

PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI TERHADAP PEMUPUKAN NPK DENGAN *FILLER* BERBASIS SPENT BLEACHING EARTH

ORAL

Radinal Arief Sinaga, Budiastuti Kurniasih, Eka Tarwaca Susila Putra
Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Sleman, D.I.Yogyakarta 55281
e-mail: radinalsinaga@gmail.com

ABSTRACT

Spent bleaching earth is a product of the cooking oil processing industry, where the volume of SBE waste produced increase due to increased consumption of cooking oil. An innovation and breakthrough is needed to anticipate the problem of not handling SBE waste specifically in agriculture, for example as a component filler in the production process of NPK compound fertilizer. This study aims to examine the effect of NPK fertilization with fillers SBE-based on the growth and yield of soybean var. Grobogan. Field experiments were prepared using a Complete Randomized Block Design (RAKL) with one factor, namely the source filler of NPK fertilizer (15:15:15) i.e. Brown clay (BC), Spent Bleaching Earth (SBE) and Deoiled Bleaching Earth (DBE) with a dose of 5 gr / polybag of 3 replication. The results showed that treatment with the source fertilization filler of different NPK fertilizer having the same effect on the growth and yield of soybean. This shows that the use of SBE (palm oil industry waste) can substitute brown clay as a filler of NPK fertilizer.

Keywords: NPK, spent bleaching earth, kedelai

ABSTRAK

Spent bleaching earth merupakan hasil sampingan industri pengolahan minyak goreng, dimana volume limbah SBE yang dihasilkan semakin meningkat akibat konsumsi minyak goreng yang meningkat. Diperlukan suatu inovasi dan terobosan untuk mengantisipasi permasalahan tidak tertanganinya limbah SBE terkhusus dalam bidang pertanian misalnya sebagai komponen filler dalam proses produksi pupuk majemuk NPK. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemupukan NPK dengan filler berbasis SBE terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Grobogan. Percobaan lapangan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor yaitu sumber filler pupuk NPK (15:15:15) yakni Brown clay (BC), Spent Bleaching Earth (SBE) dan Deoiled Bleaching Earth (DBE) dengan dosis 5 gr/polibag sebanyak 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan dengan sumber filler pupuk NPK yang berbeda memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan SBE (limbah industri kelapa sawit) dapat mensubstitusi brown clay sebagai filler pupuk NPK.

Keywords: NPK, spent bleaching earth, kedelai

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki salah satu komoditi hasil peternakan yaitu susu dengan tingkat konsumsi mencapai 11,09 liter per kapita pada tahun 2011 dan meningkat menjadi 14,6 liter per kapita pada tahun 2012 (Ditjen PKH, 2012). Tingkat konsumsi ini terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, namun kenaikan tingkat konsumsi susu tidak diimbangi dengan kontribusi produksi susu domestik. Struktur produksi sapi perah terdiri dari usaha skala besar (UB) dengan kepemilikan sapi lebih dari 100 ekor, usaha menengah (UM) dengan kepemilikan sapi sebanyak 30-100 ekor, usaha kecil (UK) dengan kepemilikan sapi sebanyak 10-30 ekor dan usaha rakyat (UR) dengan kepemilikan sapi sebanyak 1-9 ekor. Sebagian besar, susu yang diproduksi dalam negeri berasal dari usaha peternakan sapi perah rakyat. Kontribusi usaha sapi perah rakyat bagi produksi susu nasional adalah sebesar 90% (Yusdja, 2005).

Produksi dalam suatu industri tidak lepas dari penggunaan energi terutama pada proses produksi pakan ternak sapi perah. Proses produksi pakan ternak sapi perah secara umum terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu pemasukan bahan baku, pengecilan ukuran, pengkomposisian, penimbangan dan pengemasan. Masing-masing tahapan membutuhkan sejumlah masukan energi. Menurut Anggraeni (2004) kebutuhan energi industri pakan ternak sapi perah khususnya di UPP KPBS Pangalengan masih banyak menggunakan sumber energi listrik untuk proses produksi pakan ternak sapi sehingga mempengaruhi harga jual pakan ternak fluktuatif. Analisis energi pada setiap tahapan proses dilakukan untuk mengetahui jumlah energi yang digunakan pada proses produksi pakan ternak sapi perah ini perlu dilakukan analisis energi pada setiap tahapan prosesnya. Penelitian terperinci tentang peternakan sapi perah Jerman (180 sapi) menunjukkan, bahwa intensitas energi secara signifikan dipengaruhi oleh pasokan pakan (Kraatz, 2009).

Persoalan tentang energi terutama dalam sektor industri menjadi hal yang sedang diperhatikan dan dikembangkan oleh manusia terutama kaitannya dengan konservasi energi. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 disebutkan bahwa konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Sektor industri nasional sendiri membutuhkan 44% dari total ketersediaan energi nasional, sedangkan transportasi sebesar 36,03%, rumah tangga

11,51%, komersial 4,41% dan lainnya hanya sebesar 4,05% dari total ketersediaan energi nasional (Kemenperin, 2015).

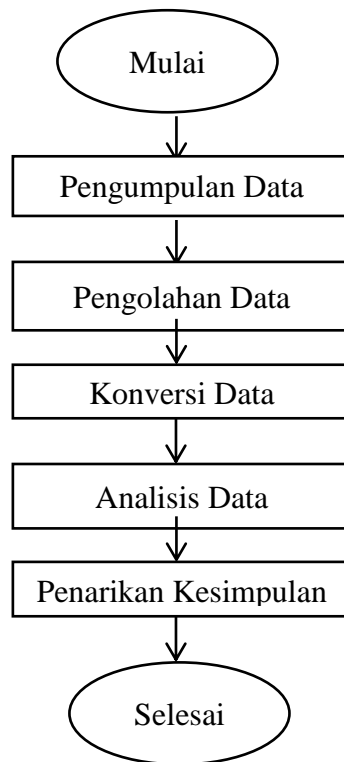
Audit energi merupakan suatu langkah awal dalam pelaksanaan program konservasi energi. Tujuan adanya audit energi untuk mempelajari penggunaan energi pada suatu proses produksi yang meliputi jumlah, jenis dan sumber energi, aliran energi, dan biaya energi. Sehingga hasil audit energi dapat dijadikan sebagai acuan bagi perusahaan maupun industri untuk membantu menentukan strategi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi produksi (Marpaung, 2014). Hasil dari analisis dan evaluasi dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai konsumsi energi pada setiap proses dalam industri, khususnya dalam industri pakan ternak.

Konsumsi energi pada proses produksi pakan ternak di UPP KPBS Pangalengan saat ini belum diketahui jumlahnya, terutama pada proses yang menggunakan mesin, energi langsung, dan tenaga manusia. Hasil dari analisis energi dapat dijadikan pedoman bagi UPP KPBS Pangalengan untuk mengetahui nilai penggunaan energi pada proses produksi pakan ternak hingga pengemasan konsentrat pakan ternak sehingga dapat dilakukan perencanaan peningkatan efisiensi energi yang pada akhirnya diharapkan dapat mencari alternatif penghematan energi dan menekan biaya produksi serta penghematan energi secara berkepanjangan sebagai salah satu bagian dari optimasi proses produksi pakan ternak, khususnya di UPP KPBS Pangalengan.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder berupa data pada produksi pakan ternak sapi perah. Data primer diperoleh dari penelitian secara langsung di tempat dengan proses pengamatan, pengukuran, wawancara, mencatat dan menghitung. Sedangkan data sekunder yang digunakan yaitu data proses produksi pakan ternak berdasarkan jadwal kegiatan, waktu yang diperlukan untuk setiap jenis kegiatan, jumlah dan jenis alat dan mesin, dan semua sarana produksi yang digunakan maupun studi literatur.

Metode audit energi yang dipakai pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh KONEBA (1989) dalam (Mulyawan 1997). Audit energi ini terdiri dari dua tahapan yaitu audit energi awal (*preliminary energy audit*) yang dilanjutkan ke tahap audit energi rinci (*detailed energy audit*). Adapun diagram alir penelitian terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Alur Penelitian

Konversi Data

Adapun setelah data penelitian didapatkan, maka data tersebut akan dikonversikan ke dalam bentuk energi dengan rumus di bawah ini:

1. Energi Biologis

$$E_{bp} = HOK' \times JK \times cb \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

E_{bp} = konsumsi energi biologis produksi (MJ/kg)

HOK' = jumlah hari orang bekerja per kg hasil (hari/kg)

JK = jumlah jam kerja per hari (jam/hari)

cb = nilai unit energi biologis (MJ/jam)

2. Energi Listrik

Nilai P untuk 3 fasa digunakan persamaan:

$$P = V \times I \times \cos \theta \times \sqrt{3} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

Elk = energi listrik yang digunakan (MJ/kg)

P = daya (kW)

t = lama waktu penggunaan alat (jam)

n = nilai energi listrik (MJ/ton)

V = tegangan (V)

I = arus listrik (A)

$\text{Cos } \theta$ = faktor daya (0,8)

J_g = jumlah produksi (kg)

3. Energi Tidak Langsung Mesin

$$\text{EAS} = \{m_1 \times (\text{cem} + \text{cef}) \times (0.82 + (0.33 \times \text{TAR}))\} / (P \times N) \dots (3)$$

Keterangan:

EAS = energi tidak langsung terpakai dari alat/mesin produksi (MJ/ha)

m_1 = massa total mesin (kg)

cem = nilai unit energi tidak langsung produksi bahan baku (MJ/kg)

cef = nilai unit energi tidak langsung fabrikasi (MJ/kg)

0.82 = nilai asumsi persentase total energi tidak langsung produksi bahan baku energi fabrikasi dalam kenyataan sehari-hari

0.33 = nilai asumsi energi perbaikan dan pemeliharaan mesin (bagian dari nilai TAR)

TAR = nilai persentase total akumulasi pemakaian perbaikan dan pemeliharaan (MJ/kg)

P = kapasitas kerja alat dan mesin (ha/jam)

N = umur ekonomis alat atau mesin (jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Energi Proses Produksi Pakan Ternak

Energi yang diperhitungkan meliputi penggunaan energi yang berasal dari energi biologis, energi listrik dan energi tak langsung mesin yang digunakan selama proses produksi konsentrat. Secara umum proses produksi konsentrat terdiri dari 6 proses yang meliputi pemasukan bahan baku, pengecilan ukuran, pengkomposisian, pencampuran, penimbangan dan pengemasan.

1. Penggunaan Energi pada Proses Pemasukan Bahan Baku

Tahap pertama pada proses produksi konsentrat yaitu pemasudi UPP KPBS Pangalengan adalah pemasukan bahan baku. Proses ini menggunakan pekerja sebanyak 13 orang serta energi listrik pada proses ini sebesar 4325,34 MJ/ton dan mesin *bucket elevator* rata-rata mengonsumsi energi sebesar 5507,927 MJ/ton.

2. Penggunaan Energi pada Proses Pengecilan Ukuran

Proses pengecilan ukuran menggunakan mesin *hammer mill* sebesar 50 HP dan mengonsumsi energi listrik sebesar 9543,593 MJ/ton serta 2 orang untuk operator pada proses ini.

3. Penggunaan Energi pada Proses Pengkomposisian

Proses pengkomposisian terdiri dari 1 orang operator yang mengoperasikan mesin pengkomposisian dengan energi sebesar 2286,866 MJ/ton dan energi listrik sebesar 2356,81 MJ/ton.

4. Penggunaan Energi pada Proses Pencampuran

Proses pencampuran terdiri dari 1 orang pegawai dengan mesin *vertical mixer* sebesar 27 HP serta dengan energi sebesar 4957,92 MJ/ton.

5. Penggunaan Energi pada Proses Penimbangan

Proses penimbangan terdiri dari 2 orang pegawai dengan konsumsi energi tak langsung mesin sebesar 5797,216 MJ/ton serta energi listrik sebesar 3573,73 MJ/ton.

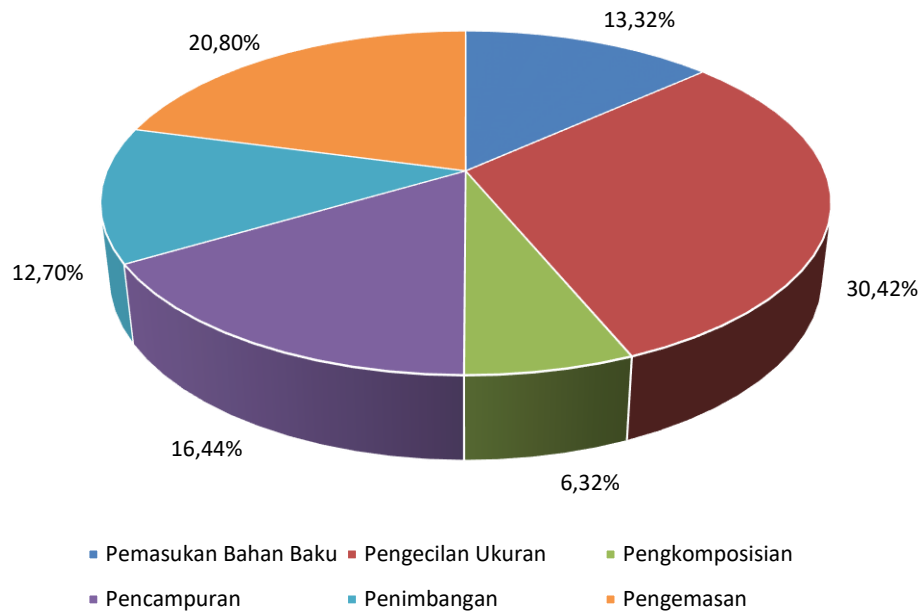
6. Penggunaan Energi pada Proses Pengemasan

Proses pengemasan merupakan tahap akhir dari proses produksi konsentrat yang menggunakan berbagai jenis mesin sehingga melibatkan banyak pegawai dan penggunaan energi listrik.

Penggunaan total energi pada proses produksi konsentrat dapat dilihat pada Tabel 1 dan persentase penggunaannya dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Total Penggunaan Energi pada Proses Produksi Konsentrat

Proses	Konsumsi Energi			Total Energi (MJ/ton)
	Energi Biologis (MJ/ton)	Energi Listrik (MJ/ton)	Energi Tak Langsung Mesin (MJ/ton)	
Pemasukan Bahan Baku	2,123	4.325,34	5.507,927	9.835,39
Pengecilan Ukuran	2,352	12.905,785	9.543,593	22.451,73
Pengkomposisian	0,864	2.356,81	2.286,866	4.644,54
Pencampuran	1,661	4.957,92	7.174,699	12.134,28
Penimbangan	1,514	3.573,73	5.797,216	9.372,46
Pengemasan	3,506	7.634,73	7.707,784	15.346,02
Total	12,02	32.392,123	41.380,277	73.784,42



Gambar 2. Persentase Total Penggunaan Energi pada Proses Produksi Konsentrat

Dapat dilihat bahwa proses pengecilan ukuran yang dilakukan pada proses produksi pakan ternak sapi perah menggunakan energi paling besar yaitu 22451,73 MJ/ton atau sebesar 30,42% dari total energi proses produksi konsentrat. Besarnya energi yang digunakan untuk proses pengecilan ukuran dikarenakan oleh banyaknya masukkan energi, terutama energi listrik dan energi tak langsung mesin *hammer mill*, *blower* dan mesin lainnya. Jumlah energi listrik yang diefektifkan penggunaannya merupakan salah satu cara untuk lebih menghemat penggunaan energi terutama pada proses pengecilan ukuran sehingga akan mengurangi penggunaan energi selama proses pengolahan energi selama proses pengolahan berlangsung. Sementara itu, proses yang memiliki nilai energi terendah adalah proses pengkomposisian dengan nilai energi sebesar 4.644,54 MJ/ton atau setara dengan 6,32% dari penggunaan energi proses produksi pakan ternak sapi perah.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah proses produksi pakan ternak sapi perah untuk 40 ton konsentrat memerlukan total energi sebesar 1.844,61 MJ/ton. Penggunaan energi terbesar yaitu pada proses pengecilan ukuran sebesar 22.451,73 MJ/ton atau 30,42% dari total energi proses produksi pakan ternak sapi perah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada Bapak Ir. Totok Herwanto, M.Eng. selaku pembimbing ke-1 yang telah memberi bimbingan dan arahan kepada penulis, Muhammad Saukat, S.T.P, M.T. selaku pembimbing ke-2 yang juga telah memberi bimbingan dan arahan kepada penulis, dan UPP KPBS Pangalengan, Bandung, Jawa Barat yang telah membantu penulis dalam hal penyediaan data yang mendukung penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni F., Suryadi D., dan Fitriani A. 2014. *Analisis Harga Pokok Produksi dalam Penetapan Harga Jual Konsentrat*. Sumedang: Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.
- [Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2012. Produksi susu provinsi. [Internet]. [diunduh 2013 April 30]. Tersedia pada: http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/nak/isi_dt5thn_nak.php
- Kemenperin. 2015. *Konsumsi Energi Seiring Pertumbuhan Industri*. Terdapat di: <http://www.kemenperin.go.id/artikel/9897/Konsumsi-Energi-Seiring-Pertumbuhan-Industri>. (diakses pada tanggal 2 Februari 2019 pukul 16.00 WIB)
- Koneba. 1991. *Manajemen Energi di Industri*. Jakarta (IDE): PT KONEBA.
- Kraatz, S., W. Berg and R. Brunsch. (2009). *The Influence of The Cumulative Energy Demand in Feed-Supply on The Development of Greenhouse Gas Emissions in Dairy Farming*. In: *Energi Efficiency and Agricultural Engineering 2009*. International Scientific Conference in Rousse. Bulgaria. 225-230.
- Marpaung, Parlindungan. 2014. *Persiapan Proses Audit Energi*. Himpunan Ahli Konservasi Energi.
- Yusdja Y. 2005. *Kebijakan Ekonomi Industri Agribisnis Sapi Perah di Indonesia*. Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian. 3(3): 257-268.