

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditas unggulan sektor peternakan dan tanaman pangan di Kabupaten Deli Serdang adalah ternak sapi potong 95.508 ekor dan luas panen jagung 18.295,81 ha dengan total produksi 112.940,02 ton tahun 2019. Potensi daerah, iklim dan curah hujan menunjukkan bahwa Kabupaten Deli Serdang sangat potensial untuk pengembangan usahatani sapi potong dan tanaman jagung (BPS 2020),.

Masalah-masalah yang dihadapi dalam usahatani jagung adalah rendahnya produktivitas yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pupuk. Sampai saat ini, sebagian besar masih menggunakan pupuk buatan, padahal selain ketersediaannya terus berkurang, penggunaan yang tidak bijaksana juga berdampak terhadap keseimbangan ekologis sehingga daya dukung lingkungan terus menurun dan produktivitas jagung masih tetap rendah. Salah satu alternatif penanggulangannya adalah meningkatkan produksi pupuk organik (kompos) melalui pengelolaan dan pemanfaatan limbah jagung (limbah yang dihasilkan berupa brangkas sekitar 14,88 juta ton dan tongkol jagung sebanyak 34,06 juta ton)(Setiawan 2014) dan limbah ternak sapi (feses segar sebanyak 15-20 kg/ekor/hari, urin 10-15 liter/ekor/hari, sisa pakan 1 kg kg/ekor/hari dan air limbah 20 liter kg/ekor/hari) (Adijaya dan Yasa 2012). Jumlah limbah tersebut cukup banyak dan akan menjadi sangat potensial jika dapat dimanfaatkan secara tepat dan optimal, sebaliknya tidak dimanfaatkan dapat menimbulkan problem pada lingkungan.

Hal-hal tersebut di atas menjadi dasar perlu dicarinya solusi terbaru dalam penanganan dan pemanfaatan limbah ternak sapi dan limbah tanaman jagung.

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji dan mengevaluasi teknik pemanfaatan limbah ternak sapi dan limbah tanaman jagung menjadi sumber bahan baku kompos sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam mendukung pengembangan dan peningkatan usaha tani jagung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan kompos standar dengan memanfaatkan dan mengolah limbah kelapa sawit, ternak sapi dan jagung menjadi bahan baku kompos, sehingga berpotensi membuka peluang usaha UMKM. Tujuan khusus penelitian adalah :

1. Memperoleh hasil perhitungan kesetimbangan energi dan massa dari pascapanen jagung, potensi limbah jagung dan limbahn ternak sapi sebagai dasar implementasi usahatani jagung.
2. Mengoptimalisasi pemanfaatan limbah kelapa sawit, ternak sapi dan jagung.
3. Memperoleh sumber bahan baku kompos.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai rujukan ilmiah dalam pengembangan dan peningkatan usahatani.
2. Sebagai acuan dalam pengembangan produksi kompos standar, sehingga dapat mendukung dan memperkuat daya saing usatani kecil dan menengah.
3. Sebagai dasar pembuatan skripsi dalam menyelesaikan Studi S1 pada Program Studi THP Fakultas Pertanian UISU.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Samping Sapi Potong

Hasil samping sapi potong dapat berupa padatan atau lumpur yang merupakan gabungan ekskreta yang dihasilkan oleh ternak dengan air hujan, air cucian, dan sisa pakan. Syaifullah dan Bakar (2013), menyatakan bahwa jenis ternak, umur dan bentuk fisik dari ternak, pakan dan air yang diberikan, iklim, jenis penggemukan, dan praktek manajemen adalah faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik hasil samping sapi potong seperti feses. Penelitian Adijaya dan Yasa (2012), menunjukkan bahwa rata-rata hasil samping padat segar adalah 14,87 kg dan urin 5,94 liter yang berasal dari rata-rata konsumsi pakan sebanyak 17,91 kg dan air minum 7,39 liter per hari. Selanjutnya, menurut Huda dan Wikanta (2016) bahwa satu ekor sapi menghasilkan kotoran berkisar 8-10 kg/hari atau 2,6-3,6 ton/tahun ini setara dengan 1,5-2 ton kompos..

Feses sapi potong mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin, karbonat organik, nitrogen 2-8,1 g/kg, fosfor 7.89 g/kg, kalium 38,45 g/kg, sulfur 0,054 g/kg, dan magnesium 0,028 g/kg yang merupakan sumber nutrisi tanah yang baik (de Mendonca Costa *dkk.* 2015; Ibrahim 2014; Shen *dkk.* 2015). Jumlah hasil samping ini cukup tinggi, sehingga dapat mencemari lingkungan apabila tidak dimanfaatkan. Dengan demikian limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku pupuk organik padat (kompos), pupuk organik cair (POC) maupun biogas (Okoroafor *dkk.* 2013). Pemanfaatan hasil samping ini merupakan salah satu alternatif dalam menanggulangi kelangkaan, kenaikan harga pupuk dan

akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dengan pengelolaan sesuai manajemen lingkungan (Umboh *dkk.* 2019).

2.2. Hasil Samping Tanaman Jagung

Produksi hasil samping tanaman jagung selama satu tahun tergantung dari jumlah panen yang dihasilkan dengan proporsi dan jumlah yang bervariasi tergantung pada cuaca, tanah dan praktik manajemen seperti aplikasi pupuk dan pengendalian hama (Bahar 2016; Hersanti *dkk.* 2017; Heuzé *dkk.* 2017; Pennington 2013).

Dari hasil panen jagung diperoleh hasil samping berupa brangkasan adalah hasil samping tanaman jagung (*Zea mays* L) yang ditanam untuk menghasilkan bibit, jagung pipil, untuk pakan ternak bukan untuk dikonsumsi segar sebagai sayur dan dibiarkan di ladang setelah panen berupa batang dan daun dengan proporsi yang bervariasi (Bahar 2016; Faesal 2013; Heuzé *dkk.* 2017). Brangkasan jagung dapat dijadikan sumber hijauan pakan ternak sapi, dapat diberikan sebagai pakan tunggal atau dicampur rumput (Mulyadi 2014; Supriadi *dkk.* 2014).

Kulit buah/klobot jagung adalah kulit luar buah jagung yang biasanya dibuang. Kulit jagung manis sangat potensial bila dijadikan silase karena kadar gulanya cukup tinggi (Bahar 2016).

Tongkol/janggal jagung adalah bagian dalam yang dikeluarkan setelah buah jagung dipipil bijinya (Bahar 2016). Bongkol/akar jagung adalah merupakan bagian dari batang jagung setelah dipotong/ditebang baik dari pertanian jagung panen tebon, panen buah dan panen buah kering yang ditinggal di lahan pertanaman yang jumlahnya cukup besar dari bagian tanaman jagung.

Lardy (2013) telah menjelaskan bahwa brangkasan basah/kering mengandung nutrisi antara lain TDN 80-87 %, TDN 67-83 % NDF 0,92-48 %, protein kasar 9 %, lemak kasar 1,3-2,4%, serat kasar 25-35%, UIP 30-45%, Ca 0,35-0,50% dan P 0,19-0,25%. Hal ini kalau tidak dimanfaatkan akan menjadi sumber pencemaran lingkungan. Salah satu pemanfaatan hasil samping jagung ini sebagai sumber ketersediaan pakan ternak sapi potong, sehingga menjamin ketersediaannya ketika musim kemarau atau paceklik (Faesal 2013).

2.3 Limbah Kelapa Sawit

Limbah kelapa sawit merupakan sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Limbah hasil pengolahan kelapa sawit dibedakan menjadi limbah cair yang biasa dikenal dengan istilah POME (*Palm Oil Mill Effluent*) serta limbah padat berupa sabut, cangkang, janjangan kosong (JJK) dan solid basah (*wet decanter solid*) (Pahan, 2007).

Limbah industri kelapa sawit banyak mengandung senyawa organik dan anorganik. Senyawa organik lebih mudah mengalami pemecahan dibandingkan senyawa anorganik. Senyawa organik dapat dirombak oleh bakteri baik secara aerob maupun anaerob. Kesulitan limbah untuk dirombak berpengaruh terhadap kelestarian lingkungan (beban pencemaran). Limbah kelapa sawit mengandung zat beracun seperti logam berat (tembaga, timbal, perak, seng, besi, nikel, dll) yang dapat berpengaruh buruk pada mikroorganisme (Sugiharto, 1987). Di sisi lain kandungan bahan organik yang terkandung dalam limbah hasil pengolahan kelapa sawit merupakan bahan baku potensial yang bernilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi tanaman.

Dampak negatif yang mungkin ditimbulkan dari limbah industri kelapa sawit dan pertimbangan potensi bahan organik yang terkandung dalam limbah kelapa sawit yang bisa dimanfaatkan, menuntut perkebunan untuk melakukan kegiatan pengelolaan limbah dengan baik. Aplikasi limbah kelapa sawit sebagai pupuk organik perlu dilakukan dengan benar sehingga biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar dan dapat meminimalisir dampak negatif yang mungkin ditimbulkan demi mewujudkan pertanian yang berkelanjutan serta industri yang ramah lingkungan. Kegiatan magang ini bertujuan untuk mempelajari pengelolaan limbah yang dilakukan perusahaan terutama hal-hal yang berkaitan dengan aplikasi limbah kelapa sawit sebagai pupuk organik.

2.4 Kapur Dolomit

Dolomite [$\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$], sebuah mineral yang biasa terjadi di alam, menemukan aplikasi di banyak bidang industri. Sebagai contoh, itu adalah zat fluks dalam metalurgi, kaca dan industri keramik, bahan pengisi dalam produksi kertas, karet dan plastik, sorben dalam desulfurisasi gas buang serta filter untuk pengolahan air. Besar jumlah dolomit juga digunakan dalam membangun industri dan pertanian (dolomit pupuk). Dalam industri kimia, dolomit merupakan sumber magnesium senyawa - oksida, hidroksida, kalsium basa, dan magnesium karbonat, yaitu digunakan sebagai agen es anti-oksida ekologis. (Staszczuk dan Pękalaska, 2003).

Mineral dolomit adalah salah satu batuan alam yang berbasis pada mineral karbonat seperti halnya batu kapur, kalsit (CaCO_3) dan *magnesite* (MgCO_3). Nama mineral dolomit berasal dari nama ahli mineral dari Perancis yang bernama Deodat De Dolomieu. Dolomit mempunyai rumus kimia $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, pada

umumnya menunjukkan kenampakan warna putih namun demikian ada juga yang berwarna keabu-abuan, kebiruan dan warna kuning muda. Memiliki berat jenis antara 2,8 – 2,9 g/ ml dan bersifat lunak (derajat kekerasan hanya 3,5 – 4 skala mohr) dan mudah menyerap air (Royani dan Subagja, 2017).

2.5 Larutan EM4 (*Effective Microorganisms*)

Effective Microorganisms (EM4) ditemukan pertama kali oleh Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang. Larutan EM4 ini mengandung mikroorganisme fermentasi yang jumlahnya sangat banyak, sekitar 80 genus dan mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada lima golongan yang pokok, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces* sp., *Actinomycetes* sp., dan jamur fermentasi (Indriani, 2009).

Effective microorganisms (EM4) merupakan salah satu aktivator yang dapat membantu mempercepat proses pengkomposan dan bermanfaat meningkatkan unsur hara kompos (Budihardjo dan Arif, 2006). Menurut Manuputty dkk., (2012) *Effective Microorganism 4* (EM4) adalah kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM4 ini mengandung *Lactobacillus* sp dan sebagian kecil bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp, dan ragi, sedangkan menurut Dewi dan Claudia (2014), *Effective Microorganism* (EM4) adalah sejenis bakteri yang dibuat untuk membantu dalam pembusukan sampah organik sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses pengkomposan.

Selain berfungsi dalam fermentasi dan dekomposisi bahan organik, EM4 juga mempunyai manfaat antara lain: 1) memperbaiki sifat fisik, kimia, dan

biologi tanah, 2) menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, 3) menyetakan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, dan menjaga ke stabilan produksi tanaman, 4) menambah unsur hara tanah dengan cara disiramkan ke tanah, tanaman, atau disemprotkan ke daun tanaman, 5) mempercepat pembuatan kompos sampah organik atau kotoran hewan (Yuniwati dan Iskarina, 2012).

Menurut Yuniwati dan Iskarina. (2012), *Effective Microorganisms* (EM4) adalah suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat terutama bakteri fotosintesis, bakteri asam laktat, ragi, *Actinomycetes*, dan jamur peragian yang dapat digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikroba tanah dan dapat memperbaiki kesehatan serta kualitas tanah.

2.6 Fermentasi

Fermentasi merupakan proses mikrobiologi yang dikendalikan oleh manusia untuk memperoleh produk yang berguna, dimana terjadi pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anarob. Peruraian dari kompleks menjadi sederhana dengan bantuan mikroorganisme sehingga menghasilkan energi (Amaral, 2013). Pada proses fermentasi terjadi dekomposisi terhadap bentuk fisik padatan dan pembebasan sejumlah unsur penting dalam bentuk senyawa-senyawa kompleks maupun senyawa-senyawa sederhana ke dalam larutan fermentasi (Handayani *dkk.*, 2015).

Fermentasi terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan tersebut. Lama fermentasi dipengaruhi oleh faktor-faktor yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh dalam proses fermentasi. Waktu fermentasi pupuk organik berbeda-beda antara satu jenis bahan

organik dengan yang lainnya dan tergantung dari ketersediaan makanan yang digunakan sebagai sumber energi dan metabolisme dari mikroorganisme (Suhastyo, 2011).

2.7 Kompos

Kompos adalah pupuk organik yang kaya nutrisi dan kondisioner tanah, merupakan produk humifikasi bahan organik yang berperan utama sebagai pembenah struktur tanah sehingga menjadi gembur dan menjadi tempat tumbuh yang baik bagi akar tanaman dan organisme tanah yang diperlukan dalam proses penyediaan unsur hara bagi tanaman. Dari hasil pupuk organik secara alamiah maka akan menghasilkan pupuk organik padat yang lembab, tidak remah, belum matang, mudah berjamur, masa simpan pendek dan proses pembuatan lama. Fungsi kompos sebagai penyedia unsur bagi tanaman bersifat lambat serta konsentrasinya rendah sehingga apabila jumlah kompos padat tidak cukup banyak maka pasokan unsur hara bagi tanaman harus ditambah dari kompos cair atau Pupuk Organik Cair (POC).

Pembuatan kompos dapat dilakukan karena dianggap sebagai teknologi murah untuk mengkonversi limbah pertanian terhadap dampak lingkungan. Kompos dengan bahan serasah jagung manis mengandung C 10,5 %, N 1,05 %, C/N rasio 9,97, P_2O_5 1,01 %, K_2O 0,18 %, dan Ca 1,98 me/100 g (Surtinah 2013).

2.8 Proses Pengomposan

Proses pengomposan ialah proses pembusukan bahan-bahan organik menjadi pupuk. Proses pengomposan itu berlangsung selama dua hingga tiga bulan. Namun, ada pula proses yang memakan waktu lama yaitu hingga 1 tahun. Variasi masa pengomposan disebabkan oleh berbeda-bedanya bahan kompos. Bila

Seluruh peternak dan penanam tanaman bergantung pada pupuk yang tersedia dari alam, akan ada banyak dana dan waktu yang dibutuhkan. Untuk mengurangi pemborosan waktu dan dana, para ahli mencari upaya agar proses pengomposan menjadi lebih cepat. Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh ahli, proses pengomposan dapat dipersingkat hingga 1,5 bulan saja (Sucipto, 2012).

Apabila bahan kompos berbentuk kayu keras waktu pengerjaannya akan sangat sulit dan lama. Oleh karena itu, proses pengomposan sangat diharapkan untuk tidak menggunakan batang kayu keras. Gunakanlah bahan lembut seperti jerami, batang pisang, enceng gondok dan tanaman lainnya yang lemah dan mudah hancur. Ukuran bahan juga mempengaruhi cepat atau tidaknya proses pengomposan. Bahan yang berukuran besar lebih sulit dihancurkan dibanding bahan berukuran kecil. Bahkan, bahan yang tidak dibantu manusia untuk hancur terlebih dahulu tidak bisa melalui proses pengomposan. Oleh karena itu manusia diharapkan untuk menghancurkan atau memotong bahan menjadi ukuran kecil.

Dalam proses pengomposan, obat-obatan juga sangat dibutuhkan agar proses penguraian semakin cepat. Perbedaan jumlah penggunaan obat akan mempengaruhi kecepatan terurainya bahan organik itu. penggunaan obat itu mendatangkan mikroba yang berbeda-beda ke proses pengomposan. Semakin banyak mikroorganisme yang menguraikan kompos, semakin cepat pula pengomposan selesai (Soeryoko, 2011).

Proses pengomposan sangat membutuhkan kehadiran oksigen. Oleh karena itu, bahan baku dilarang untuk terkontaminasi oleh air hujan. Air hujan dapat menghilangkan kandungan Oksigen yang ada di bahan kompos. Dengan kata

lain, bahan kompos juga tidak diizinkan untuk dicuci. Selama proses pengomposan, air juga harus dihindari agar tidak tersiram pada bahan yang sedang diurai. Apabila bahan itu tidak sengaja tersentuh air, proses pembusukan akan semakin lama bahkan gagal (Djaja, 2008).

2.9 Standard Kualitas Kompos

Dalam PERMEN RI No 70/PERMENTAN/Sr140/2011 mengatur tentang tata cara dan ketentuan-ketentuan dalam pembuatan pupuk kompos. Pupuk organik merupakan jenis Pupuk yang dibuat dari bahan organik, seperti sisa tumbuhan, hewan, dan sebagainya yang bersifat hayati. Bahan pupuk organik juga dapat berbentuk limbah aktivitas manusia baik berbentuk padat, cair, maupun gas. Pupuk organik ditambah kandungan organiknya dengan cara menambahkan mineral atau mikroorganisme. Penambahan unsur-unsur itu bertujuan untuk meningkatkan kadar unsur hara yang bertugas untuk memperbaiki bentuk, kandungan kimia dan biologis tanah tersebut.

Tabel 2.1 Standard Mutu Kualitas Kompos Menurut SNI

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar air	%	-	50
2	Temperatur	^o C		Suhu air tanah
3	Warna			Kehitaman
4	Bau			Berbau seperti tanah
5	Ukuran partikel	Mm	58	
6	Kemampuan ikat air	%	6,80	25
7	PH		7.49	
8	Bahan asing		51	
Unsur makro				
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	
11	Karbon	%	0.98	32
12	Phosfor (P ₂ O ₅)	%	0.01	
13	C/N-rasio	10	20	
14	Kalium (K ₂ O)	%	0.20	
Unsur mikro				
15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Cadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Kabal(Co)	mg/kg	*	34
18	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga(Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0.1
21	Selenium (Se)	mg/kg	*	62
22	Seng (Zn)	mg/kg	*	2
23	Unsur lain	mg/kg	*	500
24	Kalsium	mg/kg	*	25,50
25	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
26	Besi(Fe)	%	*	2,00
27	Aluminium (Al)	%	*	2,20
28	Mangan (Mn)	%	*	0,10
Bakteri				
29	Fasel coli	MPN/gr	*	1000
30	Salmonela sp	MPN/4 gr	*	3

Sumber : SNI 19-7030-2004