

**PENURUNAN KADAR AMONIA FESES AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN
PREBIOTIK BUNGKIL INTI SAWIT DENGAN INOKULUM BAKTERI *Lactobacillus
acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, DAN *Bacillus cereus***

¹Ridho Mathori Ikhwan, ¹M.G Isworo Rukmi, ¹Sri Pujiyanto

¹Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Tembalang, Semarang – 50275
Telepon (024) 7474754; Fax. (024) 76480690
Email: ridhosimple21@gmail.com

ABSTRACT. Ammonia emissions at the farm that was from the broiler faecal waste inflict restlessness and become the source of respiratory diseases to the local people because the farm is located adjacent to residential areas. Bacterial isolates were characterized as acid producer with BIS prebiotic mixture may be a bioremediation agent to reduce ammonia emissions in broiler feces. The purpose of this research is to create a biotechnology product which is ready to apply for reducing the ammonia at the poultry farm. As the treatment used three isolates of bacteria such as *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* and *B. cereus* were each used to ferment the BIS for 48 hours at a temperature of 38 ° C. Results of subsequent fermentation inoculated into the stool with a concentration of 8% (w / w), and incubated for 48 hours. Observations ammonia, pH and microflora in the stool, were done at 24 and 48 h of incubation. The results showed a decrease in the levels of ammonia and pH were significantly different between the control and all treatments, but there is no real difference between each treatment of bacterial isolates. Decreased levels of ammonia at 24 h incubation by *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* and *B. cereus*, respectively for 92.89%, 98.78%, 98.56%, while the 48-hour incubation, respectively for 90.67 %, 89.60% and 96.80%.

Keywords; Ammonia, Acid Producing Bacteria, Prebiotics, BIS, Broiler

ABSTRAK. Emisi amonia pada kandang ayam pedaging yang dihasilkan dari feses menimbulkan keresahan dan menjadi sumber penyakit pernafasan bagi warga sekitar kandang, karena letak kandang yang berdekatan dengan pemukiman warga. Isolat bakteri penghasil asam yang dicampur dengan prebiotik Bungkil Inti Sawit (BIS) dapat menjadi agen bioremediasi untuk menurunkan emisi ammonia pada feses ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan produk bioteknologi yang siap diaplikasikan untuk mengurangi emisi ammonia pada kandang peternakan ayam pedaging. Sebagai perlakuan digunakan tiga isolat bakteri yaitu *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* dan *B. cereus* yang masing-masing dipakai untuk memfermentasi BIS selama 48 jam pada suhu 38°C. Hasil fermentasi selanjutnya diinokulasikan ke dalam feses dengan konsentrasi 8% (b/b), dan diinkubasi selama 48 jam. Pengamatan kadar amonia, pH serta mikroflora pada feses, dilakukan pada waktu inkubasi 24 dan 48 jam. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan kadar ammonia, dan pH yang berbeda nyata antara kontrol dan semua perlakuan, namun tidak terdapat perbedaan nyata antar masing-masing perlakuan isolat bakteri. Penurunan kadar amonia pada inkubasi 24 jam oleh *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* dan *B. cereus* berturut-turut sebesar 92,89% , 98,78% , 98,56% , sedangkan pada inkubasi 48 jam berturut-turut sebesar 90,67% , 89,60% dan 96,80% .

Kata kunci; Amonia, Bakteri Penghasil Asam, Prebiotik, BIS, Ayam Pedaging.

PENDAHULUAN

Amonia merupakan polutan udara dari usaha peternakan, dengan ternak peliharaan menjadi penyumbang terbesar terhadap emisi amonia ke atmosfer (Aneja *et al.* 2006). Kemampuan NH_3 bereaksi dengan senyawa asam di udara berakibat terjadinya peningkatan jumlah aerosol yang menimbulkan hujan asam dan juga sangat membahayakan kesehatan manusia. Amonia menjadi salah satu penyebab hujan asam, selain itu bau amonia juga merupakan sumber pemicu utama keresahan di masyarakat, karena manajemen pengelolaannya oleh peternak belum begitu baik. Efek yang sangat merugikan dari emisi amonia di lingkungan berdampak pada performa ayam pedaging serta kesehatan manusia. Mengingat hal tersebut pengendalian amonia pada kandang unggas sangat penting dilakukan untuk menjamin pengurangan emisi amonia dan menciptakan lingkungan yang lebih sehat. Berbagai upaya telah banyak dilakukan untuk mengendalikan kadar amonia dalam kandang, antara lain dengan menggunakan bahan campuran bersifat asam dan zat kimia lainnya untuk mempertahankan pH kotoran yang sesuai, sehingga dapat menurunkan amonia dan menurunkan jumlah mikroba pada feses. Metode ini memiliki kelemahan, karena besar dan beragamnya populasi mikroba pada feses dan terus menerus munculnya mikroba baru yang dikeluarkan melalui feses, sehingga metode penggunaan bahan campuran asam ini tidak selalu berhasil dan penurunan amonia hanya bersifat sementara.

Untuk mengatasi kelemahan ini, diperlukan suatu metoda baru yang dapat menghambat atau memutus rantai pembentukan emisi amonia tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan secara biologi terhadap feses dengan memanfaatkan mikroba menguntungkan untuk mengurangi emisi amonia. Ide dasar dari penelitian ini adalah penggunaan komposisi bakteri unik, khususnya bakteri yang memproduksi bakteriocin (antibiotik) dan enzim protease, serta bakteri yang mampu memfermentasi pati (karbohidrat) menjadi asam organik. Bakteri unik terdiri dari bakteri penghasil asam. Mekanismenya adalah produksi asam hasil fermentasi karbohidrat pada feses oleh bakteri penghasil asam seperti *Lactobacillus* sp, dapat menurunkan pH feses yang berakibat pada penurunan jumlah bakteri Gram (-). Ini terjadi karena kondisi lingkungan asam akan memutuskan proses metabolisme dalam sel bakteri, antara lain metabolisme pembentukan ATP menjadi terganggu atau terputus. Mekanisme dan teori di atas telah berhasil dibuktikan melalui penelitian Yusrizal dan Azis (2009) bahwa pemanfaatan kombinasi bakteri *Bacillus cereus* (bakteri proteolitik), *Streptococcus thermophilus* (bakteri asam) dan *L.*

bulgaricus (bakteri penghasil antibiotik) secara nyata ($P < 0.05$) menurunkan ammonia feses (kontrol 254 ppm dibanding perlakuan 66 ppm) selama inkubasi 24 jam pada suhu ruang. Pelepasan ammonia feses setelah inkubasi 24 jam cenderung meningkat drastis. Hal ini disebabkan jumlah kombinasi bakteri isolat yang semakin menurun seiring bertambahnya waktu, sehingga tidak efektif dan tidak cukup lagi jumlahnya untuk memproduksi asam dan antibiotik untuk menekan bakteri gram negatif yang berperan dalam menghasilkan ammonia.

Mengatasi jumlah bakteri penghasil asam yang menurun ini diperlukan *food colony* (koloni makanan) berupa prebiotik, untuk memperpanjang daya hidup bakteri isolat. Salah satu yang dapat digunakan sebagai sumber prebiotik adalah bungkil inti sawit (BIS). Bungkil inti sawit yang mengandung manan oligosakarida yang bersifat prebiotik diharapkan dapat meningkatkan daya hidup bakteri penghasil asam, sekaligus dapat memperpanjang daya penurunan amonia pada feses ayam pedaging. Penelitian ini menguji aktivitas isolat bakteri dan prebiotik BIS diharapkan untuk mengetahui Isolat bakteri sebagai agen dalam menurunkan amonia pada feses yang berada di kandang peternak ayam pedaging.

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Jambi, Jambi pada bulan September - Oktober 2015.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel feses ayam pedaging, biakan bakteri *L. acidophilus*, *B. cereus*, *L. bulgaricus*, bungkil inti sawit, dedak halus, media MRS agar, bacto agar, pepton, larutan alkohol, akuades.

Pemeliharaan Isolat Bakteri

Bakteri yang digunakan didapatkan dari hasil isolasi dari usus itik yang berada di kandang Universitas Jambi. Peremajaan pada media MRS agar miring, diinkubasi pada anaerobic jar selama 48 jam, dan disimpan dalam pendingin pada suhu 5°C agar bakteri tidak berkembang biak.

Pembuatan starter

Isolat bakteri yang telah diremajakan pada MRS agar berumur 48 Jam, masing-masing diambil 1 ose, lalu dimasukkan ke dalam 12 ml MRS Broth steril, kemudian diinkubasi selama 48 jam atau hingga

jumlah bakteri mencapai 10^{11} cfu/ml. Hasil inkubasi ini digunakan sebagai starter. (Sutrisna, dkk. 2013)

Fermentasi BIS dengan Isolat Bakteri

Untuk pembuatan fermentasi BIS sebanyak 1 kg, disiapkan 900 gram bungkil inti sawit dicampur dengan 100 g dedak halus, air sebanyak 200 ml dan 20 ml starter isolat bakteri, masing-masing. BIS dan dedak padi dicampurkan hingga homogen, ditambahkan air dan aduk kembali, selanjutnya disteril dengan autoklaf selama 30 menit, diangkat dan diaduk lagi dan diturunkan suhunya hingga 40°C . Campuran media BIS yang telah steril selanjutnya ditambah dengan isolat bakteri sebanyak 20 ml hingga homogen. Bahan yang sudah tercampur, dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan dalam inkubator selama 48 jam dengan suhu 38°C , setelah itu dipanaskan dalam oven dengan suhu 40°C hingga kering. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan 3 jenis isolat, masing-masing *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, dan *B. Cereus*. Produk fermentasi BIS mengandung isolat bakteri siap digunakan (Yusrizal, dkk. 2009).

Penurunan Amonia pada Feses Ayam Pedaging

Hasil fermentasi BIS dengan masing-masing isolat bakteri tersebut selanjutnya digunakan untuk menurunkan kadar amonia pada feses ayam pedaging. Feses segar sebanyak 50 gram dimasukkan ke dalam beaker glass dan tambah hasil fermentasi BIS dan isolat bakteri dengan konsentrasi 8% w/w. Campuran diinkubasi pada suhu ruang (24°C) selama 48 jam. Pengukuran gas amonia dilakukan dua kali pada inkubasi 24 jam dan 48 jam

Pengukuran Kadar Amonia

Emisi amonia dari feses ayam diukur dengan menggunakan *Kitagawa Toxic Gas Detector* (Kitagawa, Johnson Scientific Equipment C. Singapore) dan amonia *detecting tubes* (kapasitas 0-20/100 ppm, Johnson Scientific Equipment C. Singapore). Empat puluh gram feses segar dan feses segar yang di tambahkan hasil fermentasi BIS dengan isolat bakteri dimasukkan ke dalam gelas piala 400 ml serta ditutupi dengan plastik, dan diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam untuk pengukuran pertama dan inkubasi 48 jam untuk pengukuran ke dua. Kadar amonia pada udara dalam gelas piala diukur dengan menusukan amonia *detecting tube* yang telah terpasang pada *Kitagawa Toxic Gas Detector*, kemudian dilakukan penghisapan amonia sebanyak 50 ppm. Hasil yang didapatkan adalah warna yang semula pink pada amonia *detecting tubes*, berubah menjadi putih mengikuti skala yang ada, uji dilakukan

pada masing-masing perlakuan. (Hendalia dkk, 2012).

Pengukuran pH Feces Ayam Pedaging

Pengukuran pH feses dilakukan dengan menggunakan pH meter (Hana) pada interval waktu yang sama dengan pengukuran amonia yaitu pada inkubasi 24 jam dan 48 jam. Empat puluh (40) gram material feses segar dan feses yang ditambahkan Hasil fermentasi BIS dengan isolat bakteri ditempatkan ke dalam 400 ml gelas piala dan dibawa ke laboratorium untuk pengukuran pH yang dilakukan dengan menancapkan pH meter (Hana) sampai didapatkan kadar pH yang konstan. (Hendalia, dkk. 2012).

Penghitungan Jumlah Bakteri

Pertama pembuatan medium MRS agar dan Medium agar selektif *B. cereus*, kemudian menyiapkan larutan pepton untuk pengenceran. Pengenceran dilakukan dalam laminar flow, dengan menimbang 1 g hasil fermentasi BIS dengan isolat bakteri, dihaluskan secara aseptik dan dimasukkan dalam larutan peptone 0,1% 9 ml yang steril, dihomogenkan dengan vortex, selanjutnya diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang kedua, demikian seterusnya hingga pengenceran ke sepuluh, selanjutnya dari pengenceran ke enam hingga ke delapan masing-masing diambil 1 ml dari dan masukkan ke dalam cawan petri yang berisi Medium MRS agar dan Medium agar selektif *B. cereus*. (Yusrizal dkk, 2009).

Larutan MRS agar dan medium agar selektif *B. cereus* steril dicairkan dalam pemanas air dan ditunggu hingga suhu mencapai 40°C , media dituang ke dalam cawan petri yang masing - masing telah berisi 1 ml suspensi hasil BIS yang di tambahkan bakteri dan pengenceran enam sampai ke delapan. Penutup cawan petri dirapatkan dengan selotip, dimasukkan ke dalam toples dalam kondisi terbalik, selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu $37,5^{\circ}\text{C}$ (37°C - 38°C) selama 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan colony counter/ protocol 2. (Yusrizal, dkk. 2009).

Analisis Data

Data penurunan kadar ammonia dan pH yang diperoleh, dianalisis dengan menggunakan anova sederhana pada program SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji dan membandingkan penggunaan isolat bakteri (*L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *B. cereus*) yang dikombinasi dengan

bungkil inti sawit (BIS) yang mengandung oligosakarida mannan untuk menurunkan kadar amonia di udara. Penurunan kadar amonia pada feses ayam pedaging dengan perlakuan penambahan campuran isolat bakteri dan BIS terlihat pada Tabel 1., yang menunjukkan semua perlakuan dapat menurunkan kadar amonia dan pH pada feses ayam pedaging setelah inkubasi 24 jam dan 48 jam. Kadar amonia terendah terjadi pada perlakuan *B. cereus*, sedangkan tertinggi terjadi pada perlakuan bakteri *L. acidopillus*, dibandingkan dengan perlakuan tanpa bakteri masing-masing bakteri sangat efektif menurunkan amonia.

Tabel 1. Kadar amonia, pH feses ayam pedaging dengan perlakuan BIS terfermentasi 8% pada inkubasi 24 dan 48 jam

Perlakuan (isolat bakteri yang ditambahkan BIS)	pH		Amonia (ppm)		Penurunan Amonia(%)	
	24 Jam	48 Jam	24 Jam	48 Jam	24 Jam	48 Jam
Kontrol (tanpa bakteri)	6.88	7.58	45.00	75.00		
<i>Lactobacillus acidopillus</i>	5.00	5.94	3.20	7.00	92.89	90.67
<i>Bacillus cereus</i>	4.88	5.88	0.65	2.40	98.56	96.80
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	5.15	6.42	0.55	7.80	98.78	89.60
Rata-rata					96.74	92.36

Penurunan kadar amonia pada feses ayam pedaging pada perlakuan isolat bakteri dan BIS (Tabel 1) menunjukkan bahwa, hasil fermentasi isolat bakteri dan BIS dapat menghambat pembentukan amonia pada feses ayam pedaging. Kadar amonia dari setiap perlakuan mengalami penurunan, pada inkubasi 24 jam maupun 48 jam. Masing-masing perlakuan menunjukkan penurunan emisi amonia yang sangat tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan oleh reaksi masing-masing bakteri, misalnya *L. achidophilus* diketahui sebagai bakteri penghasil asam yang dapat memutus rantai reaksi pembentukan urea. Manin (2012) menyatakan

bahwa bakteri penghasil asam (*L. acidophilus*) yang dikombinasikan dengan prebiotik oligosakarida mannan lebih efektif dalam mengurangi ammonia dibandingkan bakteri *S. thermophilus*. Kemungkinan ini disebabkan oleh prebiotik BIS yang dikombinasikan isolat bakteri mengakibatkan produksi asam yang tinggi dan pH rendah pada feses ayam pedaging, sehingga jumlah ion H⁺ berlimpah. Ion H⁺ pada feses ayam pedaging dapat mengkonversi amonia menjadi amonium (NH₄⁺), sehingga pembentukan emisi amonia oleh bakteri gram⁻ bisa dicegah. *B. cereus* dapat berperan sebagai penghasil asam dan bersifat proteolitik, sehingga *B. cereus* dapat mengurangi ammonia, sebab bakteri ini dapat memecah protein pada asam urat. Asam urat yang digunakan untuk pembuatan ammonia pada feses ayam pedaging dipecah menjadi monomer, bakteri *B. cereus* “mengonsumsi” asam urat sebagai zat gizi, hal ini mengakibatkan penurunan produksi ammonia, karena ketersediaan asam urat yang akan dikonversi menjadi ammonia berkurang. Manin (2012) menyatakan bahwa, kombinasi bakteri proteolitik spesies *B. cereus* dan prebiotik oligosakarida mannan lebih efektif menurunkan kadar ammonia, dibandingkan *B. thuringiensis*. *B. cereus* selain dapat hidup pada pH yang rendah pada feses, juga dapat menurunkan amonia karena *B. cereus* mengonsumsi asam urat sebagai zat gizi, sehingga mengakibatkan menurunnya ketersediaan asam urat yang akan dikonversi menjadi ammonia. *L. bulgaricus* merupakan BAL dan juga penghasil bakteriosin (antibiotik) yang menekan pertumbuhan bakteri gram negatif penghasil ammonia. Bakteri antibiotik yang memproduksi antibiotik menunjukkan bahwa *L. bulgaricus* dan prebiotik mannan oligosakarida cukup efektif dalam mengurangi amonia dibandingkan dengan *B. subtilis* (Manin, 2012) *L. bulgaricus* lebih banyak menghasilkan bacteriocin (antibiotik), yaitu bulgarican yang berfungsi menekan pertumbuhan bakteri gram negatif yang bersifat patogen. Penekanan pertumbuhan bakteri ini mengakibatkan penurunan produksi enzim urease dari bakteri gram negatif yang digunakan untuk mengkonversi asam urat menjadi ammonia. Nilai pH pada masing-masing perlakuan BIS dan bakteri *L. acidopillus*, *B. cereus*, *L. bulgaricus* yang memiliki sifat asam dan hidup pada pH yang rendah, dapat menurunkan pH pada feses, sehingga berpengaruh pada penurunan ammonia pada feses ayam pedaging. Mobley dan Hausinger (1989) menyatakan bahwa pH feses sangat berperan dalam pelepasan amonia pada feses. Penurunan pH akan merubah amonia (NH₃) menjadi amonium (NH₄⁺) yang lebih larut air, sehingga lebih tidak mudah menguap dibanding amonia (NH₃).

Tabel 2. Jumlah isolat bakteri pada feses ayam pedaging dengan perlakuan isolat bakteri dan BIS

Perlakuan	Jumlah bakteri (10 ⁸ cfu/g)
Kontrol	2.00 ^a
<i>L. acidophilus</i>	1.99 ^a
<i>B. cereus</i>	1.40 ^b
<i>L. bulgaricus</i>	1.97 ^a

Tabel 2. diatas ini menunjukkan jumlah bakteri masing *L. acidophilus*, *B.cereus* dan *L.bulgaricus* pada feses ayam pedaging pada perlakuan 8% (b/b) BIS dan isolat bakteri. Penghitungan jumlah bakteri dilakukan setelah inkubasi 24 jam. Berdasarkan Tabel 2. terlihat bahwa jumlah bakteri pada masing-masing perlakuan bervariasi, namun tidak ada perbedaan nyata. Perlakuan kontrol memiliki jumlah populasi bakteri terbanyak. sedangkan perlakuan BIS dan *B. cereus* menunjukkan jumlah populasi bakteri paling sedikit, namun tidak berbeda nyata. Hal tersebut dimungkinkan karena pada feses ayam pedaging, dipastikan terdapat berbagai macam dan jenis bakteri, sehingga jumlah populasi bakteri pada kontrol lebih banyak. Masing-masing isolat bakteri yang ditambahkan sebagai penurun ammonia berkerja dengan baik, yang ditunjukkan dengan emisi ammonia dan pH mengalami penurunan dibandingkan kontrol, meskipun jumlah bakteri yang lebih sedikit. Anomali jumlah bakteri pada medium dapat terjadi dikarena kecepatan tumbuh bakteri, sehingga pada medium MRS agar dapat tumbuh berbagai jenis bakteri, lamanya waktu inkubasi mempengaruhi jumlah bakteri yang berada pada medium agar, isolat bakteri yang berfungsi sebagai penurun ammonia tidak tumbuh maksimal dibandingkan bakteri yang berada pada feses ayam pedaging. Menurut Oxoid (2015), MRS Agar dan MRS Broth dirancang untuk mempercepat pertumbuhan bakteri asam laktat yang meliputi spesies-spesies dari genera: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* dan *Leuconostoc*. Semua spesies ini dapat menghasilkan asam laktat. Bakteri-bakteri tersebut adalah gram-positif, katalase dan oksidase negatif dan sangat selektif dalam persyaratan gizi. Pertumbuhan bakteri dapat ditingkatkan dengan kondisi mikroaerobik. Bakteri asam laktat umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lambat dengan ukuran

koloni yang lebih kecil dari mikroorganisme lainnya. Bakteri asam laktat dimungkinkan tumbuh pada media non-selektif, dengan waktu inkubasi 2-4 hari. Penggunaan 8% (b/b) BIS dan bakteri sebanyak pada 50 gram feses dalam penelitian ini menunjukkan bahwa masing-masing bakteri memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar amonia, namun kemampuannya tidak berbeda nyata antara masing-masing isolat bakteri, hal ini disebabkan karena masing-masing isolat bakteri memiliki metabolisme yang sama dalam memutus produksi amonia.

SIMPULAN

Aplikasi inokulum bakteri (*L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *B. cereus*) dan BIS dapat menurunkan kadar ammonia dan pH feses ayam pedaging. Tidak ada perbedaan nyata antara *B. cereus*, *L. acidophilus*, dan *L. bulgaricus* dalam kemampuan untuk menurunkan emisi ammonia dan pH feses ayam pedaging.

DAFTAR PUSTAKA

- Aneja, V.P., W.H. Schlesinger, D. Niyogi, G. Jennings, W. Gilliam, R.E. Knighton, C.S. Duke, J. Blunden, & S. Krishnan. 2006. *Emerging national research needs for Agricultural air quality*. Union 87:25-29.
- Hendalia, E., Manin, F., Yusrizal dan Nasution G. M.. 2012. *Aplikasi Probiotik untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Protein dan Menurunkan Emisi Amonia Pada Ayam Broiler*. Agrinak 2 : 29-35
- Manin F., Yatno, Yusrizal, Noverdiman, 2012. *The Use Of Probiotic And Prebiotic (Symbiotic) Derived From Palm Kernel Cake In Reducing Ammonia Emission In The Broiler House*. Proc. The 1st Poult. Int. Animal Husbandry Faculty, Jambi University. 24-25 September 2013. 119-127.
- Mobley, H L. and Hausinger, R P., 1989 *Microbial ureases: significance, regulation, and molecular characterization*. Microbiol Rev. 1989 Mar; 53(1): 85-108.
- Sutrisna, R., Ekowati, N., Rahmawati, D., 2013. *Uji Daya Hambat Isolat Bakteri Asam Laktat Usus Itik (Anas Domestica) Pada Bakteri Gram Positif Dan Pola Pertumbuhan Isolat Bakteri Usus Itik Pada Media Mrs Broth*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. 13 (1): 52-59.
- Yusrizal dan Azis A. 2009. *Identifikasi dan Pemanfaatan Kombinasi Berbagai Bakteri*

Jurnal Biologi, Volume 5 No 3, Juli 2016
Hal. 1-6

*Untuk Menurunkan Kadar Amonia Feses dan
Litter Unggas. Laporan Penelitian*