. niger* usus ayam broiler di setiap perlakuan mengalami peningkatan setelah pemberian selama 21 hari sedangkan selama 35 hari jumlah *A. niger* menunjukkan penurunan. Pemberian AKBIS Prob dalam waktu yang lama dan dengan konsentrasi yang tinggi mungkin penurunan *A. niger* dalam usus. Menurut Agustina dkk (2006) dan Septiarini dkk (2012), pemberian probiotik lima hari sekali lebih baik dibandingkan dengan pemberian setiap hari. Pemberian secara terus menerus setiap hari dapat menurunkan efektivitas probiotik (Agustina dkk, 2006). Selain itu adanya persaingan pertumbuhan *A. niger* untuk mendapatkan nutrient di dalam usus. Pada masa pertumbuhan ayam broiler fase starter (selama 21 hari) nutrient yang ada tidak diserap oleh tubuh, melainkan digunakan oleh *A. niger* untuk pertumbuhan, sedang masa pertumbuhan ayam fase finisher (selama 35 hari) nutrient yang ada diserap

oleh tubuh, dan mengakibatkan terganggunya proses pertumbuhan *A. niger* disebabkan tidak tersedianya nutrient, hal inilah yang mengakibatkan dihari ke 35 pertumbuhan *A. niger* menurun (Gambar 1).

Pertumbuhan *A. niger* sangat bergantung pada ketersediaan nutrient pada media tumbuhnya. Terbatasnya sumber energi yang tersedia dalam bahan akan menghambat aktivitas pertumbuhan *A. niger*. Dalam pertumbuhannya *A. niger* membutuhkan suhu, kelembaban, pH dan kadar air yang optimal. *A. niger* membutuhkan suhu tumbuh optimal suhu 37°C, memerlukan oksigen yang cukup (aerobik), kelembaban 80-90%, pH 2,2-8,8. Kadar air untuk pertumbuhan kapang saprofitik berkisar antara 50-70% (Fardiaz. 1988).

Belum ada referensi yang menyatakan berapa jumlah *A. niger* dalam saluran ayam broiler, namun berdasarkan hasil penelitian ini jumlah *A. niger* pada ayam broiler kontrol masa starter  $1,8.10^1$  dan masa finisher  $6,9.10^2$ .

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Peningkatan konsentrasi probiotik AKBIS Prob dalam ransum tidak meningkatkan jumlah *A. niger* di saluran pencernaan ayam broiler.
2. Pemberian probiotik AKBIS Prob dalam ransum pada waktu yang lama (secara terus menerus) dapat meningkatkan jumlah *A. niger* di saluran pencernaan ayam broiler.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D.T., Marnani, S., dan Irianto, A. 2006. Pengaruh Pola Pemberian Probiotik A3-51 per Oral terhadap Kelangsungan Hidup Bawal Air Tawar (*Collosoma macropomum* Bry.) setelah Diuji Tantang dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Skripsi*. Universitas Jenderal Soedirman

- Agustina, L., Purwanti, S., dan Zainuddin D. 2007. Penggunaan Probiotik (*Lactobacillus* sp.) Sebagai Imbuhan Pakan Broiler. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Fakultas Peternakan Universitas Hassanudin, Makassar.
- Allama, H., O. Sofyan, E. Widodo, dan H.S. Prayogi. 2013. Pengaruh penggunaan tepung ulat kandang (*alphitobius diaperinus*) dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perternakan*. 22 (3): 1-8.
- Dewi, A.K., C.S. Utama, dan S. Mukodiningsih. 2014. Kandungan total fungi serta jenis kapang dan khamir pada limbah pabrik pakan yang difermentasi dengan berbagai aras starter 'starfung'. *Agripet*. 2 (14): 102-106.
- Fardiaz, S. 1988. *Fisiologi Fermentasi PAU*. Pangan dan Gizi, Bogor.
- Haetami, K., Abun, dan Y. Mulyani. 2008. Studi pembuatan probiotik <sup>bas</sup> (*bacillus licheniformis*, *aspergillus niger* dan *scharomices sereviseae*) sebagai feed suplement serta implikasinya terhadap pertumbuhan ikan nila merah. *Laporan Penelitian*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Jayanata, C.E dan Harianto. B. 2011. *28 Hari Panen Ayam Boiler*. Argomedia Pustaka, Jakarta.
- Lutfiana, K., T. Kurtini Dan M. Hartono. 2015. Pengaruh pemberian probiotik dari mikroba lokal terhadap gambaran darah ayam petelur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 3(3): 151-156.
- Maryanty, Y., H. Pristianti, dan P. Ruliawati. 2010. Produksi crude lipase dari *aspergillus niger* pada substrat onggok menggunakan metode fermentasi fase padat. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Mardona, 2015. Kontaminasi *Aspergillus* sp. Pada Pakan di Peternakan Broiler Kecamatan Darussalam Aceh Besar. *Skripsi*. fakultas Syiah kuala. Banda Aceh.
- Nurliana, Razali, dan C. fani. 2013. Efek pemberian pakan yang mengandung ampas kedelai terfermentasi *Aspergillus niger* terhadap ketebalan kerabang telur ayam kampung (*gallus domesticus*). *Jurnal Medika Veteriner*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Nurliana, S. Wajizah Dan D. Masyitah. 2015. Pemberian Ampas Kedelai Dan Serat Buah Sawit Yang Difermentasi *Aspergillus Niger* Dalam Pakan Untuk Peningkatan Produktivitas Ayam Petelur. *Laporan Penelitian*. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Pasaribu, T., T. Purwadaria., A.P. Sinurat., J. Rosida dan D.O.D. Saputra. 2001. Evaluasi Nilai Gizi Lumpur Sawit Hasil Fermentasi Dengan *Aspergillus Niger* pada Berbagai Perlakuan Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6(4): 224-229
- Purwadaria, T., A.P. Sinurat, T. Haryati, I. Sutikno, Supriyati, dan J. Darma. 1998. Korelasi antara aktivitas enzim mananase dan selulase terhadap kadar serat lumpur sawit hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger* *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*.3(4):230-235.
- Sarwono, S.R., T. Yudiarti, dan E. Suprijatna. 2012. Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Trigliserida Darah, Lemak Abdominal, Bobot Dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Kampung. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 1. No 2, 20012, p157-167.
- Safingi, A., M. Mufti, dan N. Iriyanti. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum ayam arab terhadap konsumsi pakan dan income over feed cost. *Jurnal Ilmiah Peternakan*.1(3): 970-975.
- Supriyadi. 1995. Pengaruh Tingkat Penggunaan Hasil Fermentasi Kulit Ubi Kayu Oleh Jamur *Asfergillus Niger* dalam Ransum Terhadap Performan Ayam Pedaging Periode Starter. *Skripsi*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Tyasningsih, W. 2010. Potensi Pakan Sebagai Sumber Pencemaran *Aspergillus* spp Penyebab *Aspergillo*sis pada Unggas. *Veterinaria Medika*, Vol. 3, No. 1.
- Vila, B, E. Esteve-Garcia dan J. Brufau. 2010. Probiotic micro-organisms : 100 years of Innovation and efficacy; modes of action. *World's Poultry Science*. 65 : 369-380
- Yusak, Y. 2004. Pengaruh suhu dan ph bufer asetat terhadap hidrolisa cmc oleh enzim selulase dari ekstrak *Aspergillus niger* dalam media campur onggok dan dedak. *Jurnal Sains Kimia*. 8(2): 35-37.
- Yustina, I dan F.R. Abadi. 2012. Potensi tepung dari ampas industri pengolahan kedelai sebagai bahan pangan. *Jurnal*. Universitas Trunojoyo, Madura.