

Tingkat Pencemaran Berdasarkan Angka Lempeng Total Bakteri pada Limbah Peternakan Babi di Kabupaten Badung, Bali

(THE LEVEL OF CONTAMINATION BASED ON TOTAL BACTERIA
PLATE COUNT IN PIG FARM WASTE IN BADUNG DISTRICT, BALI)

Zelia Ximenes¹,
I Ketut Suada², I Made Sukada²

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,
²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234
Telp/Fax: (0361) 223791,
Email: ximenezzelia98@gmail.com

ABSTRAK

Usaha peternakan babi telah menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat pedesaan. Limbah kotoran ternak babi dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Kontaminasi mikroba pada lingkungan ternak merupakan salah satu ancaman bagi kesehatan dan kehidupan hewan yang paling besar selama periode pemeliharaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) yang terdapat pada limbah babi di wilayah Kabupaten Badung. Penelitian ini merupakan penelitian observasional serta pemilihan lokasi peternakan dilakukan secara *purposive sampling*. Lokasi pengambilan sampel di Kabupaten Badung terdiri atas Kecamatan Mengwi, Kecamatan Petang, Kecamatan Abiansemal dan Kecamatan Kuta Utara. Jumlah peternakan yang disampling di setiap kecamatan adalah tiga peternakan. Volume sampel yang diambil di setiap peternakan sebanyak 500 mL, kemudian dari tiga peternakan tersebut dilakukan komposit menjadi satu sampel. Metode yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri pencemar yaitu menggunakan metode tuang (*pour plate method*). Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat Angka Lempeng Total Bakteri dalam limbah peternakan babi di Kabupaten Badung dengan jumlah bakteri pada peternakan babi di Kecamatan Mengwi sebesar 290×10^9 CFU/mL, Kecamatan Petang 282×10^9 CFU/mL, Kecamatan Abiansemal 245×10^9 CFU/mL dan Kecamatan Kuta Utara 186×10^9 CFU/mL. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa air limbah peternakan babi di empat kecamatan di Kabupaten Badung mengandung bakteri pencemar dalam jumlah besar.

Kata-kata kunci: angka lempeng total bakteri; babi; limbah babi

ABSTRACT

Pig farming has become a source of income for rural communities. Pig farm waste can cause environmental pollution problems if it not managed properly. Microbial contamination of the farming environment is one of the greatest hazards to animal health and life during the breeding period. This study aims to determine the Total Plate Count (TPC) contained in pig waste in Badung District. This research was an observational study and the selection of pig farm location carried by purposive sampling technique. The sample locations were Mengwi Sub-district, Petang Sub-district, Abiansemal Sub-district and North Kuta Sub-district. It involved three locations of farming in each Sub-district. The volume of samples selected from each farm was 500 mL, then composites were made from the three farms into one sample. It used the pour plate method to grow TPC. Data were analyzed using qualitative descriptive analysis. The results showed that the Total Plate Count in pig farming waste in Badung District reached 290×10^9 CFU/mL in Mengwi Sub-district, 282×10^9 CFU/mL in Petang Sub-district, 245×10^9 CFU/mL in Abiansemal Sub-district and 186×10^9 CFU/mL in North Kuta Sub-district. Based

on the results of this study, it can be concluded that pig farm waste in four Sub-districts in Badung District contaminated with bacteria in huge number.

Keywords: total plate count; pig; pig waste

PENDAHULUAN

Usaha budidaya peternakan babi merupakan salah satu komoditas ternak yang dapat diandalkan sebagai penyedia protein hewani dalam bentuk daging. Jumlah konsumen daging babi di Indonesia setiap tahun terus bertambah, berbanding terbalik dengan populasi ternak babi di Bali dari tahun ke tahun yang mengalami pasang surut. Dalam catatan Dinas Peternakan Provinsi Bali ditahun 2018, tercatat pada tahun 2016 populasi babi di Bali mencapai 803.920 ekor, angka ini sedikit meningkat dari tahun 2015 dengan jumlah 794.936 ekor dan pada tahun 2017 mengalami penurunan yang signifikan dengan jumlah 682.386 ekor.

Ternak babi di Bali memiliki peranan yang sangat penting dalam menunjang ekonomi masyarakat terutama di pedesaan. Ternak babi adalah salah satu komoditas peternakan yang sangat potensial di Bali dan menjadi penghasil limbah ternak babi sekitar 46 ribu ton/tahun (Putra *et al.*, 2015). Limbah babi adalah campuran sisa pakan, air minum, urin, feses dan sisa air memandikan babi atau pembersihan kandang. Jika pembuangan limbah babi kurang baik, hal ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan air dan udara. Kapasitas limbah yang dihasilkan usaha peternakan bergantung pada jenis hewan ternak, besar usaha, jenis usaha serta sanitasi kandang. Kasus yang paling sering terjadi adalah pembuangan limbah peternakan babi yang menyebarkan bau tidak sedap. Namun isu pencemaran lingkungan selalu menimbulkan keresahan di tengah masyarakat, apalagi kalau lokasi peternakan babi berada dekat dengan pemukiman (Rosenberg *et al.*, 1998). Apabila pembuangan kotoran babi dilakukan secara langsung ke saluran air, hal tersebut juga dapat berdampak buruk karena dapat mencemari air tanah. Perilaku ini memberikan risiko besar untuk mengganggu kesehatan manusia karena kotoran ternak babi mempunyai kandungan mikroorganisme patogen (Sumantra dan Suarna, 2011).

Limbah ternak babi memiliki potensi pencemar yang besar, karena kandungan bahan organik yang tinggi dan adanya bakteri patogen dalam jumlah besar yang dapat menimbulkan risiko gangguan kesehatan. Degradasi limbah yang tidak terkendali, selain menyebabkan gangguan pada kesejahteraan masyarakat akibat bau yang ditimbulkan, hal ini juga dapat sebagai pemicu berkembang biaknya vektor penyakit di samping pelepasan zat seperti metana

(CH₄), karbondioksida (CO₂) dan senyawa nitrogen (amonia, gas amonium, dinitrogen oksida dan nitrogen) (Dias *et al.*, 2013).

Berbagai mikroorganisme yang ada dalam limbah babi, seperti bakteri *Bacillus*, *Clostridium* dan *Lactobacillus* berperan penting dalam penguraian kotoran. Bakteri ini hidup dalam lingkungan yang sebagian anaerobik karena memanfaatkan berbagai substrat potensial. Polusi bakteri udara di berbagai peternakan babi telah dipelajari oleh Tombarkiewicz *et al.* (2000), yang menentukan jumlah total bakteri tertinggi (55.600 per m³ udara) di *unit farrowing* babi, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Heinonen-Tanski *et al.* (2006), melaporkan bahwa feses segar mengandung jumlah bakteri yang tinggi, yaitu 10⁹-10¹⁰ CFU/g.

Metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel, umumnya dikenal dengan Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB). Angka Lempeng Total Bakteri memiliki kelebihan, yaitu hanya bakteri yang hidup serta tumbuh pada lempeng agar yang dihitung, sehingga menggambarkan mikroorganisme yang terdapat pada sampel. Koloni yang tumbuh menunjukkan jumlah seluruh mikroorganisme yang ada di dalam sampel seperti bakteri, kapang dan khamir (Azizah, 2015). Uji ALTB dan lebih tepatnya ALTB aerob mesofil menggunakan media agar dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati dan dihitung, interpretasi hasil berupa angka dalam koloni (CFU) per mL/g atau koloni/100 mL. Bakteri aerob mesofil dianggap sebagai mikroba indikator, meskipun sebenarnya kurang akurat dibandingkan dengan indikator lainnya (Sopandi *et al.*, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini perlu untuk dilakukan isolasi terhadap limbah peternakan babi dengan tujuan mengetahui tingkat pencemaran ALTB pada limbah peternakan babi di Kabupaten Badung.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah sampel limbah cair peternakan babi. Sampel tersebut diperoleh dari empat lokasi peternakan babi (Kecamatan Kuta Utara, Mengwi, Abiansemal dan Petang) di Kabupaten Badung, sebanyak 500 mL sampel limbah diambil dari masing-masing peternakan kemudian dikomposit menjadi sampel per kecamatan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: limbah cair babi, media *Nutrient Agar* (OXOID[®] CM0003, Oxoid Ltd., Basingstoke, United Kingdom), akuades, alkohol 70%, kapas, es batu, plastik, kertas label, aluminium foil, tisu, sarung tangan medis, masker, jas lab dan *face shield*. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: cawan petri, gelas ukur panjang, lampu bunsen, mikropipet, gelas beaker, sendok, autoklaf, inkubator, lemari pendingin, timbangan

analitik, *hot plate stirrer*, gelas besar dan penutupnya, tabung reaksi, penjepit, pipet pasteur dan pipet otomatis.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional. Sampel diambil secara *purposif sampling* dengan jenis analisis deskriptif eksploratif bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan Angka Lempeng Total Bakteri. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat dan variabel kendali. Variabel bebas adalah: Limbah babi yang diambil dari peternakan di Kabupaten Badung Bali. Variabel terikat adalah: Angka Lempeng Total Bakteri. Variabel Kendali adalah: Media *Nutrient Agar* (NA), suhu inkubasi, serta lama inkubasi. Dalam pengumpulannya, sampel limbah peternakan babi dimasukkan ke dalam botol sampel, diberi label, kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi FKH UNUD untuk diteliti jumlah Angka Lempeng Total Bakterinya.

Pengambilan sampel limbah dilaksanakan di peternakan babi di Kabupaten Badung. Sampel diambil di peternakan babi yaitu pada Kecamatan Kuta Utara, Mengwi, Abiansemal dan Petang. Dari satu kecamatan di sampling tiga peternakan, kemudian ketiga sampel tersebut dikomposit menjadi satu sampel yang mewakili kecamatan tersebut. Tempat pengambilan sampel yaitu Kecamatan Petang di Desa Sulangai pada kandang pertama 60 ekor babi, kandang kedua 75 ekor babi dan kandang ke tiga 25 ekor babi. Selanjutnya, Kecamatan Abiansemal di Desa Taman dengan jumlah ternaknya 27 ekor babi, Desa Punggul 17 ekor babi dan Desa Ayunan 50 ekor babi. Sedangkan, Kecamatan Mengwi di Desa Sobangan 25 ekor babi, Desa Werdi Buwana 16 ekor babi dan Desa Buduk 30 ekor babi. Terakhir, pada Kecamatan Kuta Utara di Desa Kerobokan Kelod terdapat 20 ekor babi, Desa Kerobokan 18 ekor babi dan Kerobokan Kaja 12 ekor babi. Sampel limbah yang diambil adalah limbah hasil pembersihan kandang pada sore hari. Sampel diambil menggunakan botol sampel plastik aseptis dengan volume 500 mL di setiap peternakan. Sampel dimasukkan ke dalam *cool box* yang berisi es batu kemudian dibawa ke Laboratorium Kesmavet dan Epidemiologi Veteriner FKH UNUD.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian dicuci terlebih dahulu dan dilakukan sterilisasi. Alat-alat yang tahan panas seperti cawan petri, gelas ukur, gelas beaker, sendok, gelas besar dan penutupnya dibungkus di dalam aluminium foil dan disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Agar penggunaan autoklaf efektif, uap air harus dapat menembus setiap alat yang disterilkan. Oleh karena itu, autoklaf tidak boleh terlalu penuh, agar uap air benar-benar menembus semua area (Adji *et al.*, 2007). Sebelum digunakan semua

alat diletakkan di atas meja yang masih tertutup oleh kertas buram untuk menjaga sterilisasi pada alat-alat tersebut. Alat-alat yang tidak tahan panas, didesinfeksi dengan alkohol 70%.

Limbah peternakan babi yang telah diambil, dipipet sebanyak 1 mL selanjutnya dimasukkan pada tabung reaksi yang telah berisi akuades 9 mL kemudian dihomogenkan sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} . Selanjutnya dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 mL dan masukan ke dalam tabung reaksi yang berisi akuades 9 mL dan dihomogenkan sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Dengan cara yang sama, dalam penelitian ini dibuat pengenceran sampel sampai pada pengenceran 10^{-9} (Bettelheim, 2000).

Pembuatan media NA berdasarkan instruksi pada kemasan media NA (OXOID® CM0003, Oxoid Ltd, Basingstoke, United Kingdom) yang diproduksi pabrik yang telah tertera standar penimbangan dan pelarutan media NA yaitu 28 g/1000 mL. Dalam penelitian ini dibutuhkan delapan cawan petri maka media NA yang dibutuhkan adalah 4,48 g/160 mL. Kemudian dihomogenkan menggunakan *hot plate stirrer*. Setelah itu, media yang telah homogen disterilisasi pada *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit.

Dari pengenceran 10^{-9} diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan petri. Kemudian dituangi media NA cair steril yang dengan suhu berkisar antara ($47-50^{\circ}\text{C}$) sebanyak 20 mL dan digoyang supaya menyebar rata. Setelah itu, media dibiarkan memadat dan diinkubasi pada suhu 37°C selama ± 24 jam dengan posisi cawan petri terbalik. Pada media NA beberapa koloni bakteri yang tumbuh berciri-ciri putih bening, bentuk koloni bulat dan mengkilat. Semua koloni yang tumbuh dalam setiap cawan petri dihitung. Penghitungan jumlah koloni dilakukan dengan menghitung jumlah koloni pada pengenceran 10^{-9} dengan menggunakan rumus (Fardiaz, 1992). Persyaratan penghitungan koloni bakteri dilakukan dengan rumus perhitungan. Ada pun perhitungannya adalah: Jumlah koloni x (Faktor pengenceran x Volume inokulum) $^{-1}$ CFU/mL

Data yang diperoleh terlebih dahulu ditabulasikan. Kemudian data yang diperoleh dalam penelitian ini diuraikan secara deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan pada bulan Desember 2020 dan Januari 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada limbah peternakan babi di Kabupaten Badung, diperoleh hasil seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rataan jumlah bakteri dari pemeriksaan angka lempeng total bakteri (ALTB) pada limbah peternakan babi yang berasal dari empat kecamatan di Kabupaten Badung, Bali.

No	Kecamatan	Jumlah Koloni
1	Mengwi	290 x 10 ⁹ CFU/mL
2	Petang	282 x 10 ⁹ CFU/mL
3	Abiansemal	245 x 10 ⁹ CFU/mL
4	Kuta Utara	186 x 10 ⁹ CFU/mL

*Keterangan: data primer hasil penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, rerata jumlah koloni bakteri dari pemeriksaan (ALTB) terlihat bahwa ada perbedaan ALTB yaitu pada Kecamatan Mengwi adalah 290 x 10⁹ CFU/mL, Kecamatan Petang adalah 282 x 10⁹ CFU/mL, Kecamatan Abiansemal adalah 245 x 10⁹ CFU/mL dan Kecamatan Kuta Utara adalah 186 x 10⁹ CFU/mL. Dari hasil pemeriksaan ditemukan nilai tertinggi (ALTB) pada Kecamatan Mengwi yaitu dengan jumlah koloni 290 x 10⁹ CFU/mL, ALTB terendah pada Kecamatan Kuta Utara yaitu dengan jumlah koloni 186 x 10⁹ CFU/mL.



Gambar 1. Koloni bakteri mesofil aerob pada media *Nutrien Agar* (NA). Koloni berwarna putih bening, bentuk koloni bulat dan mengkilat.

Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan ALTB adalah dengan metode kuantitatif untuk mengetahui jumlah bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam suatu sampel. Angka Lempeng Total Bakteri merupakan angka yang menunjukkan jumlah bakteri aerob mesofil dalam tiap-tiap 1 mL atau 1 g sampel limbah babi yang diperiksa. Prinsip dari ALTB merupakan menghitung pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah sampel limbah babi ditanam dengan cara tuang pada lempeng media yang sesuai kemudian diinkubator selama 24-48 jam pada suhu 35-37°C dengan posisi dibalik. Angka lempeng total mikroorganisme yang

memenuhi syarat dipilih dari cawan petri yang jumlah koloninya antara 30-300 (Sundari dan Fadhliani, 2019).

Untuk mengetahui jumlah ALTB yang terdapat dalam limbah peternakan babi yaitu salah satu pengujian ALTB dengan menggunakan media *Nutrien Agar*. Pengenceran berseri digunakan untuk menumbuhkan koloni bakteri pada media yang terbatas karena sangat tidak mungkin melakukan penghitungan bakteri yang berjumlah puluhan ribu. Tujuan dari pengenceran berseri adalah untuk mengurangi kepadatan bakteri pada sampel (Puspitasari *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil pemeriksaan limbah peternakan babi di Kabupaten Badung yang ditunjukkan pada Tabel 1, terdapat Angka Lempeng Total Bakteri yang sangat bervariasi dari setiap peternakan babi, yaitu jumlah ALTB pada Kecamatan Mengwi adalah 290×10^9 CFU/mL, Kecamatan Petang adalah 282×10^9 CFU/mL, Kecamatan Abiansemal adalah 245×10^9 CFU/mL dan Kecamatan Kuta Utara adalah 186×10^9 CFU/mL. Secara umum terdapat jumlah ALTB yang bervariasi pada limbah peternakan babi di setiap kecamatan, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya, yaitu kesehatan babi, umur, sanitasi kandang, jumlah babi, pakan dan faktor lingkungan. Pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suplai gizi untuk pertumbuhan bakteri, suhu dan tingkat keasaman/pH.

Faktor status umur babi di empat kecamatan yaitu Mengwi, Abiansemal, Petang dan Kuta Utara sangat bervariasi yaitu mulai dari babi yang baru lahir sampai dengan babi dewasa. Produksi limbah harian peternakan babi meningkat seiring dengan banyaknya jumlah babi yang ditenakkan. Semakin banyak jumlah babi yang ditenakkan, maka semakin besar limbah yang dihasilkan. Produksi limbah harian per ekor babi tergantung umur babi dan bobot badan babi. Bobot babi antara 89-90 kg dengan umur 20-22 minggu menghasilkan limbah sebanyak yaitu 9,1 kg per hari. Produksi limbah dihasilkan oleh babi dengan bobot 5-10 kg pada umur 3-6 minggu yaitu sebanyak 1,1 kg per hari. Kapasitas limbah meningkat seiring dengan bertambahnya bobot dan umur babi (Sihombing, 1997). Umur babi juga sangat memengaruhi jumlah bakteri dalam limbah peternakan babi, hal ini karena sistem tanggap kebal pada berbagai tingkat umur juga berbeda. Babi yang baru lahir sampai disapih biasanya sangat peka terhadap penyakit (Besung, 2010). Menurut Sihombing (1997), pada anak babi yang baru lahir, kemampuan untuk menghasilkan antibodi juga sangat terbatas sehingga bakteri dapat masuk ke dalam saluran pencernaan, hal ini pula yang dapat menyebabkan ALTB dalam limbah peternakan babi.

Pakan adalah salah satu faktor penting dalam peternakan babi yang memiliki peran untuk pertumbuhan, pembentukan jaringan tubuh dan produksi (Wea, 2004). Babi yang optimal dalam produksinya membutuhkan nutrisi yang baik. Nutrisi yang dibutuhkan babi seperti protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, mineral, vitamin dan air sehingga menunjang babi dapat tumbuh dengan cepat. Faktor kontaminasi pakan juga memengaruhi jumlah bakteri pada limbah peternakan babi. Kontaminasi pada pakan oleh bakteri terutama dapat disebabkan oleh kondisi hygiene dan sanitasi yang kurang pada tempat pengelolaan pakan dan tempat penyimpanan pakan. Peluang terjadinya kontaminasi pakan dapat terjadi pada setiap tahap pengolahan pakan. Pakan yang telah terkontaminasi oleh bakteri dapat menyebabkan jumlah bakteri dalam limbah peternakan babi meningkat. Selain itu, air minum dan air pembersih kandang yang terkontaminasi oleh ALTB secara langsung maupun tidak langsung bisa menyebabkan jumlah bakteri dalam limbah peternakan babi meningkat. Bakteri dapat bertahan hidup dalam berbagai tempat dan kondisi termasuk pada pakan dan air minum (Kurniasih *et al.*, 2015). Hanif *et al.* (2003) menjelaskan bahwa kontaminasi bakteri dapat melalui feses yang mencemari air minum dan pakan.

Sanitasi merupakan usaha menjaga kesehatan melalui kebersihan kandang dan ternak. Pelaksanaannya dapat dilakukan berupa penyemprotan air bersih terhadap ternak dan kandang yang meliputi lantai, dinding dan tempat pakan ternak. Sanitasi lebih baik dilakukan dua kali dalam sehari untuk ternak maupun kandang babi. Salah satu penyebab kegagalan produksi dan kematian ternak babi adalah serangan penyakit. Penyakit biasanya ditimbulkan karena kondisi suhu, kondisi ternak dan kondisi kandang. Ada dua faktor penyebab dari penyakit yakni faktor yang memengaruhi dan faktor yang membangkitkan (Sihombing, 1997). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amin *et al.* (2015), sanitasi atau kebersihan kandang dan peralatan sangat berpengaruh terhadap terjadinya penyakit pada babi. Dalam hal ini kandang yang jarang dibersihkan, tempat pakan atau tempat minum yang kotor dan tidak kena sinar matahari secara langsung merupakan sumber perkembangan penyakit. Bakteri di dalam kandang yang kotor dapat bertahan selama seminggu bahkan lebih. Bakteri ini setiap saat dapat menginfeksi babi baik melalui pakan, air minum, puting susu yang masih basah, tali pusar, maupun melalui saluran pernafasan (Mubiru *et al.*, 2000).

Faktor lingkungan di Kabupaten Badung dilihat dari segi geografis, iklim, suhu dan kelembapan udara sangat mendukung terhadap pertumbuhan bakteri. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), Kabupaten Badung, ditahun 2017 keadaan suhu Kabupaten Badung yaitu berkisar antara 24-32,2°C dan kelembapan berkisar antara 76-85% (BPS, 2017).

Mikroorganisme memerlukan lingkungan yang mendukung untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Kelembapan kandang juga memengaruhi pertumbuhan bakteri. Jika kelembapan kandang tidak sesuai dengan kelembapan yang dibutuhkan oleh bakteri maka bakteri ini tidak tumbuh dan berkembang dengan baik (Rudiyansyah *et al.*, 2015).

Menurut Heinonen-Tanski *et al.* (2006), feses segar mengandung jumlah bakteri yang tinggi yaitu 10^9 - 10^{10} CFU/g. Dengan membandingkan jumlah ALTB pada limbah babi di peternakan Kecamatan Petang, Abiansemal, Mengwi dan Kuta Utara tidak melebihi batas. Di dalam kotoran ternak terdapat populasi mikrob yang cukup banyak jumlahnya. Kotoran ternak mengandung bakteri dan protozoa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Naylor *et al.* (2005), diketahui bahwa sapi yang berumur muda yang diinokulasikan bakteri mesofil aerob dengan dosis 10^{10} CFU memiliki gejala seperti diare berlendir hingga diare berdarah setelah 18 jam pascainfeksi bakteri tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah ALTB paling tinggi di Kecamatan Mengwi yaitu 290×10^9 CFU/mL, kemudian diikuti Kecamatan Petang dengan jumlah bakteri 282×10^9 CFU/mL, dan di Kecamatan Abiansemal adalah 245×10^9 CFU/mL. Berdasarkan data pengamatan di lapangan jumlah babi di peternakan Kecamatan Petang adalah 160 ekor, peternakan babi di Kecamatan Abiansemal adalah 94 ekor dan peternakan babi di Kecamatan Mengwi adalah 71 ekor. Faktor faktor yang menyebabkan tingginya ALTB dalam limbah peternakan babi adalah stres, kepadatan ternak, jumlah babi, musim dan kondisi geografis (Kudva *et al.*, 1996).

Nilai ALTB pada limbah peternakan babi di Kecamatan Kuta Utara lebih rendah dibandingkan dengan peternakan babi di kecamatan lainnya yaitu berjumlah 186×10^9 CFU/mL. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah babi yang lebih sedikit dan kebersihan kandang yang lebih baik. Berdasarkan data yang diambil, jumlah babi pada peternakan di Kecamatan Kuta Utara adalah 50 ekor. Jumlah babi di peternakan Kuta Utara paling sedikit bila dibandingkan dengan jumlah babi di peternakan Kecamatan lainnya. Jumlah babi dapat memengaruhi ALTB pada limbah peternakan babi sehingga jumlah babi yang sedikit kemungkinan ALTB yang ada dalam limbah semakin sedikit, hal ini secara tidak langsung membuat ALTB dalam limbah peternakan babi juga semakin sedikit. Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, secara umum peternakan di Kecamatan Kuta Utara membersihkan kandang, tempat pakan dan minumnya dilakukan dengan baik. Menurut Hauferson (2014) bahwa kontrol sanitasi dan hygiene yang baik dapat menjamin ternak babi bebas dari penyakit.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap ALTB pada limbah peternakan babi di Kabupaten Badung, dapat disimpulkan bahwa terdapat ALTB dalam limbah peternakan babi dengan jumlah bakteri yang didapatkan di Kecamatan Mengwi adalah 290×10^9 CFU/mL, Kecamatan Petang adalah 282×10^9 CFU/mL, Kecamatan Abiansemal adalah 245×10^9 CFU/mL dan Kecamatan Kuta Utara adalah 186×10^9 CFU/mL.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka perlu dilakukan penerapan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sehingga dapat meminimalisir pencemaran lingkungan yang berasal dari limbah peternakan babi. Selain itu, diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai standar bakteri khususnya pada limbah peternakan babi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan bagi penulis dan semua peternak yang telah mengizinkan penulis mengambil sampel dikandangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji D, Zuliyanti, Larashanty H. 2007. Perbandingan Efektivitas Sterilisasi Alkohol 70%, Inframerah, Otoklaf dan Ozon Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus subtilis*. *Jurnal Sain Veteriner* 25(1): 17-24.
- Amin AIL, Agustina KK, Suardana IW. 2015. Faktor Risiko Infeksi *Escherichia coli* O157:H7 pada Sapi Bali di Petang, Badung, Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 4(3): 213-227.
- Azizah D. 2015. Peningkatan Kreativitas Belajar Matematika Melalui Pendekatan Kontekstua Su 1 (CTL). *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* 23(1): 1-7.
- Besung INK. 2010. Kejadian Kolibasilosis pada Anak Babi. *Majalah Ilmiah Peterernakan* 13(1): 2656-8373.
- Bettelheim KA. 2000. Role of non O157 VTEC. *Journal of Applied Microbiology Symposium pplement* 88(1): 38-50.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. 2017. Gambaran Umum dan Kondisi Wilayah Kabupaten Badung. Hlm. 11-30.
- Dias MIA, Colen F, Fernandes LA, Souza RMD, Bueno ODC. 2013. Viabilidade Econômica do Uso do Biogás Proveniente da Suinocultura, em Substituição a Fontes Externas de Energia. *Energia na Agricultura* 28(3): 155-164.
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama. Hlm. 123-126.
- Hanif SKS, Sumiarto B, Budiharta S. 2003. Prevalensi dan Analisis Faktor-faktor *Escherichia coli* O157:H7 Pada Peternakan Sapi Perah Rakyat di Kabupaten Sleman. *Jurnal Sains Veteriner* 21(1): 50-54

- Heinonen-Tanski H, Mohaibes M, Karinen PK, Koivunen J. 2006. Methods to Reduce Pathogen Microorganisms in Manure. *Livestock Science* 102(3): 248-255.
- Hauferson A, Satrija F, Lukman DW, Sudarwanto M, Sudarnika E. 2014. Profil Peternakan Babi di Kota Kupang dan Potensi Penularan Trichinellosis. *Jurnal Kajian Veteriner* 2(2): 131-141.
- Kudva IT, Hatrield PG, Hovde CJ. 1996. *Escherichia coli* O157:H7 in Microbial Flora of Sheep. *Journal of Clinical Microbiology* 34: 431-433.
- Kurniasih RP, Nurjazuli, Yusniar HD. 2015. Hubungan Higiene dan Sanitasi Makanan dengan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* dalam Makanan di Warung Makan Sekitar Terminal Borobudur, Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 3(1): 549-558.
- Mubiru DN, Coyne MS, Grove JH. 2000. Mortality of *Escherichia coli* O157:H7 in Two Soils with Different Physical and Chemical Properties. *Journal Environment Qual* 29: 1821-1825.
- Naylor SW, Roe AJ, Nart P, Spears K, Smith DG, Low JC, Gally DL. 2005. *Escherichia coli* O157:H7 Forms Attaching and Effacing Lesions at the Terminal Rectum of Cattle and Colonization Requires the LEE4 Operon. *Microbiology* 15(1): 2773-2781.
- Putra IKA, Karnaningroem N, Mardiyanto A. 2015. Desain Bangunan Pengolahan Limbah Cair Peternakan Babi dan Pemanfaatan Kembali Hasil Pengolahannya. *Jurnal Teknik Institut Teknologi Sepuluh November* 4(1): 2301-9271.
- Puspitasari FD, Shovitri M, Kuswytasari ND. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Aerob Proteolitik dari Tangki Septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS* 1(1): 1-4.
- Sundari S, Fadhlani. 2019. The Total Plate Number (ALT) Test on Lotion X Cosmetic Supply in BBPOM Medan. *Jurnal Biologica Samudra* 1(1): 25-33.
- Rosenberg MR, Nesbitt R, Redding RW, Peasnell BL. 1998. Hallan Çemi, Pig Husbandry, and Post-Pleistocene Adaptations Along the Taurus-Zagros Arc (Turkey). *Paleorient* 24(1): 25-41.
- Rudiyansyah A, Wahyuningsih NE, Kusumanti E. 2015. Pengaruh Suhu, Kelembaban, dan Sanitasi Terhadap Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* di Kandang Ayam pada Peternakan Ayam *Broiler* Kelurahan Karanggeneng Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 3(2): 196-201.
- Sihombing DTH. 1997. *Ilmu Ternak Babi*. Bogor. Fakultas Peternakan IPB. Hlm 325-330
- Sopandi T, Wardah A, Surtiningsih T, Suwandi A, Smith JJ. 2013. Utilization and optimization of a waste stream cellulose culture medium for pigment production by *Penicillium* spp. *Journal of Applied Microbiology* 114(3): 733-745
- Sumantra IN, Suarna IW. 2011. Analisis Status Lingkungan Irigasi Tukad Yeh Empas dan Subak Munduk Lenggung di Dusun Bolangan Desa Babahan Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan. *Ecotrophic* 6(2): 81-86.
- Tombarkiewicz B, Niedziółka J, Migda LW, Pawlak LMK, Podgórn Z, Lubkiewicz M. 2000. Attempts to Evaluate Various Microbiological Contaminations from the Environment of the Pig Farm (in Polish). *Prace Komisji. Nauk Rolniczych i Biologicznych. BTN. Seria B* 46: 37-42.
- Wea R. 2004. Kinerja Pertumbuhan Babi Keturunan Landrace yang Mengonsumsi Pakan Substitusi Tepung Ikan Dengan Ekskreta Puyuh. (Thesis) Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.