

Skrining Bakteri Dekomposer Sebagai Penghilang Bau Kotoran Ayam

Nika Ropiatningsuari ^{a*}, Suryo Wiyono ^b, Suryahadi ^c

^a Program Bioteknologi Tanah dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat-Indonesia

^b Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat-Indonesia

^c Departemen Ilmu Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat-Indonesia

*Email: nikaropiatnings@gmail.com

Diterima (received) 13 Desember 2017; disetujui (accepted) 1 Februari 2018; tersedia secara online (available online) 1 Februari 2018

Abstract

The decomposition of chicken excreta produce odorous gases, that cause environmental pollution. One of alternative technique to reduce the odorous gases is by applying specific bacteria. The aim of this study was to obtain bacterial isolates that capable of reducing NH_3 and H_2S production and odors. Decomposer bacterial candidates were isolated from chicken manure, guano, and peat soil. Selection of isolates of oxidizing bacteria is carried out using selective media. All isolates that were found from chicken manure, guano, and peat soil tested for hypersensitive reaction on tobacco and hemolysis on blood agar. The isolated bacteria that showed negative HR and HL responses than used for a further experiment. Five isolates of bacteria which reduce odors based on organoleptic test were WiK 15, TnK 7, WiGu 11, CGu 7 and MaGa 5. NH_3 and H_2S from decomposition chicken excreta were analyzed by spectrophotometric and colorimetric method. The average of total NH_3 production from seven days observation showed ranged level from 1.09 ppm to 1.77 ppm, while total H_2S gas production ranged from 15.05 to 16.57 ppm. Bacterial isolate CGU 7 showed make lowest total production of NH_3 .

Keywords: chicken excreta; odorous gases; oxidizing bacteria; reducing odors

1. Pendahuluan

Bau merupakan salah satu bentuk polusi udara. Polusi udara ini dapat berasal dari proses dekomposisi oleh bakteri. Umumnya bau berasal dari proses dekomposisi bahan yang mengandung ammonium, dimetilamin, trimetilamin, asam butirat, fenol, dan indol (Nowak et al., 2016). Sektor peternakan adalah salah satu sektor usaha yang potensial menjadi sumber pencemar udara. Dekomposisi kotoran ternak menghasilkan gas yang bersifat volatile dan kerap menjadi masalah bagi pekerja peternakan dan masyarakat sekitar peternakan. Di Indonesia peternakan ayam merupakan salah satu sektor peternakan yang kerap mengganggu masyarakat sekitar peternakan karena berlokasi di daerah pemukiman.

Usaha peternakan ayam berkembang lebih cepat dibanding komoditas ternak lain. Tingginya kebutuhan daging atau telur ayam linear dengan biomassa kotoran yang dihasilkan serta gas dari proses dekomposisi. Secara umum jenis gas serta kadar yang dihasilkan tergantung pada proses dekomposisi, komposisi materi, dan waktu (Defoer dan Langenhove, 2002).

Proses dekomposisi litter ayam secara aerobik menghasilkan ammonia (NH_3), amina, indol ($\text{C}_8\text{H}_7\text{N}$), skatol ($\text{C}_9\text{H}_9\text{H}$), asam lemak volatile, hidrogen sulfida (H_2S), dimetil disulfide ($\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$), dan dimetil trisulfid ($\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$) (Williams et al., 1999). Gas NH_3 dan H_2S merupakan gas utama penyebab bau. Keberadaan gas NH_3 dan H_2S di udara dapat mempengaruhi aktivitas masyarakat, kesehatan manusia dan produktivitas ternak. Patiyandela (2013), Paparan H_2S dengan konsentrasi rendah dalam jangka waktu

doi: <https://doi.org/10.24843/blje.2018.v18.i01.p03>



© 2018 by the authors; Content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 licence. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI. Published under licence by Udayana University, Indonesia.

yang lama dapat menyebabkan efek permanen seperti gangguan saluran pernapasan, sakit kepala, dan batuk kronis.

Mengingat besarnya dampak yang ditimbulkan dari paparan gas NH_3 dan H_2S terhadap kesehatan manusia dan performa ternak (ayam), maka diperlukan upaya penanggulangan bau. Upaya penanggulangan bau dapat dilakukan secara fisik dengan penanaman pohon sekitar peternakan (Scanes et al. 2004), secara kimia dengan penambahan zeolit dan biologis dengan penggunaan bakteri. Bakteri memiliki kemampuan dalam mengabsorpsi dan mengadsorpsi gas penyebab bau, serta mengabsorpsi komponen penyebab bau dengan cara oksidasi dan dekomposisi (Takagi et al. 1996). Menurut Lee et al. (2015) bakteri *A. thiooxidans* SOB5VT1 mampu menghilangkan sembilan senyawa penyebab bau yang mana di antaranya adalah NH_3 , H_2S , dan bahan organik yang volatil (VOCs).

Tujuan penelitian ini ialah untuk memperoleh bakteri yang mampu menekan bau *Ekskreta* ayam dan produksi gas NH_3 dan H_2S .

2. Metode Penelitian

Bakteri pengoksidasi NH_3 dan H_2S dapat di temui pada lingkungan yang kaya kandungan NH_3 dan sulfur. Bakteri pengoksidasi NH_3 dan H_2S diisolasi dari kultur pengkayaan dengan media cair yakni Winogradsky's untuk bakteri pengoksidasi NH_3 , sedangkan media TSB (Tripic Soy Broth) dan media W untuk bakteri pengoksidasi H_2S , diinkubasi dalam shaker incubator selama 7x24 jam pada suhu ruang. Metode isolasi yang akan dilakukan adalah metode sebar (spread plate) menggunakan media NA.

Isolat bakteri murni yang berasal dari media NA dilakukan skrining bakteri menggunakan media agar Winogradsky's (pengoksidasi NH_3), media Centrimade, dan media W (pengoksidasi H_2S). Hasil skrining bakteri pada media selektif selanjutnya di uji potensi patogenitas dengan metode hipersensitivitas (HR) pada tanaman tembakau dan uji hemolisis (HL) pada agar darah. Bakteri yang menunjukkan reaksi HR dan HL negatif selanjutnya dilakukakan uji organoleptik.

Uji organoleptik dilakukan menjelang tahap akhir sebelum pengukuran produksi NH_3 dan H_2S dengan menambahkan inokulan bakteri. *Ekskreta* yang digunakan adalah ekskreta basah ayam petelur yang ditampung selama ± 72 jam menggunakan mulsa plastik. Sebanyak 100 g *Ekskreta* ayam yang homogen dimasukkan dalam erlenmayer dan diinokulasi satu jenis bakteri kemudian diinkubasi selama 14 hari. Masing-masing percobaan diseleksi berdasarkan kemampuan inokulat dalam mengurangi bau dari respondensi 11 orang dengan menggunakan metode *one score one criteria system*, dimana: 0 = tidak bau; 1 = agak bau; 2 = bau; 3 = sangat bau. Umur responden berkisar antara 22-26 tahun.

Pengukuran produksi NH_3 dan H_2S dilakukan menggunakan 100 g *Ekskreta* ayam homogen dengan penambahan satu isolat bakteri terpilih dan diulang sebanyak tiga kali. Tiap perlakuan diinkubasi selama tujuh hari. Gas yang terbentuk dari tiap perlakuan dialirkan pada larutan penjerap dengan bantuan aerator. larutan H_3BO_3 200 ml digunakan untuk menjerap gas NH_3 dan larutan $\text{ZnC}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{H}$ 200 ml digunakan untuk menjerap untuk gas H_2S . Metode kolorimetri digunakan untuk analisis gas NH_3 dan metode spektrofotometer untuk gas H_2S . Hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analisis of Variance* (Anova) dengan *Software SAS (Statistical analysis system)* dan data kualitatif disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Jika terdapat pengaruh signifikan maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 1%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

3.1.1. Isolasi dan Skrining Bakteri Pengoksidasi NH_3 dan H_2S

Isolasi bakteri dari kotoran ayam, guano, dan tanah gambut dengan media pengkayaan spesifik Winogradsk'y, TSB, dan media W cair ditumbuhkan pada media NA dan diperoleh 184 isolat. Isolat bakteri yang diperoleh selanjutnya tumbuhkan pada media agar spesifik Winogradsk'y, Martin agar, Centrimade, dan *ThioBacillus* untuk melihat kemampuan tumbuh bakteri. Bakteri yang mampu tumbuh

pada media spesifik diduga sebagai bakteri pengoksidasi. Hasil proses skrining diperoleh 164 bakteri. Masing-masing isolat yang diperoleh diuji pada tahap selanjutnya.

3.1.2. Uji Hipersensitivitas dan Uji Hemolisis

Hasil proses isolasi dan skrining bakteri pada media selektif diperoleh 164 bakteri. Isolat bakteri yang diperoleh diuji potensi fitopatologi dan patogen mamalia (Tabel 1).

Tabel 1. Uji potensi fitopatogenitas dan potensi patogen mamalia

Sumber	Jumlah isolat	Jumlah HR (+)	% HR (+)	Jumlah HL (+)	% HL (+)
Kotoran ayam	60	5	8.33	34	56.6
Guano	64	13	20.3	25	39.1
Gambut	40	3	0.75	28	70
Total	164	21		87	

3.1.3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik menggunakan metode *one score one test* untuk mengetahui skala bau. Nilai rata-rata hasil respondensi dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan pada Gambar 2 menunjukkan perbedaan permukaan *Ekskreta* uji setelah diberi perlakuan.



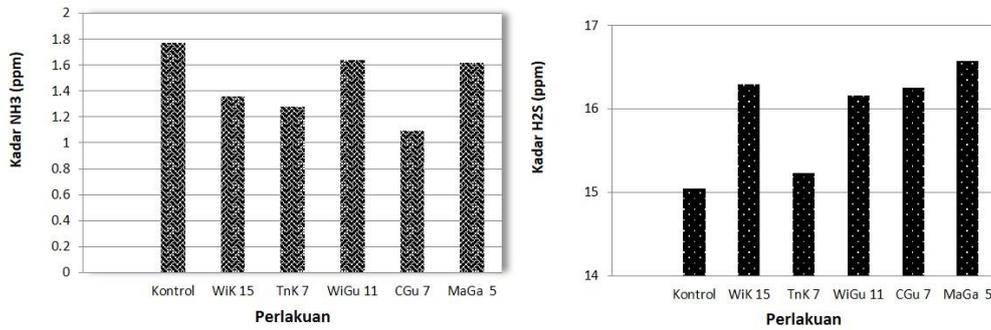
Gambar 1. Diagram nilai skala bau uji organoleptik pada *Ekskreta* ayam



Gambar 2. Tampilan permukaan *Ekskreta* ayam. (a) seluruh permukaan *Ekskreta* berwarna hitam, (b) bagian atas permukaan *Ekskreta* berwarna hitam, dan (c) seluruh permukaan berwarna coklat.

3.1.4. Pengukuran Produksi Total Ammoniak (NH₃) dan Hidrogen Sulfida (H₂S)

Pengaruh pemberian isolat bakteri terpilih dalam menekan produksi gas NH₃ dan H₂S pada 100g *Ekskreta* ayam dapat dilihat dari total produksi gas selama tujuh hari. Total produksi gas NH₃ dan H₂S ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Total produksi gas NH₃ dan H₂S pada *Ekskreta* ayam

3.1.5. Pola produksi harian NH₃ dan H₂S

Perbedaan kemampuan oksidasi dipengaruhi oleh jenis isolat bakteri. Perbedaan tersebut ditunjukkan pada pola produksi gas NH₃ (Tabel 2) dan H₂S (Tabel 3) tiap perlakuan perhari.

Tabel 2. Produksi NH₃ perhari *Ekskreta* ayam pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Produksi gas NH ₃ hari ke- (ppm)							Total produksi (ppm)
	1	2	3	4	5	6	7	
Kontrol	0.32 a	0.10 a	0.14 a	0.52 a	0.4 ab	0.14 a	0.15 a	1.76 a
WiK 15	0.23 a	0.19 a	0.25 a	0.22 b	0.12 c	0.24 a	0.12 a	1.36 a
TnK 7	0.33 a	0.17 a	0.13 a	0.25 c	0.26 abc	0.09 a	0.05 a	1.28 a
WiGu 11	0.29 a	0.18 a	0.51 a	0.23 b	0.19 bc	0.19 a	0.05 a	1.64 a
CGu 7	0.16 a	0.23 a	0.27 a	0.15 bc	0.07 c	0.15 a	0.07 a	1.09 a
MaGa 5	0.30 a	0.41 a	0.08 a	0.10 bc	0.44 a	0.19 a	0.11 a	1.62 a

Keterangan: Pengolahan data, setelah data ditransformasi log₁₀(x) produksi NH₃ (ppm)

Tabel 3. Pola produksi H₂S perhari *Ekskreta* ayam pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Produksi gas H ₂ S hari ke- (ppm)							Total produksi (ppm)
	1	2	3	4	5	6	7	
Kontrol	1.62 b	1.92 b	2.43 ab	1.94 b	2.22 c	2.34 a	2.58 a	15.0 a
WiK 15	2.22 a	2.27 ab	2.52 a	2.35 a	2.48 a	2.28 a	2.17 a	16.29 a
TnK 7	2.12 a	1.92 b	2.32 b	2.00 b	2.19 c	2.45 a	2.23 a	15.23 a
WiGu 11	2.31 a	2.17 ab	2.51 ab	2.22 a	2.51 a	2.23 a	2.21 a	16.16 a
CGu 7	2.39 a	2.34 a	2.49 ab	2.22 a	2.42 ab	2.22 a	2.17 a	16.25 a
MaGa 5	2.34 a	2.63 a	2.41 ab	2.00 b	2.29 bc	2.4 a	2.5 a	16.57 a

Keterangan: Pengolahan data, setelah data ditransformasi akar kuadrat

3.1.6. Karakterisasi morfologi dan biokimia bakteri uji

Morfologi dan hasil uji biokimia bakteri uji ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakterisasi morfologi dan biokimia bakteri uji

Karakteristik	Kode Isolat				
	WiK 15	TK 7	WiGu 11	CGu 7	MaGa 5
Asal isolat	Kotoran ayam	Kotoran ayam	Guano	Guano	Gambut
Morfologi					
Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat
Elevasai	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung
Margin	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
Permukaan	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
Bentuk sel	mengkilap	mengkilap	mengkilap	mengkilap	mengkilap
Biokimia	Basil	Basil	Basil	Coccus	Basil
Pigmen	-	-	-	-	-
Gram	-	-	-	-	-
Motilitas	+	+	+	+	+
Oksidase	+	-	+	+	+
Katalase	+	+	+	+	+

3.2. Pembahasan

3.2.1. Isolasi dan Skrining Bakteri Pengoksidasi NH₃ dan H₂S

Isolasi bakteri dari kotoran ayam, guano, dan tanah gambut dengan media pengkayaan spesifik Winogradsk'y, TSB, dan media W cair ditumbuhkan pada media NA dan diperoleh 184 isolat. Isolat bakteri yang diperoleh selanjutnya tumbuhkan pada media agar spesifik Winogradsk'y, Martin agar, Centrimade, dan *ThioBacillus* untuk melihat kemampuan tumbuh bakteri. Bakteri yang mampu tumbuh pada media spesifik diduga sebagai bakteri pengoksidasi.

3.2.2. Uji Hipersensitivitas dan Uji Hemolisis

Isolat bakteri yang diperoleh pada tahap skrining menggunakan media selektif agar, selanjutnya dianalisis untuk mengetahui potensi fitopatogenitas dan pada mamalia Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa isolat bakteri dari guano memiliki persentase potensi fitopatogen tertinggi, sekitar 20.3%. Persentase potensi fitopatogenitas tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan penggunaan guano sebagai sumber pupuk P organik, Isolat bakteri potensial non-fitopatogen selanjutnya diuji kemampuan hemolisis pada agar darah dan diinkubasi selama 48 jam. Hasil uji hemolisis pada agar darah menunjukkan bahwa bakteri asal tanah gambut memiliki persentase potensial patogen pada mamalia sebesar 70%. Hasil uji potensi fitopatogenitas dan patogenitas mamalia menunjukkan bahwa tidak semua isolat bakteri aman digunakan.

3.2.3. Uji Organoleptik

Hasil respondensi uji organoleptik dari 56 perlakuan bakteri terhadap aroma *Ekskreta* menunjukkan bahwa nilai terendah adalah pada penambahan isolat bakteri WiGu 11, WiK 15, CGu 7 dan MaGa 5. Data organoleptik digunakan sebagai salah satu metode uji kemampuan bakteri dalam menekan bau pada *Ekskreta* ayam. Perbedaan tingkat aroma yang dihasilkan menunjukkan pengaruh berbagai isolat uji. Kisaran nilai rata-rata bau terendah dari keempat isolat tersebut adalah 2.3 – 2.6. Pada uji tingkat bau,

diketahui bahwa isolat TnK 7 menunjukkan perbedaan yang signifikan pada tampilan permukaan *Ekskreta* ayam. Perbedaan tampilan tersebut menjadi dasar pemilihan isolat TnK 7 sebagai isolat uji pada tahap selanjutnya. Isolat terpilih selanjutnya diaplikasikan pada *Ekskreta* ayam untuk mengetahui kemampuan dalam menekan produksi gas penyebab bau. Rahman dan Borhan (2012) menyebutkan, bahan penyebab bau dapat diklasifikasikan menjadi lima kelas yakni; senyawa nitrogen (gas amoniak), alkohol, sulfur (H_2S dan merkaptan) asam lemak volatile (VFAs), dan bahan aromatik (indol, fenol). *Ekskreta* ayam mengandung semua komponen bahan penyebab bau sehingga gas yang dihasilkan bersifat kompleks.

3.2.4. Produksi total gas NH_3 dan H_2S

Isolat bakteri asal kotoran ayam (WiK 15 dan TnK 7), guano (WiGu 11 dan CGu 7) serta gambut (MaGa 5) digunakan dalam uji lanjut untuk mengukur produksi NH_3 dan H_2S pada 100g *Ekskreta* ayam selama tujuh hari. Produksi total gas NH_3 dari masing-masing perlakuan berkisar antara 1.09 - 1.76 ppm, sedangkan produksi total gas H_2S berkisar antara 15.05 - 16.57 ppm (Gambar 3). Gambar 3 menunjukkan produksi total gas NH_3 dan H_2S tidak berbeda nyata. Produksi NH_3 terendah dari penambahan isolat bakteri pada *Ekskreta* kotoran ayam sebesar 38.42% oleh isolat CGu 7 yakni 1.09 ppm. Persentase penurunan produksi NH_3 dengan penambahan isolat CGu 7 lebih tinggi dibandingkan penelitian Muchayani (2013) dengan pemberian probiotik padat kompleks (*LactoBacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, dan *Bacillus*) pada pakan sapi potong sebesar 30.06 % feses basah dan 37.97 % feses kering.

Pada penambahan isolat bakteri pada penelitian ini terhadap produksi gas H_2S menunjukkan peningkatan produksi gas H_2S . Kenaikan produksi gas H_2S tertinggi sebesar 10.10% ditunjukkan pada penambahan isolat MaGa5 yakni 16.57 ppm. nilai tersebut berbanding terbalik dengan hasil uji kualitatif (organoleptik). Perbedaan hasil yang diperoleh dari hasil uji organoleptik dapat disebabkan karena ketidakmampuan manusia dalam membedakan bau dari suatu gas tertentu, keberadaan senyawa volatile lain, faktor kebiasaan responden, serta sensitivitas responden (Kerr, 1978). Menurut Prasetyanto (2011), batas konsentrasi H_2S di udara yang dapat menyebabkan bau busuk sebesar 0.47 ppm, sedangkan menurut Palgunadi et al. (1999), gas H_2S terdeteksi pada konsentrasi 0.1 ppm, dan menurut Syafrizal dan Dianursanti (2011), H_2S dapat dideteksi dalam konsentrasi 0.002 ppm. Sensitivitas merupakan salah satu faktor kelemahan dari penggunaan uji kualitatif, oleh karena itu uji kuantitatif diperlukan. Pemberian isolat bakteri dalam menekan produksi gas NH_3 dan H_2S lebih jelas dapat dilihat dari pola produksi gas harian.

3.2.5. Pola Produksi gas NH_3 dan H_2S harian

Berdasarkan Tabel 2 diketahui produksi gas harian yang cenderung fluktuatif serta produksi NH_3 total selama tujuh hari tidak berbeda nyata. Namun demikian, pada hari keempat setelah aplikasi seluruh isolat berpengaruh nyata, dan pada hari kelima isolat yang berpengaruh nyata ditunjukkan oleh WiK 15, WiGu 11, dan CGu 7. Pada hari ke tujuh semua perlakuan menunjukkan penurunan produksi gas NH_3 . Penurunan produksi tersebut diduga disebabkan oleh kemampuan oksidasi bakteri serta penurunan kandungan nutrisi, air (kelembaban) selama waktu inkubasi. Perbedaan waktu produksi NH_3 yang diduga dipengaruhi oleh jenis isolat bakteri berbeda, sesuai dengan percobaan Chesson (1994), dimana laju pertumbuhan serta kemampuan kompetisi yang berbeda antar spesies yang berbeda.

Namun meski analisis sidik ragam produksi NH_3 total tidak berpengaruh nyata, kisaran total produksi NH_3 tiap perlakuan tergolong rendah yakni 1.09 - 1.76 ppm. Menurut Prasetyanto (2011) kadar terendah untuk menimbulkan bau adalah 5 ppm, dengan demikian NH_3 bukan merupakan gas yang berpengaruh terhadap bau yang di timbulkan pada uji organoleptik.

Tabel 3 menunjukkan pola produksi gas H_2S yang lebih fluktuatif dibanding pola produksi gas NH_3 . Rata-rata produksi gas tiap perlakuan berkisar antara 2.15 - 2.36 ppm. nilai tersebut terbilang cukup tinggi dalam menimbulkan bau. Prasetyanto (2011) melaporkan, bahwa batas konsentrasi H_2S di udara yang dapat menyebabkan bau busuk adalah 0.47 ppm. Berdasarkan hasil pengukuran produksi gas diketahui

bahwa H₂S merupakan salah satu gas yang terdeteksi pada uji organoleptik karena kadar NH₃ yang terukur berada dibawah kadar minimal. Produksi gas H₂S pada hari pertama dari *Ekskreta* ayam dengan penambahan isolat lebih tinggi dibanding kontrol. Penurunan produksi tiap isolat hanya terjadi pada hari ketujuh, namun tidak berpengaruh nyata, sehingga total produksi gas H₂S dengan penambahan isolat bakteri justeru lebih tinggi dibanding kontrol.

Berbagai upaya dalam menghilangkan bau telah sejak lama dilakukan namun tidak semua memperoleh hasil yang positif. Beberapa diantaranya menunjukkan penurunan yang tidak berbeda nyata bahkan kenaikan produksi gas H₂S. Rahman et al. (2011) dalam upaya mengurangi gas NH₃ dan H₂S dengan penambahan bakteri (Digest3+3©) hanya mampu menghilangkan H₂S sebesar 6.66%. Hidayatun (2007) mengaplikasikan tepung kemangi (*Ocimum basilicum*) dalam pakan komersil ayam broiler sebagai upaya penanggulangan bau dengan konsentrasi pemberian 1%, 2%, dan 3%. Dalam penelitian tersebut penurunan produksi H₂S hanya terjadi pada perlakuan 1% dengan penurunan sebesar 1.59% dan kenaikan produksi pada perlakuan 3% sebesar 8.73%. namun tidak sedikit diantaranya yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Metode biofilter merupakan salah satu metode mengurangi bau dengan tingkat keberhasilan tertinggi. Lee et al. (2015) mampu menghilangkan gas H₂S sebesar 99.88% dengan menggunakan *Acidithiobacillus thiooxidans* SOB5VT1. Sedangkan Chung et al. (1996) menggunakan *Pseudomonas putida* CH11 menurunkan kadar H₂S hingga 93.33%, dan Chung et al. (2001) penggunaan bakteri *Pseudomonas putida* pada metode bioreaktor dengan penambahan glukosa mampu menghilangkan bau hingga 95.2%.

3.2.6 Karakterisasi Morfologi dan Biokimia Bakteri Uji

Berdasarkan determinasi koloni bakteri, diketahui masing-masing isolat bakteri terpilih memiliki kesamaan karakter morfologi koloni yakni, putih, permukaan licin, margin entire, dan elevasi cembung. Perbedaan morfologi untuk setiap bakteri ditunjukkan pada bentuk sel dan pembentukan zona bening. Sedangkan untuk biokimia ditunjukkan dengan adanya pigmentasi media di sekitar koloni (Tabel 4). Isolat uji diduga merupakan jenis bakteri yang berbeda. Hal tersebut diduga dari media selektif yang digunakan dimana media Winogradsky fase I pada isolat WiK 15 dari kotoran ayam dan WiGu 11 dari guano merupakan media selektif untuk bakteri *Nitrosomonas* (Odokuma dan Akponah 2008), sedangkan media *ThioBacillus* pada isolat TK 7 dari kotoran ayam merupakan media selektif untuk bakteri *ThioBacillus*, dimana di sekitar koloni terbentuk zona bening. Menurut Breed et al. (1957) bakteri *ThioBacillus* merupakan bakteri gram negatif, bentuk koloni bulat dan kecil (diameter 1-2 mm), pertumbuhan lambat. Isolat bakteri CGu 7 dari guano yang diisolasi menggunakan media selektif centrimade untuk bakteri *Pseudomonas*. CGU 7 diduga merupakan bakteri *Pseudomonas putida* karena tidak menghasilkan pigmen. Sedangkan isolat MaGa 5 dari tanah gambut perlu dilakukan identifikasi lanjutan karena media yang digunakan merupakan media martin agar yang merupakan media umum.

4. Simpulan dan Saran

4.1. Simpulan

Lima isolat uji yang potensial non fitopatogen dan non patogen mamalia dipilih berdasarkan kemampuan menurunkan bau serta tampilan permukaan *Ekskreta* ayam dari uji organoleptik. Berdasarkan pengukuran NH₃ isolat CGu 7 menunjukkan kemampuan menekan produksi NH₃. Penurunan produksi NH₃ oleh isolat CGu 7 sebesar 38.42%. Kelima isolat uji tidak menunjukkan kemampuan dalam menurunkan produksi H₂S secara signifikan.

4.2. Saran

Perlu dilakukan uji kombinasi untuk isolat bakteri WiGu 11 dan CGu 7 untuk mengetahui kemungkinan kompatibilitas antar isolat bakteri.

Daftar Pustaka

- Breed, R. S, Murray E.G.D., & Smith N. R. (1957). *Bergey's Manual Of Determinateve Bacteriology*. (7th ed). Baltimore, USA: William and Wilkins Company.
- Chesson, P. (1994). Multispecies competition in variable environments. *Theoretical population biology*, **45**(3), 227-276.
- Chung, Y. C., Huang, C., & Tseng, C. P. (1996). Biodegradation of hydrogen sulfide by a laboratory - scale immobilized *Pseudomonas putida* CH11 biofilter. *Biotechnology Progress*, **12**(6), 773-778.
- Chung, Y. C., Liu, C. H., & Huang, C. (2001). Feasibility of fluidized-bed bioreactor for remediating waste gas containing H₂S or NH₃. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, **36**(4), 509-520.
- Defoer, N., & Van Langenhove, H. (2002). *Odour emissions during yard waste composting: Effect of turning frequency*. In *Microbiology of Composting*. Berlin, Germany: Springer.
- Hidayatun, R. (2007). *Produksi ammonia dan hidrogen sulfida Ekskreta ayam broiler yang diberi tepung kemangi (Ocimum basilicum) dalam pakan*. Skripsi. Bogor, Indonesia: Program Studi Teknologi Produksi Ternak Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Hoerussalam, A. P., & Khaeruni, A. (2013). Induksi ketahanan tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap penyakit bulai melalui seed treatment serta pewarisannya pada generasi S1. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, **16**(2), 42-59.
- Kreis, R. D. (1978). *Control of animal production odors: the state-of-the art (Vol. 1)*. Oklahoma, USA: Environmental Protection Agency, Office of Research and Development.
- Lee, M. J., Jin, B. M., & Hyun, K. Y. (2015). The bio-deodorizing effects of *Acidithiobacillus thiooxidans* SOB5VT1. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, **2**(4), 459-464
- Muchayani, D. (2013). *Efektivitas penggunaan probiotik padat dan cair untuk menurunkan kadar ammonia (NH₃) dan hidrogen sulfida (H₂S) feses sapi potong*. Skripsi. Bogor, Indonesia: Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Nowak, A., Matusiak, K., Borowski, S., Bakula, T., Opaliński, S., Kołacz, R., & Gutarowska, B. (2016). Cytotoxicity of odorless compounds from poultry manure. *International journal of environmental research and public health*, **13**(11), 1046.
- Odokuma, L. O., & Akponah, E. (2008). Response of *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* and *Escherichia coli* to drilling fluids. *Journal of Cell and Animal Biology*, **2**(2), 043-054.
- Palgunadi, N. W. L., Sudarwanto, M., Arka, I. B., & Pribadi, E. S. (1999). Penambahan mikroba pengurai limbah pada manur untuk menurunkan kadar gas ammonia dan hidrogen sulfide di peternakan babi di Bali. *Media Veteriner*, **6**(1), 15-18.
- Patiyandela, R. (2013). *Kadar NH₃ dan CH₄ serta CO₂ dari peternakan broiler pada kondisi lingkungan dan manajemen peternakan yang berbeda di kabupaten Bogor*. Skripsi. Bogor, Indonesia: Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyanto, N. (2011). Kadar H₂S, NO₂, dan debu pada peternakan ayam broiler dengan kondisi lingkungan yang berbeda di kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Bogor, Indonesia: Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Rahman, S., DeSutter, T., & Zhang, Q. (2011). Efficacy of a microbial additive in reducing odor, ammonia, and hydrogen sulfide emissions from farrowing-gestation swine operation. *Agricultural Engineering International: Center for Interdisciplinary Geriatric Research Journal*, **13**(3), 1-14.
- Rahman, S., & Borhan, M. S. (2012). Typical odor mitigation technologies for swine production facilities: A review. *Journal Civil Environmental Engineering*, **2**(4), 1-11.

- Scanes, C. G., Brant, G., & Ensminger, M. E. (2004). *Poultry Science*. New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall.
- Syafrizal, & Dianursanti. (2011). Pemanfaatan bakteri *ThioBacillus thioparus* untuk mereduksi kandungan sulfur dalam gas. *Lembaran Publikasi Lemigas*, **45**(1), 65-69
- Takagi, T., Tanaka, M., Kamori, H., & Aritome, K. (1996). Biological Deodorizing Technology. *Nippon steel technical report*, (70), 15-21.
- Williams, C. M., Barker, J. C., & Sims, J. T. (1999). *Management and utilization of poultry wastes*. In *Reviews of environmental contamination and toxicology* **162**, 105-157.