

Analisis Biaya Manfaat dan Strategi Pengendalian Penyakit Antraks di Pulau Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat

(*COST BENEFIT ANALYSIS AND STRATEGY OF ANTHRAX CONTROLLING
AT SUMBAWA ISLAND, PROVINCE OF WEST NUSA TENGGARA*)

Erwin Kusbianto¹, Eko Sugeng Pribadi², Abdulgani Amri Siregar²

¹ Mahasiswa Pascasarjana Mayor Mikrobiologi Medik,
Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor

² Bagian Mikrobiologi Medik, Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor
Jln. Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor
E-mail: eko.spribadi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pulau Sumbawa merupakan daerah endemik penyakit antraks. Berbagai upaya untuk mengendalikan penyakit antraks telah dilakukan dengan melakukan vaksinasi terhadap ternak sapi dan kerbau. Penelitian ini bertujuan menggunakan analisis biaya-manfaat untuk dua skenario pengendalian penyakit antraks di Pulau Sumbawa, yaitu Program A (pengendalian penyakit antraks yang telah dilakukan saat ini di Pulau Sumbawa dengan tingkat cakupan vaksinasi <50%) yang dibandingkan dengan Program B (pengendalian penyakit antraks dengan tujuan menurunkan prevalensi penyakit dengan cakupan vaksinasi >80%) dan menganalisis strategi pengendalian penyakit antraks di Pulau Sumbawa. Hasil dari analisis biaya-manfaat terhadap pengendalian penyakit antraks pada sapi dan kerbau adalah kedua program memberikan nilai saat ini (*net present value*, NPV) yang positif dan tingkat pengembalian investasi yang lebih besar dibandingkan tingkat diskonto, tetapi kriteria rasio manfaat dan biaya (*B/C ratio*) Program A pada sapi >1 pada tingkat diskonto 15% dan 20%. Pada Program B, rasio manfaat dan biaya >1 hanya diperoleh pada kerbau dengan tingkat diskonto 15%. Dengan memperhatikan ketiga kriteria analisis biaya-manfaat, dapat dikatakan bahwa pengendalian penyakit antraks di Pulau Sumbawa dengan cakupan vaksinasi <50% lebih baik dan efisien dibandingkan pengendalian penyakit antraks dengan cakupan vaksinasi >80%, atau tanpa pengendalian..

Kata-kata kunci: Penyakit antraks, analisis biaya manfaat, Pulau Sumbawa

ABSTRACT

Sumbawa Island is an anthrax endemic area. One of the efforts for anthrax control is by vaccination, particularly in cattle and buffalo. The purpose of this research was to conduct cost-benefit analysis of the two scenarios of anthrax control in Sumbawa Island, namely Program A, anthrax control program has been conducted at this time on Sumbawa Island with vaccination coverage < 50% compared with Program B, anthrax control that are intended to reduce the prevalence by vaccination coverage > 80%, and to analyze the anthrax control strategies in Sumbawa Island. The results of cost-benefit analysis of anthrax control in cattle and buffalo were : both programs provided positive net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) which were greater than the discount rate, but the criteria for B/C ratio of program A was > 1 on the discount rate of 15% and 20%, while the B/C ratio > 1 of program B was only obtained in buffaloes with a discount rate of 15%. By considering the three criterias of cost-benefit analysis, it can be stated that the anthrax control in Sumbawa Island with vaccination coverage < 50% is a proper and more efficient control compared to anthrax control with coverage > 80% or without control.

Keywords: Anthrax, Cost Benefit Analysis, Sumbawa Island.

PENDAHULUAN

Penyakit antraks merupakan zoonosis yang penting di Indonesia. Penyakit antraks dapat menyerang hewan berdarah panas dan manusia. Hewan herbivora sangat rentan terhadap penyakit antraks, sedangkan karnivora, burung dan reptil lebih tahan terhadap penyakit ini. Infeksi biasanya akut pada ternak yang mengakibatkan kematian dalam waktu satu sampai tiga hari (Parker *et al.*, 2002).

Pulau Sumbawa adalah satu dari dua pulau utama di Provinsi NTB yang memiliki potensi peternakan yang cukup besar. Sistem peternakan umumnya dengan melepas ternaknya di ladang penggembalaan. Potensi padang penggembalaan ternak di P. Sumbawa tersebar di hampir semua kecamatan dengan luas 68.544,65 hektar (ha) terdiri dari potensi riil seluas 59.957,45 ha dan rencana perluasan 8.587,20 ha serta potensi kebun untuk penanaman hijauan pakan ternak (HMT) seluas 17.813,25 ha (Disnak Prov. NTB, 2008). Tantangan dalam peningkatan produksi peternakan di Pulau Sumbawa salah satunya adalah adanya kejadian penyakit antraks hampir selalu terjadi setiap tahunnya. Kasus penyakit antraks di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) terjadi pada tahun 1975. Jika padang penggembalaan atau lingkungan budidaya ternak yang tercemar spora *Bacillus anthracis* dan tidak ditangani secara baik akan mengakibatkan penyakit bersifat endemik pada wilayah tersebut (Ditjennak, 2001). Daerah yang sudah terjangkit penyakit antraks maka akan sulit untuk dibebaskan. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan akibat penyakit antraks dinilai cukup tinggi walaupun angka yang pasti belum diketahui. Kerugian meliputi biaya vaksinasi, biaya pengobatan apabila terjadi kasus penyakit, kematian ternak, penurunan produktivitas (tenaga kerja, daging dan susu), penurunan reproduksi dan munculnya ancaman terhadap kesehatan masyarakat karena penyakit antraks bersifat zoonosis.

Jumlah kasus terbanyak sepanjang tahun 2005-2009 terjadi pada bulan Januari dengan 15 kasus dan di bulan Agustus dan Oktober dengan jumlah kasus masing-masing tujuh kasus. Jumlah kasus terendah terjadi di bulan April, yakni satu kasus. Bulan Januari dan Agustus merupakan puncak musim hujan dan musim kemarau. Menurut Kirk dan Hamlen (2009), bahwa jumlah kasus akan meningkat setelah perubahan iklim seperti hujan deras,

banjir, atau kekeringan. Vaksinasi penyakit antraks dilakukan dua kali setahun yang pelaksanaannya antara bulan Juli, Agustus, dan September sedangkan vaksinasi ulang dilakukan bulan April atau Mei. Menurut Handayani (2010), vaksin Anthravet (*B. anthracis* galur 34F2, PT. PusvetmaPersero) untuk penyakit antraks yang digunakan di P. Sumbawa untuk ternak kambing memberikan kekebalan selama 6-12 bulan. Titer antibodi menurun pada minggu ke 24. Keberhasilan vaksinasi dipengaruhi tanggap antibodi yang berbeda antar individu dan perlindungan cenderung kurang dari 100% jika hanya menerima satu dosis (Turnbull *et al.*, 1998).

Jumlah dosis vaksin antraks (Anthravet[®]) yang diberikan kepada ternak sapi dan kerbau selama rentang waktu 2005-2009 berturut-turut 146.786 dosis, 278.452 dosis, 298.375 dosis, 280.426 dosis dan 283.086 dosis. Sedangkan populasi ternak sapi dan kerbau pada periode yang sama berjumlah 336.328 ekor, 355.270 ekor, 377.662 ekor, 412.448 ekor dan 433.691 ekor. Berarti, program vaksinasi yang dilakukan hanya mampu mencakup 22%, 39%, 39%, 34% dan 33% dari populasi ternak sapi dan kerbau. Hasil surveilans sebelum dan pascavaksinasi tahun 2006-2009 pada ternak sapi dan kerbau didapatkan hasil positif antibodi terhadap kuman antraks secara berurutan adalah 72%, 64%, 45% dan 76%. Angka ini belum menjamin bebas dari kejadian penyakit antraks (Disnakkeswan Prov. NTB 2010).

Analisis biaya manfaat sering digunakan dalam penanganan penyakit-penyakit hewan, termasuk dalam pengendalian penyakit antraks. Analisis ini digunakan untuk mencari nilai dan perbandingan biaya dan manfaat dari suatu kegiatan dan mengubahnya ke nilai ekonomi untuk melihat mana yang memberikan manfaat paling baik dengan menggunakan sumberdaya paling efisien (Turnbull *et al.*, 1998; Otte dan Chilonda, 2002; Gilfoyle, 2006; Mongoh *et al.*, 2008; APHIS, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk (1) melakukan analisis biaya manfaat terhadap dua skenario pengendalian penyakit antraks di P. Sumbawa, yakni pengendalian penyakit antraks yang dilakukan saat ini dengan cakupan vaksinasi <50% dan pengendalian penyakit antraks yang ditujukan untuk menekan prevalensi dengan cakupan vaksinasi >80%; dan (2) menganalisis strategi pengendalian penyakit antraks di P. Sumbawa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pemerintah/

pengambil kebijakan dalam menentukan program pengendalian yang paling tepat untuk dijalankan berdasarkan skala prioritas dan bentuk strategi yang paling menguntungkan.

METODE PENELITIAN

Penentuan Contoh dan Pengambilan Data

Pengambilan data responden dilakukan di Kabupaten Sumbawa dengan pertimbangan tersebut merupakan kabupaten dengan jumlah kasus penyakit antraks terbanyak pada ternak sapi dan kerbau di antara kabupaten dan kota yang ada di P. Sumbawa. Metode pengambilan sampel adalah secara *purposive random sampling* dengan memodifikasi teknik yang dilakukan oleh Dhand *et al.* (2005) dan Ugwu (2009). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa *input* dan *output* usaha peternakan yang diperoleh dari wawancara terhadap peternak sapi dan kerbau yang terkena penyakit antraks dan yang tidak terkena penyakit antraks. Total responden sebanyak 40 orang (dengan jumlah responden tiap kecamatan berbeda-beda tergantung jumlah kasus penyakit antraks yang pernah terjadi antara tahun 2004-2009). Data sekunder meliputi data populasi ternak, surveilans, biaya vaksinasi, cakupan vaksinasi, kasus penyakit antraks, harga ternak dan hasil ternak serta data lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Data-data sekunder dikumpulkan dari dinas atau instansi terkait seperti Dinas Peternakan Provinsi NTB dan kabupaten/kota se-NTB, laboratorium dan petugas medik veteriner.

Analisis Data

Analisis biaya manfaat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut, (1) penetapan laba kotor (*gross margin*) saat ini dengan adanya penyakit antraks, (2) penyusunan variabel-

variabel yang memengaruhi dalam *gross margin* dengan adanya program pengendalian penyakit, (3) penentuan biaya variabel yang diperlukan untuk melaksanakan program pengendalian penyakit, (4) penentuan lamanya waktu dari manfaat dan biaya serta tahun yang manfaat sepenuhnya bisa dirasakan, (5) penyusunan daftar biaya awal (biaya investasi) yang akan diperlukan dan ditetapkan kapan biaya-biaya tersebut disertakan, (6) penetapan besarnya area yang akan dianalisis, misalnya jumlah ternak yang akan diikutsertakan dalam program, (7) pembuatan arus kas sepuluh tahunan untuk skenario “dengan’ dan ‘tanpa” pengendalian, (8) penentuan diskonto yang berlaku, dan (9) membandingkan alternatif pengendalian dengan menggunakan kriteria nilai keuntungan (*net present value*, NPV), rasio manfaat/biaya (*benefit/cost ratio*, BCR) dan *internal rate of return* (IRR). Data biaya manfaat dianalisis untuk ruang lingkup ekonomi veteriner dan strategi pengendalian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 40 responden yang diwawancarai berasal dari empat kecamatan di Kabupaten Sumbawa, yaitu Kecamatan Moyo Hilir, Lenangguar, Labuan Badas, dan Sumbawa. Berdasarkan kejadian penyakit antraks yang terjadi di peternakan, responden dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu peternakan dengan kasus penyakit antraks dan peternakan tanpa kasus penyakit antraks seperti yang terpapar dalam Tabel 1.

Sebanyak 29 responden memelihara ternak sapi dan kerbau, sedangkan 11 responden memelihara hanya ternak sapi atau kerbau. Berdasarkan kepemilikan ternak, responden dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu kepemilikan 1-20 ekor sebanyak 25 responden, 21-40 ekor sebanyak tujuh responden dan > 40

Tabel 1. Jumlah responden masing-masing kecamatan di Kabupaten Sumbawa

No. Kecamatan	Jumlah Peternak	
	Dengan penyakit antraks	Tanpa penyakit antraks
1. Moyo Hilir	16	7
2. Lenangguar	5	5
3. Labuan Badas	0	3
4. Sumbawa	2	2
Jumlah	23	17

ekor sebanyak delapan responden. Responden menyatakan bahwa beternak merupakan usaha sampingan karena bertani lah yang menjadi pekerjaan utama mereka.

Menurut Pemprov NTB (2009), Pulau Sumbawa memiliki potensi sumber pakan ternak seluas 1.303.678 ha yang terdiri sawah seluas 104.769 ha dan lahan kering seluas 1.198.909 ha. Lahan hutan negara yang ada tercatat seluas 732.219 ha. Berdasarkan luas lahan tersebut, wilayah Pulau Sumbawa diperkirakan dapat menampung ternak sejumlah 925.833 Satuan Ternak (ST) atau setara dengan 1,2 juta ekor dengan asumsi daya tampung ternak adalah 1,5 ST/ha. Sementara populasi ternak pemakan hijauan di Pulau Sumbawa pada tahun 2008 baru tercatat 405.414 ST. Dengan demikian masih dapat menampung ternak sapi sekitar 520.419 ST atau setara dengan 676.545 ekor. Satuan ternak adalah ukuran yang mengaitkan dengan pakan yang tersedia atau menunjukkan kesanggupan suatu daerah padang rumput untuk menampung ternak (Chilonda dan Otte, 2006). Peternakan di P. Sumbawa umumnya dilakukan secara ekstensif dengan cara menggembalakan ternak di padang penggembalaan. Kegiatan makan dan minum ternak dilakukan secara alami.

Populasi ternak sapi dan kerbau tahun 2009 di P. Sumbawa sebanyak 317.118 ekor dan 116.607 ekor. Komposisi ternak sapi terdiri dari anak jantan berjumlah 38.337 ekor, anak betina berjumlah 41.474, jantan muda berjumlah 43.696 ekor, betina muda berjumlah 39.667 ekor, jantan dewasa berjumlah 32.501 ekor dan betina dewasa berjumlah 121.443 ekor. Komposisi ternak kerbau terdiri dari anak jantan berjumlah 12.443 ekor, anak betina berjumlah 14.097 ekor, jantan muda berjumlah 12.711 ekor, betina muda berjumlah 16.092 ekor, jantan dewasa berjumlah 15.626 ekor dan betina dewasa berjumlah 45.639 ekor. *Sex Ratio* sapi dan kerbau jantan dewasa (pejantan) masing-masing sebesar 13% dan 26% (Disnakkeswan Prov. NTB, 2010).

Sapi yang ditenakkan di Sumbawa merupakan sapi bali. Sapi Bali umur tujuh bulan memiliki bobot badan 67-94 kg dan yang berumur 12 bulan mencapai bobot badan 105–137 kg. Berdasarkan pengamatan di lapang, bobot badan sapi bali jantan berumur minimal 3 tahun memiliki berat 300 kg dan yang berumur umur 2 tahun memiliki bobot 225-300 kg (Disnakkeswan Prov. NTB 2010). Sapi bali

mempunyai *calving rate* yang tinggi sekitar 69-83%, kematian prasapah sebesar 5–10% dan kematian dewasa sebesar 3-4% (Thalib, 2002).

Kerbau yang ditenakkan Sumbawa merupakan jenis kerbau lumpur/raja (*swamp buffalo*), dengan rata-rata bobot badan anak kerbau 36,3 kg untuk yang jantan, dan 31,8 kg untuk yang betina. Bobot badan pada usia setahun mencapai 158,7 kg untuk yang jantan dan 136,1 kg untuk yang betina. Bobot badan umur 4 tahun antara 350-500 kg (Johari *et al.*, 2009). Kerbau dimanfaatkan tenaganya pada lahan pertanian. Lama kerja kerbau Sumbawa pada musim hujan 35 hari sedangkan pada musim kemarau 20 hari (Muthalib, 2006).

Rataan harga ternak sapi dan kerbau di Pulau Sumbawa pada tahun 2009 sebesar Rp 6,5 juta untuk masing-masing ternak sapi dan kerbau potong, Rp 5 juta dan Rp 4,5 juta untuk masing-masing sapi jantan dan betina bibit, Rp 6 juta untuk kerbau bibit jantan dan Rp 5,5 juta untuk kerbau bibit betina.

Kotoran ternak dimanfaatkan petani secara tidak langsung dengan memanfaatkan ladang penggembalaan sebagai lahan pertanian saat musim hujan. Kotoran ternak berbentuk segar atau sudah dikomposkan berupa padat atau cair disebut juga pupuk kandang (Hartatik dan Widowati 2007). Pupuk kandang memiliki kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga sebagai pupuk diperlukan dalam jumlah banyak pada lahan pertanian. Dengan menggunakan perhitungan Suharyanto dan Rinaldi (2001) dan McDonald *et al.*, (2009), nilai ekonomi pupuk kandang dapat dihitung dengan membandingkan jumlah kandungan hara N, P, dan K pada pupuk kandang dengan pupuk kimia. Nilai unsur hara setara pupuk kimia dapat dihitung dengan mengalikan kontribusi bersih masing-masing unsur. Perhitungan nilai ekonomi pupuk kandang sapi dan kerbau di Sumbawa di tahun 2009 dengan menggunakan asumsi penjualan pupuk kimia adalah 317.118 ekor sapi dikalikan 6,6 ton/ekor/tahun yang setara dengan Rp192 milyar per tahun untuk sapi dan 116.607 ekor kerbau dikalikan 7,3 ton/ekor/tahun yang setara dengan Rp78 milyar per tahun untuk kerbau. Artinya, nilai ekonomi dari pupuk kandang tersebut di tahun 2009 setara Rp 600.000,-/induk sapi/tahun dan Rp 670.000,-/induk kerbau/tahun.

Bila pilihan program pengendalian adalah tanpa program pengendalian penyakit antraks, maka diasumsikan kematian ternak karena penyakit antraks akan meningkat sebesar

0,005% per tahun atau kasus meningkat 50% dari tahun sebelumnya. Jika tingkat kejadian kasus 0,01 % pada tahun pertama, maka akan meningkat menjadi 0,055 % pada tahun ke-10. Kenaikan kejadian penyakit antraks ini akan berpengaruh terhadap penurunan pendapatan dan biaya variabel secara keseluruhan. Biaya variabel merupakan biaya yang besar kecilnya berhubungan langsung dengan besarnya produksi (Otte dan Chilonda, 2002; Mongoh *et al.*, 2008; Soekartawi 2006).

Melalui program pengendalian dengan vaksinasi yang cakupannya <50%, diasumsikan jumlah kematian ternak akan tetap 0,01% pada tahun pertama dan tidak berubah pada tahun ke-10. Keadaan yang demikian akan menghasilkan pendapatan dan biaya variabel yang tetap setiap tahun. Bila dilakukan program pengendalian dengan vaksinasi yang cakupannya >80%, diasumsikan akan terjadi penurunan kematian ternak karena penyakit antraks, setiap tahun 0,005%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kematian ternak karena penyakit antraks dapat mencapai 0% sejak tahun ke-3, atau pada tahun ke-1 dan ke-2 akan terjadi kenaikan pendapatan dan biaya variabel. Pada tahun ke-3 sampai ke-10 akan diperoleh pendapatan dan biaya variabel seakan seperti peternakan tanpa penyakit antraks.

Komponen biaya dalam pengendalian penyakit antraks terdiri dari biaya pengadaan vaksin anthraks (Anthravet®), alat dan bahan pendukung, operasional vaksinasi, operasional surveilans dan pertemuan/sosialisasi. Biaya-biaya ini berasal dari Pemerintah Pusat,

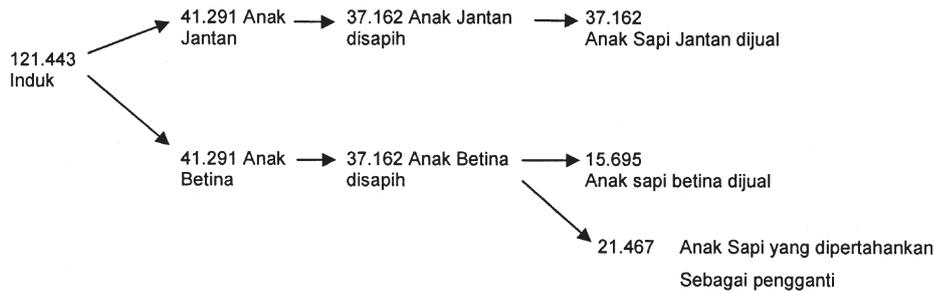
Provinsi NTB dan Kabupaten/Kota se Pulau Sumbawa. Biaya program pengendalian dan realisasi vaksinasi penyakit antraks di P. Sumbawa tahun 2005-2009 secara berurutan adalah: Rp 323,52 juta; Rp 672,81 juta; Rp 1.061,75 juta; Rp 880,31 juta; dan Rp 506,43 juta seperti yang terpapar dalam Tabel 2. Rataan biaya pengendalian tersebut pertahun dan dibagi jumlah ternak yang mampu divaksinasi akan didapatkan biaya pengendalian sebesar Rp 2.500,- per ekor ternak.

Langkah yang penting dalam melakukan analisis biaya manfaat pengendalian penyakit adalah penentuan proyeksi jumlah populasi ternak. Proyeksi ternak dimaksudkan untuk memperkirakan kebutuhan pakan yang akan datang, sarana-sarana pemeliharaan, investasi dan produktifitas ternak (Gittinger 1986). Proyeksi jumlah populasi ternak akan diperjelas dengan pemakaian koefisien teknis atas ternak awal. Koefisien teknis berasal dari hasil penelitian lapangan dan data lainnya yang meliputi angka kelahiran, angka kematian ternak dewasa, angka kematian anak ternak, tingkat penyisihan ternak (*culling rate*) dan perbandingan ternak jantan dewasa terhadap induk disajikan pada Tabel 3 dan 4. Dengan menggunakan kedua tabel tersebut, analisis biaya manfaat menggunakan asumsi proyeksi populasi ternak stabil setiap tahun dengan peluang untuk dilahirkannya ternak jantan dan betina adalah sama seperti yang terlihat pada Gambar 1 untuk ternak sapi dan Gambar 2 untuk ternak kerbau di P. Sumbawa.

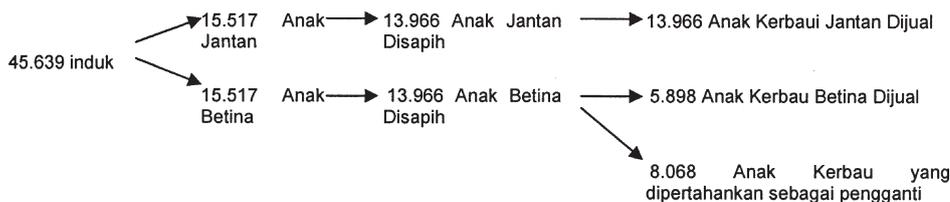
Tabel 2. Dana program pengendalian penyakit antraks di P. Sumbawa tahun 2005-2009

No	Uraian Kegiatan	Jumlah dana berasal dari APBN, Provinsi, Pusat dan Kabupaten/kota (dalam jutaan rupiah)				
		2005	2006	2007	2008	2009
1	Vaksin Anthravet	12,50	90,00	125,00	60,00	-
2	Alat/Bahan Pendukung	30,50	41,00	131,00	15,00	29,65
3	Operasional Vaksinasi	37,11	281,00	255,75	287,75	84,05
4	Operasional Surveilans	18,32	12,50	57,76	114,45	25,39
5	Pertemuan/ Sosialisasi	15,00	8,25	21,5	18,83	8,75
6	Bantuan Pusat	50,00	42,50	150,00	75,00	67,50
7	Dukungan Kabupaten/kota se P. Sumbawa	160,09	197,56	320,65	309,28	291,09
	Jumlah	323,52	672,81	1.061,75	880,31	506,43

Sumber : Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi NTB 2010



Gambar 1. Bagan proyeksi produksi dan penggantian ternak sapi di P. Sumbawa



Gambar 2. Bagan proyeksi produksi dan penggantian ternak kerbau di P. Sumbawa

Tabel 3. Input koefisien teknis yang digunakan untuk peternakan sapi Bali di P. Sumbawa

Input	Satuan	
Sapi Bali (penggantian ternak)		
Jumlah Ternak	121.443 Induk	
Angka Kelahiran	68%	
Angka Kematian : Ternak Dewasa	4%	
Angka Kematian : Anak Sapi	10%	
Angka Afkir	10%	
Persentase Pejantan	26%	
Kejadian Penyakit antraks (ternak betina terinfeksi per tahun (%))	0,01%	
Biaya Program Pengendalian tiap induk (Rp)	2.500	
Angka Kematian Ternak Dewasa karena Penyakit antraks	100%	
Cakupan vaksinasi	33%	
Kerugian Tenaga Kerja akibat kematian ternak	50 /Hari	
Diskonto	15%	
Berat ternak	Jantan	Betina
	0 - 1 Tahun	68 kg
	1 - 2 Tahun	128 kg
	2 - 3 Tahun	180 kg
	> 3 Tahun	225 kg
Harga per Kg Berat Hidup		
	0 - 1 Tahun	Rp19.500 /kg
	1 - 2 Tahun	Rp20.000 /kg
	2 - 3 Tahun	Rp20.800 /kg
	> 3 Tahun	Rp21.700 /kg
Komisi	5%	
Biaya Tenaga Medis:	Rp10.000/ekor	
Tenaga Kerja:	Rp10.000/hari/10 ekor	
Lain-lain:	Rp5.000/ekor	
Pupuk Kandang / ekor yang digunakan sendiri	30 kg /betina/tahun	Rp2.000 /kg
Pupuk Kandang / ekor yang dijual	0 kg/betina/tahun	Rp2.000/kg
Pakan	2 kg/dewasa /180 hari	Rp2.000/kg
Biaya Transport ternak yang dijual	Rp50.000/ekor	

Tabel 4 Komponen *input* laba kotor peternakan Kerbau di P. Sumbawa

Input		Satuan	
Kerbau (penggantian ternak)			
Jumlah Ternak		45.639 Induk	
Angka Kelahiran		68%	
Angka Kematian : Ternak Dewasa		4%	
Angka Kematian : Anak Kerbau		10%	
Angka Afkir		10%	
Persentase Pejantan		34%	
Kejadian Antraks (ternak betina terinfeksi per tahun (%))		0,01%	
Biaya Program Pengendalian tiap induk (Rp.)		2.500	
Angka Kematian Ternak Dewasa karena Antraks		100%	
Cakupan vaksinasi		33%	
Kerugian Tenaga Kerja akibat kematian ternak		50 Hari	
Diskonto		15%	
Berat ternak		Jantan	Betina
0 - 1 Tahun		221 kg	218 kg
1 - 2 Tahun		325 kg	300 kg
2 - 3 Tahun		400 kg	366 kg
> 3 Tahun		450 kg	400 kg
Harga per Kg Berat Hidup			
0 - 1 Tahun		Rp.13.800 /kg	Rp.13.800 /kg
1 - 2 Tahun		Rp.14.000 /kg	Rp.14.000 /kg
2 - 3 Tahun		Rp.14.500 /kg	Rp.14.500 /kg
> 3 Tahun		Rp.15.000 /kg	Rp.15.000 /kg
Komisi	5%		
Biaya Tenaga Medis:		Rp.10.000/ekor	
Tenaga Kerja:		Rp.10.000/hari/10 ekor	
Lain-lain:		Rp.5.000/ekor	
Pupuk Kandang / ekor yang digunakan sendiri		33 kg/betina/tahun	Rp.2.000 /kg
Pupuk Kandang / ekor yang dijual		0 kg/betina/tahun	Rp.2.000 /kg
Pakan		2 kg/dewasa /180 hari	Rp.2.000 /kg
Biaya Transport ternak yang dijual		Rp.50.000/ekor	

Tabel 5. Struktur ternak sapi betina (a) dan Struktur ternak sapi (b) pada tahun pertama program di P. Sumbawa

(a)		(b)			
Umur	Tahun Pertama Program	Kelompok ternak	Jumlah	Satuan Ternak (ST)	Total ST
0-1	23.613	Induk	121.443	1,00	121.443,0
1-2	21.467	Jantan Dewasa	31.575	1,20	37.890,2
2-3	19.515	Ternak Afkir	14.735	0,25	3.683,8
3-4	18.765	Anak Sapi	82.581	0,60	49.548,7
4-5	18.043	Sapi Dara	21.467	1,20	25.760,2
5-6	17.349	Jantan muda	0	1,20	0,0
6-7	16.655	Total	271.802		238.325,94
7-8	15.989				
8-9	15.349				
9-10	14.735				

Kombinasi antara koefisien teknis dan ₃₈₄

Tabel 6. Struktur ternak kerbau betina (a) dan Struktur ternak kerbau (b) pada tahun pertama program di P. Sumbawa

Umur	(a)	Kelompo ternak	(b)		
	Tahun Pertama Program		Jumlah	Satuan Ternak (ST)	Total ST
0-1	8.874	Induk	45.639	1,00	45.639,0
1-2	8.067	Jantan Dewasa	15.517	1,20	18.620,7
2-3	7.334	Ternak Afkir	5.538	0,25	1.384,4
3-4	7.052	Anak Kerbau	31.035	0,60	18.620,7
4-5	6.781	Kerbau Dara	8.067	1,20	9.680,8
5-6	6.520	Jantan muda	0	1,20	0,0
6-7	6.259	Total	105.796		93.945,65
7-8	6.009				
8-9	5.768				
9-10	5.538				

Tabel 7. Perhitungan laba kotor peternakan sapi dengan kondisi tanpa dan dengan kasus antraks

Input	Harga Satuan (Rp)	Tanpa Kasus Penyakit Antraks		Dengan Kasus Penyakit Antraks	
		JumlahTotal	Harga (Rp)	JumlahTotal	Harga (Rp)
Jenis Ternak:		Sapi Bali		Sapi Bali (penggantian ternak)	
Jumlah Ternak:		121.443 Induk		121.443 Induk	
Induk mati pertahun				12.144 ekor	
PENDAPATAN:					
Penjualan Ternak dan Produknya					
Penjualan Ternak :	3.217.500	37.162 ekor	252.246.523.790,2	37.149 ekor	252.176.360.096,9
	2.560.000	Jantan muda 15.695 ekor		jantan muda 15.683 ekor	
	6.510.000	sapi dara 3.158 ekor		sapi dara 3.158 ekor	
	4.882.500	jantan dijual 14.735 ekor		jantan dijual 14.735 ekor	
		Induk Dijual		induk dijual	
Pupuk Kandang :					
a. Digunakan	2.000	30 kg/induk/ tahun	7.286.580.000,0		7.286.580.000,0
b. Dijual	2.000	0 kg/induk/ tahun			
		A. Total Pendapatan:	259.533.103.790,2		259.462.940.096,9
BIAYA VARIABEL :					
Penggantian Ternak :	3.300.000	3.158 Pejantan	10.419.809.400,0	3.158 Pejantan	10.419.809.400,0
	2.560.000	0 Induk 5%			
Komisi			12.612.326.189,5		12.608.818.004,8
Biaya Tenaga Medis:	10.000/ekor		103.284.579.712,4		103.284.579.712,4
Tenaga Kerja:	10.000 /10 ekor/hr				
Lain-lain:					
Tambahan tenaga kerja	5000				3.036.075,0
Pakan	2.000/kg	2 kg/induk/ 180 hari	87.438.960.000,0	2 kg/induk/ 180hari	87.438.960.000,0
Pengangkutan dan Pemasaran	50.000/ekor	70.689 Ternak dijual	3.537.457.769,0	70.689 Ternak dijual	3.537.457.769,0
		B. Total Biaya Variabel:	217.293.133.070,9		217.292.660.961,3
		GROSS MARGIN (A-B)	42.239.970.719,2		42.170.279.135,6
		GROSS MARGIN/INDUK	347.817,3		347.243,4
Pengaruh antraks pada populasi induk (Rp.)					

Tabel 8. Perhitungan laba kotor peternakan kerbau dengan kondisi tanpa dan dengan kasus antraks

Input	Harga Satuan (Rp)	Tanpa Kasus Penyakit Antraks		Dengan Kasus Penyakit Antraks	
		JumlahTotal	Harga (Rp)	JumlahTotal	Harga (Rp)Jenis
Ternak:		Kerbau Sumbawa		Kerbau Sumbawa	
Jumlah Ternak:		45.639 Induk		45.639 Induk	
Induk mati pertahun				4.564 ekor	
PENDAPATAN:					
Penjualan Ternak dan Produknya					
Penjualan Ternak :	4.485.000	13.966 ekor	131.107.661.762,5	13.961 ekor	131.068.024.291,0
	4.200.000	jantan muda 5.898 ekor		jantan muda 5.894 ekor	
	6.750.000	kerbau dara 1.552 ekor		sapi dara 1.552 ekor	
	6.000.000	Jantan Dijual 5.538 ekor		Jantan Dijual 5.538 ekor	
		Induk Dijual		induk dijual	
Pupuk Kandang :					
a. Digunakan	2.000	33 kg	3.012.174.000,0		3.012.174.000,0
b. Dijual	2.000	0 kg			
		/induk/tahun			
		/induk/tahun			
		A. Total Pendapatan:	134.119.835.762,5		134.080.198.291,0
BIAYA VARIABEL :					
Penggantian Ternak :	4.550.000	1.552 Pejantan	7.060.353.300,0	3.158 Pejantan @ Rp 3.300.000	7.060.353.300,0
	4.200.000	0 Induk			
Komisi		5%	6.555.383.088,1		6.553.401.214,6
Biaya Tenaga Medis:	10.000/ekor		40.202.383.510,3		40.202.383.510,3
Tenaga Kerja:	10.000 /10 ekor/hr				
Lain-lain:					
Tambahan tenaga kerja	5000				1.140.975,0
Pakan	2.000/kg	2 kg/induk/ 180hari	32.860.080.000,0		32.860.080.000,0
Pengangkutan dan Pemasaran	50.000/ekor	26.953	1.347.653.220,6	26.953	1.347.653.220,6
		Ternak dijual		Ternak dijual	
		B. Total Biaya Variabel:	88.025.853.118,0		88.025.012.219,4
		GROSS MARGIN (A-B)	46.093.982.644,5		46.055.186.071,6
		GROSS MARGIN/INDUK	1.009.969,2		1.009.119,1
Pengaruh antraks pada populasi induk (Rp.)					38.796.572,9

Tabel 9. Hasil analisis biaya manfaat pengendalian antraks untuk tenak sapi dan kerbau di P. Sumbawa

No.	Ternak	Program vaksinasi	Diskonto	NPV (Rp.)	B/C ratio	IRR (%)
1	Sapi	Dengan cakupan <50%	15 %	504.541.172	1,18	75
			20%	365.568.489	1,07	75
		Dengan cakupan >80%	15%	643.274.236	0,70	55
			20%	456.560.783	0,65	55
2	Kerbau	Dengan cakupan <50%	15 %	296.631.740	1,72	100
			20%	218.610.483	1,56	100
		Dengan cakupan >80%	15%	396.307.569	1,04	77
			20%	290.774.335	0,96	77

asumsi proyeksi populasi ternak akan membentuk struktur ternak sapi dan kerbau di P. Sumbawa seperti yang terpapar pada Tabel 5 dan 6.

Berdasarkan asumsi komponen *input* laba kotor dan proyeksi ternak dapat dihitung laba kotor peternakan sapi dan kerbau tanpa dan dengan penyakit antraks seperti disajikan dalam

Tabel 7 dan 8. Berdasarkan tabel tersebut, pengaruh penyakit antraks pada populasi induk akan menghilangkan pendapatan sebesar Rp 69.691.583,6 pada ternak sapi dan Rp 38.796.572,9 pada ternak kerbau.

Analisis biaya manfaat pengendalian antraks pada ternak sapi dan kerbau dilakukan dengan membuat perhitungan arus kas untuk

jangka waktu selama 10 tahun dan menggunakan data *input* yang ada di dalam tabel-tabel tersebut. Dari data arus kas, maka dapat dihitung tiga parameter pengendalian, yaitu nilai NPV, rasio B/C dan IRR seperti yang disajikan di dalam Tabel 9. Berdasarkan nilai NPV yang diperoleh, pengendalian antraks melalui program vaksinasi dengan cakupan >80% memberikan pendapatan lebih besar bila dibandingkan dengan program lainnya. Hal ini dapat dipahami karena jumlah ternak yang dapat diselamatkan lebih banyak bila dilakukan vaksinasi secara ekstensif. Namun, bila memperhatikan nilai rasio B/C dan IRR, maka program vaksinasi dengan cakupan <50% memberikan nilai keuntungan yang lebih baik dibandingkan menaikkan cakupan mencapai >80%. Tingkat diskonto perlu diperhatikan dalam melakukan investasi untuk pengendalian penyakit antraks di P. Sumbawa. Upaya Pemerintah dalam program pengendalian penyakit antraks akan mendapatkan manfaat yang lebih besar bila menanamkan investasi dalam tingkat diskonto 15% setelah dibandingkan dengan tingkat diskonto yang sebesar 20%. Artinya, Pemerintah cukup melakukan investasi sebesar 15% dari keseluruhan investasi yang ingin dilakukan untuk pengendalian penyakit antraks melalui vaksinasi dengan cakupan <50%.

SIMPULAN

Pengendalian penyakit antraks di P. Sumbawa dengan cakupan < 50% dari jumlah populasi adalah pengendalian yang layak dan efisien dilakukan dibandingkan dengan pengendalian dengan cakupan > 80% ataupun tanpa pengendalian. Investasi yang akan dilakukan oleh Pemerintah dalam pengendalian penyakit antraks sebaiknya dilakukan pada tingkat diskonto sebesar 15%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Gubernur Nusa Tenggara Barat, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan Proyek ACIAR AH 2006 166 yang telah memberikan beasiswa dan membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHIS] Animal and Plant Health Inspection Service. 2009. Benefit-Cost Analysis of the National Animal Identification System. United States Department of Agriculture.
- Chilonda P, Otte MJ. 2006. Indicators to monitor trends in livestock production at national, regional and international levels. *Livestock Res Rur Dev* 18(8): 1-8.
- Dhand NK, Gumber S, Singh BB, Aradhana, Bal MS, Kumar H, Sharma DR, Singh J, Sandhu KS. 2005. A study on the epidemiology of brucellosis in Punjab (India) using Survey Toolbox. *Rev Sci Tech Off Int Epiz.* 24(3): 879-885.
- [Disnak Prov. NTB]. Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2008. Laporan Tahunan Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram.
- [Disnakkeswan Prov. NTB]. Dinas Peternakan Dan Kesehatan Hewan Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2010. Data Base Peternakan dan Kesehatan Hewan 2010. Mataram.
- [Ditjennak] Direktorat Jenderal Peternakan. 2001. Manual Penyakit Hewan. Direktorat Kesehatan Hewan Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan Departemen Pertanian. Jakarta. Hlm 84-103.
- Gilfoyle, D. 2006. Anthrax in South Africa: Economics, Experiment and the Mass Vaccination of Animals, c. 1910–1945. *Med History* 50: 465–490.
- Gittinger JP. 1986. *Analisis Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian*. Ed ke-2. Jakarta. Universitas Indonesia. Hlm 188-207.
- Handayani, R. 2010. Vaksinasi Anthrax pada Kambing di Kabupaten Sumbawa; Efek Samping dan Durasi Kekebalannya. Thesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Hartatik dan Widowati. 2007. Pupuk Kandang. balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/pupuk/pupuk4.pdf
- Johari S, Kurnianto E, Sutopo, Hamayanti WA. 2009. Multivariate Analysis on Phenotypic Traits of Body Measurement in Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*). *J Indonesian Trop Anim Agric* 34(4): 289-264.
- McDonald JM, Ribaud MO, Livingston MJ, Beckman J, Wen H. 2009. Manure Use for Fertilizer and for Energy. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture.

- Muthalib A. 2006. Potensi Sumberdaya Ternak Kerbau Di Nusa Tenggara Barat. Prosiding Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Kecukupan Daging Sapi. Dinas Peternakan Propinsi Nusa Tenggara Barat.
- Kirk J, Hamlen H. 2009. Anthrax: What Livestock Producers Should Know. Reviewed on 9th October 2009. http://aces.nmsu.edu/pubs/_b/B-120.pdf.
- Mongoh MN, Hearne R, Khaitsa ML. 2008. Private and public economic incentives for the control of animal diseases: the case of anthrax in livestock. *Transbound Emerg Dis* 55(8):319-28.
- Otte MJ, Chilonda P. 2002. Animal Health Economics: An Introduction. Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch, Animal Production and Health Division (AGA). Food Agriculture Organization (FAO). Rome Italy.
- Parker R, Mathis C, Looper M, Sawyer J. 2009. Anthrax and Livestock. Guide B-120. Reviewed on 9th October 2009. http://aces.nmsu.edu/pubs/_b/B-120.pdf
- [Pemprov NTB] Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2009. Blue Print NTB Bumi Sejuta Sapi. Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram.
- Soekartawi. 2006. Analisis Usahatani. Jakarta. Universitas Indonesia (UI-Press). Hlm 57-58.
- Suharyanto, Rinaldi J. 2001. Estimasi Potensi dan Nilai ekonomi Pupuk Kandang di Bali. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Bali. [ejournal.unud.ac.id/.../\(18\)%20soca-suharyanto%20dkk%20estimasi%20potensi\(1\).pdf](http://ejournal.unud.ac.id/.../(18)%20soca-suharyanto%20dkk%20estimasi%20potensi(1).pdf)
- Thalib C. 2002. Sapi Bali di Daerah Sumber Bibit dan Peluang Pengembangannya. *Wartazoa* 12(3): 100-107.
- Turnbull PCB, Bohm R, Doganay M, Hugh-Jones M, Lalitha MK, De Vos V. 1998. Guidelines on Anthrax Surveillance and Control of Anthrax in Human and Animals. 3rd edition. Department of Communicable Diseases Surveillance and Response. World Health Organization.
- Turnbull P. 2008. Anthrax in humans and animals – 4th edition. www.turnbull.int/csr/resources/publications/anthrax_webs.pdf.
- Ugwu DS. 2009. Socio-Economic Impact of HIV/AIDS on Farm Women in Nigeria: Evidence from Enugu State. *World App Sci J* 6(12): 1617-1624.