

# ANALISIS ALIRAN MATERIAL UNTUK SHORGUM, PETERNAKAN, DAN SAPI POTONG

## SIKLUS MATERIAL PERTANIAN DI JAWA BARAT

*Material Flow Analysis For Shorgum, Livestock And Beef Cattle*  
*Agricultural Material Cycle In West Java*

Rini Prasetyani<sup>1\*</sup>, Sambas Sundana<sup>1</sup>, Sodikun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Industrial Engineering, Pancasila University,  
Jl. Srengsewah Jagakarsa, South Jakarta 46126.

Email ; [rini.prasetyani@univpancasila.ac.id](mailto:rini.prasetyani@univpancasila.ac.id)

### Abstract

*Agriculture in West Java is highly dependent on imported fertilizers and feed. To reduce this dependence, this study examines the biomass resources in the area by conducting material flow analysis from livestock breeding and other related systems. In order to accurately measure the amount of available biomass resource, a loss ratio from the storage and composting processes was established. Then the analysis of material flow from the composting facility is carried out. Finally, the current material flow between beef cattle, Shorgum and pasture is shown. Based on this research, there are two proposals made: the first is to use urine as liquid fertilizer, which is currently being carried out in Saga prefecture of Japan. The precedent of using urine as fertilizer is now widely accepted in the Saga area of Japan; considered easy to adopt in other areas and can replace imported fertilizers from West Java. The second is to use more Shorgum for beef cattle feed when pasture growth is slow or less in the dry season. This study shows that silage feed for beef cattle.*

*Keywords: material flow analysis; material cycle; utilization of biomass resources*

### Abstrak

Pertanian di Jawa Barat sangat bergantung pada pupuk dan pakan impor. Untuk mengurangi ketergantungan ini, penelitian ini meneliti sumber daya biomassa di daerah tersebut dengan melakukan analisis aliran material dari pembiakan ternak dan sistem terkait lainnya. Untuk secara akurat mengukur jumlah sumber daya biomassa yang tersedia, rasio kehilangan dari proses penyimpanan dan pengomposan ditetapkan. Kemudian dilakukan analisis aliran material dari fasilitas pengomposan. Akhirnya, aliran material saat ini antara sapi potong, Shorgum dan padang rumput ditampilkan. Berdasarkan penelitian ini, ada dua usulan yang dibuat: yang pertama adalah menggunakan urin sebagai pupuk cair, yang saat ini sedang dilakukan di prefektur Saga Jepang. Preseden menggunakan urin sebagai pupuk sekarang diterima secara luas di daerah Saga Jepang; dianggap mudah diadopsi di daerah lain dan dapat menggantikan pupuk impor Jawa Barat. Yang kedua adalah menggunakan lebih banyak Shorgum untuk pakan sapi potong ketika pertumbuhan padang rumput lambat atau kurang di kemarau. Penelitian ini menunjukkan bahwa pakan silase untuk sapi potong.

Kata kunci: analisis aliran material; siklus bahan; pemanfaatan sumber daya biomassa

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Purwakarta merupakan bagian dari Wilayah Propinsi Jawa Barat yang terletak diantara 107°30' - 107°40' BT dan 6°25' - 6°45' LS. Secara administratif, Kab. Purwakarta mempunyai batas wilayah sebagai berikut:

- Bagian Barat dan sebagian wilayah Utara berbatasan dengan Kab. Karawang
- Bagian Utara dan sebagian wilayah bagian Timur berbatasan dengan Kab. Subang
- Bagian Selatan berbatasan dengan Kab. Bandung
- Bagian Barat Daya berbatasan dengan Kab. Cianjur

Kabupaten Purwakarta berada pada titik-temu tiga jalur utama lalu-lintas yang sangat strategis, yaitu jalur Purwakarta-Jakarta, Purwakarta-Bandung dan Purwakarta-Cirebon yang merupakan jalur utama ke wilayah Jawa Tengah. Luas wilayah Kab. Purwakarta tercatat 971,72 km<sup>2</sup> atau sekitar 2,81 persen dari luas wilayah Prop. Jawa Barat. Sejak Januari 2001, Kab. Purwakarta mempunyai 17 kecamatan dengan 192 **desa/kelurahan (183 desa dan 9 kelurahan)**. Jarak antara Kecamatan bervariasi, dimana jarak terdekat sepanjang 4 km terdapat anatara Kec. Sukatani dengan Kec. Plered.

Sementara jarak terjauh adalah 60 km yang terdapat antara kecamatan Bojong dengan Kecamatan Sukasari.

Berkaitan dengan program diversifikasi pangan di Indonesia, sorgum menjadi sereal yang paling potensial digunakan sebagai substitusi beras karena kandungan gizinya yang setara dan produktivitas bijinya tinggi. Secara teknis, Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) memiliki daya adaptasi yang luas, karenanya mempunyai potensi besar untuk dapat dikembangkan di Indonesia. Dibandingkan dengan tanaman palawija yang lain, tanaman sorgum memiliki keunggulan jika dilihat karakter biologisnya karena tanaman ini toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama dan penyakit. Namun demikian, pemanfaatan sorgum masih belum banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Sampai saat ini, tanaman Sorgum kebanyakan dimanfaatkan untuk keperluan pakan maupun industri [1].

Tanaman yang lazim dikenal masyarakat Jawa dengan nama “cantel” atau dalam beberapa bahasa lokal di Flores yang dikenal dengan “watar” ini sekeluarga dengan tanaman sereal seperti padi, jagung, dan gandum serta tanaman lain seperti bambu dan tebu. Sorgum memiliki tinggi rata-rata 2,5 sampai 4 meter. Pohon dan daun sorgum sangat mirip dengan jagung. Jenis sorgum manis memiliki kandungan nira yang tinggi pada batang gabusnya sehingga berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber bahan baku gula sebagaimana halnya tebu [2].

Balai Penelitian Tanaman Sereal, merupakan balai penelitian di bawah Badan Litbang Pertanian yang diberi mandat untuk meneliti dan mengembangkan komoditas ini. Sebanyak 6 varietas sorgum sudah dihasilkan oleh Balitsereal diantaranya, Varietas Kawali, Numbu, Super 1, Super 2, SURI 3 dan SURI 4. Kedepannya, diharapkan Balitsereal tidak hanya menghasilkan varietas unggul namun juga mengembangkan varietas tersebut agar varietas tersebut dapat ditanam secara luas, utamanya di lahan marjinal yang sering kali diabaikan [3].



Gambar 1. Pohon Shorgum



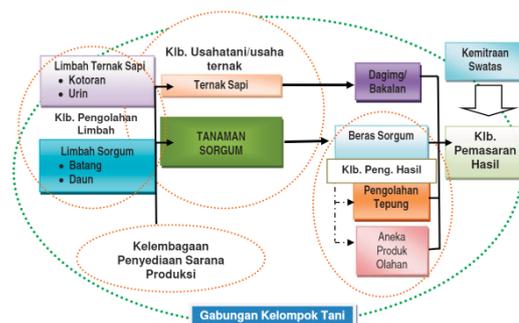
Gambar 2. Beras Shorgum



Gambar 3. Pakan Ternak Shorgum



Gambar 4. Gula dari batang Shorgum dan lainnya



Gambar 5. Alur Hidup kegunaan Shorgum

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Material Flow Analysis* (MFA) pembibitan dan pemeliharaan ternak seperti Kambing Sapi dan Unggas dengan tanaman Shorgum di daerah Purwakarta Jawa Barat. MFA adalah metodologi yang efektif untuk dan menyarankan solusi dengan melihat seluruh gambaran materi yang ditargetkan [4]. Tujuan di akhir serangkaian proyek penelitian adalah, untuk membangun model produksi pertanian yang lebih

mandiri dan berkelanjutan, yang mencapai lebih banyak kemandirian, dan penelitian ini adalah bagian dari upaya untuk daerah Purwakarta Jawa Barat dengan metode MFA.

## 2. Bahan Dan Metode

### 2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara dengan petani dan pejabat terkait dokumen statistik dan sampel unsur hara tanah.

### 2.2 Metode

Untuk MFA, kami melakukan tugas-tugas berikut; (1) mewawancarai petani dan pejabat balai kota yang terlibat dalam pembibitan dan pemeliharaan tanaman dan tanaman pertanian; investigasi di tempat; (2) memperoleh data statistik, dokumen pemerintah, dan dokumen administrasi peternak; dan terakhir, (3) melakukan analisis unsur sisa tanaman pertanian. Untuk metode analisis. Mengenai penentuan protein kasar, setelah kandungan nitrogen ditentukan oleh penganalisis CHN, faktor konversi nitrogen-ke-protein digunakan (faktor konversi ini biasa digunakan dalam industri analisis makanan) [5].

Ekstrak Bebas Nitrogen diperoleh dengan faktor konversi yang umum digunakan dalam industri analisis makanan (Ekstrak Bebas Nitrogen = 100 (Protein Kasar + Lemak Kasar + Serat Kasar + Abu Kasar). **sorgum untuk pakan ternak** ruminansia, **sorgum** biasa digunakan untuk **pakan** sapi perah dan sapi untuk digemukkan. nilai nutrisi yang dimiliki **sorgum** pada masa/fase vegetative yaitu mempunyai 13,-76%–15,66% pk, dan kandungan serat kasar 26,06% —31,85%[6].

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Karakteristik Dan Budi Daya Tanaman Sorgum Untuk Tanaman Pakan Ternak

Sorgum mampu beradaptasi dengan baik di lahan kering dengan kandungan bahan kering 27,10 dalam bentuk hijauan segar dan 82,53 dalam bentuk hay [7]. Secara fisiologis sorgum beradaptasi pada saat kekurangan air dengan potensial air daun tinggi, konduktansi stomata, dan indek luas daun lebih tinggi dibanding jagung [8]. Profil serat pada tanaman sorgum dipengaruhi oleh perbedaan varietas/galur dengan fase generatif [9]. [10] Berdasarkan peluang kejadian hujan, pola tanam sorgum untuk lahan kering beriklim kering adalah sorgum- sorgum- lahan diistirahatkan (bera) atau sorgum – sorgum (ratun 1) – bera sedangkan untuk lahan kering beriklim basah adalah jagung-sorgum (ratun 1) – bera atau sorgum –sorgum ratun 1) – sorgum (ratun II).

### 3.2 Produksi Sorgum Dan Hasil Samping

Produksi sorgum dipengaruhi oleh faktor agronomi, suhu dan ketersediaan air untuk irigasi. Biomassa sorgum lebih tinggi daripada jagung dengan irigasi kekurangan air Potensi produksi sorgum sebagai hijauan pakan ternak untuk lahan sub optimal 13 t ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>. Biomassa sorgum di Indonesia berkisar 615,97 kg tanaman<sup>-1</sup> hingga 1425,17 kg tanaman<sup>-1</sup>[11].

Hal ini karena tanaman sorgum tergolong tanaman C4 karena sangat efisien memanfaatkan cahaya matahari untuk proses fotosintesis Bobot brangkasan berkorelasi dengan bobot batang, volume nira, serta diameter batang yang umur 70 HST menghasilkan bobot tertinggi. Tanaman akan mengalihkan energi untuk fase generatif menjelang berbunga sehingga fase vegetative berkurang. Produksi sorgum juga dipengaruhi oleh jarak tanaman serta peningkatan populasi tanaman. Intercropping dengan *Guinea grass* (*Palisadegrass*) lebih tinggi dibanding monokultur [12].

### 3.3 Kandungan Nutrien Sorgum

Defisit air dan *heat stress* akan meningkatkan kepadatan kernel yang berakibat meningkatnya kandungan protein, pencernaan dan komposisi mikronutrien . Kandungan nutrient pada sorgum cukup tinggi seperti sereal lainya. Sorgum merupakan sereal yang bisaberkembang hampir di semua tempat, kaya nutrisi, serat dan komponen bioaktif yang belum banyak dimanfaatkan manusia dan sering digunakan sebagai pakan ternak. Sorgum mempunyai keunggulan karena mempunyai senyawa antioksidan, kandungan mineral Fe yang tinggi, serat pangan, asam amino esensial dan oligosakarida. Namun kandungan tanin dan asam pitat sebagai zat anti nutrisi relatif tinggi. Kandungan tanin pada biji sorgum mencapai 0.40 % sampai 3.60 %. Radiasi sorgum mampu menurunkan tannin dan asam pitat hingga 86% dan 90% [13].

Disamping itu pemberian mikronutrien dan makronutrien pada tanah dengan pupuk mampu menurunkan asam pitat dan tannin sehingga meningkatkan pencernaan pakan . Sementara pemberian NaOH mampu menurunkan selulosa, hemiselulosa dan lignin tanpa mempengaruhi total karbon organik dan protein terlarut setelah hijauan sorgum terdegradasi secara *an aerob* . Kandungan lignin sorgum berkisar 14.35% sampai 22.89% [14].

Jerami sorgum memiliki kualitas nutrisi rendah, peningkatan kualitas dapat dilakukan dengan fermentasi. Jamur *Phanerochaete chrysosporium* sebanyak 6% v/w sebagai inokulan meningkatkan kualitas jerami sebagai pakan bernilai nutrisi cukup baik . Starbio pada level 0,6% memberikan pengaruh terbaik jerami rumput kume (*Sorgum plumosum var. Timorensense*)

. Pemberian pakan jerami sorgum fermentasi mampu meningkatkan bobot badan domba jantan 29,48% hingga 44,60% . Sorgum lokal varietas Numbu, Hegan genjah dan Kawali memiliki kadar NDF dan ADF cukup tinggi namun masih sesuai dengan kebutuhan ruminansia [15].

### 3.4 Kandungan Mineral Sorgum Dalam Berbagai Teknik Pengolahan

Tipe tanah berpengaruh terhadap kadar abu dari hijauan sorgum . Kandungan kalsium, pospor, zat besi dan vitamin B1 lebih tinggi dibanding gandum, sementara jika sorgum telah diolah mempunyai kandungan mineral yang berbeda-beda. Proses pengolahan akan berpengaruh terhadap kandungan mineral. Karbohidrat pati adalah komponen kimia tertinggi pada sorgum, sementara protein, lemak, mineral, dan serat pangan glukukan yang terkandung dalam sorgum tanpa sosok lebih tinggi dari sorgum yang disosoh [16]. Perendaman dan perkecambahan dapat menurunkan tannin dan pitat pada sorgum . Pucuk tanaman dan daun mempunyai kandungan mineral lebih tinggi dibanding di batang . Stress pada tanaman berpengaruh terhadap kandungan mineral Na dan K pada akar, batang dan daun , namun perendaman tidak disarankan untuk meningkatkan ketersediaan mineral pada sorgum dan jagung [9].

### 3.5 Energi Dan Kecernaan Sorgum

Jenis tanaman dan tingkat interaksi antara pati dengan protein berpengaruh terhadap daya cerna ternak sapi potong. Sorgum memiliki daya cerna terendah di antara sereal karena memiliki bentuk fisik granula, inhibitor seperti tanin, serta jenis patinya . Daya cerna protein sorgum dipengaruhi juga oleh dua faktor utama yaitu: faktor eksogen (struktur biji sorgum, polifenol, asam pitat, pati dan polisakarida non pati) dan faktor endogen (kafirin, perubahan struktur dalam struktur sekunder protein, *disulfida* dan *non-disulphide crosslinking*) . *Ekstrusi* di bawah 150°C per 55 bar mampu meningkatkan daya cerna pati sorgum dan bisa menggantikan barley untuk pakan domba [17].

Tetapi penambahan *glukoamilase eksogen* dari *Aspergillus niger* pada pakan domba *Crossbred Suffolk* yang diberi pakan sorgum tidak mempengaruhi pertambahan berat badan harian dan konversi pakan. Penambahan suplemen pakan multinutrien (SPM) dalam bentuk urea molasses multi- nutrien blok (UMMB) pada hijauan sorgum mampu meningkatkan kandungan protein kasar karena UMMB mengandung urea sebagai N. Ditambahkan radiasi sorgum mampu meningkatkan pencernaan bahan kering, protein kasar, protein sejati dan gros energi .

| Bagian                  | Kandungan nutrisi (%) |       |               |             |             |       |       |       |       |          |             |      |
|-------------------------|-----------------------|-------|---------------|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|----------|-------------|------|
|                         | Bahan Kering          | Abu   | Protein Kasar | Lemak Kasar | Serat Kasar | BETN  | TDN   | Ca    | P     | pati     | amilosa     | lisi |
| Daun [77]               | -                     | 5,18  | 7,52          | 4,02        | 35,91       | 47,36 | 59,84 | 0,179 | 0,233 | -        | -           | -    |
| Batang [77]             | -                     | 4,86  | 4,07          | 1,20        | 36,54       | 53,33 | 52,17 | 0,274 | 0,352 | -        | -           | -    |
| Malai [77]              | -                     | 3,14  | 7,25          | 2,51        | 19,94       | 67,16 | 65,20 | 0,007 | 0,190 | -        | -           | -    |
| Bij [24] [80] [24] [70] | -                     | 2,30  | 9,28          | 1,77        | 2,3         | -     | 46,38 | 0,110 | 0,240 | 51,88-85 | 12,30-28,38 | 0,2  |
| Hijauan sorgum [13]     | 16,18                 | 11,45 | 9,90          | 2,70        | 20,32       | 55,63 | -     | -     | -     | -        | -           | -    |

BETN = Bahan ekstrak tanpa nitrogen, TDN = Total digestible nutrient

| Jenis                                      | Abu (%)           | Ca (mg)          | P (mg)            | Fe (mg)           | Mg (mg)          | K (mg)           | Na (mg)           | Zn (mg)           | Vit.B1 (mg)       |
|--|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sorgum                                     | 10,1 <sup>1</sup> | 28 <sup>1</sup>  | 287 <sup>1</sup>  | 4,40 <sup>1</sup> | 165 <sup>1</sup> | 363 <sup>1</sup> | 2 <sup>1</sup>    | 1,67 <sup>1</sup> | 0,38 <sup>1</sup> |
| Sorgum flour whole - grain                 | 12 <sup>1</sup>   | 278 <sup>1</sup> | 3,14 <sup>1</sup> | 123 <sup>1</sup>  | 324 <sup>1</sup> | 3 <sup>1</sup>   | 1,63 <sup>1</sup> | -                 | -                 |
| Sorgum flour refined                       | 6 <sup>1</sup>    | 87 <sup>1</sup>  | 0,97 <sup>1</sup> | 31 <sup>1</sup>   | 145 <sup>1</sup> | 1 <sup>1</sup>   | 0,47 <sup>1</sup> | -                 | -                 |
| Rolls gluten - free, white, made with bran | 41 <sup>1</sup>   | 128 <sup>1</sup> | 0,89 <sup>1</sup> | 42 <sup>1</sup>   | 165 <sup>1</sup> | 544 <sup>1</sup> | 0,77 <sup>1</sup> | -                 | -                 |
| rice flour, tapioca starch, sorgum flour   | -                 | -                | -                 | -                 | -                | -                | -                 | -                 | -                 |
| Jagung                                     | 9,2 <sup>1</sup>  | 9 <sup>1</sup>   | 380 <sup>1</sup>  | 4,60 <sup>1</sup> | -                | -                | -                 | -                 | 0,27 <sup>1</sup> |
| Gandum                                     | 9,8 <sup>1</sup>  | 16 <sup>1</sup>  | 106 <sup>1</sup>  | 1,20 <sup>1</sup> | -                | -                | -                 | -                 | 0,12 <sup>1</sup> |
| Beras                                      | 1,41 <sup>1</sup> | 6 <sup>1</sup>   | 140 <sup>1</sup>  | 0                 | -                | -                | -                 | -                 | 0,12 <sup>1</sup> |

Gambar 6. Tabel Komposisi Sorgum

### 3.6 Respon Ternak Ruminansia Yang Diberi Sorgum

Jagung dapat disubstitusi dengan sorgum karena memiliki kualitas yang hampir sama. Substitusi jagung dengan sorgum 10–40% meningkatkan perlindungan domba dari infeksi *Haemonchus contortus* karena tanin pada sorgum berefek antilimtik dan meningkatkan warna daging domba karena meningkatnya deposisi antioksidan daging karena pengendapan tanin di jaringan otot serta berkurangnya peroksidasi lipiddi daging.

Domba jantan dapat diberi bagasse sorgum manis yang dapat dicampur konsentrat menjadi pakan lengkap dan bentuk pelet lebih baik dibanding pakan yang dicacah. Pakan bentuk pelet mempunyai palatabilitas lebih baik]. Penambahan biji sorgum pada pakan efektif meningkatkan konsumsi pakan dan pencernaan pakan pada sapi, namun suplementasi biji sorgum pada domba meningkatkan fermentasi rumen tinggi sehingga mengurangi pencernaan serat dan asupan bahan organik secara keseluruhan. Sapi dara yang diberi silase sorgum 65% mampu menghasilkan fermentasi rumen, VFA, pH rumen, pencernaan dan efisiensi pakan yang lebih tinggi dibanding 55, 75 dan 85%. Sementara kambing yang diberi bagasse batang sorgum dapat meningkatkan produksi hingga 30% [15] .

### 3.7 Potensi sorgum untuk pakan ternak ruminansia di Indonesia

Sorgum merupakan salah satu sumber hijauan untuk ternak ruminansia karena mempunyai produktivitas tinggi dan mampu beradaptasi dalam agroekologi yang luas serta toleran kekeringan. Jerami sorgum sebagai produk samping memiliki serat tinggi lebih baik dimanfaatkan untuk ternak ruminansia [74], sementara biji sorgum dapat diberikan langsung tanpa diolah dan dapat dicampur dengan bahan-bahan lain dengan komposisi biji sorgum 55% sampai 60% [18].

Sorgum yang dibuat silase *sinambung* yaitu teknologi modifikasi pembuatan silase dengan waktu fermentasi yang lebih singkat karena bibit silase diberikan pada awal pembuatannya, membutuhkan waktu inkubasi tujuh hari memiliki kualitas terbaik. Satu satuan ternak (ST) membutuhkan bahan kering sebesar 2,28 ton  $thn^{-1}$ . Produksi bahan kering (BK) dan daya tampung kultivar sorgum 7,91 sampai 13,26 ton  $ha^{-1} thn^{-1}$  dan 3,49 sampai 5,49 ST  $ha^{-1}$ .

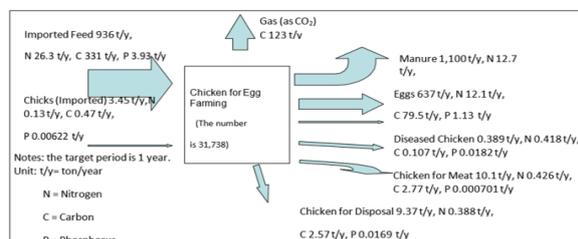
Lahan dengan *sludge* biogas produksi sorgum 4.878 ton  $ha^{-1} thn^{-1}$ . Sapi perah yang diberi pakan sorgum menghasilkan susu dengan kandungan dan kualitas susu hampir sama dengan jagung tetapi perlu penambahan pati untuk suplementasi energi. Tumpang sari sorgum dengan jarak tanam 120 cm menghasilkan konsumsi nutrisi terbaik pada kambing lokal jantan.

### 3.8 MFA dari Berbagai Produk untuk Shorgum, Peternakan dan Sapi Potong

Tujuan akhir dari bab ini adalah untuk mendemonstrasikan siklus material antara ternak, padang rumput, dan Shorgum, dan kemudian, mengusulkan cara untuk membuat aliran material menjadi lebih efisien. Untuk tujuan ini, bagian ini menyajikan: (1) MFA untuk pembibitan dan pemeliharaan unggas, MFA untuk pembibitan dan pemeliharaan sapi perah, pembibitan dan pemeliharaan ternak lainnya (2) Penetapan rasio kehilangan untuk pengomposan di fasilitas pengomposan dan di dalam tanah. (3) Alokasi sumber daya pupuk dan biomassa yang diterapkan untuk tebu dan padang rumput.

Pupuk kandang dari peternakan sapi potong, sapi perah, kambing, dan ayam dibajak sebagai pupuk dasar. Residu dari ladang shorgum dibajak untuk pembuatan kompos. Perhatikan bahwa kotoran ternak dan residu dari ladang shorgum.

Figure 1. MFA untuk sapi perah

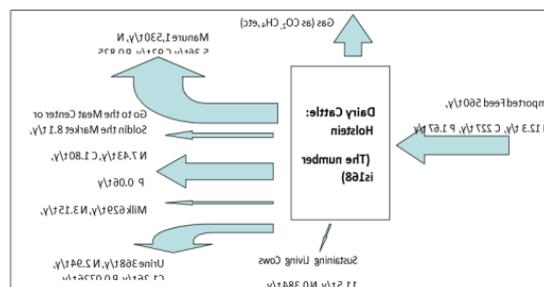


Gambar 7. MFA untuk sapi perah.

Dalam penelitian sebelumnya, kami mengklarifikasi MFA untuk empat jenis pembibitan dan pemeliharaan sapi. Ini menunjukkan MFA untuk siklus hidup setiap jenis pembiakan dan pemeliharaan sapi. Kami membutuhkan MFA “tahunan” untuk empat jenis pembibitan dan pemeliharaan sapi untuk diskusi ini. Yang perlu diperhatikan adalah informasi biomassa,

termasuk jumlah pupuk kandang, jumlah nitrogen pupuk kandang, jumlah karbon pupuk kandang, jumlah fosfor pupuk kandang, jumlah urin, jumlah nitrogen urin, jumlah karbon urin dan jumlah fosfor urin.

Kami sekarang akan menyediakan MFA untuk tiga jenis pembiakan ternak. Penelitian kali ini pertama-tama mengkaji sapi perah. Seorang petani memelihara sapi perah dan memberikan susunya ke sekolah-sekolah. Sapi perah diberi pakan konsentrat impor dan serat impor.



Gambar 8. “Mempertahankan Ayam Hidup”, diperlukan. Peternakan ternak yang memiliki siklus hidup lebih dari satu tahun membutuhkan jenis keluaran zat ini di MFA.

Tujuan utama dari pembahasan di atas adalah untuk menentukan jumlah sumber daya biomassa, yaitu pupuk kandang dari pembibitan, yang dapat digunakan untuk tebu. Sekarang kita dapat menentukan sumber daya biomassa lainnya dengan MFA yaitu residu dari ampas shorgum, bungkil saring, sampah dan abu. Sumber daya biomassa lain yang masuk shotgum, seperti pohon yang dipangkas, residu fermentasi metana dari tanaman Awamori, lumpur dari pabrik limbah, dan pupuk hijau, ditentukan di bagian selanjutnya dari bagian ini. Perhatikan bahwa tidak semua sumber daya biomassa digunakan untuk shorgum. Kami akan membahas jumlah sumber daya biomassa yang masuk ke shorgum. Selanjutnya, bagaimana MFA diterapkan.

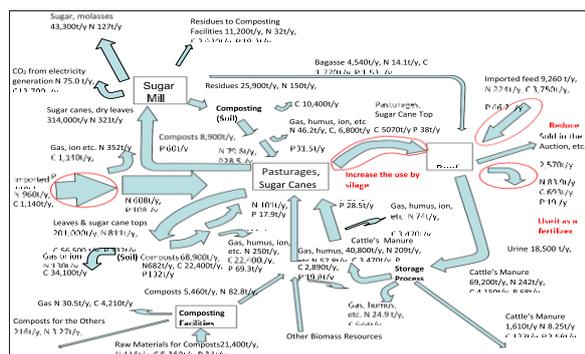
Dengan mempertimbangkan nilai konsentrasi ini, kami beralih ke MFA untuk Pusat Daur Ulang. Tujuan dari MFA ini adalah untuk menetapkan, rasio kehilangan nitrogen dan karbon dari bahan baku, yang diproses di tiga fasilitas pengomposan. Periode target MFA dari Pusat Daur Ulang Sumber Daya adalah lima tahun karena rasio kerugian antar tahun bervariasi. Penyebab variabilitas loss ratio adalah karena (1) proses pengomposan memakan waktu beberapa bulan, (2) periode permintaan yang tinggi pada bulan Agustus atau September yaitu waktu aplikasi pemupukan dasar pada tebu dan (3) Kompos kompetitif dengan kompos dan pupuk organik lainnya dari dalam dan luar pulau. Perhatikan bahwa pupuk organik adalah pupuk

kandang dari pembiakan ternak tetapi tidak melalui proses pengomposan. Biasanya pelet dikeringkan dengan mesin. Untuk meningkatkan akurasi, penelitian ini menetapkan target jangka waktu lima tahun.

Dengan mempertimbangkan nilai konsentrasi ini, kami beralih ke MFA untuk Pusat Daur Ulang. Tujuan dari MFA ini adalah untuk menetapkan, rasio kehilangan nitrogen dan karbon dari bahan baku, yang berlaku di tiga fasilitas pengomposan. Periode target MFA dari Pusat Daur Ulang Sumber Daya adalah lima tahun karena rasio kerugian antar tahun bervariasi. Penyebab variabilitas loss ratio adalah karena (1) proses pengomposan memakan waktu beberapa bulan, (2) periode permintaan yang tinggi pada bulan Agustus atau September yaitu waktu aplikasi pemupukan dasar pada tebu dan (3) Kompos kompetitif dengan kompos dan pupuk organik lainnya dari dalam dan luar pulau. Perhatikan bahwa pupuk organik adalah pupuk kandang dari pembiakan ternak tetapi tidak melalui proses pengomposan. Biasanya pelet dikeringkan dengan mesin. Untuk meningkatkan akurasi, penelitian ini menetapkan target jangka waktu lima tahun.

### 3.9 Siklus Material Pertanian Stockbreeding dan Tanaman Pertanian dan Proposal untuk Perbaikannya

Berdasarkan pembahasan pada bagian sebelumnya, penelitian ini menunjukkan siklus material antara sapi potong, padang rumput dan shorgum empat area diapit oleh lingkaran merah yang menunjukkan usulan kami untuk perbaikan MFA. Usulan pertama yang ditunjukkan di sebelah kanan Gambar 3 adalah urin harus diganti dengan pupuk impor, sehingga mengurangi penggunaan pupuk impor



Gambar 9 urin harus diganti dengan pupuk impor

## 4. KESIMPULAN

a. Pertanian di Jawa Barat sangat bergantung pada pupuk dan pakan impor. Untuk mengurangi ketergantungan ini, penelitian ini meneliti sumber daya biomassa di daerah tersebut dengan melakukan analisis aliran

material dari pembiakan ternak dan sistem terkait lainnya.

- Untuk secara akurat mengukur jumlah sumber daya biomassa yang tersedia, rasio kehilangan dari proses penyimpanan dan pengomposan ditetapkan. Kemudian dilakukan analisis aliran material dari fasilitas pengomposan.
- Akhirnya, aliran material saat ini antara sapi potong, Shorgum dan padang rumput ditampilkan. Berdasarkan penelitian ini, ada dua usulan yang dibuat: yang pertama adalah menggunakan urin sebagai pupuk cair, yang saat ini sedang dilakukan di prefektur Saga Jepang.
- Preseden menggunakan urin sebagai pupuk sekarang diterima secara luas di daerah Saga Jepang; dianggap mudah diadopsi di daerah lain dan dapat menggantikan pupuk impor Jawa Barat. Yang kedua adalah menggunakan lebih banyak Shorgum untuk pakan sapi potong ketika pertumbuhan padang rumput lambat atau kurang di kemarau. Penelitian ini menunjukkan bahwa pakan silase untuk sapi potong.
- Tanaman sorgum berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber hijauan pakan ternak ruminansia. Sorgum mampu tumbuh dan menghasilkan nutrisi dengan baik di lahan sub optimal terutama lahan kering. Sorgum hibrida dikembangkan untuk hijauan pakan ternak.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Zubair, "Sorgum tanaman multi manfaat," *Bdg. Unpad Press.*, 2016.
- E. K. Arendt and E. Zannini, *Cereal grains for the food and beverage industries*. Elsevier, 2013.
- S. Ritung, E. Suryani, S. Subardja, K. Nugroho, and H. Suparto, "Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia," *Ed. Edi Husen Fahmuddin Agus Dedi Nursyamsi Cetakan*, vol. 20, 2015.
- S. Tamura, R. Maeda, and K. Fujie, "An evaluation of the cattle raising business in Miyakojima Island: Material flow analysis about four types of cattle raising," *Int J Env. Sust*, vol. 9, pp. 7–19, 2013.
- T. Matsuzaki, "Studies on the utilization of animal wastes in agriculture.," *Bull. Agric. Res. Inst. Kanagawa Prefect.*, 1977.
- S. Mahmood, A. Wahid, F. Javed, and S. M. Basra, "Heat stress effects on forage quality characteristics of maize (Zea mays) cultivars," *Int J Agric Biol*, vol. 12, pp. 701–706, 2010.
- H. J. Bohnert, D. E. Nelson, and R. G. Jensen, "Adaptations to environmental stresses.," *Plant Cell*, vol. 7, no. 7, p. 1099, 1995.

- [8] A. J. Nielsen, "Anatomical and chemical composition of Danish Landrace pigs slaughtered at 90 kilograms live weight in relation to litter, sex and feed composition," *J. Anim. Sci.*, vol. 36, no. 3, pp. 476–483, 1973.
- [9] X. Hao, C. Chang, and F. J. Larney, "Carbon, nitrogen balances and greenhouse gas emission during cattle feedlot manure composting," *J. Environ. Qual.*, vol. 33, no. 1, pp. 37–44, 2004.
- [10] M. Nakamura and Y. Yuyama, "Development of a composition database for various types of biomass," *Tech. Rep. Natl. Inst. Rural Eng. Jpn.*, 2005.
- [11] N. M. L. Ernawati and I. K. Ngawit, "Eksplorasi dan identifikasi gulma, hijauan pakan dan limbah pertanian yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak di wilayah lahan kering Lombok Utara," *Bul. Peternak.*, vol. 39, no. 2, pp. 92–102, 2015.
- [12] B. R. Prawiradiputra, E. Sutedi, and F. A. Sajimin, "Hijauan pakan ternak untuk lahan sub-optimal," *Badan Penelit. Dan Pengemb. Pertan. Kementeri. Pertan.*, 2012.
- [13] N. Tanikawa, "Present state of kitchen garbage in municipal waste; Namagomi no seijo to haishutsuryo," *Kuki Chowa Eisei Kogaku J. Soc. Heat. Air-Cond. Sanit. Eng. Jpn.*, vol. 74, 2000.
- [14] J. Zelenka, "Allometric growth of calcium, phosphorus, magnesium, sodium, and potassium in slow-and fast-growing young chickens," *Czech J. Anim. Sci.*, vol. 57, no. 12, pp. 557–561, 2012.
- [15] B. Irawan and N. Sutrisna, "Prospek pengembangan sorgum di Jawa Barat mendukung diversifikasi pangan," in *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 2011, vol. 29, no. 2, pp. 99–113.
- [16] T. Yoshizawa and K. Nakayama, "Studies on soil science and fertilizer in the paddy field applied rice and barley straw, 5: Decomposition process of barley and rice straw in the paddy field and changes of soil science by application of organic matter," *Bull. Tochigi Agric. Exp. Stn. Jpn.*, 1983.
- [17] X. Zhang, H. Xia, Z. Li, P. Zhuang, and B. Gao, "Potential of four forage grasses in remediation of Cd and Zn contaminated soils," *Bioresour. Technol.*, vol. 101, no. 6, pp. 2063–2066, 2010.
- [18] M. Nishio, "Estimation of flow sheet and load unit to farm soils of nitrogen excreted by animals on the basis of the national statistical data," *Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr. Jpn.*, 2003.