

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Populasi Kerbau dan Sapi di Indonesia

Menurut Kementerian Pertanian dan Badan Pusat Statistik, populasi ternak kerbau tersebar merata di seluruh pulau di Indonesia dengan populasi terbesar yaitu di pulau Sumatera dengan jumlah 512,8 ribu ekor atau 39,29% dari total populasi kerbau Indonesia. Dilihat dari data populasi berdasarkan provinsi, populasi ternak kerbau paling besar terdapat di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) sebanyak 150 ribu ekor atau 11,50 persen dari populasi kerbau di Indonesia. Data populasi kerbau menurut provinsi ditampilkan pada Tabel 1.

Data populasi sapi potong di Indonesia menurut Kementerian Pertanian dan Badan Pusat Statistik (2011) berdasarkan Pendataan Sapi Potong, dan Kerbau 2011 (PSPK, 2011) adalah 14,8 juta ekor pada tahun 2011. Dilihat dari data populasi secara regional/pulau, populasi sapi potong sebagian besar terdapat di pulau Jawa yaitu sebanyak 7,5 juta ekor atau 50,68% dari total populasi sapi potong di Indonesia berikutnya pulau Sumatera sebanyak 2,7 juta ekor atau 18,38%, Bali dan Nusa Tenggara 2,1 juta ekor atau 14,18%, Sulawesi 1,8 juta ekor atau 12,08%, sedangkan sisanya berada di Kalimantan, serta Maluku dan Papua dengan jumlah populasi masing-masing kurang dari 0,5 juta ekor. Penyebaran populasi sapi potong di Indonesia menurut pulau juga ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Populasi Kerbau, Sapi Potong dan Sapi Perah Menurut Provinsi Berdasarkan Hasil Akhir PSPK 2011(Kementerian Pertanian – Badan Pusat Statistik 2011).

Provinsi	Sapi Potong	Kerbau
Sumatra	2.724.384	512.821
Jawa	7.512.273	362.049
Bali dan NTT	2.101.916	257.610
Sulawesi	1.790.318	110.393
Kalimantan	437.406	41.534
Maluku dan Papua	258.076	19.671
Indonesia (total)	14.824.373	1.305.078

Sapi dan kerbau merupakan komoditas subsektor peternakan yang sangat potensial. Hal ini bisa dilihat dari tingginya permintaan akan daging. Namun, sejauh ini Indonesia belum mampu menyuplai semua kebutuhan daging tersebut. Sapi merupakan penghasil daging utama di Indonesia. Konsumsi daging sapi mencapai 19% dari jumlah konsumsi daging Nasional (Dirjen Peternakan, 2009). Peningkatan konsumsi daging tidak diimbangi dengan peningkatan populasi ternak (ketidak seimbangan antara *supply* dan *demand*), sehingga diseimbangkan dengan impor daging sapi setiap tahun.

Untuk mengurangi ketergantungan Indonesia pada sapi potong impor, Departemen Pertanian kembali mencanangkan program swasembada daging pada tahun 2014 dengan melakukan kajian mendalam melalui program ”Percepatan Pencapaian Swasembada Daging Sapi (P2SDS)”. Kegiatan yang dilaksanakan antara lain revitalisasi program pembibitan dengan pendistribusian bibit sapi potong ke berbagai propinsi potensial untuk dikembangkan secara intensif. Idealnya peningkatan populasi sapi setidaknya mencapai 7% per tahun.

Kerbau mempunyai potensi tinggi dalam penyediaan daging. Peranan ternak kerbau cukup signifikan dalam menunjang program swasembada daging sapi (termasuk kerbau) tahun 2014, dilihat dari jumlah populasi kerbau sebanyak 2,2 juta ekor dan dihasilkan produksi daging sebesar 46 ribu ton atau sebesar 2% dari jumlah produksi daging nasional, sedangkan kontribusi daging kerbau sebesar 19%. Dengan demikian ternak kerbau juga mendukung penyediaan daging di Indonesia. Produksi daging kerbau di Indonesia pada tahun 2010 hanya sebesar 37.299 ton, angka ini sangat kecil dibandingkan kontribusi daging sapi yang sebesar 435.299 ton (Tabel 2). Maka dibutuhkan substitusi dari ternak lain seperti kerbau dan ternak ruminansia lainnya untuk mengantisipasi terjadinya krisis kebutuhan pangan hewani di Indonesia (Suhubdy, 2007).

Tabel 2. Produksi Daging Ternak (ton) di Indonesia Tahun 2009-2010
(Badan Pusat Statistik, 2011).

Populasi	Sapi		Kerbau	
	2009	2010	2009	2010
Sumatra	78.529	82.035	16.338	17.336
Jawa	256.439	273.959	10.318	11.803
Bali	6.383	6.325	16	17
NTT	13.053	13.909	3.015	3.040
Kalimantan	21.806	22.691	1.402	1.440
Sulawesi	27.414	30.217	3.205	3.294
Maluku	1.561	1.659	290	308
Papua	4.123	4.504	61	61
Total	409.308	435.299	34.645	37.299

2.2. Pencernaan Ruminansia

Kerbau dan sapi merupakan ternak ruminansia yang memiliki banyak persamaan. Salah satu persamaan antara ternak sapi dan kerbau adalah saluran pencernaan dan proses yang terjadi di dalamnya. Pencernaan ruminansia pada umumnya dilakukan secara mekanik, fermentatif, dan enzimatik (Blakely dan Bade, 1992). Pencernaan hewan ruminansia sangat berbeda dengan hewan monogastrik pada hewan ruminansia terjadi dua proses penting dalam melakukan pencernaan yaitu pada tahap pertama pencernaan secara mekanik yang terjadi pada mulut dengan bantuan gigi dan saliva. Di dalam mulut pakan yang berupa serat dihaluskan dan dicampurkan dengan saliva kemudian dilanjutkan ketahapan pencernaan, kedua berupa pencernaan fermentatif yang melibatkan mikroorganisme yang terdapat di dalam organ pencernaan yang disebut sebagai rumen. Rumen merupakan organ pencernaan berupa lambung yang terdiri dari rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Menurut Sarwono dan Arianto (2006) di dalam rumen pakan yang telah ditelan akan mengalami fermentasi dan penguraian oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme anaerobik, yang terdapat secara alami di dalam rumen.

Pencernaan pakan yang sama antara sapi dan kerbau tidak berarti kedua jenis ternak ini memiliki kapasitas fisiologi nutrisi dan feeding behavior yang sama. Kelebihan ternak kerbau yang lainnya adalah kemampuannya yang luar biasa dan spesifik dalam memanfaatkan pakan yang kurang berkualitas (hijauan dengan protein kasar rendah dan serat kasar tinggi). Menurut (Puastuti, 2010), Ternak kerbau dikenal mempunyai keunggulan dalam memanfaatkan limbah

berserat dan mempunyai kemampuan lebih tinggi dalam mencerna serat kasar daripada ternak ruminansia lainnya, karena mempunyai jumlah mikroorganisme yang berbeda dari sapi, sehingga memiliki efisiensi pakan untuk produksi lebih baik dibanding sapi. Pada Tabel 3 ditampilkan jumlah kandungan bakteri rumen kerbau dan sapi.

Tabel 3. Jumlah Bakteri Rumen ($\times 10^8/\text{ml}$) Pada Kerbau dan Sapi Yang Diberikan Pakan Berserat Tinggi (Pradhan, 1994).

Bakteri	Sapi	Kerbau
Selulolitik	2,58	6,86
Proteolitik	0,41	0,54
Amilolitik	8,63	11,05

Peranan mikroorganisme rumen dalam proses pencernaan pakan berserat adalah mengurai senyawa-senyawa kompleks seperti selulosa dan hemiselulosa menjadi senyawa-senyawa sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber energi, protein, dan vitamin bagi proses pertumbuhan badannya. Tanpa kehadiran mikroorganisme tersebut tidak mungkin sapi dan kerbau dapat memanfaatkan jerami yang berserat tinggi sebagai sumber pakan utama. Laju proses pencernaan pakan ditentukan oleh lamanya pakan tertahan di dalam rumen dan populasi mikroorganisme yang berkembang (Sarwono dan Arianto, 2006)

2.3. Feses Sapi dan Kerbau

Feses ternak merupakan bahan sisa dari saluran pencernaan yang terbuang namun mempunyai potensi lain. Feses masih mengandung unsur kimia dan zat-zat makanan yang cukup tinggi, terutama protein, mineral dan beberapa vitamin yang

dapat dipergunakan kembali untuk ternak (Gaur, 1980). Pada sapi, setiap pembentukan 1 kg daging menghasilkan 25 kg feses (Sihombing, 2000). Sedangkan menurut Merkel (1981) seekor sapi rata-rata menghasilkan 27 kg feses per hari dengan total padatan 75-89% dan pH feses 6,6 – 6,8. Kandungan bahan organik dalam feses sapi bervariasi tergantung pada tingkat produksinya, macam, jumlah pakan yang konsumsi, dan individu ternak sendiri (Abdulgani, 1988).

Dalam keadaan segar, feses kerbau memiliki kandungan air sekitar 81%, kandungan N sebesar 0,25%, rasio C/N 25-28, berbeda dengan feses ternak sapi potong yang memiliki kandungan air 80%, kandungan N sebesar 0,3%, dan rasio C/N 20-25 (Lingga, 1991). Ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Hara Feses Segar (Lingga, 1991).

Ternak	Kadar air	Bahan organik	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C _a O	Rasio C/N
	-----			%-----			
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28

2.4. Limbah Ternak

Limbah adalah bahan buangan yang dihasilkan oleh suatu aktivitas dan sudah tidak berguna lagi dalam aktivitas tersebut, tidak memiliki nilai guna atau nilai ekonominya rendah sekali. Menurut Sihombing (2000), limbah peternakan adalah sisa buangan dari suatu kegiatan usaha pemeliharaan ternak dan aktivitas didalamnya.

Limbah peternakan telah menjadi masalah utama karena pencemaran yang dihasilkan, hal itu karena limbah ternak mengandung nitrogen dengan konsentrasi tinggi dan jika nitrogen tidak digunakan sebagai pupuk maka dapat terevaporasi ke udara sebagai ammonia. Limbah ternak merupakan bahan pencemar bagi air yang mempunyai kandungan (*Biological Oxygen Demand*) BOD yang tinggi dan sedikit kandungan oksigen yang terlarut dalam air dan bahan lainnya adalah zat nutrisi seperti nitrogen dan pospat (Merkel, 1981).

Menurut Brandy (1974), komposisi kimia feses yang dihasilkan dari berbagai ternak berbeda tergantung pada beberapa faktor : (1) spesies ternak (ruminansia/nonruminansia), (2) umur dan kondisi ternak, (3) lingkungan dan perkandangan, (4) peranan dan penyimpanan feses. Limbah ternak dapat berbentuk padat, semi padat, atau cair tergantung pada jenis ternak dan system pemeliharaan yang digunakan (Merkel, 1981). Feses segar yang dihasilkan oleh hewan ternak mempunyai kadar air sebesar 60% - 85%. Menurut (Bewick, 1980), kualitas feses yang dihasilkan oleh ternak disebabkan oleh faktor jenis ternak, ukuran, pakan yang diberikan, suhu dan kelembaban.

2.5. Pengomposan

Pengomposan adalah proses biologis secara aerobik dimana limbah organik dikonversi menjadi humus oleh adanya aktivitas mikroorganisme tanah yang kompleks (Parakkasi dan Hardini, 2009). Pembuatan kompos pada prinsipnya ialah penumpukan bahan-bahan organik dan membiarkannya terurai menjadi bahan-

bahan yang mempunyai rasio C/N rendah sebelum digunakan untuk pupuk. Bahan organik pada pengomposan ada yang mudah dirombak, tetapi ada pula yang sulit.

Dalam pembuatan kompos, proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan organik yang akan dikomposkan dicampur. Dalam proses pengomposan terjadi dua tahap penting yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Pada proses pengomposan terdapat kondisi aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tanpa oksigen) (Parakkasi dan Hardini, 2009). Proses pengomposan dapat terjadi karena bantuan beberapa organisme yang menggunakan energi dari bahan organik pembuat kompos sesuai dengan suhu yang terjadi. Proses pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, aktifator yang digunakan, dan metode pengomposan yang digunakan. Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan diantaranya: kadar air dan aerasi, pH, rasio C/N, ukuran partikel, organisme (dekomposer), inokulum dan starter kompos, porositas, kelembaban, temperatur, kandungan ion mineral, kandungan bahan berbahaya, lama pengomposan (Parakkasi dan Hardini, 2009).

Dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme sangat tergantung pada kelembaban. Umumnya mikroorganisme dapat bekerja dengan kelembaban sekitar 40-60%. Kondisi tersebut dapat dijaga agar mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. Kelembaban yang lebih tinggi atau rendah menyebabkan mikroorganisme tidak berkembang atau mati (Indriani, 1999).

Pengomposan akan berjalan optimal pada temperatur yang sesuai dengan temperatur pertumbuhan mikroorganisme perombak. Menurut (Murbandono, 2000), temperatur optimum proses pengomposan berkisar antara 35-55°C, akan

tetapi setiap kelompok mikroorganisme mempunyai temperatur optimum yang berbeda sehingga temperatur optimum pengomposan merupakan integrasi dari berbagai jenis mikroorganisme. Proses dekomposisi awal bahan organik dilakukan oleh mikroorganisme mesofilik pada kisaran suhu 25-35°C. Suhu akan meningkat sekitar 45-70°C ketika populasi mikroorganisme termofilik meningkat dan mendominasi proses dekomposisi bahan organik di dalam timbunan kompos.

Nilai pH optimum pada proses pengomposan berkisar antara 6,5-8,5 (Stoffella dan Kahn, 2001). Pada awal proses pengomposan bahan organik, nilai pH secara normal akan turun disebabkan pembentukan formasi asam organik oleh mikroorganisme. Nilai pH akan meningkat pada saat nitrogen anorganik diubah menjadi ammonia oleh aktivitas mikroorganisme (Merkel, 1981). Nilai pH akhir pengomposan akan berkisar 7,5-8,5 (Stofella dan Kahn 2001).

2.6. Vermikompos

Vermikompos adalah suatu metode pengomposan yang menggunakan mikroorganisme dan cacing tanah dalam mendegradasi bahan organik (Catalan, 1981). Aktivitas cacing tanah umumnya mendapatkan perhatian sehubungan dengan perbaikan kesuburan tanah (Edward dan Lofty, 1977). Oleh karena itu penting dalam pengolahan jutaan ton limbah ternak yang mungkin mudah terdegradasi atau limbah organik setiap tahun.

Media yang sesuai untuk cacing tanah sangat mempengaruhi dalam vermikompos, menurut (Edward dan Lefty, 1977), media yang digunakan harus

memenuhi persyaratan untuk kehidupan cacing tanah. Sedangkan menurut (Syer *et al.* 1979), cacing tanah merombak bahan organik yang telah mengalami fermentasi dan mengeluarkan feses yang berbentuk seperti tanah (kascing).

Faktor yang mempengaruhi kehidupan cacing tanah dibagi menjadi dua yaitu : (1) Lingkungan kimia meliputi rasio C/N, pH, ketersediaan oksigen, (2) Lingkungan fisik meliputi suhu, cahaya, kelembaban, tekstur tanah (Lee, 1985). Pertumbuhan dan laju reproduksi cacing tanah sangat tergantung pada jenis dan jumlah pakan yang dikonsumsi (Catalan, 1981). Tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah mempunyai populasi cacing yang sedikit. Bahan organik yang berasal dari limbah peternakan sangat cocok untuk media dan pakan cacing tanah (Gaddie dan Douglas, 1975).

Feses memiliki kandungan protein antara 4-20%. Feses ternak yang digunakan sebagai media hidup dan pakan cacing tanah harus dicampur terlebih dahulu dengan bahan organik yang tinggi selulosanya (Gaddie dan Douglas, 1975). Campuran antara feses dan bahan yang berasal dari tumbuhan diberikan setelah defermentasikan dengan komposisi campuran yang sesuai, lama fermentasi yang dilakukan adalah 14-20 hari (Catalan, 1981).

Suhu media untuk pertumbuhan dan perkembangan cacing tanah yang baik ada pada kisaran 18-29°C (Catalan, 1981). Suhu media akan mempengaruhi aktivitas, metabolisme, pertumbuhan, respirasi dan reproduksi cacing tanah (Edward dan Lofty, 1977). Suhu media yang optimal untuk kehidupan cacing tanah berkisar 15-29°C (Lee, 1985).

Cacing tanah memiliki kandungan air yang tinggi yaitu sekitar 75-90%, oleh karena itu kelembaban yang tinggi dibutuhkan untuk menjaga kehilangan air dari tubuh karena keadaan sekitar yang kering. Kelembaban sangat dibutuhkan untuk menjaga kulit cacing tanah agar berfungsi normal dan tidak rusak. Apabila kelembaban terlalu rendah udara kering cacing tanah akan masuk ke dalam media kemudian berhenti mencari makan dan akhirnya akan mati. Sebaliknya apabila kelembaban terlalu tinggi, media terlalu banyak mengandung air, cacing tanah akan menghindar untuk mencari pertukaran udara yang baik (Edward dan Lofty, 1977). Menurut (Simanjuntak dan Waluyo, 1982), kelembaban media yang optimal untuk kehidupan cacing tanah adalah berkisar 15-39%.

Cacing tanah dapat hidup dan tumbuh dengan baik pada media yang memiliki pH antara 6,8-7,2 (Gaddie dan Douglas, 1975). Menurut (Edward dan Lofty, 1977), cacing tanah pada kisaran pH 7-8, meskipun ada cacing tanah yang tetap hidup baik pada pH 5. Untuk menaikkan pH perlu adanya penambahan kapur atau kalsium karbonat (Catalan, 1981). Media alkalis dapat mengakibatkan cacing tanah mengalami dehidrasi dan berakibat kehilangan bobot badan, warna pucat, menciut dan akhirnya mati (Gaddie dan Douglas, 1975).