

TEKNOLOGI PERTANIAN**Studi Konsumsi Energi Pada Pengolahan Tanah Sawah
(Studi Kasus di Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember)**

*Energy Consumption Study On Soil Cultivation Rice
(Case Study in Rambigundam Village, District Rambipuji, Jember)*

Dwi Khoirul Afandi¹⁾, Ir. Setiyo Harri, MS , Askin, S.TP., M.T .

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember,
Jl. Kalimantan no. 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

¹⁾E-mail: Dwikhoirula477@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the energy requirements in the processing of paddy soil using hand tractors. This research was conducted in the village Rambigundam, District Rambipuji, Jember. Sampling method in this research is to use the method of purposive sampling is a method of using certain considerations include amount of respondents, age of the respondents. This study aimed to examine the needs of solar energy during the processing of paddy land in the village Rambigundam. In soil tillage energy requirements include biological energy, fuels energy and energy tractors. 5 plots of land sought energy value obtained an average of 0.208 biological energy needs Mj / ha, while the fuel energy needs that is 632.940 Mj / ha and used tractor energy needs of 17.574 MJ / ha. The total of the energy needs for 5 plots is 2,075 MJ / ha for biological energy, 6329.401 Mj / ha for fuels energy and 175.739 Mj / ha for the energy needs of the tractor.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian di Indonesia tumbuh sangat produktif dibandingkan sektor non pertanian dari tahun 1990 sampai 2005 pertumbuhan produksi pertaniannya sebesar 2,3 per tahun, peningkatan produktivitas yang tinggi dalam sektor pertanian dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu cara untuk membantu petani dalam produktifitas tanaman adalah dengan melaksanakan transfer teknologi. Transfer teknologi yang dapat mengolah efisiensi dan efektifitas adalah penggunaan traktor untuk tanah sawah (Barichello *et al.*, 2009).

Penggunaan mesin-mesin di bidang pertanian adalah untuk meningkatkan produktivitas kerja petani dan mengubah pekerjaan berat menjadi lebih ringan. Kegiatan pengolahan tanah pada pertanian. Oleh karena itu penggunaan traktor yang efisien merupakan hal yang penting, sesuai penghematan daya dalam kegiatan budidaya pertanian secara mekanis (Anonim, 2011).

Traktor merupakan sebuah alat bermesin yang memiliki kemampuan untuk mengolah tanah. Fungsi traktor sekarang telah menggantikan fungsi tenaga hewan seperti sapi dan kerbau dalam pengolahan tanah. Mesin traktor tangan ini telah digerakkan dengan tenaga mesin, namun pengoperasiannya menggunakan tangan. Pengenalan yang baik atas mesin traktor tangan ini, dapat mempercepat proses modernisasi pertanian.

Traktor Tangan Merupakan Salah satu mesin pengolahan tanah yang digunakan petani untuk mengolah tanah. Traktor ini merupakan salah satu bagian dari alat berat dalam sector pertanian. Traktor sendiri masih masuk dalam kategori alat berat yang turut membantu pekerjaan manusia. Secara garis besar, manfaat traktor roda empat yaitu: menarik dan menggerakkan alat pengolahan tanah, menarik mesin penanam (transplanter), menarik mesin pupuk, menarik mesin penyemprot, boom sprayer, menarik trailer, dan penggerak mesin lainnya.

Abdullah (1991), menyatakan bahwa analisis input-output

energi dalam bidang pertanian mencakup analisis energi dalam arti yang luas, analisis ini dimulai sejak pra-panen, pasca panen dan industri pengolahan.

METODOLOGI PENELITIAN**Waktu dan Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2014.

Pengambilan Data

Metode pengambilan contoh dalam Penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purposive* yang merupakan suatu metode pengambilan sample dengan menggunakan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kebutuhan energi solar pada saat pengolahan tanah sawah di Desa Rambigundam.

Jenis data

a. Data Primer

Data ini dikumpulkan secara langsung dari lapangan, yang di peroleh dengan cara melakukan pengamatan, survey serta wawancara dengan memberikan pertanyaan melalui kuisioner.

Data Primer yang di butuhkan antara lain sebagai berikut:

1. Tahapan pengolahan tanah oleh petani pada saat pratanam.
2. Luas lahan (ha).
3. Jumlah tenaga kerja.
4. Jam kerja.
5. Jumlah traktor tangan yang digunakan dalam pengolahan tanah sawah.
6. Massa mesin (kg).

7. Jenis dan massa peralatan yang digunakan pada setiap kegiatan (kg).

Data-data tersebut memberikan informasi yang lebih luas dalam proses pengolahan tanah.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang berupa bukti tulisan (dokumentasi) dan jurnal yang berhubungan, misalnya tentang nilai energi manusia, nilai energi bahan bakar solar.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan metode pendekatan teoritis, metode ini digunakan untuk mengetahui karakteristik penggunaan bahan bakar terhadap pembajakan tanah sawah, sehingga di temukan pemakaian bahan bakar yang efektif dan efisien.

Pada penelitian ini, peneliti bertujuan untuk meneliti kebutuhan energi dalam pengolahan tanah sawah, sehingga peneliti menunjuk beberapa responden dari para petani. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kebutuhan energi solar pada traktor tangan, sehingga peneliti menunjuk beberapa responden yang terdiri dari 5 orang.

Kebutuhan Energi Tenaga Kerja Manusia

Energi biologis atau manusia merupakan energi yang berasal dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Menurut Irwanto *et al*, (1990) energi tenaga kerja dari manusia yang di konsumsi dalam kegiatan pengolahan tanah maka kebutuhan energi tenaga kerja manusia dapat di hitung dengan persamaan rumus sebagai berikut.

$$Ebp = HOK \times JK \times cb \dots\dots\dots 3.1$$

Dimana :

Ebp = Energi Biologis pra panen (MJ/ha)

HOK =Jumlah hari orang bekerja per hektar

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

Cb = Nilai unit energi biologis (MJ/Jam)

Kebutuhan Energi Bahan Bakar

Energi bahan bakar merupakan konsumsi bahan bakar yang digunakan saat mesin mulai dihidupkan.

$$Elp = (KL \times cl)/Ce \dots\dots\dots 3.2$$

Dimana :

Elp =Energi bahan bakar pra panen (MJ/ha)

Kl =Konsumsi bahan bakar (lt/jam)

Cl = Nilai unit energi (MJ/lt)

Ce =Kapasitas lapang efektifmesin pertanian (ha/jam)

Penggunaan mesin-mesin berat seperti traktor pada kegiatan pra panen

Energi traktor merupakan penggunaan traktor saat proses pengolahan tanah agar dapat dihitng berapa konsumsi energi pada saat pemakaian traktor.

$$Eap = \{(m1 \times cem + (m1-M2) \times cef) \times (0,82 + 0,333 \times TAR)\} / N \times Ce \dots\dots\dots 3.3$$

Dimana :

Eap = Energi langsung terpakai dari mesin pra panen (MJ/ha)

m1 = massa total perangkat mesin (kg)

M2 = massa ban (kg)

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

cef = nilai unit energi tak langsung untuk fabrikasi implemen mesin

TAR = nilai presentase total akumulasi pemakaian perbaikan dan pemeliharaan

0,82 = nilai asumsi persentase total energi tak langsung produksi bahan baku energi fabrikasi dalam kenyataan sehari-hari

0,333 = nilai asumsi perbaikan dan peliharaan *spare parts* mesin pertanian (merupakan bagian dari nilai TAR)

N = umur ekonomis alat (jam)

Ce = kapasitas lapang efektif mesin pertanian (ha/jam)

Total Energi Kegiatan pengolahan tanah

Total energi di peroleh dari energi yang digunakan untuk tenaga kerja manusia, energi bahan bakar, dan energi penggunaan traktor yang digunakan

$$Total\ Energi = Ebp + Elp + Eap \dots\dots\dots 3.4$$

Dimana :

Ebp = Energi Biologis pra panen (MJ/ha)

Elp =Energi bahan bakar pra panen (MJ/ha)

Eap = Energi langsung terpakai dari mesin pra panen (MJ/ha)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah merupakan kegiatan wajib yang dilakukan sebelum proses penanaman padi. Dalam proses pengolahan tanah biasanya terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan misalnya menyingkal tanah dan meratakan tanah. Menyingkal tanah merupakan proses pertama yang dilakukan dalam pengolahan tanah, selanjutnya adalah proses meratakan tanah yang sudah selesai dilakukan proses penyingkalan pada proses meratakan tanah membutuhkan waktu 3 hari dari proses menyingkal. Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah serta memberantas gulma. Pada tabel 4.1 nilai kebutuhan energi total pada proses pengolahan 5 petak tanah untuk energi biologis (Ebs) adalah sebesar 2,084 MJ/ha, energi bahan bakar (Elt) 6329,401 MJ/ha dan energi mesin traktor (Eap) sebesar 175,739 MJ/ha. Energi input terbesar menunjukkan pada Energi bahan bakar (Elt) sebesar 6329,401 MJ/ha. Penggunaan energi bahan bakar yang terbesar karena nilai unit energi pada bahan bakar yang besar serta penggunaan bahan bakar yang jumlahnya banyak, yang selanjutnya adalah pada proses penggunaan traktor yang mengkonsumsi total energi yang cukup besar dan yang memiliki nilai total yang terkecil adalah penggunaan energi biologis atau energi manusia.

Tabel 4.1 kebutuhan energi input setiap petak lahan Sumber : Data primer dan sekunder diolah

Petak	Kegiatan	Ebs	Elt	Eap	Total	Jumlah
1	Menyengkal	0,232	908,975	20,316	929,343	1.444,167
	Meratakan	0,214	495,830	18,783	514,824	
2	Menyengkal	0,220	627,464	16,376	644,06	1.289,167
	Meratakan	0,204	629,648	15,255	645,107	
3	Menyengkal	0,267	585,305	38,767	624,339	1.024,928
	Meratakan	0,020	386,181	14,388	400,589	
4	Menyengkal	0,234	539,451	8,553	548,238	1.207,011
	Meratakan	0,243	649,593	8,937	658,773	
5	Menyengkal	0,243	672,712	18,900	691,855	1.211,379
	Meratakan	0,198	503,862	15,464	519,524	
	Rata-rata	208	632940	17574	614732	1235.33

Kebutuhan Energi Biologis Pada Tiap Petak Sawah

Pada proses pengolahan tanah kebutuhan energi yang dibutuhkan bermacam-macam salah satunya adalah energi biologis. Energi biologis yang dibutuhkan untuk mengerjakan pengolahan tanah tiap hektar adalah sebagai berikut untuk petak sawah yang pertama kebutuhan energi sebesar 0,232 Mj/ha untuk proses menyengkal dan 0,214 Mj/ha untuk meratakan. Pada proses pengolahan petak kedua untuk proses menyengkal sebesar 0,220 Mj/ha dan meratakan sebesar 0,204 Mj/ha. Pada petak ketiga nilai kebutuhan energi sebesar 0,267 Mj/ha untuk proses menyengkal dan 0,020 Mj/ha untuk proses meratakan. Pada petak keempat jumlah energinya sebesar 0,234 Mj/ha untuk proses pembalikan dan 0,243 Mj/ha untuk proses meratakan. Pada petak kelima sebesar 0,243 Mj/ha untuk proses pembalikan dan 0,198 Mj/ha pada proses meratakan.

Kebutuhan Energi Bahan Bakar Solar Pada Tiap Petak Sawah

Dalam proses pengolahan sawah membutuhkan traktor sebagai mesin pengolahan tanah, untuk menggerakkan traktor membutuhkan bahan bakar berupa solar. Energi bahan bakar yang dibutuhkan untuk mengerjakan pengolahan tanah tiap hektar adalah untuk petak yang pertama kebutuhan energi sebesar 908,975 Mj/ha untuk proses menyengkal dan untuk proses meratakan sebesar 495,830 Mj/ha. Pada proses pengolahan petak kedua 627,464 Mj/ha untuk proses menyengkal dan proses meratakan sebesar 629,648. Proses pengolahan petak yang ketiga sebesar 585,305 Mj/ha untuk proses menyengkal dan proses meratakan memiliki nilai sebesar 386,181 Mj/ha. Pada proses pengolahan petak keempat memiliki nilai sebesar 539,451 Mj/ha untuk proses menyengkal dan proses meratakan memiliki nilai sebesar 649,593 Mj/ha. Pada proses pengolahan yang kelima memiliki nilai 672,712 Mj/ha untuk tahap menyengkal dan proses meratakan memiliki nilai sebesar 503,862 Mj/ha.

Kebutuhan Energi Penggunaan Mesin Traktor

Dalam pengolahan tanah membutuhkan traktor sebagai mesin pengolahan tanah agar memudahkan dalam kegiatan kerja manusia. Dalam penggunaan traktor membutuhkan energi yang dapat dihitung nilainya. Pada penggunaan traktor untuk proses petak yang pertama nilai sebesar 20,316 Mj/ha untuk menyengkal dan proses meratakan memiliki nilai sebesar 18,783 Mj/ha. Pada proses petak yang kedua memiliki nilai sebesar 16,376 Mj/ha untuk tahap menyengkal dan proses meratakan memiliki nilai 15,255 Mj/ha. Proses petak yang ketiga memiliki nilai sebesar 28,767 Mj/ha dan proses meratakan sebesar 14,388 Mj/ha. Proses petak yang keempat memiliki nilai sebesar 8,553 Mj/ha dan proses meratakan memiliki nilai sebesar 8,937 Mj/ha. Pada proses pengolahan tanah petak kelima memiliki nilai sebesar 18,900 Mj/ha untuk proses menyengkal dan kemudian proses meratakan sebesar 15,464 Mj/ha.

Kebutuhan Rata-Rata Energi Yang Digunakan

Kebutuhan energi rata-rata yang dibutuhkan untuk energi biologis atau energi manusia adalah 0,208 Mj/ha, sedangkan untuk kebutuhan energi bahan bakar yang digunakan adalah 632,940 MJ/ha dan kebutuhan energi traktor yang digunakan sebesar 17,574 Mj/ha. Total kebutuhan energi yang digunakan dalam pengolahan tanah tiap hektarnya adalah 650,722 Mj/ha, menurut penelitian Hastuti (2011) menunjukkan bahwasanya dalam pengolahan tanah tiap hektar membutuhkan energi sebesar 31.440,72 MJ/ha untuk jenis pengolahan kering untuk kegiatan penanaman Padi

Kebutuhan Energi Masing-Masing Petak Lahan

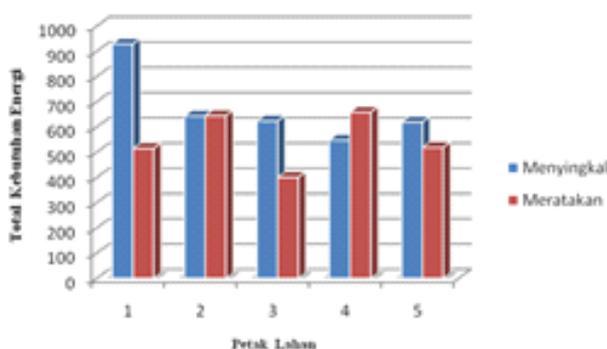
Kebutuhan energi pada masing-masing petak berbeda antara satu petak dengan petak yang lain. Perbedaan kebutuhan energi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kemampuan mesin traktor yang digunakan, jenis tanah yang diolah, dan operator yang menjalankan traktor.

Kebutuhan Energi Total

Kebutuhan energi total pada masing-masing petak dengan luasan lahan sebagai berikut: petak 1 sebesar 0,05805 ha, petak 2 sebesar 0,076 ha, petak 3 sebesar 0,04936 ha, petak 4 sebesar 0,11024 ha, dan petak 5 sebesar 0,07771 ha membutuhkan beberapa komponen energi antara lain energi biologis, energi bahan bakar, dan energi penggunaan traktor. Total keseluruhan kebutuhan energi mulai dari petak 1 sampai dengan petak 5 adalah 1.444,167 Mj/ha untuk petak 1, 1.289,167 Mj/ha untuk total petak 2, 1.024,928 Mj/ha untuk penggunaan total petak 3, 1.207,011 Mj/ha pada petak yang 4 dan 1.211,379 Mj/ha untuk total penggunaan pada petak 5. Pengolahan tanah petak 1, 2, 3, 4, dan 5 dilakukan oleh 1 orang pekerja yang menjalankan traktor selama proses pengolahan tanah mulai dari tahap menyengkal dan meratakan. Jenis merk traktor yang digunakan pada setiap adalah traktor tangan merk Yanmar Bromo Seri dengan daya sebesar 8,5 hp pada petak 1, traktor tangan merk Quik E85 dengan daya sebesar 8,5 hp untuk petak 2, traktor tangan merk Quick G 3000 zeva dengan daya sebesar 7,5 hp untuk penggunaan pada petak 3, traktor tangan merk Yanmar Seri dengan daya sebesar 7,0 hp pada petak yang 4, dan traktor tangan merk Quick m 1000 alfa dengan daya sebesar 8,5 hp untuk petak yang ke 5 pada proses menyengkal dan meratakan

Gambar Karakteristik Setiap Petak Lahan

Perbedaan merk traktor dan operator mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya, pada petak 1 dan 2 luas petak sama namun waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan lebih cepat petak yang ke 2, padahal nilai daya yang digunakan oleh kedua jenis traktor ini sama. Perbedaan merk traktor dan operator mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya, pada petak 1, 2 dan 3 luas sama tapi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan menyingkal lebih cepat petak yang ke 2, dibandingkan dengan yang petak 1 dan 2 petak 3 lebih lama waktu yang dibutuhkan untuk menyingkal. Pada proses meratakan petak ke 3 memiliki waktu yang paling cepat di bandingkan dengan petak 1 dan 2, hal ini mungkin tanah pada petak ke 3 lebih mudah diratakan di banding petak 1 dan 2 karena jarak waktu antara menyingkal dan proses meratakan adalah 3 hari. Perbedaan merk traktor dan operator mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya, pada petak 1, 2, 3 dan 4 luas sama tapi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.



4.1 Gambar karakteristik setiap petak lahan

total dari setiap lahan sawah, dengan kegiatan yang dilakukan berupa pembalikan dan perataan tanah. Dalam setiap kegiatan tersebut membutuhkan masukan energi berupa energi manusia, energi bahan bakar dan energi penggunaan traktor. Energi biologis merupakan energi yang dibutuhkan oleh operator traktor yaitu manusia sebagai penggerakannya. Energi bahan bakar adalah energi dari penggunaan traktor selama proses pengolahan sawah, sehingga dapat diketahui berapa banyak bahan bakar yang dibutuhkan dalam setiap hektar sawah yang diolah. Energi penggunaan traktor adalah energi yang digunakan dari pemakaian traktor tangan saat mengolah sawah. Dari luasan lahan yang sama ternyata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu petak sawah berbeda-beda antara satu petak dengan petak yang lainnya. Pada petak ke 4 terjadi perbedaan dimana proses meratakan lebih besar dibandingkan dengan proses menyingkal, hal ini terjadi karena konsumsi bahan bakar pada proses meratakan lebih banyak dibandingkan menyingkal, sehingga nilai total proses meratakan lebih besar dibandingkan dengan menyingkal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “ Studi Konsumsi Energi Pada Pengolahan Tanah Sawah” Yang di lakukan di desa rambigundam, Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember melalui observasi, wawancara kemudian studi documenter kepada 5 responden yaitu para pekerja traktor, sehingga penuli menyimpulkan bahwa:

Dalam pengolahan tanah kebutuhan energi meliputi energi biologis, energi bahan bakar dan energi traktor. Dari 5 petak lahan yang dicari nilai energinya didapatkan rata-rata kebutuhan energi biologis sebesar 0,208 Mj/ha, sedangkan kebutuhan enegi bahan bakar yaitu 632,940 Mj/ha dan kebutuhan energi traktor yang digunakan sebesar 17,574 Mj/ha. Total dari kebutuhan energi untuk 5 petak lahan adalah 2,075 Mj/ha untuk energi biologi, 6329,401 Mj/ha untuk energi bahan bakar dan 175,739 Mj/ha untuk kebutuhan energi traktor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Ir. Setyo Harri, Ms Dan Askin S. TP., M. MT yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 1991. *Energi dan Listrik Pertanian*. ADAET JICA. IPB Press, Bogor. FOA. 2004. *Key Statistics of Food and Agricultural External Trade*. Online Databases FAOStat. 19 september 2013.
- Anonim. 2011. *Meratakan Tanah Sawah*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Barichello, Richard, dan Arianto, P. 2009. *Agriculture in Indonesia lagging performance and Dificult Chices*, *Cholces*, Quarter, 24 (2).