

Faktor Risiko, Sikap dan Pengetahuan Masyarakat Peternak dalam Pengendalian Penyakit Antraks

(Risk Factors, Attitude and Knowledge of Farmers in Controlling Anthrax)

Eny Martindah

Balai Besar Penelitian Veteriner, Jl. RE Martadinata No. 30, Bogor 16114
emartindah@gmail.com

(Diterima 22 Juni 2017 – Direvisi 31 Juli 2017 – Disetujui 23 Agustus 2017)

ABSTRACT

In terms of epidemiology, the distribution of anthrax globally remains enzootic, and is endemic in some parts of Indonesia. Contact with anthrax spores that present in meat, soil and grass can cause disease in both humans and animals. This paper describes risk factors causing high prevalence of anthrax, also attitude and knowledge of farmers' community toward anthrax. Several risk factors that causing high prevalence of anthrax transmitted to humans are lack of farmers' knowledge on anthrax, people's habit of slaughtering the sick animal and consuming the meat for economic reason. The knowledge of anthrax among farmer communities are influenced by education level, information sources, and professions. Farmers community knowledge in Indonesia towards anthrax is relatively low. Most farmers have wrong perception that anthrax is non-contagious disease. Control of anthrax in livestock and humans will be effective, if the community has better knowledge, attitude and good perception of disease. Interventions need to consider both technical and social (local knowledge and culture, as well as community behavior) factors to be appropriate and more acceptable to farmers and local communities.

Key words: Anthrax, risk factors, attitude, knowledge, control

ABSTRAK

Ditinjau dari segi epidemiologi, distribusi penyakit antraks secara global tetap enzotik dan sudah endemis di beberapa wilayah di Indonesia. Kontak dengan spora antraks yang ada di daging, tanah dan rumput dapat menyebabkan penyakit pada manusia maupun hewan. Makalah ini menguraikan faktor-faktor risiko yang menyebabkan tingginya prevalensi penyakit antraks dan sikap serta pengetahuan masyarakat peternak dalam mengendalikan dan mencegah penyakit antraks. Beberapa faktor risiko yang memungkinkan penyebaran penyakit antraks adalah rendahnya pengetahuan peternak tentang penyakit antraks. Selain itu, kebiasaan orang menyembelih ternak yang sakit dan mengonsumsi dagingnya karena alasan ekonomi, menjadi salah satu penyebab penularan antraks ke manusia. Pengetahuan peternak tentang antraks dipengaruhi oleh pendidikan, sumber informasi dan profesi. Pengetahuan masyarakat di Indonesia terhadap penyakit antraks masih relatif rendah. Sebagian masyarakat masih mempunyai pemikiran yang keliru tentang penyakit antraks sebagai penyakit yang tidak menular. Pengendalian penyakit antraks pada ternak dan manusia akan efektif apabila masyarakat memiliki pengetahuan, sikap dan persepsi yang baik terhadap penyakit antraks. Faktor teknis dan sosial (pengetahuan dan budaya lokal, serta perilaku masyarakat) perlu dipertimbangkan dalam pengendalian penyakit antraks agar informasi yang disampaikan dapat diterima oleh peternak dan masyarakat setempat.

Kata kunci: Antraks, faktor risiko, sikap, pengetahuan, pengendalian

PENDAHULUAN

Penyakit antraks adalah penyakit infeksius yang disebabkan oleh *Bacillus anthracis* bakteri Gram positif berbentuk batang dan bersifat zoonosis (Radostits et al. 2006). Beberapa hasil penelitian dan deskripsi terkait penyakit antraks sudah banyak dipublikasikan, akan tetapi kejadian penyakit antraks masih sering muncul. Ditinjau dari segi epidemiologi, distribusi antraks secara global tetap enzootik, terutama di sub-Sahara Afrika, Asia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan (Turnbull & Salisbury 2008). Meskipun distribusi penyakit antraks sudah ke seluruh

dunia, namun sulit memperkirakan kejadiannya secara global karena sistem pengawasan dan pelaporan yang belum bisa diandalkan (Hendricks et al. 2014). Kasus antraks pada ternak secara geografi terjadi sporadis di seluruh dunia, wabah sesekali muncul di Afrika dan Asia Tengah (Hugh-Jones 1999; WHO 2017b). Bahkan sudah endemis di beberapa wilayah di Indonesia. Sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4026/ Kpts./OT.140/3/2013 tentang Penetapan Jenis Penyakit Hewan Menular Strategis, penyakit antraks merupakan salah satu dari 25 penyakit yang menimbulkan kerugian ekonomi, keresahan masyarakat dan kematian hewan yang tinggi (Ditjen PKH 2016).

Antraks tidak hanya mempengaruhi kesehatan manusia, tetapi juga menyebabkan kemiskinan dan tekanan emosional, terutama di kalangan penduduk yang mata pencahariannya bergantung pada pertanian pastoral (Molyneux et al. 2011).

Penanganan penyakit antraks di Indonesia seringkali dilakukan ketika wabah telah muncul di masyarakat. Kasus antraks merupakan kejadian alamiah yang muncul secara berulang di tempat yang sama. Hal ini terjadi karena sebagian besar waktu hidup bakteri antraks berada di tanah dalam bentuk spora dan tidak aktif. Menurut Martin & Friedlander (2010) dampak ekonomi antraks pada ternak belum sepenuhnya diketahui, meskipun telah mengakibatkan kematian ratusan hingga ribuan ternak, serta penularan penyakit ke manusia.

Interpretasi teknis tentang penyebab penyakit antraks yang kadangkala disebut sebagai virus antraks di pemberitaan media di Indonesia, sering mengganggu. Antraks disebabkan oleh bakteri bukan virus. Kontak dengan spora antraks yang ada di daging, tanah dan rumput dapat menyebabkan penyakit baik pada manusia maupun hewan, seperti pneumonia, infeksi dalam darah (sepsis) dan kematian. Namun demikian, antraks sebenarnya bukan penyakit menular, karena tidak menular antar hewan atau antar manusia. Antraks merupakan penyakit infeksius *non-contagious*, yaitu penyakit infeksi yang tidak menular. Kasus transmisi (penularan) dari orang ke orang lain tidak ada yang didokumentasikan (Gombe et al. 2010). Artinya, manusia tidak tertular penyakit antraks seperti halnya tertular *influenza* atau flu. Apabila seseorang menderita gejala penyakit antraks, tidak akan menular kepada siapa pun (CDC 2015). Manusia pada umumnya tertular penyakit antraks secara langsung atau tidak langsung terpapar oleh produk hewan yang terkontaminasi, seperti daging, kulit binatang, tulang dan bahan lainnya dari hewan yang terinfeksi (Gombe et al. 2010). Oleh karena itu, pengendalian penyakit antraks pada ternak akan lebih efektif dan murah (Hugh-Jones 1999) jika didukung oleh sikap dan persepsi peternak yang benar terhadap penyakit antraks. Tujuan dari penulisan ini adalah menguraikan faktor-faktor risiko yang menyebabkan tingginya prevalensi penyakit antraks dan sikap serta pengetahuan masyarakat peternak terhadap penyakit antraks dalam upaya mengendalikan dan mencegah penyakit antraks.

INFEKSI ANTRAKS PADA TERNAK DAN MANUSIA

Penyakit antraks terutama menyerang hewan herbivora baik yang dibudidayakan maupun liar, antara lain sapi, domba, kambing, bison, rusa, antelop dan kuda nil. Pada spesies-spesies tersebut biasanya dapat

menyebabkan kematian (Shadomy et al. 2016). Hewan dapat terinfeksi saat bernafas atau menelan spora yang terdapat di tanah, tanaman atau air yang terkontaminasi. Spora akan terbentuk jika bakteri antraks terekspos oksigen. Spora ini relatif tahan terhadap panas, dingin dan pH basa (6-7,4). Masa inkubasi umumnya 3-7 hari, tetapi dapat juga pada kisaran 1-14 hari tergantung dari rute paparan dan dosis infeksi (CDC 2015). Ternak ruminansia yang telah didomestikasi juga dapat terinfeksi melalui pakan konsentrat yang mungkin mengandung jaringan tubuh ternak penderita antraks yang dijadikan pakan ternak atau dikenal sebagai *meat-bone-meal* (MBM) (Davies & Harvey 1972).

Kejadian luar biasa (KLB) antraks pada jenis unggas pertama kali dilaporkan di Indonesia pada tahun 1999 dengan kematian sejumlah 254 burung unta (*Struthio camelus*) di Desa Ciparung Sari, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Purwakarta (Hardjoutomo et al. 2002), diagnosis dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor. Dari beberapa literatur diketahui bahwa antraks merupakan salah satu penyakit hewan yang dapat menyerang burung unta (Huchzermeyer 1997; Darminto & Bahri 1998). Burung unta merupakan jenis unggas yang cukup rentan (*moderately susceptible*) terhadap antraks dan sering mengakibatkan kematian yang tinggi (Barnes 1997). Lebih lanjut, Bothma (1989) menyatakan bahwa antraks merupakan penyakit menular yang fatal bagi burung unta selain botulisme.

Kejadian antraks pada ternak terbagi atas tiga bentuk klinis yaitu per-akut, akut dan sub-akut (Mebratu et al. 2015). Kejadian antraks pada ternak ruminansia paling sering ditemukan dalam bentuk per-akut dan akut, sedangkan pada kuda dalam bentuk akut. Gejala klinis pada antraks bentuk per-akut sebelum ternak mati sulit diamati, pada bentuk akut diantaranya timbul kesulitan bernapas, demam tinggi, tubuh gemetar dan kondisi fisik ternak cenderung melemah, bahkan sampai tidak sanggup berdiri. Tanda-tanda selanjutnya yaitu pembengkakan limphoglandula di sekitar tenggorokan dan biasanya terjadi pada kuda. Ketika ternak mati, akan diikuti perdarahan melalui lubang hidung, mulut, anus dan telinga, karena darah sulit membeku (Radostits et al. 2006). Menurut Sudarsono et al. (2015), ternak yang mati akibat penyakit antraks di dalam darahnya ditemukan sekitar 80% bakteri antraks dan 20%-nya ada di dalam limpa. Kematian ternak diakibatkan oleh produksi *lethal toxin* (LT) dan *edema toxin* (ET) yang dikeluarkan oleh *Bacillus anthracis*. *Lethal toxin* mengubah fungsi vaskular perifer dan memiliki efek depresan miokard langsung. *Edema toxin* selain memiliki efek vaskular perifer juga mampu mengganggu retensi natrium dan air di ginjal (Hicks et al. 2011). Penularan penyakit antraks pada ternak dan manusia diilustrasikan pada Gambar 1.

Menurut Qureshi (2012), penularan antraks pada manusia terjadi melalui kontak langsung dengan spora antraks yang ada di dalam tanah, pada tanaman atau kontak dengan produk dari ternak yang terinfeksi. Penularan pada manusia dapat melalui: (1) Inhalasi (terhirup spora antraks yang ada di udara (aerosol) melalui saluran pernafasan), tidak menyebar dari orang ke orang seperti pada flu; (2) Ingesti (mengonsumsi produk hewan yang terkontaminasi antraks melalui mulut masuk ke saluran pencernaan), mengonsumsi daging mentah atau setengah matang dari ternak yang terinfeksi antraks; dan (3) *Cutaneous* (melalui luka pada kulit) terjadi ketika luka pada kulit seseorang bersentuhan langsung dengan produk ternak yang terkontaminasi spora antraks. Dengan demikian, apabila seseorang menyentuh spora tetapi tidak mengenai luka pada kulit, tidak terhisap atau tidak tertelan, maka bakteri gagal tumbuh.

Kejadian penyakit antraks pada manusia seringkali didahului adanya kasus antraks pada ternak. Ada tiga jenis antraks pada manusia sesuai dengan cara penularannya (WHO 2017a), masing-masing dengan gejala klinis yang berbeda: (1) *Cutaneous* atau antraks kulit; (2) Antraks gastrointestinal (antraks saluran pencernaan); dan (3) Antraks inhalasi (antraks pernafasan/antraks pulmonum). Gejala umum yang seringkali terjadi yaitu perut membesar, badan menggigil disertai pendarahan dari lubang hidung, mulut, pori-pori kulit, telinga dan anus. Pada antraks *cutaneus* (kulit), muncul gejala seperti bisul kecil yang kemudian melebar menjadi luka dan menghitam (Gambar 2). Antraks gastrointestinal didahului dengan mual-mual, demam, muntah, pusing dan diare kehitaman karena ada perdarahan internal. Antraks pernapasan gejala yang muncul berupa sesak nafas,

demam tinggi, nyeri otot, syok, tenggorokan sakit/perih dan sukar menelan, batuk berdarah, serta meningitis (radang selaput otak). Pada manusia, angka fatalitas kasus (*case fatality rate*) dari antraks kulit apabila tidak diobati biasanya hanya 20%. Sedangkan pada antraks pencernaan berkisar antara 25-75% dan antraks pernafasan biasanya sangat fatal (100%) (Naipospos 2011).

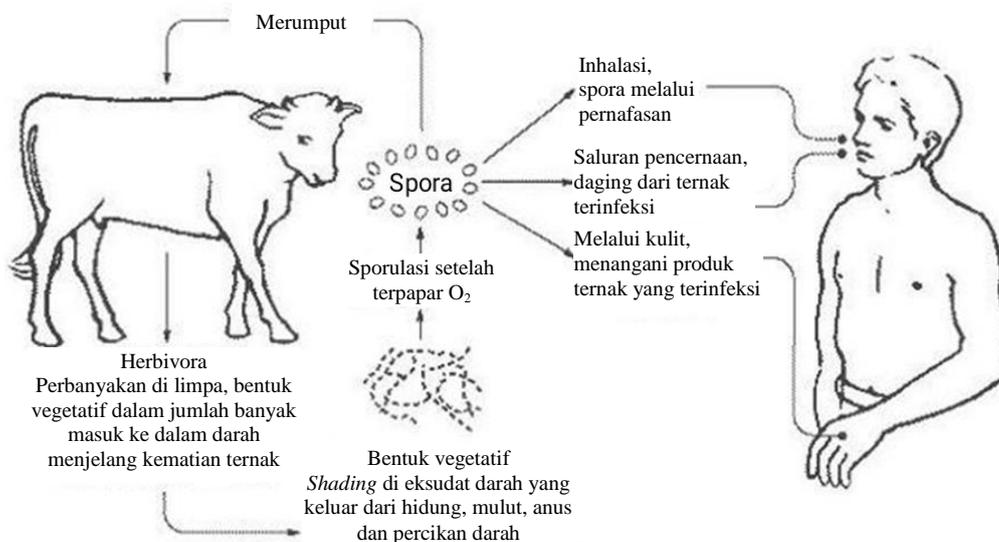


Gambar 2. Antraks kulit pada manusia

Sumber: Surveilans epidemiologi Kabupaten Boyolali (2011)

FREKUENSI DAN DISTRIBUSI KEJADIAN ANTRAKS

Indonesia merupakan daerah endemis antraks. Menurut Direktorat Bina Program, Direktorat Jenderal Peternakan pada tahun 2000 ada 11 provinsi yang termasuk daerah tertular antraks, yaitu Sumatera Barat, Jambi, Jawa Barat, DKI Jakarta, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah dan Irian



Gambar 1. Penularan penyakit antraks pada ternak dan manusia

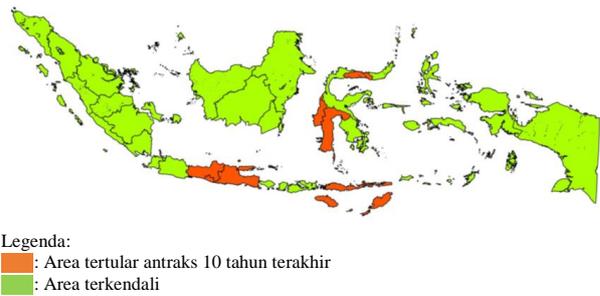
Sumber: Qureshi (2012) yang dimodifikasi

Jaya (Widarso et al. 2000). Sementara itu, Indonesia pernah mengalami stastus KLB akibat antraks, terjadi pada tahun 2001 di Kabupaten Bogor, Jawa Barat dimulai setelah ditemukannya lima orang penderita antraks dari Desa Hambalang, Citeureup, Bogor. Dilaporkan jumlah penderita seluruhnya 22 orang menyebabkan dua orang korban meninggal (Noor et al. 2001; Hasan 2017). Selama periode tahun 2001-2007 di Kabupaten Bogor telah terjadi 97 kasus penyakit antraks pada manusia dengan kematian mencapai delapan orang (Basri & Kiptiyah 2010). Studi retrospektif antraks di Kabupaten Bogor menunjukkan kejadian antraks waktu itu telah menyebar kesembilan wilayah (Noor et al. 2001). Pada tahun 2003 terjadi kasus antraks di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, DKI Jakarta, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan DI Yogyakarta (Ditjen PKH 2016). Pada tahun 2009, wabah antraks terjadi di Boyolali, tahun 2010 terjadi di Sragen (Jawa Tengah) dan Goa, Sulawesi Selatan (Joewono 2011). Awal tahun 2011 penyakit antraks terjadi lagi di Kabupaten Sragen dan Boyolali (Alhamira 2011).

Menurut Pudjiatmoko (2017) data 10 tahun terakhir periode 2008-2017 wilayah distribusi kasus antraks mencakup tujuh provinsi (Gambar 3), yaitu Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Barat, Gorontalo dan DI Yogyakarta. Dari Gambar 3 tersebut terlihat bahwa beberapa provinsi seperti Sumatera Barat, Jambi, Papua, Jawa Barat dan DKI Jakarta sudah menjadi area terkendali antraks.

Pada bulan Februari 2016 kejadian antraks juga dilaporkan di Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu di Kabupaten Sidrap dan Kabupaten Pinrang. Kejadian antraks pada sapi di Kabupaten Pinrang baru pertama kali dilaporkan, dengan kematian 33 ekor sapi dan tiga ekor kerbau (Noor & Kusumaningsih 2016). Pada awal tahun 2017, media massa di Indonesia memberitakan wabah penyakit antraks maupun yang diduga terindikasi penyakit antraks terjadi di Kabupaten Kulon Progo, DI Yogyakarta dan di Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur.

Beberapa kasus antraks yang dilaporkan tersebut seringkali terjadi di awal tahun, bertepatan dengan musim hujan di Indonesia. Untuk wilayah-wilayah endemis perlu ada kewaspadaan terhadap munculnya kembali kasus antraks. Menyembelih ternak yang terinfeksi antraks, membuang bangkai dan limbahnya di lokasi penggembalaan atau di tempat tumbuhnya rumput untuk pakan, serta cakupan vaksinasi yang terbatas, menyebabkan berulangnya wabah antraks pada hewan dan manusia (Islam et al. 2013).



Gambar 3. Peta distribusi kasus antraks di Indonesia periode tahun 2008-2017

Sumber: Pudjiatmoko (2017)

Wabah antraks pada sekelompok rusa kutub dilaporkan terjadi pada bulan Juli 2016, di Yamal-Nenets Autonomous Okrug, sebuah distrik di Federasi Rusia. Dilaporkan lebih dari 2.600 hewan terinfeksi dan ada beberapa kasus pada manusia akibat terpapar hewan yang terinfeksi. Sebelum kejadian ini, di wilayah tersebut sejak tahun 1941 tidak pernah dilaporkan ada wabah antraks (OIE 2016). Wabah yang baru dilaporkan akan menimbulkan kekhawatiran bahwa antraks berpotensi muncul kembali (*re-emerging*) di daerah tersebut terkait dengan perubahan iklim yang mungkin memicu terjadinya penyakit ini. Pada tahun yang sama, antara bulan September dan Oktober 2016 dilaporkan pula terjadinya kasus antraks di Zambia (Sitali et al. 2017), tercatat delapan kasus pada manusia dan 25 ternak mati termasuk kerbau dan kuda nil (Mwambi et al. 2017). Risiko terulangnya kejadian antraks sama sekali tidak mudah untuk diprediksi, karena seringkali informasi dimana lokasi karkas ternak terinfeksi dikuburkan tidak pernah diidentifikasi (Naipospos 2011).

Kejadian antraks pada ternak sering kali dipengaruhi oleh musim, iklim, suhu dan curah hujan. Hasil penelitian Willa et al. (2014) menunjukkan bahwa pH, kandungan bahan organik dan suhu yang tinggi di daerah kejadian antraks berpotensi bagi pertahanan hidup *B. anthracis*. Kasus antraks sering muncul di awal musim hujan ketika rumput sedang tumbuh. Kondisi ini yang menyebabkan ternak kontak dengan spora yang ada di tanah. Di negara Ethiopia, secara agro-ekologis 72% kasus antraks pada sapi dan 65,2% kasus antraks manusia, berasal dari dataran rendah dan umumnya terjadi pada musim semi (52%) dibandingkan dengan musim-musim lain (Mebratu et al. 2015). Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan panas pada musim semi dan daerah dataran rendah merupakan tempat yang cocok untuk pembentukan spora dan proliferasi *B. anthracis*. Jumlah kasus

antraks pada sapi di Ethiopia bagian Utara selama empat tahun (2008-2012) menurun dari 39,1% menjadi 6,7%; ini menunjukkan tingkat kesadaran masyarakat peternak yang relatif lebih baik, selain dampak dari cakupan program vaksinasi ternak empat kali lipat (Mebratu et al. 2015).

FAKTOR RISIKO KASUS ANTRAKS PADA MANUSIA

Kejadian penyakit antraks pada manusia masih sering terjadi terutama di negara-negara yang masih lemah dalam menegakkan peraturan kesehatan masyarakat, terutama dalam mencegah terpaparnya antraks pada ternak kambing, sapi, domba dan kuda serta produk peternakan. Ketika petugas kesehatan masyarakat tidak mengetahui dengan baik bagaimana menyidik keberadaan penyakit zoonosis, kemungkinan akan terjadi kesalahan prosedur, karena tidak berkoordinasi dengan dokter hewan.

Setiap orang yang kontak dengan spora antraks berisiko terinfeksi. Individu yang berisiko tinggi terinfeksi antraks diantaranya adalah orang yang menangani produk ternak, dokter hewan, peternak, wisatawan, pekerja laboratorium yang menangani sampel antraks, personel militer dan pekerja tanggap darurat yang menangani bioterrorisme yang melibatkan spora antraks (CDC 2015). Meskipun menurut WHO (2017b) bagi sebagian besar wisatawan risiko tertular antraks sangat rendah. Hasil penelitian Basri (2009) di Kabupaten Bogor, menunjukkan faktor risiko karakteristik individu yang berhubungan dengan penyakit antraks tipe kulit adalah orang dengan pekerjaan sebagai petani dan peternak yang memiliki *odd ratio* (OR) 3,011 (95% CI = 1,410-6,427). Proporsi masyarakat yang memiliki pekerjaan sebagai petani peternak pada kelompok kasus (39,2%) lebih besar dibandingkan dengan proporsi masyarakat yang memiliki pekerjaan sebagai petani/peternak di luar kelompok kasus (kelompok kontrol) sebesar 17,6%. Hal ini berarti orang yang bekerja sebagai petani/peternak di lokasi endemis antraks memiliki risiko dua kali lebih besar untuk terkena penyakit antraks tipe kulit dibandingkan yang bekerja bukan sebagai petani/peternak. Menurut Swai et al. (2010) ada perbedaan persepsi yang signifikan terhadap risiko yang timbul akibat kontak dengan hewan terinfeksi atau produk ternak, yaitu risiko petugas kesehatan hewan untuk tertular antraks jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pemelihara ternak.

Basri (2009) menyatakan tidak ada hubungan bermakna antara tingkat pendidikan dan tingkat umur masyarakat dengan kejadian penyakit antraks tipe kulit, meskipun masyarakat yang berpendidikan rendah (pada kelompok kasus) 1,7 kali lebih tinggi dibandingkan dengan masyarakat pada kelompok kontrol (tidak

terjadi kasus). Sementara itu, kelompok usia muda (<36 tahun) dengan kelompok yang lebih tua (≥ 36 tahun) memiliki risiko yang hampir sama untuk terkena penyakit antraks tipe kulit. Hal ini kemungkinan bukan terkait pekerjaannya akan tetapi terkait dengan riwayat lain seperti ikut menangani daging hewan yang dipotong akibat terkena antraks.

Beberapa faktor risiko tertularnya penyakit antraks pada masyarakat Kuwirirana, Zimbabwe yang telah diidentifikasi (Gombe et al. 2010) adalah karena mengonsumsi daging yang terkontaminasi, rumah tangga (peternak) pernah memiliki sapi yang mati, membantu menguliti bangkai terinfeksi antraks, membantu dalam menyiapkan daging untuk dikeringkan/dilayukan, membantu memotong daging yang terkontaminasi, memiliki luka atau terluka selama menguliti ternak dan tinggal di desa yang ada kematian ternak. Dari faktor-faktor tersebut yang memiliki risiko tertinggi adalah orang yang memiliki luka atau terluka selama menguliti ternak OR 19,5 (95% CI 2,4-159), kemudian rumah tangga (peternak) yang pernah ada kematian ternak OR 9,7 (95% CI 2,9-33) dan mengonsumsi daging yang terkontaminasi kuman antraks OR 7,7 (95% CI 2-29,8).

Girma et al. (2012) menyatakan masih ada institusi kesehatan masyarakat yang belum melihat pentingnya peran dokter hewan bagi kesehatan masyarakat. Dari hasil penelitiannya disimpulkan bahwa kesadaran institusi kesehatan masyarakat dalam pengawasan/pemeriksaan ternak dan pengemasan produk peternakan relatif rendah, sehingga membawa risiko kontaminasi patogen pada makanan yang membahayakan konsumen. Hal ini mengindikasikan bahwa petugas kesehatan masyarakat belum memperhatikan hewan sebagai pembawa penyakit yang bisa ditularkan kepada manusia.

KEBIASAAN MENGONSUMSI DAGING DI KALANGAN MASYARAKAT

Risiko nyata akibat menangani bangkai ternak mati mendadak atau mengonsumsi daging ternak sakit akibat antraks seringkali diabaikan oleh peternak di pedesaan meskipun mereka sadar bahwa terdapat larangan untuk itu (Naipospos 2011). Tradisi memotong/menyembelih ternak yang kedapatan mati mendadak oleh peternak pedesaan di negara berkembang (termasuk di Indonesia) sulit dihilangkan, mengingat pada umumnya ternak tidak disembelih di tempat pemotongan resmi (rumah pemotongan hewan). Situasi ini tidak bisa dilepaskan dari sosio-ekonomi masyarakat pedesaan yang kebanyakan hidup dalam kondisi miskin secara ekonomi maupun sosial. Sikap pemilik ternak tersebut didorong oleh kebutuhan mempertahankan nilai ekonomi yang bisa diperolehnya dari daging, kulit dan produk ternak lainnya. Islam et

al. (2013) melaporkan bahwa praktik memotong ternak yang hampir mati umum dilakukan oleh masyarakat di Bangladesh, karena ajaran Islam melarang memakan binatang yang sudah mati secara alami (bangkai). Oleh karena itu, para petani memilih menyembelih ternak sakit sewaktu masih hidup sehingga dagingnya bisa dimakan atau dijual dalam usaha untuk menutup investasi finansialnya. Hal tersebut juga dinyatakan oleh Sitali et al. (2017) bahwa kemiskinan, kurangnya akses terhadap protein dari daging dan alasan ekonomi merupakan pemicu bagi masyarakat peternak untuk mengonsumsi daging dari ternak terinfeksi.

Willa (2010) melaporkan bahwa masyarakat di Kabupaten Sumba Barat Daya pada umumnya mempunyai sikap yang cukup baik dalam penanggulangan antraks, namun perilaku masyarakat seperti kebiasaan mengonsumsi daging ternak yang mati secara mendadak dan kebiasaan membuang ternak yang mati ke hutan berpotensi menyebabkan terjadinya kasus penyakit antraks. Kasus antraks pada manusia sering terjadi mengikuti kasus antraks pada ternak, dimana perilaku manusia berpengaruh dalam transmisi penyakit ini. Selain itu juga ada tradisi memasak daging ternak yang kurang matang, sehingga kuman atau bakteri tidak seluruhnya mati. Studi kualitatif yang dilakukan Sitali et al. (2017) menunjukkan bahwa di Zambia antraks pada manusia ditularkan karena mengonsumsi daging sapi dan daging kuda nil (*Hippopotamus amfibi*) yang terinfeksi antraks. Gombe et al. (2010) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa antraks sering terjadi karena manusia kontak dengan karkas atau mengonsumsi daging dari ternak yang terinfeksi kuman antraks.

PENGETAHUAN DAN SIKAP MASYARAKAT PETERNAK TERHADAP PENYAKIT ANTRAKS

Data dasar terkait dengan pengetahuan, sikap dan perilaku masyarakat terhadap penyakit antraks sangat diperlukan untuk merancang intervensi dalam rangka pencegahan dan pengendalian penyakit antraks. Sikap merupakan kecenderungan dalam merespon positif atau negatif terhadap obyek atau situasi tertentu (Sarwono 2007). Sikap belum merupakan sesuatu aktivitas tetapi merupakan predisposisi terbentuknya perilaku (Green & Kreuter 2000). Sikap yang diekspresikan dipengaruhi oleh keadaan sekitarnya merupakan perilaku. Menurut (Notoatmodjo 2007) perilaku merupakan refleksi kejiwaan seperti keinginan, minat, pengetahuan, emosi, berpikir, sikap, motivasi dan niat. Perilaku yang didasari oleh pengetahuan akan lebih langgeng (Simons et al. 1995).

Di Indonesia, khususnya di Kabupaten Sumba Barat Daya, dimana pernah terjadi wabah antraks, pengetahuan masyarakat terhadap penyakit antraks masih rendah (Willa 2010). Kebanyakan responden

(78%) hanya mengetahui antraks sebagai penyakit pada hewan tetapi tidak mengetahui apa penyebab antraks. Terkait penularan antraks, sebagian besar responden (53%) masih mempunyai pemikiran yang keliru tentang penyakit antraks sebagai penyakit yang tidak menular ke manusia. Studi hubungan antara pengetahuan dan sikap dengan upaya pencegahan penyakit antraks pada peternak sapi di Boyolali telah dilakukan pada 88 responden (Rahmawati et al. 2012). Studi ini melaporkan bahwa pengetahuan tentang penyakit antraks dan sikap tentang pencegahan penyakit antraks dimiliki oleh hampir 50% peternak tetapi hanya 39% dari peternak memiliki perilaku pencegahan penyakit antraks. Oleh sebab itu, pembinaan dan pelatihan kesehatan perlu dilakukan untuk menjadikan masyarakat peternak memiliki perilaku pencegahan penyakit antraks yang benar. Sudrajat et al. (2012) melaporkan bahwa pemberian pendidikan kesehatan pada masyarakat peternak di Sragen memberikan pengaruh terhadap peningkatan pengetahuan tentang penyakit antraks dan sikap tentang pencegahan penyakit antraks.

Penyakit antraks di Ethiopia merupakan penyakit zoonosis urutan kedua yang paling dikenal masyarakat (94,27%) setelah rabies (Girma et al. 2012). Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kesadaran/ pengetahuan terhadap penyakit zoonosis di Ethiopia diantaranya adalah faktor pendidikan, sumber informasi dan profesi. Mebratu et al. (2015) melaporkan dari hasil survei di Ethiopia bagian Utara, semua responden yang diwawancarai (100%) menyatakan tahu dan pernah mendengar tentang penyakit antraks, serta sebagian besar (98,6%) dapat menyebutkan bahwa semua kelompok umur dan jenis kelamin baik ternak maupun manusia dapat terinfeksi antraks. Terkait dengan sumber infeksi, 92% responden menyatakan bahwa sumber infeksi pada ternak terutama disebabkan kontak dengan karkas ternak yang mati karena antraks.

Linthavong et al. (2012) melakukan wawancara di Laos pada sejumlah responden di Laos yang pernah mendengar dan mengetahui bahwa antraks dapat menginfeksi manusia (81,2%) dan ternak (79,2%), dari responden tersebut hanya sedikit yang mendapat informasi, pelatihan dan komunikasi tentang antraks (18%). Sementara itu, petugas kesehatan hewan di garis depan banyak yang pernah mendengar tentang penyakit antraks, akan tetapi pengetahuan tentang gejala penyakit di mana kasus terjadi, pentingnya pelaporan dan untuk mencari dukungan lebih lanjut dalam hal pencegahan dan pengendalian antraks di Laos masih sangat kurang.

Perilaku masyarakat di Zambia mempengaruhi penularan penyakit antraks. Mayoritas (78,1%) responden memakan, menjual atau membagikan daging dari ternak yang mati kepada tetangganya. Mayoritas

mereka mengetahui bahwa ternak dapat menularkan penyakit ke manusia, tetapi hanya 26,3% percaya bahwa mengonsumsi daging yang terinfeksi berisiko tertular (Sitali et al. 2017). Hal serupa juga terjadi di Tanzania, bahwa kesadaran dan pengetahuan tentang penyakit zoonosis, dikombinasikan dengan kebiasaan mengonsumsi makanan dan cara pemeliharaan ternak yang buruk cenderung meningkatkan risiko masyarakat terpapar penyakit zoonosis termasuk antraks (Swai et al. 2010).

Faktor pendidikan erat kaitannya dengan pengetahuan, sikap dan perilaku masyarakat tentang penyakit antraks. Sebagian besar tingkat pendidikan responden di Kabupaten Sumba Barat Daya terdiri atas kelompok yang tidak pernah bersekolah 42%, tidak tamat sekolah dasar (SD) 37% dan yang tamat SD 15% (Willa 2010). Untuk meningkatkan pengetahuan responden perlu diberikan penyuluhan kesehatan secara rutin atau dengan membentuk kelompok pendidikan non-formal serta pendidikan kesetaraan. Dengan demikian, tingkat pengetahuan akan meningkat dan kasus antraks akan berkurang. Pengalaman di Ethiopia membuktikan hal itu setelah masyarakat memiliki pengetahuan yang relatif lebih baik tentang penyakit antraks, sehingga kesadaran untuk memberikan vaksin antraks pada ternak dan cakupan program vaksinasi antraks meningkat secara signifikan (Mebratu et al. 2015). Hal ini menunjukkan bahwa dari sisi masyarakat perlu ada pemahaman tentang penyakit antraks sehingga penyebaran antraks pada ternak dapat diminimalkan dan penularan antraks kepada manusia dapat dicegah. Naipospos (2011) menyarankan penyuluhan untuk peningkatan kesadaran masyarakat (*public awareness*) sebaiknya didahului dengan melakukan survei *knowledge, attitude and practice* (pengetahuan, sikap dan praktik) untuk menilai persepsi masyarakat tentang antraks. Keberhasilan program pencegahan dan pengendalian antraks oleh otoritas veteriner dapat diukur dari tingkat partisipasi masyarakat dalam melaporkan ternaknya yang sakit, kegiatan vaksinasi dan tindakan yang dilakukan apabila terjadi antraks (Putra et al. 2004).

PENGENDALIAN DAN PENCEGAHAN PENYAKIT ANTRAKS

Untuk mewaspadai penyakit antraks di Indonesia, perlu dikembangkan cara pengendalian penyakit yang efektif, didukung dengan metode diagnosis cepat dan akurat sehingga penanganan kasus penyakit dapat dilaksanakan dengan segera. Metode diagnosis yang telah digunakan di BB Litvet adalah identifikasi agen, uji serologi dan Ascoli (Adji & Natalia 2006), sedangkan teknik lain seperti *Lysis Gamma Phage*, *Immunochromatographic Assay*, *Direct Fluorescence Assay* (DFA) dan *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

direkomendasikan oleh (OIE 2000). Mengingat kemampuan spora antraks dapat bertahan hidup untuk jangka waktu lama bahkan berpuluh-puluh tahun di suatu wilayah, menyebabkan pemberantasan atau pembasmian antraks menjadi suatu hal yang tidak mungkin dicapai (Naipospos 2011) sehingga tidak ada negara di dunia yang bisa mengklaim bahwa wilayahnya absolut bebas dari kuman antraks (Lewerin et al. 2010).

Tindakan penanggulangan setelah KLB antraks di Kabupaten Bogor tahun 2001 yang dilakukan saat itu menurut Noor et al. (2001) adalah: (1) Mengadakan seminar sehari tentang antraks dan *talk show* di TVRI mengenai antraks dan dampaknya pada manusia dengan fasilitator Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan yang dihadiri oleh para praktisi kesehatan ternak, wartawan, pengusaha ternak domba dan kambing dan masyarakat umum; (2) Melakukan vaksinasi antraks secara menyeluruh terhadap ternak ruminansia di Kabupaten Bogor dan sekitarnya yang tertular, sebagai fasilitator adalah Dinas Peternakan setempat; dan (3) Melakukan pengawasan ternak yang akan dipotong pada hari Raya Idul Qurban mulai dari H-3 sampai H-0 sebagai fasilitator seluruh dokter hewan yang tergabung dalam Persatuan Dokter Hewan Indonesia (PDHI) dibantu mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan IPB.

Ketika petugas kesehatan masyarakat tidak mengetahui dengan baik bagaimana menyidik keberadaan penyakit zoonosis (termasuk penyakit antraks), kemungkinan akan berpeluang pada keengganan untuk berkoordinasi dengan dokter hewan (Beaglehole et al. 2003). Chacha et al. (2016) menyarankan, perencanaan kesehatan masyarakat veteriner dan medis sebaiknya membentuk tim untuk merancang intervensi terkait kesadaran terhadap antraks dengan target menjangkau seluruh lapisan masyarakat melalui radio dan saluran komunikasi lainnya secara reguler. Selain itu, untuk mencegah dan mengendalikan penyakit pada manusia dan hewan (penyakit zoonosis), dokter hewan maupun petugas kesehatan masyarakat perlu memahami interkoneksi yang ada di antara kesehatan manusia, hewan dan lingkungan (Omemo et al. 2012).

Penanganan kasus antraks telah mengalami kemajuan dibandingkan dengan beberapa dekade silam. Dalam kasus antraks di Yogyakarta misalnya, Hasan (2017) mengutip pernyataan Ketua Tim Respon Cepat Waspada Antraks, Fakultas Kedokteran (FK) Universitas Gadjah Mada (UGM), bahwa masyarakat dihimbau agar tidak panik menghadapi penyakit antraks, tetapi diperlukan sikap waspada. Selanjutnya ditekankan bahwa antraks pada manusia dapat disembuhkan dengan penanganan yang tepat. Program pemberantasan antraks pada manusia dilaksanakan oleh jajaran kesehatan meliputi deteksi dini dan pengobatan

tersangka/penderita, penyelidikan epidemiologi, penyuluhan kesehatan masyarakat dan pengawasan bahan makanan dan produk asal hewan (Noor et al. 2001).

Pencegahan antraks pada hewan perlu dilakukan secara teratur dan berkesinambungan. Ketika terjadi wabah penyakit antraks maka Dinas Peternakan setempat akan mengeluarkan tindakan administratif dan teknis. Daerah yang pernah terjangkit antraks, vaksinasi rutin dapat membantu mencegah terjadinya wabah. Beberapa tips/tindakan untuk mencegah penyebaran penyakit antraks (Ditjen PKH 2016), diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Hewan/ternak divaksin secara rutin setiap tahun sesuai rekomendasi instansi berwenang.
2. Hindarkan kontak langsung dengan hewan yang dicurigai terinfeksi antraks.
3. Apabila akan menambah jumlah ternak baru, *Standard Operasional Prosedur (SOP)* dan aturan dari instansi berwenang harap dipatuhi.
4. Daging hendaknya dimasak hingga benar-benar matang.
5. Ketika menjumpai daging berlendir, berbau dan berwarna kusam harap dilaporkan.
6. Ketika seseorang mengalami gejala abnormal yang kuat mengarah gejala antraks segera memeriksakan diri di fasilitas kesehatan/rumah sakit terdekat.
7. Hewan ternak yang diduga terjangkit penyakit antraks harus dipisah dari hewan-hewan yang sehat. Apabila hewan yang diduga terjangkit antraks sudah mati dan menjadi bangkai tidak boleh dilakukan autopsi ataupun pembedahan.
8. Bangkai hewan dibakar atau dikubur yang dalam.

Hewan/ternak yang terjangkit antraks diobati antibiotik spektrum luas (*procain penisilin G, streptomycin*, kombinasi *procain penisilin G* dan *streptomycin* dan *oksitetrasiklin*) atau diberi antiserum, dengan dosis sesuai yang dianjurkan.

Dalam usaha mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit antraks, Kementerian Kesehatan dan Kementerian Pertanian harus rutin melakukan penyuluhan, tidak hanya ketika ada kasus atau wabah. Hal tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap masyarakat terutama peternak terhadap penyakit antraks, serta kesadaran petugas kesehatan untuk berkoordinasi dengan dokter hewan. Masyarakat harus membiasakan diri dengan pola hidup bersih dan sehat, serta menghindari kontak langsung dengan bahan makanan yang berasal dari hewan yang dicurigai terinfeksi antraks. Peternak agar rutin melakukan vaksinasi pada ternaknya. Di daerah-daerah endemi antraks harus ada perhatian khusus dari pihak yang berwenang terutama terhadap kebijakan perpindahan maupun penjualan ternak antar daerah atau wilayah.

KESIMPULAN

Kasus antraks merupakan kejadian alamiah yang muncul secara berulang dan sulit diprediksi. Kejadian penyakit antraks pada manusia masih sering terjadi mengikuti kasus antraks pada ternak, dimana perilaku manusia berpengaruh dalam transmisi penyakit ini. Transmisi antraks ke manusia dipengaruhi oleh kondisi kehidupan dan praktik budaya yang melekat. Tradisi (budaya) memotong/menyembelih ternak yang ditemukan sakit oleh peternak di negara berkembang (termasuk di Indonesia) sulit dihilangkan, mengingat pada umumnya ternak tidak disembelih di tempat pemotongan resmi (rumah pemotongan hewan) untuk mempertahankan nilai ekonomi yang bisa diperolehnya dari daging, kulit dan produk ternak lainnya.

Pengendalian penyakit antraks pada ternak lebih efektif dan murah dengan melakukan pencegahan pada ternak secara teratur dan berkesinambungan, yang merupakan kunci dalam upaya mengurangi kasus antraks pada manusia. Hal ini tentunya tidak terlepas dari sikap dan persepsi masyarakat peternak terhadap penyakit antraks, seperti mengonsumsi daging yang terinfeksi, karena kemiskinan, alasan ekonomi, kepercayaan/budaya dan risiko terinfeksi antraks dianggap rendah. Kementerian Kesehatan dan Kementerian Pertanian harus rutin melakukan penyuluhan kepada petani, peternak serta masyarakat luas tentang penyakit antraks, tidak hanya ketika ada kasus atau wabah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji RS, Natalia L. 2006. Pengendalian penyakit antraks: Diagnosis, vaksinasi dan investigasi. *Wartazoa*. 16:198-205.
- Alhamira. 2011. Antraks, endemi yang tak kunjung usai! Never End Study [Internet]. [cited 12 February 2017]. Tersedia dari: <https://mylearningissue.wordpress.com/2011/04/10/antraks-endemi-yang-tak-kunjung-usai/>
- Barnes HJ. 1997. Other bacterial diseases. In: Calnek BW, editor. *Diseases of poultry*. Ames (US): The Iowa State University Press. p. 289-296.
- Basri C. 2009. Hubungan karakteristik individu dengan kejadian penyakit antraks tipe kulit pada penduduk di wilayah Kabupaten Bogor. *J Ilmu Pertanian Indonesia*. 14:1-5.
- Basri C, Kiptiyah NM. 2010. Memegang hewan rentan dan menangani produknya berisiko besar tertular antraks kulit di daerah endemis. *J Vet*. 11:226-231.
- Beaglehole R, Sanders D, Dal Poz M. 2003. The public health workforce in sub-Saharan Africa: Challenges and opportunities. *Ethn Dis*. 13:S24-S30.

- Bothma JDP. 1989. Game ranch management. Toledo (US): Van Schaik Publishers.
- CDC. 2015. Anthrax. Centers for Diseases Control and Prevention [Internet]. [cited 12 February 2017]. Tersedia dari: <https://www.cdc.gov/anthrax/basics/how-people-are-infected.html>
- Chacha I, Arimi S, Thaiya A. 2016. Knowledge, attitudes, and practices regarding anthrax among community members, health and veterinary workers in Maragua, Kenya. *Int J Anim Vet Sci.* 10:419.
- Darminto, Bahri S. 1998. Mengenal penyakit-penyakit menular penting pada burung unta (*Struthio camelus*). *Wartazoa.* 7:22-32.
- Davies DG, Harvey RW. 1972. Anthrax infection in bone meal from various countries of origin. *J Hyg.* 70:455-457.
- Ditjen PKH. 2016. Pedoman pengendalian dan pemberantasan penyakit hewan menular (PHM): Seri penyakit antraks. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian.
- Girma S, Zewde G, Tafess K, Jibat K. 2012. Assessment of awareness on food borne zoonoses and its relation with veterinary public health services in and around Addis Ababa, Ethiopia. *J Public Heal Epidemiol.* 4:48-51.
- Gombe NT, Nkomo BMM, Chadambuka A, Shambira G, Tshimanga M. 2010. Risk factors for contracting anthrax in Kuwirirana Ward, Gokwe North, Zimbabwe. *Afr Health Sci.* 10:159-64.
- Green LW, Kreuter MW. 2000. Health promotion planning: An educational and environmental approach. Toronto (Canada): Mayfield Publishing Company.
- Hardjoutomo S, Poerwadikarta MB, Barkah K. 2002. Kejadian antraks pada burung unta di Purwakarta, Jawa Barat, Indonesia. *Wartazoa.* 12:114-120.
- Hasan AM. 2017. Jejak antraks dalam lintasan sejarah. *Tirto.id* [Internet]. [disitasi 12 Februari 2017]. Tersedia dari: <https://tirto.id/jejak-antraks-dalam-lintasan-sejarah-chHl>
- Hendricks KA, Wright ME, Shadomy S V, Bradley JS, Morrow MG, Pavia AT, Rubinstein E, Holty JEC, Messonnier NE, Smith TL, et al. 2014. Centers for disease control and prevention expert panel meetings on prevention and treatment of anthrax in adults. *Emerg Infect Dis* [Internet]. 20. Available from: <http://dx.doi.org/10.3201/eid2002.130687>
- Hicks CW, Cui X, Sweeney DA, Li Y, Barochia A, Eichacker PQ. 2011. The potential contributions of lethal and edema toxins to the pathogenesis of anthrax associated shock. *Toxins (Basel).* 3:1185-1202.
- Huchzermeyer FW. 1997. Animal health risks associated with ostrich products. *Rev Sci Tech.* 16:111-116.
- Hugh-Jones M. 1999. 1996-97 global anthrax report. *J Appl Microbiol.* 87:189-191.
- Islam MS, Hossain MJ, Mikolon A, Parveen S, Khan MSU, Haider N, Chakraborty A, Titu AMN, Rahman MW, Sazzad HMS, et al. 2013. Risk practices for animal and human anthrax in Bangladesh: An exploratory study. *Infect Ecol Epidemiol.* 3:21356.
- Joewono BN. 2011. Kena antraks, sapi dan kambing diisolasi. *Kompas* [Internet]. [disitasi 12 Februari 2017]. Tersedia dari: <http://regional.kompas.com/read/2011/05/26/20265382/Kena.Antraks.Sapi.Dan.Kambing.Di.isolasi>
- Lewerin SS, Elvander M, Westermark T, Hartzell LN, Norström AK, Ehlers S, Knutsson R, Englund S, Andersson A-C, Granberg M, et al. 2010. Anthrax outbreak in a Swedish beef cattle herd-1st case in 27 years: Case report. *Acta Vet Scand.* 52:7.
- Linthavong S, Ouandala V, Dusan F, Vongphrachanh P, Kounnavong B, Corwin A, Chanthavisouk C, Winter C, Denny J. 2012. Anthrax knowledge, attitudes and practice survey - Lao PDR, 2010. *Int J Infect Dis.* 16:e456.
- Martin GJ, Friedlander AM. 2010. *Bacillus anthracis* (anthrax). In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. *Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases.* Philadelphia (US): Churchill Livingstone. p. 2715-2725.
- Mebratu AT, Hailu Z, Weldearegay YH. 2015. A retrospective survey and assessment of farmers indigenous knowledge on anthrax in and around Tanqua-Abergelle District, Northern Ethiopia. *Acad J Anim Dis.* 4:10-16.
- Molyneux D, Hallaj Z, Keusch GT, McManus DP, Ngowi H, Cleaveland S, Ramos-Jimenez P, Gotuzzo E, Kar K, Sanchez A, et al. 2011. Zoonoses and marginalised infectious diseases of poverty: Where do we stand? *Parasites Vectors.* 4:106.
- Mwambi P, Mufunda J, Mwaba P, Kasese-Chanda N, Mumba CM, Kalumbi T, Chaula M, Mweemba N, Hang'ombe MB, Higashi H, et al. 2017. Cutaneous anthrax outbreak in Chama District, Muchinga Province, Zambia, 2016 as history repeats itself. *Heal Press Zambia Bull.* 1:38-49.
- Naipospos TSP. 2011. Pertanian, tradisi dan antraks. *Blog Veteriner Ku* [Internet]. [disitasi 12 Februari 2017]. Tersedia dari: <http://tatavetblog.blogspot.com/2011/08/pertanian-tradisi-dan-antraks.html>
- Noor SM, Darminto, Hardjoutomo S. 2001. Kasus antraks pada manusia dan hewan di Bogor pada awal tahun 2001. *Wartazoa.* 11:8-14.
- Noor SM, Kusumaningsih A. 2016. Kajian kasus antraks di Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, 10-12 Maret 2016. Laporan perjalanan dinas. Bogor (Indonesia): BB Litvet.
- Notoatmodjo S. 2007. Promosi kesehatan dan ilmu perilaku. Jakarta (Indonesia): Rineka Cipta.

- OIE. 2000. Anthrax. In: Manual of standards diagnostic and vaccines. Rome (Italy): Office International Des Epizooties. World Health Organization. p. 235-239.
- OIE. 2016. Anthrax, Russia. Office International des Epizooties. World Health Organization [Internet]. [cited 12 February 2017]. Available from: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Review/report/Review?pagerefer=MapFullEventReport&reportid=20689
- Omemo P, Ogola E, Omondi G, Wasonga J, Knobel D. 2012. Knowledge, attitude and practice towards zoonoses among public health workers in Nyanza Province, Kenya. *J Public Health Africa*. 3:92-93.
- Pudjiatmoko. 2017. Pengendalian penyakit antraks pada hewan. Dalam: Acara Siang Klinik Mengenal Penyakit Anthrax dan Penatalaksanaannya, di RSPI Prof. Dr. Suliyanti Saroso. Jakarta, 9 Februari 2017. Jakarta (Indonesia): Direktorat Kesehatan Hewan Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian.
- Putra AAG, Zuhudin L, Dartini NL, Dewi AAS, Arsani NM, Butarnutar RM. 2004. Wabah antraks di Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2004. Denpasar (Indonesia): Balai Penyidikan Veteriner Denpasar dan Dinas Peternakan Provinsi NTB.
- Qureshi S. 2012. The cycle of infection in anthrax. Georgia Gwinnett College [Internet]. [cited 12 February 2017]. Available from: http://wiki.ggc.usg.edu/wiki/Anthrax_Fall_%2711
- Radostits OM, Gay CC, Hinchclift KW, Constable PD. 2006. Disease caused by *Bacillus anthracis* species. In: *Veterinary medicine: A text book of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs and horses*. 10th ed. London (UK): Elsevier Saunders publications. p. 816-822.
- Rahmawati A, Muhlisin HA, Yulian V. 2012. Hubungan antara pengetahuan dan sikap dengan upaya pencegahan penyakit antraks pada peternak sapi di Desa Sempu, Kecamatan Andong, Kabupaten Boyolali [Skripsi]. [(Surakarta) Indonesia]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sarwono S. 2007. Sosiologi kesehatan beberapa konsep dan aplikasinya. Yogyakarta (Indonesia): Gadjah Mada University Press.
- Shadomy S, El Idrissi A, Raizman E, Bruni M, Palamara E, Pittiglio C, Lubroth J. 2016. Anthrax outbreaks: A warning for improved prevention, control and heightened awareness. Rome (Italy): FAO.
- Simons MBG, Greene WH, Gottlieb NH. 1995. Introduction to health education and health promotion. Illinois (US): Waveland Press Inc.
- Sitali DC, Mumba C, Skjerve E, Mweemba O, Kabonesa C, Mwinyi MO, Nyakarahuka L, Muma JB. 2017. Awareness and attitudes towards anthrax and meat consumption practices among affected communities in Zambia: A mixed methods approach. *PLoS Negl Trop Dis*. 11:e0005580.
- Sudarsono I, Prijono WB, Handoko A. 2015. Tindak lanjut wabah antraks di Kabupaten Blitar. *Buletin Laboratorium Veteriner*. 15:10-16.
- Sudrajat HSG, Widodo A, Budinugroho A. 2012. Pengaruh pendidikan kesehatan tentang pencegahan penyakit antraks terhadap pengetahuan dan sikap peternak sapi di Desa Brojol Miri Sragen [Skripsi]. [Surakarta (Indonesia)]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Surveilans Epidemiologi Kabupaten Boyolali. 2011. Visualisasi Antraks Kulit (2) [Internet]. [disitasi 12 Februari 2017]. Tersedia dari: <http://surveilansbyl.blogspot.co.id/2011/03/visualisasi-antraks-kulit-2.html>
- Swai ES, Schoonman L, Daborn CJ. 2010. Knowledge and attitude towards zoonoses among animal health workers and livestock keepers in Arusha and Tanga, Tanzania. *Tanzan J Health Res*. 12:280-286.
- Turnbull P, Salisbury. 2008. Anthrax in human and animal [Internet]. 4th ed. Geneva (Switzerland): OIE, WHO and FAO. Available from: http://www.who.int/csr/resources/publications/anthrax_web.pdf
- WHO. 2017a. Emergencies preparedness, response: Anthrax. World Health Organization [Internet]. [cited 12 February 2017]. Available from: <http://www.who.int/csr/disease/Anthrax/anthraxfaq/en/>
- WHO. 2017b. International travel and health: Anthrax. World Health Organization [Internet]. [cited 12 February 2017]. Available from: <http://www.who.int/ith/diseases/anthrax/en/>
- Widarso HS, Wandra HT, Purba WH. 2000. Kejadian luar biasa (KLB) antraks pada burung unta di Kabupaten Purwakarta bulan Desember 1999 dan dampaknya pada manusia. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal PPM dan PLP, Departemen Kesehatan.
- Willa RW. 2010. Perilaku masyarakat dan faktor lingkungan yang berhubungan dengan kejadian antraks di Kecamatan Kodi, Kabupaten Sumba Barat Daya. *Media Litbang Kesehatan*. 20:164-172.
- Willa W, Ragu KN, Oktavina LK, Ruben. 2014. Studi epidemiologi antraks dalam sistem kewaspadaan dini kejadian luar biasa (KLB) antraks di Kecamatan Kodi, Kabupaten Sumba Barat Daya tahun 2008. Project report. Sumba Barat (Indonesia): Loka P2B2 Waikabubak.