

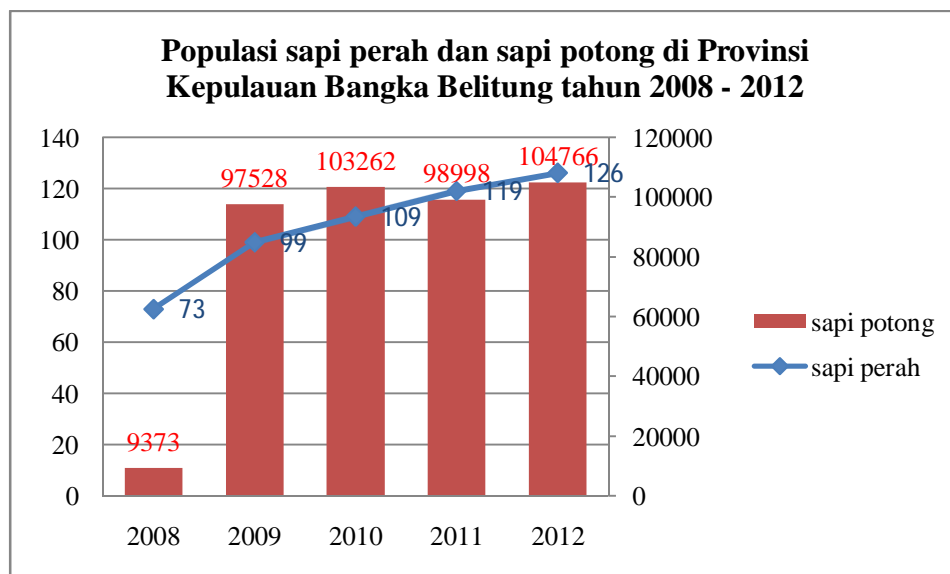
BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat maka meningkat pula kebutuhan akan pangan. Selain karbohidrat yang didapat dari hasil – hasil pertanian, untuk pertumbuhan manusia juga membutuhkan protein hewani yang didapat dari sector peternakan. Alhasil peternakan mulai berkembang dan tumbuh dari waktu ke waktu. Walaupun demikian populasi sapi perah maupun sapi potong mengalami peningkatan walaupun tidak terlalu signifikan. Secara Nasional menurut pendataan Sapi Potong, Sapi Perah dan Kerbau 2011, diperoleh angka 14,8 jt ekor untuk Sapi Potong dan 597,1 ribu ekor untuk Sapi Perah (Kementerian Pertanian, 2012). Menurut Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2012), secara nasional kebutuhan daging sapi dan kerbau tahun 2012 untuk konsumsi dan industri sebanyak 484 ribu ton, sedangkan ketersediaannya sebanyak 399 ribu ton (82,52%) dicukupi dari sapi lokal, sehingga terdapat kekurangan penyediaan sebesar 85 ribu ton (17,5%). Kekurangan ini dipenuhi dari impor berupa sapi bakalan dan daging yaitu sapi bakalan sebanyak 283 ribu ekor (setara dengan daging 51 ribu ton) dan impor daging beku sebanyak 34 ribu ton. Populasi sapi perah dan sapi potong di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dapat dilihat dari Gambar 1.

Limbah ternak sebagai faktor negatif dari usaha peternakan adalah fenomena yang tidak dapat dihilangkan dengan mudah. Selain memperoleh keuntungan dalam hal bisnis, usaha peternakan juga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Limbah yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa diolah akan mengkontaminasi udara, air dan tanah sehingga menyebabkan polusi. Beberapa gas yang dihasilkan dari limbah ternak antara lain *ammonium*, *hydrogen sulfida*, CO_2 dan CH_4 . Gas - gas tersebut selain merupakan gas efek rumah kaca (*Green House Gas*) juga menimbulkan bau tak sedap dan

mengganggu kesehatan manusia. Pada tanah, limbah ternak dapat melemahkan daya dukung tanah sehingga menyebabkan polusi tanah. Sedangkan pada air, mikroorganisme patogenik (penyebab penyakit) yang berasal dari limbah ternak akan mencemari lingkungan perairan. Salah satu yang sering ditemukan yaitu bakteri *Salmonella sp* (Rachmawati, 2000). Eksternalitas negatif yang timbul dari pengembangan peternakan sapi perah bersumber dari kotoran sapi perah yang dapat mengeluarkan gas metan bahan pencemar udara, kotoran ternak sebagai sumber mikroorganisme yang mengganggu kesehatan lingkungan dan bau yang dapat mengganggu kenyamanan manusia (Harlia et al)



Gambar 1. Grafik Jumlah populasi Sapi Perah dan Sapi Potong di Provinsi Kep.Bangka Belitung 2008 – 2012

Sumber : Statistik Direktorat Jendral Peternakan, 2012

Sesuai dengan Undang – undang nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, maka setiap usaha disamping mendapatkan keuntungan atau profit hendaknya juga menjaga kelestarian lingkungan dengan meminimasi timbulan limbah bahkan mengolah limbah hingga menjadi produk yang bernilai.

Limbah akan dapat diatasi dan bisa menjadi bukan lagi sebuah masalah, bahkan dari limbah dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat jika dikelola dengan

baik. Konsep Produksi bersih dapat berguna untuk meminimalisasi limbah dan pencemaran. Produksi bersih juga cocok dilaksanakan pada usaha tani terpadu dimana limbah dari peternakan dapat bermanfaat bagi produktifitas perkebunan dan perikanan. Pola tanam - ternak dengan mengintegrasikan peternakan sapi dengan perkebunan dan perikanan adalah sebuah efisiensi usaha. Pada sistem ini kotoran sapi dapat diolah menjadi pupuk organik yang sangat bermanfaat bagi peningkatan kesuburan tanah sehingga dapat mengurangi kebutuhan terhadap pupuk. Bahkan kualitas produk perkebunan akan lebih baik karena memakai pupuk organik, yaitu hasil pengomposan dari feses sapi.

Penelitian mengenai produksi bersih telah dilakukan baik dari sektor industri, pertanian maupun peternakan. Pada umumnya penelitian tersebut bertujuan untuk efisiensi energi dan biaya dalam proses produksi. Seperti penelitian dari Putra (2009) yang menggunakan metode kaji tindak maka didapat hasil penelitiannya yaitu peternakan sapi Moeria Kudus sangat berpeluang untuk dikembangkan energi alternatif yang dapat dihasilkan dari 110 ekor sapi yang dimiliki oleh peternakan, dengan perhitungan kasar 2 ekor dapat menghasilkan biogas yang setara dengan 1,23 liter minyak tanah, maka 110 ekor sapi pada peternakan Moeria Kudus akan menghasilkan biogas per hari yang setara minyak tanah sebesar 67,65 liter minyak tanah per hari. Probowati dan Burhan (2011) dengan menggunakan metode *quick scanning* terhadap keseluruhan tahapan proses di industri tersebut dengan hasil penelitiannya yaitu industri kerupuk tersebut belum mengenal produksi bersih, adapun alternatif penerapan yang disarankan untuk industri ini adalah modifikasi tungku disertai dengan pengeluaran asap melalui lubang asap pada tungku yang menuju luar ruangan. Manfaat yg diperoleh yaitu penghematan bahan bakar kayu yang digunakan sebanyak 5 % karena proses pembakaran menjadi sempurna dengan nilai penghematan sebesar Rp. 1.200.000,- dalam setahun. Pada penelitian lain yaitu dari Sudiarto (2008) yang dengan metode Pengolahan limbah peternakan sebagai bahan baku pupuk harus dilakukan sesuai dengan kaidah alamiah, yaitu melalui proses biokonversi. Berdasarkan penelitian dapat dihitung potensi limbah peternakan sebagai bahan baku penyediaan pupuk organik dan bahan baku sumber

protein hewani pakan secara nasional. Tentunya hal tersebut dapat mendukung upaya revitalisasi pertanian, perikanan dan kehutanan. Sedangkan Hidayatullah (2002) memilih metode penelitian dengan observasi dan wawancara terstruktur dengan kuisisioner kemudian data dianalisis secara komparatif dan deskriptif. Beliau menganalisis karakteristik limbah cair sapi perah dan limbah padat. Sehingga didapatkan hasil bahwa sistem usaha tani terpadu yang diterapkan oleh CV. LHM Solo merupakan sistem pertanian berwawasan lingkungan mampu meminimalisir beban pencemaran lingkungan dan peningkatan keuntungan yang diperoleh perusahaan.

Sebagai pulau penghasil timah, kondisi lingkungan terkini di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sangat memprihatinkan. Sebagian besar hutan sudah dibuka untuk digunakan sebagai lahan pertambangan timah baik yang legal maupun ilegal. Sebagai bentuk CSR dari PT Donna Kembara Jaya (DKJ) yang merupakan perusahaan pertambangan timah di pulau bangka terhadap perbaikan lingkungan disekitarnya dan juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat disekitarnya maka diatas lahan rawa – rawa di Kota Pangkalpinang seluas 312 ha dikembangkan sebuah usaha tani terpadu yaitu integrasi dari kegiatan peternakan sapi, budidaya ikan dan perkebunan. *Bangka Botanical Garden (BBG)* Pangkalpinang adalah yayasan yang sedang mengembangkan usaha tani terpadu dengan mengintegrasikan peternakan sapi perah dan sapi potong dengan perkebunan kurma, buah naga, sayuran dan perikanan serta sedang mengarah ke pariwisata. Pada saat ini di dalam RT/W kota Pangkalpinang tahun 2010 – 2030, BBG adalah termasuk dalam perencanaan pariwisata buatan. Dari wawancara dengan pengelola, *BBG* juga mencanangkan program *zerowaste* yang bekerjasama dengan tenaga ahli dari pemerintah daerah dan pusat serta Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang, Balai Benih Ikan Jawa Barat. Pada tahun 2010 BBG yang dirintis oleh Djohan Riduan Hasan juga mendapat penghargaan kalpataru dari Kementerian Lingkungan Hidup karena kehadiran *BBG* telah memberi terobosan baru untuk perbaikan lingkungan Kepulauan Bangka Belitung yang rusak akibat pertambangan timah. Pemilik yayasan ini juga mempunyai rencana untuk mengembangkan usaha peternakan sapi perah yang benar – benar

untuk kepentingan bisnis atau memperoleh keuntungan. Pada pelaksanaannya, peternakan BBG masih belum mengelola lingkungan dengan baik karena belum tersedia Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk mengolah air limbah bekas aktivitas pemeliharaan ternak. Air limbah dari kandang ternak mengalir pada selokan yang akhirnya bermuara di rawa – rawa sekitar. Semakin banyak air yang digunakan semakin besar beban potensi pencemaran air limbah. Demikian juga pada penggunaan bahan baku dan energi yang berlebihan akan menimbulkan limbah yang mencemari lingkungan. Maka perlu penerapan konsep produksi bersih dalam proses pemeliharaan ternak untuk menghindari timbulan limbah dan meningkatkan efisiensi produksi. Peluang-peluang produksi bersih yang dapat diterapkan pada proses pemeliharaan ternak sapi antara lain dalam hal pengaturan dalam perencanaan, perubahan dalam input bahan, perubahan dalam proses pemeliharaan, penggunaan tata apik kerumahtanggaan, penggunaan kembali bahan bekas (daur ulang) dan pengolahan limbah yang efisien.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Perkembangan peternakan di Provinsi Bangka Belitung yang semakin meningkat menimbulkan dampak pertumbuhan ekonomi dan pencemaran lingkungan. Selain mencukupi kebutuhan daging dan susu, sektor peternakan sapi juga berpotensi menimbulkan pencemaran dan sebagai penyumbang gas efek rumah kaca. Pada tahun 2006, Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) mengeluarkan laporan “*Livestock’s Long Shadow*” dengan kesimpulan bahwa sektor peternakan merupakan salah satu penyebab utama pemanasan global. Sumbangan sektor peternakan terhadap pemanasan global sekitar 18%, lebih besar dari sumbangan sektor transportasi di dunia yang menyumbang sekitar 13,1% (FAO, 2006). Selain itu, sektor peternakan dunia juga menyumbang 37% metan dan 65% dinitrogen oksida (IPCC, 2001).

Peternakan BBG yang belum mempunyai IPAL yang memadai menyebabkan air limbah bekas pencucian kandang dan memandikan ternak dibuang ke lingkungan. Begitu juga dengan limbah sisa pakan yang terbuang.

Adanya limbah dan inefisiensi menyebabkan kerugian ekonomi karena membebani biaya produksi atau biaya pemeliharaan ternak. Berdasarkan definisi dari produksi bersih yang pada prinsipnya adalah meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mencegah terbentuknya timbulan limbah.

Berdasarkan kondisi eksisting diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah dalam proses pemeliharaan ternak sapi perah dan sapi potong selama ini terdapat inefisiensi penggunaan bahan baku pakan, air dan energi karena pelaku usaha belum pernah melakukan perhitungan biaya yang bisa dilakukan penghematan jika produksi bersih diterapkan?
2. Bagaimana hasil analisis inefisiensi dari penggunaan bahan pakan, air dan energi (listrik) dan pengolahan limbah.
3. Bagaimana alternatif upaya perbaikan pengelolaan internal dalam proses pemeliharaan ternak sapi dengan menerapkan produksi bersih

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi inefisiensi penggunaan bahan pakan, air dan energi (listrik) pada proses pemeliharaan ternak sapi di BBG Pangkalpinang
2. Menganalisis inefisiensi penggunaan bahan pakan, air dan energi (listrik) pada proses pemeliharaan dan pengolahan limbah di peternakan sapi BBG Pangkalpinang
3. Memberikan alternatif langkah perbaikan pengelolaan sebagai peluang menerapkan konsep produksi bersih pada proses pemeliharaan di peternakan BBG Pangkalpinang

1.4. MANFAAT PENELITIAN

Dengan terlaksananya penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik bagi peneliti, pelaku usaha peternakan, masyarakat dan pemerintah, antara lain :

1. Bagi pemilik peternakan sebagai bahan acuan untuk pengembangan usaha peternakan sapi perah yang ramah lingkungan.
2. Bagi masyarakat, memberikan pengetahuan tentang peternakan yang ramah lingkungan.
3. Bagi pemerintah, sebagai salah satu upaya dalam mengurangi emisi gas efek rumah kaca dan pemanasan global
4. Bagi bidang ilmu pengetahuan, menambah khasanah kajian ilmiah di bidang peternakan dan lingkungan.

1.5. ORISINALITAS PENELITIAN

Analisis penerapan produksi bersih pada proses pemeliharaan sapi di peternakan BBG Pangkalpinang meliputi aspek inefisiensi penggunaan bahan pakan, air dan energi (listrik) melalui analisis input – output, dengan mengukur sisa pakan yang tidak termakan dan penggunaan air dan listrik yang berlebihan kemudian mengidentifikasi penyebab inefisiensi sehingga dapat memberikan rekomendasi langkah perbaikan dalam proses pemeliharaan ternak sapi.

Penelitian tentang produksi bersih pada umumnya banyak dilakukan pada industri, ada beberapa penelitian produksi bersih yang menekankan pada sektor peternakan sapi perah maupun sapi potong antara lain Hidayatullah (2002), Ajie (2009), dan Putra (2009). Menurut Hidayatullah (2002) sistem pertanian terpadu dengan penerapan produksi bersih melalui proses daur ulang (*recycling*) cukup efektif dalam mengurangi beban pencemaran. Kemudian Ajie (2009) menyimpulkan bahwa terdapat inefisiensi penggunaan bahan baku (pakan) pada masing – masing peternakan yang diteliti. Mendapatkan besaran harga peluang penghematan jika menerapkan produksi bersih. Dapat menentukan action plan untuk perbaikan sistem pemeliharaan peternakan sapi yang ramah lingkungan.

Sedangkan Putra (2009) menyimpulkan bahwa peternakan belum sepenuhnya melakukan strategi produksi bersih. Penggunaan air mampu menghemat biaya sebesar Rp 11.039.213 dan pemberian pakan yang disukai oleh ternak yang mampu menghemat biaya sebesar Rp 11.279.160 serta meminimasi terbuangnya susu pada proses pemerahan yang mampu menghemat biaya sebesar Rp 6.842.880 dan pemanfaatan sumber listrik dengan benar

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah penelitian ini hanya focus pada proses pemeliharaan ternak berdasarkan kategori ternak di dalam satu peternakan. Usaha peternakan ini tergolong skala besar dan dilihat dari peluang untuk menerapkan produksi bersih sangat besar dan sangat memberikan efisiensi biaya produksi yang signifikan jika konsep produksi bersih diterapkan. Selain itu informasi dari pengelola bahwa ada rencana untuk mengembangkan peternakan menjadi peternakan sapi perah yang komersial.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. SISTEM USAHA TANI TERPADU

Prayitno (2009) menyatakan bahwa sistem usahatani terpadu (*integrated farming system*), ialah suatu sistem usahatani yang didasarkan pada konsep daur-ulang biologis (*biological recycling*) antara usaha pertanaman, perikanan dan peternakan. Usaha tani perikanan dan peternakan mendapatkan hasil samping berupa pakan dari usaha tani berbasis tanaman. Demikian pula sebaliknya, usaha tani tanaman mendapatkan hasil sampingan berupa pupuk dari usaha tani perikanan dan peternakan. Usaha perikanan menghasilkan pakan bagi peternakan, sedangkan usaha peternakan menghasilkan pupuk dan pakan untuk perikanan.

Cukup banyak contoh - contoh praktek sistem usaha tani terpadu dengan berbagai ragam usaha, baik dalam bentuk variasi *on farm* maupun *off farm*, di luar negeri maupun dalam negeri sebagai berikut ini.

Eusebio et al (1976) di Filipina melaporkan hasil model sistem usahatani terpadu yang diusahakannya pada luasan sekitar 2500 m². Ada lima komponen utama yang berperan dalam sistem daur ulang usahatani tersebut, yaitu (1) produksi algae (*Chorella*), (2) ternak babi, (3) bio-gas, (4) pertanaman padi dan sayuran serta (5) kolam ikan. Kelima komponen tersebut bersifat saling mendukung satu sama lain, sehingga mengurangi biaya operasi dari proses produksi pangan dalam skema usahatani terpadu ini. Model sistem usahatani terpadu gaya UPLB (*University of the Philippines at Los Banos*) ini memberikan contoh tentang berbagai proses serta alur yang berbeda, mulai dari pengumpulan limbah ternak, produk antara, sampai dengan digester bio-gas yang menghasilkan gas metana untuk kepentingan memasak, listrik untuk lampu dan lemari pendingin, serta pengeringan hasil pertanian (pasca panen).

Menurut IFFAD (2010) keuntungan menerapkan usaha tani terpadu (integrasi antara ternak-tanam) yaitu produk limbah dari satu komponen berfungsi sebagai sumber daya untuk komponen lainnya. Misalnya, pupuk

digunakan untuk meningkatkan tanaman produksi, sisa tanaman dan hasil sebagai sumber pakan hewan, melengkapi pasokan pakan yang tidak memadai, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan gizi hewan dan produktivitas.

Hewan memainkan peran kunci dan beberapa di fungsi pertanian, dan tidak hanya karena mereka menyediakan produk ternak (daging, susu, telur, wol, kulit) atau dapat dikonversikan menjadi uang tunai cepat pada saat dibutuhkan.

Hewan mengubah energi tanaman menjadi berguna : tenaga hewan digunakan untuk membajak, transportasi dan dalam kegiatan seperti penggilingan, logging, pembangunan jalan, pemasaran, dan mengangkat air untuk irigasi.

Limbah ternak memiliki dua peran penting dalam keberlanjutan keseluruhan sistem:

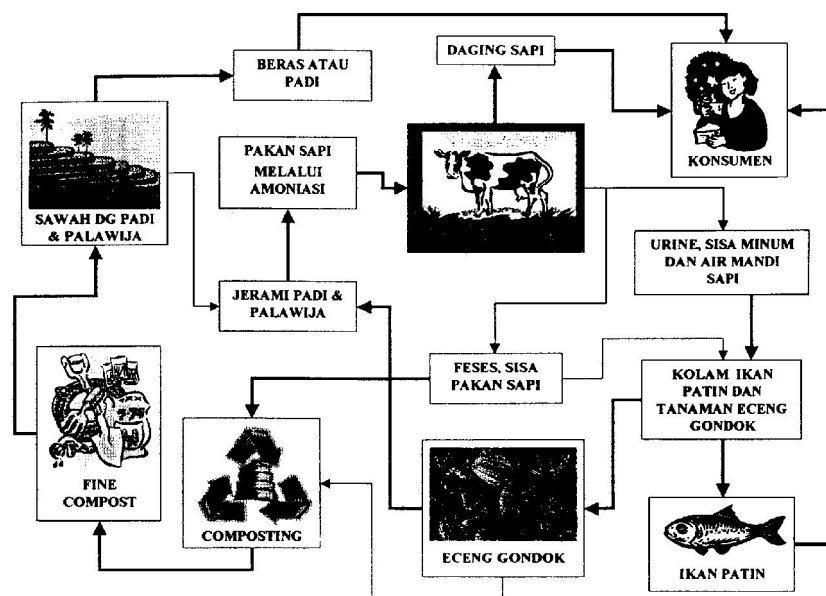
1. Meningkatkan siklus nutrisi: limbah mengandung beberapa nutrisi (termasuk nitrogen, fosfor dan kalium) dan bahan organik, yang penting untuk menjaga struktur tanah dan kesuburan. Melalui penggunaannya, produksi meningkat sementara risiko tanah terdegradasi berkurang.
2. Menyediakan energi: limbah merupakan bahan baku dalam produksi biogas dan energi untuk penggunaan rumah tangga (misalnya memasak, penerangan) atau bagi industri pedesaan (misalnya powering pabrik dan pompa air). BBM dalam bentuk biogas atau briket dapat menggantikan arang dan kayu.

Manfaat keseluruhan dari tanaman-ternak integrasi dapat diringkas sebagai berikut:

- a. Agronomi, melalui pengambilan dan pemeliharaan tanah produktif
- b. Ekonomi, melalui diversifikasi produk dan hasil yang lebih tinggi dan berkualitas dengan biaya lebih sedikit;
- c. Ekologis, melalui pengurangan tanaman hama (mengurangi penggunaan pestisida dan bettersoil pengendalian erosi), dan
- d. Sosial, melalui pengurangan migrasi *rural urban* dan penciptaan lapangan pekerjaan baru di pedesaan.

Menurut Prajitno (1992), sistem usahatani terpadu di Indonesia sebenarnya sudah lama dipraktekkan oleh masyarakat tani, sebagai ekspresi dari usaha mereka menghadapi tantangan lingkungan yang ada untuk bertahan hidup. Hanya sayang pengembangannya sepotong-sepotong, tidak terintegrasi. Ini juga yang menyebabkan mengapa hingga saat ini program pengembangan sistem pertanian berkelanjutan mengalami kemandegan, hanya sampai di tingkat konsep.

Di Indonesia sistem pengelolaan usaha tani terpadu (*Integrated Farming system*) juga telah dilakukan di beberapa daerah seperti di Solo terdapat CV. LHM yang mengintegrasikan pertanian sawah, perikanan dan peternakan sapi perah dengan model pengelolaan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Model pengelolaan sistem usaha tani terpadu CV.LHM Solo

Sumber : Hidayatullah, 2002

2.2. PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Berdasarkan Undang – Undang nomor 32 tahun 2009 Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah upaya sistematis dan terpadu yang

dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum.

Pengelolaan lingkungan dilakukan dalam rangka menjaga kelestarian lingkungan, mewujudkan pembangunan berkelanjutan, mengendalikan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana.

Dalam upaya meningkatkan pengelolaan lingkungan hidup dilakukan upaya untuk mengadakan koreksi terhadap lingkungan dengan memodifikasi lingkungan, agar pengaruh merugikan dapat dihindarkan dan dilaksanakan pencegahan melalui efisiensi dan pengaturan lingkungan, sehingga bahaya lingkungan dapat dihindarkan dan keserasian serta keindahan dapat terpelihara.

2.3. KONSEP PRODUKSI BERSIH

Konsep produksi bersih merupakan pemikiran baru yang pertama kali diperkenalkan oleh UNEP (United Nations Environment Programme) untuk lebih meningkatkan kualitas lingkungan dengan lebih bersifat proaktif. Produksi bersih merupakan suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara kontinyu pada proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi sehingga mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (UNEP, 1994).

Menurut KLH (2003), Produksi bersih merupakan strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara terus menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait produksi bersih, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimalisasi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan.

Purwanto (2009) menjelaskan bahwa berdasarkan UNEP (1999) strategi yang digunakan dalam melakukan pencegahan dan minimisasi limbah adalah dengan 1E4R yaitu Elimination, Reduce, Reuse, Recycle, Recovery/Reclaim).

Sedangkan KLH (2003) membuat Kebijakan Nasional Produksi Bersih menggunakan strategi 5R yaitu Re-think, Re-use, Reduction, Recovery dan Recycle. Yang dimaksud dengan 1E5R menurut Purwanto (2006) diatas adalah :

1. *Re-think* (berpikir ulang), adalah suatu konsep pemikiran yang harus dimiliki pada saat awal kegiatan akan dijalankan, dengan implikasi :
 - a. Perubahan dalam pola produksi dan konsumsi berlaku baik pada proses maupun produk yang dihasilkan, sehingga harus dipahami betul analisis daur hidup produk
 - b. Upaya produksi bersih tidak dapat berhasil dilaksanakan tanpa adanya perubahan dalam pola pikir, sikap dan tingkah laku dari semua pihak terkait pemerintah, masyarakat maupun kalangan pengusaha.
2. *Elimination* (Pencegahan) adalah upaya untuk mencegah timbulan limbah langsung dari sumbernya, mulai dari bahan baku, proses produksi sampai produk.
3. *Reduce* (pengurangan) adalah upaya untuk menurunkan atau mengurangi timbulan sampah pada sumbernya.
4. *Reuse* (pakai ulang/penggunaan kembali) adalah upaya yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali tanpa perlakuan fisika, kimia atau biologi.
5. *Recycle* (daur ulang) adalah upaya mendaur ulang limbah untuk memanfaatkan limbah dengan memprosesnya kembali ke proses semula melalui perlakuan fisika, kimia dan biologi.
6. *Recovery/Reclaim* (pungut ulang/ambil ulang) adalah upaya mengambil bahan – bahan yang masih mempunyai nilai ekonomi tinggi dari suatu limbah, kemudian dikembalikan ke dalam proses produksi dengan atau tanpa perlakuan fisika, kimia dan biologi.

Namun ada hal yang harus diperhatikan menurut Purwanto (2004) bahwa dari 5R diatas ada 2R pertama (*rethink dan reduce*) yang harus ditekankan. Apabila dengan strategi 2R pertama tersebut masih menimbulkan pencemar dan limbah baru kemudian melakukan strategi tingkatan pengelolaan limbah yaitu 3R (*reuse, recycle dan recovery*).

Adapun tujuan dari penerapan produksi bersih pada unit produksi adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi yang meliputi efisiensi dan efektifitas penggunaan bahan baku, bahan penolong, air dan sumber energi sehingga akan dapat mengurangi limbah yang keluar dari proses, sehingga dapat dikatakan produksi bersih merupakan upaya tata laksana operasi yang lebih baik.

Pudjiastuti (1999) mengatakan bahwa aspek keuntungan lingkungan dan ekonomis dapat dicapai melalui penerapan produksi bersih, yang tujuan dan sasarannya bagi perusahaan secara spesifik antara lain :

1. Peningkatan mutu produk
2. Peningkatan efisiensi proses produksi
3. Peningkatan efisiensi penggunaan energi dan penurunan penggunaan utilitas
4. Standard Operation Prosedure (SOP) lebih baik
5. Hasil/produk meningkat.

Selain itu lebih luas lagi tujuan dan sasaran penerapan produksi bersih adalah:

1. Menurunkan resiko kerugian lingkungan dan kesehatan masyarakat
2. Menurunkan biaya operasi (peningkatan efisiensi)
3. Memperbaiki citra perusahaan
4. Mengurangi dampak terhadap lingkungan
5. Memperbaiki manajemen dalam perusahaan

Penerapan produksi bersih memberikan dampak positif terhadap lingkungan, antara lain :

1. Penurunan penggunaan bahan baku (natural resources)
2. Efisiensi proses produksi yang dapat mengurangi penggunaan energi dan air
3. Pengurangan terbentuknya limbah, sehingga mampu menurunkan kerusakan lingkungan
4. Mengurangi resiko dari emisi selama proses produksi dan selama daur ulang, pengolahan dan pembuangannya

Assessment produksi bersih yang baik akan mencakup hal – hal sebagai berikut (Indrasti et al, 2009) :

1. Menyajikan semua informasi yang tersedia pada unit operasi, bahan baku, produk, air dan penggunaan energi
2. Menjelaskan sumber, kuantitas dan jenis limbah yang timbul
3. Mengidentifikasi dimana terjadi proses inefisiensi dan wilayah yang terdapat kesalahan dalam hal manajemen
4. Mengidentifikasi efektivitas kerusakan lingkungan
5. Mengidentifikasi dimana opsi produksi bersih dapat diterapkan dan menghitung jumlah biaya dan manfaat dari implementasi opsi tersebut
6. Menentukan prioritas opsi produksi bersih yang telah diidentifikasi. Prioritas diukur dari biaya yang rendah atau tidak memerlukan biaya dan yang memberikan payback periode dalam jangka pendek.

Agar upaya penerapan produksi bersih bisa berkelanjutan maka menurut KLH (2009) cara atau metode dalam pelaksanaannya harus mudah dipahami dan sistematis. Dengan langkah – langkah yang jelas, penerapan produksi bersih dapat digambarkan dalam suatu siklus penerapan yaitu :

1. Identifikasi kondisi saat ini, mengidentifikasi kondisi usaha yang akan menerapkan produksi bersih.
2. Analisa masalah : berdasarkan identifikasi kondisi saat ini, maka dapat dilakukan analisa dan penetapan masalah yang berpotensi untuk diperbaiki.
3. Penetapan akar penyebab masalah dengan melakukan analisa penyebab utama dari masalah.
4. Penyusunan dan penetapan rencana perbaikan dengan menyusun rencana perbaikan yang bisa dilakukan dan menetapkan rencana tindakan perbaikan berdasarkan prioritas.
5. Melaksanakan rencana perbaikan yang telah dikaji baik secara teknis, finansial dan lingkungan.
6. Melakukan monitoring dan evaluasi serta memastikan keberhasilan dan keberlanjutannya.

2.4. TAHAPAN PENERAPAN PRODUKSI BERSIH

Menurut Purwanto (2005), ada beberapa tahapan penerapan produksi bersih yaitu:

§ **Perencanaan dan organisasi**

Di tahapan ini sebuah usaha atau industri menyiapkan perencanaan visi, misi dan produksi bersih. Identifikasi awal yang dilakukan adalah identifikasi hambatan, kendala dan upaya penyelesaiannya serta mengidentifikasi sumber daya luar yang menyediakan informasi dan ahli produksi bersih. Langkah selanjutnya adalah menginformasikan kepada seluruh karyawan dan membentuk tim produksi bersih.

§ **Kajian dan Identifikasi Peluang**

Pada tahapan pengkajian dan identifikasi peluang ini pihak perusahaan atau industri menganalisis aliran bahan, energi dan sumber timbulan limbah untuk kemudian dipetakan dan dibuat diagram alir proses produksi. Tujuan dari pengkajian yaitu untuk mengidentifikasi kemungkinan peningkatan inefisiensi dan produktivitas, pencegahan dan pengurangan timbulan limbah langsung dari sumbernya.

§ **Analisis Kelayakan dan Penentuan Prioritas**

Pada tahap ini dilakukan analisis kelayakan lingkungan, teknologi dan ekonomi. Pilihan dalam menentukan prioritas dalam mengimplementasikan produksi bersih yaitu dengan urutan pilihan tanpa biaya (*no cost*), biaya rendah (*low cost*) dan biaya tinggi (*high cost*).

§ **Implementasi**

Setelah dilakukan perencanaan dan analisa kelayakan ekonomi dan lingkungan maka pelaksanaan produksi bersih dapat dimulai dengan menunjuk penanggungjawab program. Indikator kinerja efisiensi, lingkungan serta kesehatan dan keselamatan kerja perlu dikembangkan agar dapat digunakan dalam proses pemantauan.

§ **Pemantauan, Umpan Balik, Modifikasi**

Mengukur pelaksanaan implementasi dengan patokan kesesuaian terhadap rancangan yang telah dibuat.

§ **Perbaikan Berkelanjutan**

Dilakukan perbaikan berkelanjutan karena konsep produksi bersih pada dasarnya adalah bagian dari pekerjaan dan bukan sebuah program.

2.5. KINERJA PRODUKSI BERSIH

Menurut Purwanto (2009), dapat dikembangkan indikator kinerja kunci (*9 key performance indicator*) untuk menilai sejauh mana implementasi dari produksi bersih. Adapun sasaran dari indikator kinerja meliputi efisiensi, produktivitas, pengurangan timbulan limbah dan peningkatan kesehatan dan keselamatan kerja.

Adapun keberhasilan penerapan produksi bersih di Industri jika ditandai dengan (Purwanto, 2005c):

- 1) Berkurangnya pemakaian air, sehingga industri memiliki kelebihan pasokan air,
- 2) Peningkatan efisiensi energi, sehingga industri memiliki kelebihan daya dan masih dapat dimanfaatkan,
- 3) Adanya penanganan limbah industri yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku
- 4) Adanya penurunan timbulan limbah cair maupun padat, sehingga kapasitas instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dan *incenerator* berlebih

2.6. SIMBIOSIS INDUSTRI

Djajadiningrat (2012) mendefinisikan simbiosis adalah sebuah bentuk kerjasama industri dimana antarperusahaan memiliki tingkat saling ketergantungan. Demi mencapai kemakmuran bersama, maka antarperusahaan

saling melakukan pertukaran material, energi serta hal – hal lain yang saling menguntungkan.

Menurut Purwanto (2009), beberapa upaya yang dilakukan dalam membangun kerjasama yang saling menguntungkan antarperusahaan/antarindustri dalam bentuk simbiosis industri antara lain:

- 1) Pemanfaatan kelebihan pasokan air dan energi
- 2) Penyediaan instalasi pengolahan limbah bagi industri lain
- 3) Pertukaran produk samping
- 4) Pemanfaatan limbah sebagai bahan baku bagi industri lain (waste to product)
- 5) Pembentukan industri jasa reparasi peralatan
- 6) Pembentukan forum untuk saling tukar menukar informasi
- 7) Penelitian dan pengembangan.

2.7. USAHA PETERNAKAN SAPI

Siregar dalam Hidayatullah (2008) mengatakan bahwa berdasarkan jumlah sapi perah yang dipelihara, peternakan sapi perah dapat dibagi atas peternakan kecil atau peternakan rakyat dan peternakan besar atau perusahaan peternakan. Peternakan rakyat dicirikan dengan jumlah sapi yang dipelihara tidak lebih dari 10 ekor, pada umumnya tidak memiliki lahan khusus untuk penanaman hijauan pakan dan menggantungkan kebutuhan hijauan rumput – rumput alam. Sedangkan peternakan besar dicirikan dengan jumlah sapi yang dipelihara lebih dari 10 ekor, pada umumnya sudah memiliki lahan untuk tanaman hijau meskipun kadang – kadang belum mencukupi dan sedikit banyak masih tergantung pada rumput – rumput alam. Sapi Peranakan *Friesian Holstein (PFH)* merupakan hasil persilangan antara sapi *FH* dengan sapi lokal, dengan ciri - ciri yang hampir menyerupai *FH* tetapi produksi susu relatif lebih rendah dari *FH* dan badannya juga lebih kecil. Hasil dari persilangan tersebut mempunyai sifat diantara kedua induknya, dimana penambahan bobot badan cukup tinggi serta mampu

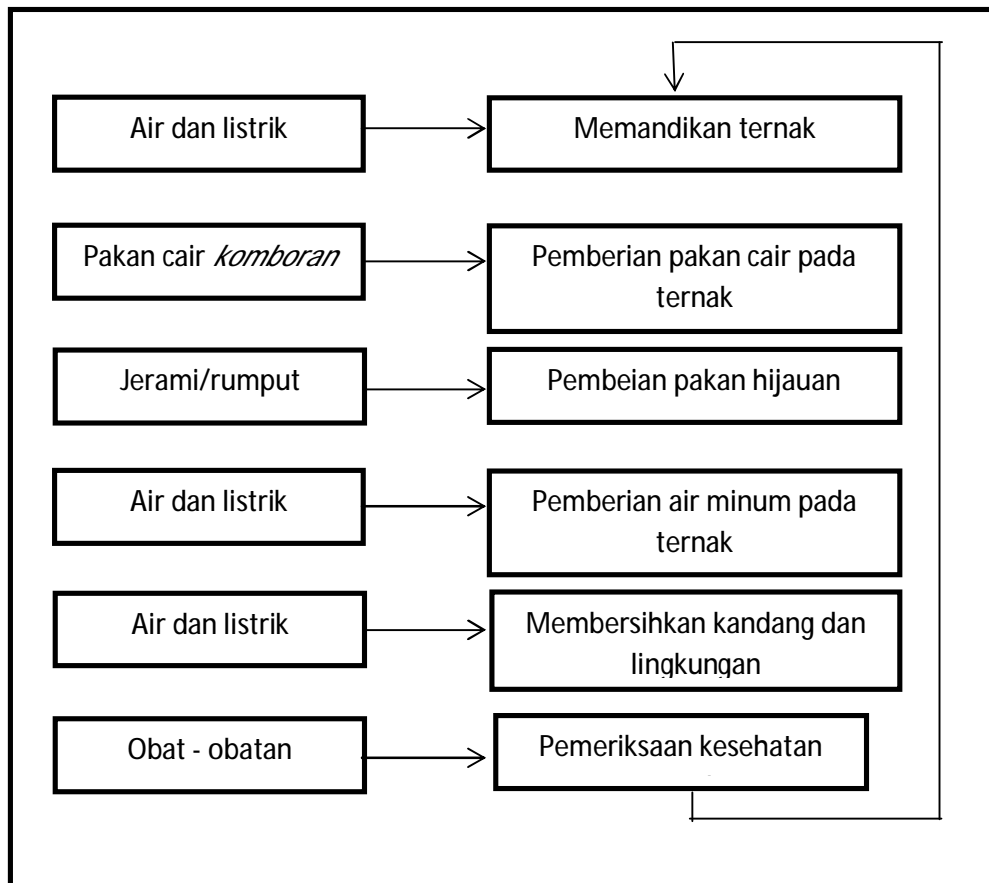
beradaptasi dengan lingkungan tropis secara baik (Syarief dan Sumoprastowo, 1990).

2.8. PEDOMAN TEKNIS PEMELIHARAAN SAPI

Berdasarkan pedoman teknis pengembangan budidaya sapi perah pola PMUK (2012), proses pemeliharaan sapi perah meliputi beberapa aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Memandikan Ternak
2. Perkandangan
3. Pakan
4. Pemberian pakan dan air minum
5. Obat Hewan
6. Kebersihan lingkungan (sanitasi) Perkandangan
7. Manajemen Kesehatan Ternak
8. Penyakit Sapi Perah
9. Pemerahan Susu.

Secara umum teknis pemeliharaan sapi dapat dilihat dari diagram proses pemeliharaan pada peternakan sapi dapat dilihat dari Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram proses pemeliharaan pada peternakan sapi

Sumber : Falim et al (2007), Ajie (2009)

Gambar 3 menggambarkan bahwa setiap proses pemeliharaan sapi membutuhkan input berupa air, energi listrik, bahan baku pakan baik pakan komboran maupun hijauan serta obat – obatan untuk menjaga kesehatan ternak.

2.9. LIMBAH PETERNAKAN SAPI

Peningkatan populasi ternak sapi secara nasional dan regional akan meningkatkan limbah yang dihasilkan. Apabila limbah tersebut tidak dikelola sangat berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan terutama dari limbah kotoran yang dihasilkan ternak setiap hari. Pembuangan kotoran ternak sembarangan dapat menyebabkan pencemaran pada air, tanah dan udara (bau),

berdampak pada penurunan kualitas lingkungan, kualitas hidup peternak dan ternaknya serta dapat memicu konflik sosial.

Pengelolaan limbah yang dilakukan dengan baik selain dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan juga memberikan nilai tambah terhadap usaha ternak. Pemanfaatan limbah kotoran ternak sebagai pupuk kompos dapat menyehatkan dan menyuburkan lahan pertanian.

Salah satu penyebab terjadinya pencemaran air adalah air limbah yang dibuang tanpa pengelolaan ke dalam badan air. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 82 tahun 2001, air limbah adalah sisa dari suatu usaha atau kegiatan yang berwujud cair, air limbah dapat berasal dari rumah tangga maupun Industri. Air limbah industri umumnya terjadi sebagai akibat adanya pemakaian air dalam proses produksi. Menurut penimbangan pada saat penelitian satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 18,5 kg feses per hari. Total produksi feses ternak dalam satu tahun adalah 248.917,44 kg (Hanifah, 2008)

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak buruk bagi makhluk hidup dan lingkungan, beberapa dampak buruk tersebut adalah sebagai berikut:

1. Gangguan Kesehatan

Air limbah dapat mengandung bibit penyakit yang dapat menimbulkan penyakit bawaan air (*waterborne disease*). Selain itu didalam air limbah mungkin juga terdapat zat-zat berbahaya dan beracun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi makhluk hidup yang mengkonsumsinya.

2. Penurunan Kualitas Lingkungan

Air limbah yang dibuang langsung ke air permukaan(sungai dan danau) dapat mengakibatkan pencemaran air permukaan tersebut dengan demikian akan menyebabkan kehidupan di dalam air akan terganggu, adakalanya air limbah juga dapat merembes ke dalam air tanah, sehingga menyebabkan pencemaran air tanah. Bila air tanah tercemar, maka kualitasnya akan menurun sehingga tidak dapat lagi digunakan sesuai peruntukannya.

3. Gangguan Terhadap Keindahan

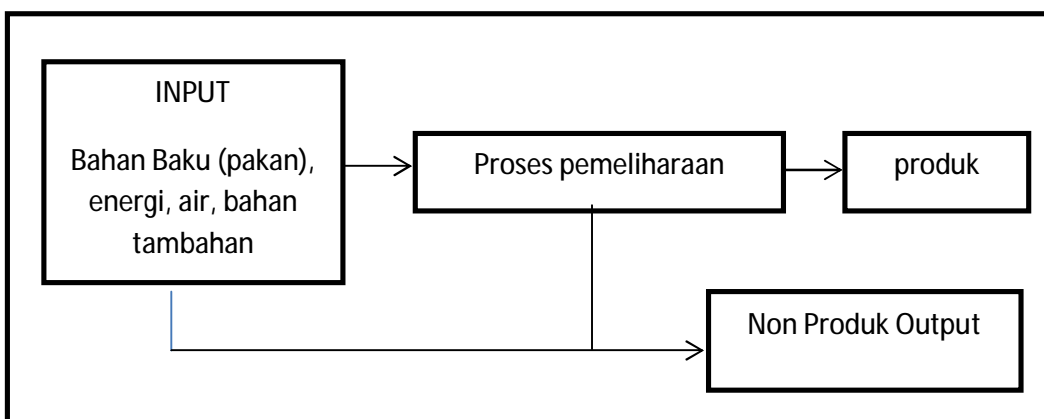
Adakalanya air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem tetapi mengganggu keindahan, kadang-kadang air limbah dapat juga mengandung bahan – bahan yang terurai menghasilkan gas - gas yang berbau. Bila air limbah jenis ini mencemari badan air, maka dapat menimbulkan gangguan keindahan pada badan air tersebut.

4. Gangguan Terhadap Kerusakan Benda

Adakalanya air limbah mengandung zat – zat yang dapat dikonversikan oleh bakteri anaerobic menjadi gas yang agresif seperti H₂S. gas ini dapat mempercepat proses perkaratan pada benda yang terbuat dari besi dan bangunan air kotor lainnya.

2.10. PRODUKSI BERSIH PADA PETERNAKAN SAPI

Menurut Ajie (2009), secara sederhana proses pemeliharaan peternakan sapi dapat digambarkan seperti yang terlihat di Gambar 6 sebagai berikut :



Gambar 4. Bagan proses analisa pemeliharaan sapi

Gambar 4 menjelaskan bahwa input dari proses pemeliharaan sapi adalah bahan baku (pakan) serta bahan tambahan yang dapat berupa jerami, pakan hijauan, ampas tahu, air limbah tahu dan ubi kayu. Sebagai bahan pendukung dalam proses pemeliharaannya yaitu tata laksana pemeliharaan, penggunaan air dan energi, penataan ruang dan tenaga kerja. Output merupakan hasil dari

serangkaian proses pemeliharaan baik berupa produk maupun keluaran non produk seperti limbah padat, cair dan gas.

Mengacu pada pengertian dari konsep produksi bersih, maka penerapan produksi bersih pada peternakan dapat dimulai dari setiap tahap proses produksi. Keluaran bukan produk atau *non output product* yang berupa limbah dapat diminimisasi dengan merubah atau memperbaiki input dan proses pemeliharaan sapi.

Dengan menerapkan produksi bersih diharapkan biaya produksi dan biaya pengelolaan lingkungan dapat ditekan seminimal mungkin sehingga dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.