

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Gambaran tentang Antraks

#### 1. Definisi Antraks

Antraks adalah penyakit perakut, akut atau subakut yang terutama menyerang herbivor, tetapi semua mamalia rentan, termasuk manusia. Istilah 'Antraks' berasal dari bahasa Yunani 'anthrakos', yang berarti batubara, mengacu pada jenis antraks kulit eschar yang khas pada manusia.<sup>26,27</sup> Antraks termasuk sebagai zoonosis,<sup>28</sup> yang disebabkan oleh *Bacillus anthracis* yang dengan cepat menyebabkan septikemia yang fatal pada hewan.

#### 2. Transmisi

Antraks termasuk sebagai zoonosis,<sup>28</sup> yang disebabkan oleh *Bacillus anthracis*. Umumnya, hewan dapat tertular antraks jika menelan tanah yang terkontaminasi spora saat merumput. Sedangkan karnivora dapat tertular dengan memakan hewan yang tertular.<sup>29</sup> Umumnya spora dapat masuk ke manusia melalui lesi pada kulit (antraks kulit atau kutaneus), paru-paru (antraks inhalasi), atau saluran pencernaan (antraks gastrointestinal) dan kemudian akan berkecambah untuk menghasilkan bentuk vegetatif.<sup>12</sup>

#### 3. Epidemiologi

Penyakit antraks diketahui dapat menyerang berbagai macam spesies. Deptan (1998) dalam (Basri 2008) menyebutkan kerentean hewan terhadap antraks dapat dibagi beberapa kelompok sebagai berikut :<sup>18</sup>

- a. Kelompok sangat rentan: hewan-hewan pemamah biak antara lain sapi, domba, kuda, rusa, kerbau, serta marmot, burung onta dan mencit
- b. Kelompok tidak terlalu rentan seperti babi.
- c. Kelompok relative tidak rentan: anjing, kucing, tikus dan Sebagian besar bangsa burung. Kelompok ini umumnya dapat di diinfeksi secara buatan.
- d. Kelompok lain tidak rentan hewan-hewan berdarah dingin

Manusia juga diketahui rentan terhadap antraks menurut mansjoer (1962) kejadian penyakit antraks pada manusia hamper selalu berhubungan dengan wabah penyakit antraks pada hewan.

#### 4. Sumber dan Lokasi Penularan Antraks

Penyakit antraks pada manusia diketahui menular melalui beberapa sumber yaitu :<sup>7</sup>

##### a. Hewan

Hewan-hewan yang menderita antraks diketahui sebagai sumber penularan penyakit antraks. Penyakit ini ini hampir menyerang semua hewan piaraan dan hewan liar seperti sapi, kerbau, macan, keledai, singa, menjangan, jaguar, kucing, puma, beruang dan gajah. Beberapa hewan tertentu seperti anjing, kucing, amfibia dan burung dalam keadaan tertentu dapat diserang oleh penyebab hewan ini. Serangan penyakit ini pernah dilaporkan terjadi pada angsa, itik, burung elang, burung unta dan lain-lain. Infeksi buatan pada jenis-jenis hewan diatas ternyata dapat dilakukan. Hewan percobaan yang amat peka terhadap penyakit ini adalah tikus putih, marmot dan kelinci.

b. Tanah

Penyakit antraks juga dikenal juga sebagai penyakit tanah karena agen penyebabnya yang berupa spora sering berada di dalam tanah dan menginfeksi hewan melalui pakan yang tercemar.<sup>6</sup> Dalam bentuk spora, bakteri ini dapat bertahan di tanah puluhan tahun bahkan sampai 60 tahun. Siklus hidup kuman antraks akan lebih efektif dipadang rumput yang terbuka. Efektifitas siklus hidup ini bergantung pada musim, kelembabab, suhu, dan adanya kompetisi dengan organisme lain.<sup>4</sup> Pada umumnya di Indonesia penularan antraks terjadi pada awal musim hujan sesudah musim kemarau Panjang. Pada saat itu tanah yang terkontaminasi spora antraks juga akan mencemari rumput /tanaman yang baru tumbuh yang masih berukuran pendek-pendek. Spora antraks yang menempel pada rumput akan termakan oleh ternak rentan sehingga hewan menjadi terinfeksi dan sakit.<sup>30</sup>

c. Air

Menurut Kusnoputranto (2002) meskipun air dibutuhkan tubuh, air juga dapat menjadi suatu media penularan penyakit salah satunya dengan terkontaminasi mikroba. Spora antraks dapat dapat mengkontaminasi air untuk kemudian tersebar ke daerah lain. Biasanya jenis mikroba yang mengkontaminasi air untuk kemudian tersebar ke daerah lain. Biasanya jenis mikroba yang mengkontaminasi air tersebut dapat berasal dari pabrik yang mengolah hasil ternak, rumah potong hewan, dan tempat pemerahan

susu sapi.<sup>18</sup> Air buangan industri penyamak kulit juga dapat menjadi sumber terjadinya kontaminasi ini.

d. Udara

Menurut Stern 1997 udara juga merupakan salah satu media yang dapat menularkan suatu penyakit. Penyebaran spora antraks melalui udara ini pernah digunakan untuk teror senjata biologis dimana para teroris mengirimkan spora antraks melalui pos. Spora antraks yang dikirim tersebut merupakan rekayasa genetika, dan dikhawatirkan dapat menularkan ke manusia melalui inhalasi .<sup>8</sup> Menurut Chin (2000) asap buangan industry dapat membawa spora antraks yang disebarkan melalui udara.

Berdasarkan lokasi dari sumber penularan, dikenal tiga macam penyakit antraks yaitu:

- a. Antraks kawasan industri (Industrial anthrax). Misalnya pabrik wool, kulit, tepung tulang, dsb
- b. Antraks daerah pertanian (Agricultural anthrax)
- c. Antraks yang terjadi di laboratorium. Misalnya infeksi dari hewan-hewan percobaan seperti tikus putih, marmut, kelinci, dsb.<sup>8</sup>

## 5. Bentuk Penyakit Antraks

Bakteri antraks dapat menginfeksi manusia melalui tiga cara yaitu melalui kulit yang lecet, abrasi atau luka, melalui saluran pernapasan karena inhalasi spora antraks dan melalui saluran pencernaan karena mengkonsumsi bahan makanan yang tercemar bakteri antraks misalnya

daging hewan terinfeksi yang dimasak kurang sempurna. Beberapa diantaranya yaitu :<sup>8</sup>

a. Antraks Kulit

Antraks kulit adalah merupakan tipe yang paling banyak ditemukan yaitu lebih dari 95% dari keseluruhan kasus di Indonesia. Biasanya penderita mempunyai riwayat pekerjaan yang kontak dengan hewan atau produk hewan. Bagian tubuh yang sering terkena terutama kepala, leher, dan ekstremitas, meskipun bagian kulit lainnya juga dapat terkena. Gejala lain yang muncul adalah demam, sakit kepala, malaise dan limfadenopati regional, tetapi Petunjuk Teknis Pencegahan dan Pengendalian Antraks 27 pada lesi minimal dan dari strain yang kurang virulen tidak ditemukan gejala-gejala tersebut tidak tampak.

b. Antraks Saluran Pencernaan

Bentuk antraks ini dapat terjadi akibat dari infeksi bakteri antraks melalui makanan yang tertular oleh bakteri/spora antraks, misalnya daging, jerohan 28 Petunjuk Teknis Pencegahan dan Pengendalian Antraks dari hewan, atau sayur-sayuran yang tidak dimasak dengan sempurna. Dapat juga terjadi akibat pekerja peternakan makan dengan tangan yang kurang bersih dan telah terkontaminasi bakteri antraks. Masa inkubasi antraks intestinal bervariasi antara 2-5 hari. Penyakit ini biasanya timbul secara akut atau perakut. Antraks orofarings Gejala : demam, sakit tenggorokan, lesi mukosa pada rongga mulut atau orofaring yang kemudian diikuti

daerah nekrosis, adenopati servikalis, disfagia dan limfadenopati regional.

c. Antraks Tipe Paru-Paru

Antraks paru dapat terjadi sebagai akibat perluasan antraks kulit atau menghirup udara yang mengandung spora antraks. Spora antraks terbawa partikel udara yang ukurannya kurang dari 5  $\mu\text{m}$ , kedalam paru-paru dan kemudian berada disepanjang saluran limfatik menuju kelenjar limfe mediastinal. Gejala klinis dimulai dengan lesu, lemah, suhu subfebril dan batuk yang non produktif sesuai dengan tanda-tanda bronchitis.

B. Faktor Risiko Kejadian Penyakit Antraks pada Manusia

Menurut Basri (2010) kejadian penyakit antraks pada manusia di Indonesia hamper selalu berhubungan dengan wabah penyakit antraks pada hewan. Berbagai factor risiko yang berhubungan dengan kejadian penyakit antraks antara lain:

1. Faktor Karakteristik

a. Umur

Penelitian yang dilakukan di Boyolali oleh Damayanti *et al*, (2012) menyebutkan Penderita antraks memiliki usia dewasa dan dua diantaranya berusia anak-anak.<sup>2</sup> Kutmanova *et al*, (2020) menyatakan bahwa factor resiko penularan antraks antara lain usia produktif.<sup>21</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Reddy *et al*, (2011) Tingkat serangan lebih tinggi di antara mereka yang berusia  $\geq 15$  tahun.<sup>31</sup> Hal ini diduga terjadi karena penduduk

pada umur ini banyak melakukan kegiatan yang berhubungan dengan hewan seperti Menyembelih Hewan Sakit atau memotong.<sup>18</sup>

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin diduga mempengaruhi kejadian antraks pada manusia. Penelitian yang dilakukan oleh Wood *et al*, (2004) di Kazakhtan menyebutkan 67% dari penderita antraks terjadi pada laki-laki yang dalam pekerjaannya lebih banyak kontak dengan hewan. Penelitian yang dilakukan oleh Reddy *et al*, (2011) Tingkat serangan lebih tinggi di pada mereka yang yang berjenis kelamin laki-laki.<sup>31</sup> Menurut Hadisaputro (1990) dalam hubungan jenis kelamin pada manusia tampak bahwa laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan perempuan, meskipun kematian lebih banyak pada penderita perempuan dibandingkan laki-laki.

c. Pekerjaan

Penyakit antraks dikenal sebagai penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan. Penelitian yang dilakukan di Bogor oleh Basri *et al*, (2009) menyebutkan pekerjaan berhubungan dengan penyakit antraks. Pada kelompok yang bekerja sebagai petani, infeksi antraks pada kulit dapat diperoleh dari kegiatan bertani yang memang banyak berkontak dengan tanah. Pada kelompok yang bekerja sebagai peternak infeksi dapat diperoleh akibat aktivitasnya yang memiliki riwayat kontak yang erat dengan hewan rentan antraks.<sup>32</sup> Penelitian yang dilakukan di Boyolali oleh Damayanti *et al*, (2012) menyebutkan Penderita antraks bekerja sebagai petani dan peternak yang memelihara sapi.<sup>2</sup> Individu yang berisiko tinggi

terinfeksi antraks diantaranya adalah orang yang Mengolah produk ternak, dokter hewan, peternak, wisatawan, pekerja laboratorium yang Mengolah sampel antraks, personel militer dan pekerja tanggap darurat yang Mengolah bioterorisme yang melibatkan spora antraks.<sup>22</sup>

#### d. Pendidikan

Tingkat Pendidikan seseorang dapat mempengaruhi terjadinya penyakit pada orang tersebut. Seseorang yang memiliki tingkat Pendidikan tinggi cenderung memiliki memiliki daya daya analisis dan evaluasi terhadap stimulus dari luar secara lebih kritis dan rasional sehingga dituntut untuk memiliki tingkat pengetahuan suatu objek yang lebih tinggi pula.<sup>18</sup> Penelitian yang dilakukan di Boyolali oleh Damayanti *et al*, (2012) menyebutkan Penderita antraks memiliki pendidikan rendah yaitu SD dan tidak tamat SD.<sup>2</sup> Penelitian di Bogor oleh Martindah, (2017) menyatakan faktor risiko penyakit antraks adalah rendahnya pengetahuan peternak tentang penyakit antraks, pengetahuan peternak tentang antraks dipengaruhi oleh pendidikan, sumber informasi dan profesi.<sup>22</sup>

#### e. Pengetahuan

Penelitian di Bogor oleh Martindah, (2017) menyatakan faktor risiko penyakit antraks adalah rendahnya pengetahuan peternak tentang penyakit antraks, kebiasaan orang menyembelih ternak yang sakit dan mengonsumsi dagingnya karena alasan ekonomi, pengetahuan peternak tentang antraks dipengaruhi oleh pendidikan, sumber informasi dan profesi.<sup>22</sup> Penelitian di Sragen oleh Rahmawati, (2013) bahwa ada

hubungan antara tingkat pendidikan dengan kejadian antraks, dan ada hubungan antara tingkat pengetahuan warga dengan kejadian antraks.<sup>33</sup> Menurut Wadu, (2010) Pengetahuan masyarakat tentang antraks masih rendah masyarakat sudah menunjukkan sikap yang positif dalam penanggulangan antraks namun perilaku masyarakat masih beresiko untuk tertular penyakit antraks.<sup>34</sup>

## 2. Faktor Lingkungan

Berbagai faktor lingkungan yang diketahui memiliki hubungan kejadian penyakit antraks antara lain:

### a. Pelihara Hewan Rentan

Kejadian penyakit antraks pada manusia selalu berhubungan dengan penyakit hewan. Pemilik hewan ternak yang rentan terhadap antraks memiliki kemungkinan untuk dapat tertular penyakit antraks dari ternak yang dimiliknnya.<sup>18</sup> Penelitian yang dilakukan di Boyolali oleh Damayanti *et al*, (2012) menyebutkan Penderita antraks bekerja sebagai petani yang memelihara sapi.<sup>2</sup> Penelitian di Kabupaten Bogor Oleh Basri *et al*, (2010) Faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit antraks tipe kulit adalah memegang hewan rentan dan Mengolah daging.<sup>20</sup> Orang yang memelihara ternak rentan cenderung memiliki kontak yang erat dengan ternaknnya sehingga memiliki risiko yang besar untuk terkena antraks.

b. Jenis Lantai

Kejadian antraks banyak ditemukan di daerah endemis antraks dan berpotensi munculnya kejadian antraks. Faktor lingkungan, tanah, air, udara) di mana ternak pelihara dapat mempengaruhi keamanan ternak produk yang dihasilkan. Tanah dan sumber air yang tercemar mikroba patogen seperti antraks dapat berpengaruh terhadap ternak dan keamanan produk yang dihasilkan.

c. Keberadaan Kandang Ternak dari kandang ternak

Keberadaan hewan ternak di sekitar rumah dapat menyebabkan terjadinya penularan antraks dari hewan peliharaan ke manusia. Jarak kandang yang sangat dekat dengan tempat tinggal dapat memudahkan terjadinya penularan ini.<sup>18</sup> Penelitian di Kabupaten Bogor Oleh Basri *et al*, (2008) Faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit antraks tipe kulit adalah Keberadaan Kandang Ternak ke kandang rentan.<sup>20</sup> hal ini juga menyebutkan orang yang bertempat tinggal dengan jarak < 10 meter dari kandang hewan rentan berisiko 2.3 kali lebih besar untuk terkena antraks.

d. Riwayat kasus ternak yang rentan di sekitar

Kasus antraks yang terjadi pada hewan di sekitar tempat tinggal manusia dapat menularkan penyakit antraks ke manusia. Penelitian di Kabupaten Bogor Oleh Basri *et al*, (2008) menyebutkan pada kelompok kasus sebanyak 52,9% bertempat tinggal di wilayah yang memiliki riwayat kasus antraks.<sup>18</sup>

## 1. Prilaku

Prilaku yang dimaksudkan dalam hal ini adalah kegiatan kontak dengan penyebab antraks. Bentuk prilaku baik kontak langsung maupun kontak tidak langsung terhadap agen penyebab antraks.

### a. Riwayat kontak dengan hewan rentan

Riwayat dengan hewan terinfeksi diketahui berhubungan dengan kejadian antraks pada manusia. Jenis kontak yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit antraks ini bermacam-macam. Penelitian di Kyrgyzstan oleh Kutmanova *et al*, (2020) menyatakan bahwa factor resiko penularan antraks kontak langsung dengan hewan ternak, penyembelihan, penjagalan, dan penjualan daging.<sup>21</sup> Penelitian di Bangladesh oleh Islam *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko antraks pada manusia adalah Menyembelih Hewan Sakit terinfeksi antraks yang hampir mati untuk di makan dan menjualnya kepada tetangga.<sup>35</sup>

### a. Riwayat kontak dengan Produk hewan

Penelitian di Kabupaten Bogor Oleh Basri *et al*, (2010) Faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit antraks tipe kulit adalah memegang hewan rentan. Studi ini menyebutkan penduduk di daerah endemis antraks, memegang hewan ternak rentan berisiko 6 kali untuk terkena penyakit antraks.<sup>36</sup> Penelitian di Kabupaten Uganda Oleh Kisaakye (2018) menyatakan bahwa orang-orang yang infeksi antraks biasanya merupakan penyakit akibat kerja, paling umum di kalangan petani dan pekerja dengan

aktivitas pekerjaan yang melibatkan Mengolah hewan dan produk hewan, seperti penggembala, tukang daging, dan lain-lain.<sup>37</sup>

c. Riwayat kontak dengan Tanah

Penelitian yang dilakukan di Boyolali oleh Damayanti *et al*, (2012) menyebutkan faktor lingkungan yang mempengaruhi antraks yaitu tempat tinggal yang berlantaikan tanah. Penelitian di Sumba Barat raya oleh Ringgi *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko yang berhubungan dengan kejadian antraks hewan yaitu status vaksinasi, tanggapan peternak tentang vaksinasi, penggembalaan bersama ternak, sumber air minum ternak, dan pengetahuan pemilik ternak, keadaan cuaca, kelembaban, pH tanah, dan letak wilayah.<sup>22</sup> Diaerah endemic antraks orang-orang yang melakukan kegiatan yang berkontak dengan tanah memiliki risiko untuk terkena penyakit antraks. Pengambilan sampel pada tanah yang dilakukan oleh BBVT pada tanah ditempat kejadian kematian hewan akibat kasus antraks ditemukan bakteri antraks yang memungkinkan untuk menular keternaik lain dan manusia. Penelitian di Namibia oleh Cloete *et al*, (2013) menyebutkan jenis tanah dan tanah kelembaban mempengaruhi distribusi situs infeksi antraks, Studi ini mengungkapkan bahwa jenis tanah yang berpasir dalam tekstur dan yang melakukannya tidak menahan air sumur lebih kondusif untuk persistensi *B. anthracis* dari pada tanah dengan tekstur yang lebih halus dan kemampuan untuk menahan lebih banyak air.<sup>23</sup>

## 2. Pelayanan Kesehatan

Peran fasilitas Kesehatan dalam penanganan antraks dapat dilakukan dengan pemberian informasi mengenai antraks kepada Masyarakat dikarenakan penyakit antraks bisa ditanggulangi melalui pencegahan dan penanganan secara dini. Untuk itu peternak dan siapa pun yang bersinggungan dengan ternak perlu memahami sifat dan cara penanggulangan antraks sehingga dampak diminimalkan.<sup>2</sup> Rendahnya pemahaman antraks pada Masyarakat terkait keberhasilan penyuluhan. Karena pembuat peraturan tentang berperilaku sehat juga harus dibarengi dengan pembinaan untuk menumbuhkan kesadaran pada Masyarakat.<sup>38</sup>

Upaya yang diberikan oleh dinas Peternakan dan Pertanian salah satunya dengan pemberian vaksin antraks. Vaksinasi antraks dilakukan setiap 6 bulan sekali karena kemungkinan ternak akan kontak dengan spora dua kali dalam setahun. Yaitu pada musim hujan dan kemarau. Pada musim hujan spora spora yang ada di dalam tanah akan terbawa oleh air ke pemukiman dan tersangkut pada rumput, kemudian termakan ternak. Pada musim kemarau, ketersediaan rumput di permukaan terbatas sehingga ternak dapat mengonsumsi bagian akar yang mengandung spora antraks.<sup>38</sup>

Penyuluhan, Penelitian yang dilakukan di Boyolali oleh Damayanti *et al*, (2012) menyebutkan Faktor pelayanan Kesehatan seperti tidak adanya penyuluhan antraks yang dapat mempengaruhi pemahaman mengenai antraks.<sup>2</sup> Penelitian Anak Agung Gde Putra (2005), yang menyatakan bahwa peningkatan pemahaman masyarakat terhadap penyakit antraks

hanya dapat dilakukan melalui peningkatan pelaksanaan penyuluhan secara intensif dan berkesinambungan oleh otoritas kesehatan. Keberhasilan dari kegiatan penyuluhan dapat diukur dari tingkat partisipasi masyarakat dalam kegiatan vaksinasi dan tindakan yang dilakukan apabila terjadi antraks. Penelitian di Zambia oleh Kamboyi, (2020) menyebutkan faktor risiko antraks adalah akses layanan veteriner yang buruk, pembungkus bangkai antraks, daerah yang rendah layanan kedokteran hewan.<sup>25</sup>

### C. Faktor Risiko Kejadian Penyakit Antraks pada Hewan

#### a. Riwayat Vaksinasi

Penelitian di Sumba Barat raya oleh Ringgi *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko yang berhubungan dengan kejadian antraks hewan yaitu status vaksinasi, tanggapan peternak tentang vaksinasi.<sup>22</sup> Hasil penelitian menunjukkan status vaksinasi pada ternak di kabupaten sumba barat daya rendah yaitu 26,7% divaksin sedangkan tidak divaksi sebanyak 73,3%. Peternak yang tidak memvaksinasi ternaknya kemungkinan 2,9 kali lebih besar terjangkit antraks. Penelitian di Georgia oleh Rao *et al*, (2019) menunjukkan bahwa vaksinasi dalam dua tahun terakhir secara signifikan mengurangi kemungkinan antraks pada sapi.<sup>39</sup> Penelitian yang dilakukan di Boyolali oleh Damayanti *et al*, (2012) menyebutkan Faktor pelayanan Kesehatan seperti tidak adanya vaksinasi antraks untuk ternak dapat mempengaruhi penularan antraks.<sup>2</sup> Penelitian di Bangladesh oleh Islam *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko antraks pada hewan dan manusia adalah keterbatasan vaksin dari pemerintah.

## b. Penggembalaan

Penelitian di Sumba Barat raya oleh Ringgi *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko yang berhubungan dengan kejadian antraks hewan penggembalaan. Penggembalaan ternak yang dilakukan Bersama-sama berisiko ternaknnya terkena antraks. Penelitian di Georgia oleh Rao *et al*, (2019) menunjukkan bahwa hewan berada di area pagar tertutup / Gudang akan mempengaruhi antraks pada sapi.<sup>39</sup> Penggembalaan ternak yang dilakukan Bersama akan memudahkan terjadinya penularan antraks. Apabila satu ekor ternak terdedah dan mati karena antraks di padang penggembalan tanpa ada kesempatan mengguburnya dan kemudian bangkainnya dimakan oleh hewan karnivora atau pemakan bangkai mengakibatkan karkas terbuka. Karkas yang terbuka mengakibatkan bakteri *Bacillus anthracis* akan membentuk spora dan akan mencemari lingkungan disekitarnya.<sup>40</sup> Ternak yang digembalakan di padang rumput memiliki potensi besar terinfeksi spora saat makan. Kasus antraks di negara dengan empat musim umumnya terjadi pada musim semi.<sup>30</sup> Hewan yan digembalakan di rumput diberi pakan Jerami padi, rumput hijau, eceng gondok, sekam padi, dedak gandum, dan bungkil.<sup>35</sup>

## c. Sumber Air

Penelitian di Sumba Barat raya oleh Ringgi *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko yang berhubungan dengan kejadian antraks hewan adalah sumber air. Ternak yang sumber air minumnya dari embung berisiko terkena antraks 3.51 kali dibandingkan ternak yang sumber air minumnya dari sumur. Menurut de-Vos (1990) dan gates (2001) air memegang peranan

penting dalam epidemiologi antraks. Kejadian penyakit antraks pada hewan ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu curah hujan, musim, iklim, dan suhu lingkungan. Kejadian antraks sering berhubungan dengan daerah dataran rendah. Daerah dataran rendah akan menampung air hujan dari perbukitan atau tempat yang lebih tinggi selama hujan kemudian tertampung pada tanggul atau embung.<sup>41</sup>

d. Sanitasi kandang

Faktor penunjang keberhasilan usaha peternakan diantaranya faktor genetik, manajemen pemeliharaan dan nutrisi pakan. Manajemen pemeliharaan secara detail terdiri dari manajemen kesehatan ternak, kondisi lingkungan kandang, pengolahan limbah, dan aspek lain yang memerlukan strategi pengelolaan.<sup>42</sup> Penularan penyakit ini dapat terjadi saat ternak makan atau minum yang mengandung spora *Bacillus anthracis*. Bakteri ini menghasilkan toksin yang dapat menyebabkan kematian.<sup>43</sup> Higiene sanitasi kandang yang buruk sangat berpotensi menimbulkan penyakit, kotoran sapi yang dibiarkan menumpuk di tengah-tengah kandang merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri.<sup>17</sup> Manajemen pemeliharaan semi intensif seperti mengandangkan hewan terus-menerus, sanitasi kandang yang buruk (lembab atau berdebu), ventilasi udara yang jelek, populasi hewan yang berlebihan dalam satu kandang (over crowding), merupakan faktor-faktor yang mendukung terjadinya pneumonia.

e. Penanganan limbah

Limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati, atau isi perut dari pemotongan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas.<sup>44</sup> Penelitian di Bangladesh oleh Islam *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko antraks pada hewan dan manusia adalah membuang bangkai dan menyembelih limbah ke selokan, badan air, dan lingkungan terbuka dimana hewan mencari makanan dipadang rumput.<sup>35</sup> Tinja dan urine dari hewan yang tertular dapat sebagai sarana penularan penyakit, misalnya saja penyakit anthrax melalui kulit manusia yang terluka atau tergores. Spora anthrax dapat tersebar melalui darah atau daging yang belum dimasak yang mengandung spora.<sup>45</sup>

f. Kerapatan Vegetasi

Penelitian di Boyolali oleh Ira Abawi *et al*, (2018) menyatakan bahwa factor resiko antraks pada hewan adalah kerapatan vegetasi.<sup>46</sup> penelitian Jason K. Blackburn and Douglas G. Goodin di barat Texas Amerika Serikat, kerapatan vegetasi atau tingkat kehijauan biomassa di daerah enzotik antraks sangat berbeda dengan daerah epizotic antraks dengan nilai  $p=0,036$ , daerah enzotik memiliki tingkat kehijauan biomasa lebih tinggi daripada daerah epizotic.<sup>47</sup>

Kerapatan vegetasi berhubungan dengan kebiasaan peternak mengembalakan ternaknya di padang penggembalaan. Apabila tiba musim penghujan, yang pada saat itu hewan-hewan mulai memakan rumput yang baru tumbuh. Paparan dan sering kontak dengan tanah selama penggembalaan di padang rumput terbuka meningkatkan kemungkinan infeksi dan wabah.<sup>46</sup> Ternak terinfeksi spora antraks selama merumput dengan tidak sengaja mengkonsumsi rumput berspora atau menghirup spora dari tanah. Menurut Soeharsono pola pemeliharaan ternak dengan cara penggembalaan yang berlebihan dapat meningkatkan kejadian antraks.<sup>48</sup> Kebiasaan mengembalakan hewan ternak di padang rumput terbuka atau padang penggembalaan erat kaitannya dengan kebiasaan ternak yang memakan rumput hingga akarnya tercabut. Dengan tercabutnya rumput sampai ke akarnya kemungkinan spora dari *Bacillus anthracis* yang terdapat pada akar rumput bisa masuk bersama dengan rumput yang dimakan.<sup>46</sup>

g. Biosecurity

Biosekuriti adalah semua tindakan yang merupakan pertahanan pertama untuk pengendalian wabah dan dilakukan untuk mencegah semua kemungkinan penularan/kontak dengan ternak tertular sehingga rantai penyebaran penyakit dapat diminimalkan.<sup>49</sup> Buhman *et al*, (2007) menerangkan bahwa komponen utama biosekuriti adalah isolasi, kontrol lalu lintas dan sanitasi.<sup>50</sup> Penelitian di Polewali Mandar *et al*, (2016) menyebutkan bahwa Lalu lintas ternak di Kabupaten Polewali Mandar cukup padat. Terdapat pasar hewan di Kecamatan Wonomulyo, di pasar tersebut hewan

dari berbagai wilayah di Sulawesi juga diperdagangkan (termasuk dari wilayah endemis antraks). Hal itu menjadikan adanya peluang untuk penularan penyakit hewan baik antraks maupun penyakit lainnya.<sup>43</sup>



**SEKOLAH PASCASARJANA**