

**ANALISIS INPUT-OUTPUT ENERGI BUDIDAYA
MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) DENGAN SISTEM IRIGASI SPRINKLER**

Energy Input-Output Analysis of Cucumber in Cultivation Under Sprinkler Irrigation System

Oleh : Joko Suryanto¹⁾, Hasni Kasim²⁾ dan Nurhayati³⁾

ABSTRACT

The aim of the research was energy analysis (input-output) cucumber in cultivation under sprinkler irrigation system. Data were collected using interview method from cucumber farmer that cultivation cucumber in field 15 x 9 m² in Bengalon, Kutai Timur. The results indicated that total energy input and total energy output was found 35 204 MJ/ha and 69 926 MJ/ha, respectively. The energy indices covering energy ratio (energy use efficiency), energy specific, energy productivity and net energy were 1,99, 0,40 MJ/kg, 2,48 kg/MJ and 34 722 MJ/ha, respectively. The cucumber cultivation under sprinkler irrigation system, 38,21 % of total energy input was classified direct energy and 61,79 % was indirect energy. Results further indicated that 90,18 % of total energy input was in non-renewable energy form, and only 9,82 % was in renewable form. The main non-renewable inputs were fuel and chemical fertilizers 34,53 % and 22, 69 %, respectively. Therefore, irrigation efficiency should be improved and reductions of chemical fertilizers would be suggested to reduce non-renewable energy input in cucumber cultivation under sprinkler irrigation system.

Keywords: *Cucumber cultivation, energy ratio, input energy, non-renewable energy, sprinkler irrigation system.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah input dan output energi pada budidaya mentimun dengan sistem irigasi sprinkler di Kecamatan Bengalon, Kutai Timur. Data diperoleh dari pengamatan dan wawancara terhadap petani yang melakukan budidaya mentimun pada lahan ukuran 15 x 9 m². Hasil penelitian menunjukkan total energi input sebesar 35 204 MJ/ha dan diperoleh energi output 69 926 MJ/ha. Hasil penelitian diperoleh nilai energi rasio sebesar 1,99, energi spesifik 0,40 MJ/kg, energi produktivitas 2,48 kg/MJ dan energi netto sebesar 34 722 MJ/ha. Jumlah energi langsung yang digunakan sebesar 38,21 % dan energi tak langsung 61,79 % dari total energi input. Jumlah energi input tak terbarukan pada budidaya mentimun masih sangat tinggi, yaitu 90,18 % sedangkan energi terbarukan hanya 9,82 % dari total energi input. Penggunaan energi tak terbarukan didominasi oleh penggunaan bahan bakar bensin 34,53 %, dan pupuk kimia 22, 69 %. Dalam budidaya mentimun dengan sistem irigasi sprinkler, disarankan untuk meningkatkan efisiensi irigasi dan pengurangan penggunaan pupuk kimia untuk mengurangi penggunaan energi tak terbarukan.

Kata kunci : Budidaya mentimun, energi rasio, energi tak terbarukan, input energi, sistem irigasi siraman.

1) Dosen Program Studi Teknik Pertanian, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

2) Dosen Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Perjuangan Indonesia Makasar

3) Alumni Program Studi Teknik Pertanian, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

PENDAHULUAN

Dalam proses produksi pertanian, input sarana produksi dapat dinilai baik sebagai parameter energi maupun parameter ekonomi. Satu cara yang umum yang digunakan untuk menilai input maupun output suatu sistem adalah dengan mengkuantifikasikan input dan output tersebut ke dalam nilai energinya (Purwantana, 2011). Melalui analisis energi dapat diindikasikan cara untuk menurunkan input energi dan meningkatkan efisiensi penggunaannya tanpa mengurangi keekonomian produksi pertanian (Klatas, dkk., 2007).

Analisis energi merupakan metode untuk menekan energi input dan meningkatkan produktifitas energi. Analisis input output juga dapat digunakan untuk menentukan dampak sistem produksi pertanian dan efisiensi penggunaan energi (Ghahderijani, dkk., 2013), dan dampak lingkungan dari sistem pertanian (Yilmas, dkk., 2005). Penggunaan energi yang efisien merupakan kebutuhan utama dalam sistem pertanian berkelanjutan (Kizilaslan, 2009), karena hal tersebut akan menghemat secara finansial, pelestarian sumberdaya fosil dan pengurangan polusi udara (Aghaalikhani, dkk., 2013). Penggunaan energi yang efisien ini akan mendorong peningkatan produktifitas dan kontribusi terhadap perekonomian, keuntungan dan persaingan pertanian yang berkelanjutan.

Kebutuhan energi di pertanian dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu energi langsung dan tak langsung. Energi langsung adalah energi yang dilepaskan secara langsung dari sumber energi. Termasuk energi langsung adalah bahan bakar, energi pembangkit listrik, tenaga manusia, dan tenaga ternak hela. Sedangkan energi tak langsung adalah energi yang pelepasan dari sumber energinya melalui proses konversi, energi tidak langsung terdiri atas energi pupuk, pestisida, benih dan mesin pertanian (Baharuddin dan Arshad, 2014).

Budidaya tanaman sayuran, khususnya mentimun tidak terlepas dari konsumsi energi yang digunakan selama proses produksi. Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan tanaman sayuran buah yang banyak diusahakan petani dalam memenuhi kebutuhan pasar tradisional, swalayan, ekspor, bahkan bahan baku industri kosmetika dan obat-obatan (Sriwijaya dan Hariyanto, 2013).

Mentimun termasuk tanaman semusim dengan umur panen antara 35 – 40 hari. Tanaman mentimun dapat hidup dengan baik pada pH tanah netral, yaitu antara 6 – 7. Suhu yang baik bagi pertumbuhan tanaman ini adalah 23°C pada siang hari dan 17°C pada malam hari. Tanaman mentimun memiliki akar tunggang dan rambut-rambut akar, namun daya tembus akar ke dalam tanah sangat dangkal, sehingga tanaman ini sangat peka terhadap kekurangan dan kelebihan air (Rukmana, 1994 *dalam* Sriwijaya dan Hariyanto, 2013).

Menurut Wijoyo (2012), tahapan budidaya mentimun terdiri atas: 1) Kegiatan penyiapan lahan berupa pembersihan lahan dari rumput liar dan sisa-sisa tanaman bertujuan untuk memudahkan kegiatan pengolahan tanah. 2) Pengolahan tanah pada budidaya mentimun dilakukan dengan mencangkul tanah atau membajak lahan dengan kedalaman 30 cm. 3) Penanaman dilakukan dengan sistem Tabela (Tabur Benih Langsung) pada lubang tanam dengan kedalaman 3 – 5 cm dan berjarak 50 x 60 cm dengan jumlah benih per lubang tanam sebanyak 2 benih. 4) Kegiatan penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari dengan mempertahankan satu tanaman yang pertumbuhannya baik pada satu lubang. 5) Kegiatan pemeliharaan meliputi kegiatan pemupukan, pengendalian hama dan penyakit dan pemberian air irigasi. 6) Pemanenan mentimun dapat dilakukan pada saat tanaman sudah berumur 35 hari dengan interval panen 2 hari sekali hingga tanaman tidak berproduksi lagi.

Tanaman mentimun biasanya ditanam pada musim kemarau, namun tanaman ini sangat banyak membutuhkan air. Keterbatasan air pada musim kemarau, mendorong petani untuk lebih efisien dalam memanfaatkan air irigasi. Salah satu usaha untuk meningkatkan efisiensi irigasi adalah penggunaan sistem irigasi siraman (sprinkler). Irigasi sprinkler adalah salah satu metode irigasi dimana pemberian air pada permukaan tanah dilakukan dalam

bentuk percikan, seperti air hujan (Israelsen, dkk., 1992). Sistem irigasi sprinkler terdiri dari unit pompa (penghasil aliran bertekanan), kran pengatur (regulator), unit pipa utama (main line), unit pipa lateral dan nozel. Sistem irigasi ini sangat cocok untuk semua jenis tanaman, kecuali tanaman yang mempunyai daun yang sangat sensitif terhadap air dan tanaman yang membutuhkan penggenangan pada satu fase pertumbuhannya (Savva dan Frenken, 2001).

Penelitian analisis energi pada budidaya mentimun telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, diantaranya: perbandingan konsumsi energi budidaya mentimun di lahan dengan di rumah kaca (Zarini, dkk., 2013). Optimasi konsumsi energi budidaya mentimun di rumah kaca menggunakan program linier (Zarei-Shahamat., dkk, 2013). Optimasi konsumsi energi budidaya mentimun di rumah kaca (Monjesi, dkk., 2011; Kamali dan Rasapoor, 2016). Penilaian kinerja dan peluang peningkatan efisiensi energi budidaya mentimun di rumah kaca (Pahlavan, dkk., 2012). Penelitian Sami dan Reyhani (2015) menyebutkan bahwa konsumsi energi yang dominan dalam budidaya mentimun adalah bahan bakar solar dan listrik, dimana masing-masing mencapai 59,31 % dan 25,58%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola penggunaan energi pada kegiatan budidaya mentimun dengan metode pengairan irigasi siraman (sprinkler). Penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan total energi budidaya mentimun dengan sistem irigasi sprinkler, efisiensi penggunaan energi, energi spesifik dan energi produktivitas komoditi mentimun.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga Maret 2016 bertempat di Desa Spaso Barat, Kecamatan Bengalon Kabupaten Kutai Timur. Secara geografis lokasi penelitian berada pada titik koordinat 117° 31' 4" Bujur Timur dan 0° 43' 15" Lintang Utara. Penelitian dilakukan melalui pengamatan secara langsung dan pengumpulan data penggunaan energi pada budidaya mentimun dengan sistem irigasi sprinkler yang dilakukan oleh petani pada luasan lahan 15 m x 9 m².

Beberapa energi input dalam budidaya mentimun diantaranya: benih mentimun, pupuk kimia, pupuk kandang, kapur dolomit, pestisida, tenaga manusia, alat dan mesin, bahan bakar minyak (BBM), dan air irigasi, sedangkan termasuk energi output yaitu mentimun dihitung dalam satuan mega joule (MJ) per hektar yang diperoleh dari hasil perkalian jumlah input dan output tersebut dengan koefisien energi ekuivalen yang telah dirangkum dari berbagai sumber (Tabel 1).

Tabel 1. Input – output energi ekuivalen pada budidaya mentimun

Item	Unit	Energi ekuivalen (MJ/Unit)	Referensi
Benih mentimun	kg	1	Muhammadi dan Omid, 2010
Pupuk			
Nitrogen (Urea)	kg	63.51	Abdullah dkk., 1985
Phospor (TSP)	kg	13.99	Abdullah dkk., 1985
Kalsium (KCl)	kg	9.20	Abdullah dkk., 1985
Dolomit	kg	0.6	Wells, 2001
Kotoran ternak	kg	0.3	Zarei-Shahamat, dkk., 2013
Pestisida			
Herbisida	kg	238	Mousavi-Avval dkk., 2011
Fungisida	kg	216	Erdal, dkk., 2007
Insektisida	kg	101.2	Kizilan, 2009
Tenaga			
Manusia (olah tanah)	jam	1.57	Abdullah dkk., 1985

Manusia (non olah tanah)	jam	0.79	Abdullah dkk., 1985
Bensin	liter	46.31	Kitani, 1999
Alat, Mesin	jam	17.1	Kavargiris dkk., 2009
Penyiang	jam	1.7	Kavargiris dkk., 2009
Sprayer	jam	2.4	Kavargiris dkk., 2009
Pompa			
Lain-lain	m ³	0.63	Erdal, dkk., 2007
Air irigasi	kg	0.8	Muhammadi dan Omid, 2010
Mentimun			

Total energi input diperoleh dari penjumlahan energi ekuivalen dari seluruh input, sedangkan total energi output diperoleh dari total hasil tanaman berupa mentimun dikalikan dengan energi ekuivalennya. Berdasarkan energi ekuivalen input dan output, selanjutnya dapat dihitung indikator-indikator energi berdasarkan persamaan berikut (Mahmoudi, dkk., 2012; Zarini, dkk., 2013):

$$\begin{aligned} \text{rasio energi} &= \frac{\text{total energi output (MJ/ha)}}{\text{total energi input (MJ/ha)}} \\ \text{energi produktifitas (kg/MJ)} &= \frac{\text{total hasil mentimun (kg/ha)}}{\text{total energi input (MJ/ha)}} \\ \text{energi spesifik (MJ/kg)} &= \frac{\text{total energi input (MJ/ha)}}{\text{total hasil mentimun (kg/ha)}} \\ \text{energi netto (MJ/ha)} &= \text{total energi output (MJ/ha)} - \text{total energi input (MJ/ha)} \\ \text{energi langsung} &= \sum e \text{ tenaga manusia} + \sum e \text{ bahan bakar fosil} \\ \text{energi tak langsung} &= \sum e \text{ benih} + \sum e \text{ pupuk} + \sum e \text{ pestisida} + \\ &\quad \sum e \text{ kotoran ternak} + \sum e \text{ alat dan mesin} + \sum e \text{ air} \end{aligned}$$

Input energi diklasifikasikan menjadi energi langsung dan tak langsung, dan energi terbarukan dan tidak terbarukan. Termasuk energi langsung antara lain: tenaga manusia dan bensin, sedangkan energi tidak langsung yaitu: pupuk, pestisida, benih, air irigasi, alat dan mesin. Pembagian energi juga dilakukan ke dalam kelompok energi terbarukan dan tidak terbarukan. Energi yang bersumber dari manusia, benih, air irigasi dan pupuk kandang diklasifikasikan sebagai energi terbarukan, sedangkan energi dari bensin, pupuk kimia, pestisida, alat dan mesin dikelompokkan ke dalam energi tidak terbarukan.

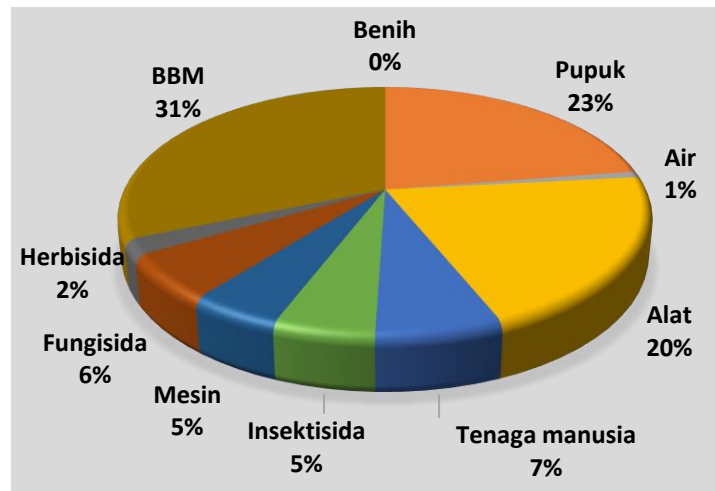
HASIL DAN PEMBAHASAN

Input pada budidaya mentimun setiap hektarnya diperlihatkan pada Tabel 2. diantaranya 1,48 kg benih mentimun, 82,08 kg pupuk urea, 83,39 kg pupuk TSP, 89,40 kg pupuk KCl, 37 kg dolomit, 2 222,2 kg pupuk kandang, 3,62 kg herbisida, 9,64 kg fungisida, 18,5 kg insektisida, 2 339,3 jam tenaga manusia, 236,6 liter bensin, 1 149,7 jam alat dan mesin pertanian, 437,04 m³ air irigasi untuk menghasilkan 87 407,4 kg mentimun. Jumlah input dan output tersebut dihitung pada luasan lahan 15 x 9 m² yang kemudian dikonversi untuk luasan 1 ha.

Tabel 2. Jumlah Input dan output kegiatan budidaya mentimun.

Item	Unit	Jumlah per Ha
Input		
Benih mentimun	kg	1,48
Pupuk		
Nitrogen (Urea)	kg	82,08
Phospor (TSP)	kg	83,39
Kalsium (KCl)	kg	89,40
Dolomit	kg	37,00
Kotoran ternak	kg	2 222,20
Pestisida		
Herbisida	kg	3,62
Fungisida	kg	9,64
Insektisida	kg	18,50
Tenaga		
Manusia (olah tanah)	jam	107,40
Manusia (non olah tanah)	jam	2 231,90
Bensin	liter	236,60
Alat dan Mesin		
Penyiang	jam	420,00
Sprayer	jam	63,00
Pompa	jam	666,70
Lain-lain		
Air irigasi	m ³	437,04
Output		
Mentimun	kg	87 407,41

Energi input diperoleh dari perkalian input setiap hektar dikalikan dengan nilai energi ekuivalen pada Tabel 1. Prosentase setiap energi input terhadap total energi input disajikan pada Gambar 1. yaitu distribusi input energi pada budidaya mentimun menggunakan sistem irigasi sprinkler. Total energi input pada penelitian ini adalah 35 189,4 MJ/ha dengan jumlah prosentase energi input tertinggi hingga paling rendah yaitu; 31,29 %, bahan bakar bensin, 22,53 % pupuk, 20,51 % alat-alat pertanian, 6,68 % tenaga manusia, 5,94 % fungisida, 5,35 % insektisida, 4,88 % mesin pertanian, 2,03 % herbisida, 0,79 % air irigasi, dan 0,00 % benih mentimun. Berdasarkan prosentase energi input tersebut, energi input dari bahan fosil berupa bahan bakar minyak dan pupuk merupakan input utama dalam budidaya mentimun. Sedangkan penelitian Zarini, dkk., (2013) memperoleh total input energi budidaya mentimun sebesar 78 476,3 MJ/ha dengan prosentase energi input tertinggi adalah 37, 24 % listrik, 21,31 % pupuk nitrogen, 19,95 % bahan bakar solar, 6,11 % tenaga manusia. 6,06 % air irigasi, 2,23 % mesin pertanian dan 0,00 % benih mentimun.



Gambar 1. Distribusi energi input budidaya mentimun menggunakan sistem irigasi sprinkler.

Hasil penghitungan indikator energi budidaya mentimun dengan menggunakan irigasi sprinkler sebagai metode irigasi diantaranya energi input, energi output, efisiensi penggunaan energi, energi spesifik, energi netto dan energi produktifitas disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Indikator energi budidaya mentimun.

No	Indikator	Satuan	jumlah
1	Energi input	MJ/ha	35 204,2
2	Energi output	MJ/ha	69 925,9
3	Energi rasio	---	1,99
4	Energi spesifik	MJ/kg	0,40
5	Energi netto	MJ/ha	34 721,7
6	Energi produktifitas	kg/MJ	2,48

Energi rasio (efisiensi penggunaan energi) merupakan indikator yang menunjukkan efisiensi energi pada kegiatan pertanian. Energi rasio pada Tabel 3. sebesar 1,99, menunjukkan nilai jumlah energi yang dihasilkan dari kegiatan budidaya mentimun tersebut lebih besar 2 kali dari jumlah energi inputnya, sehingga penggunaan energi pada kegiatan budidaya mentimun tersebut sangat efisien. Tingginya energi rasio dalam penelitian ini disebabkan oleh jumlah energi output yang cukup tinggi dari jumlah panen yang mencapai 87 407.41 kg/ha.

Energi produktifitas pada Tabel 3. diperoleh sebesar 2,49 kg/MJ, maka untuk memproduksi mentimun sebanyak 2,49 kg dibutuhkan energi sebanyak 1 mega joule. Sedangkan energi spesifik merupakan indikator penggunaan energi yang nilainya berkebalikan dengan energi produktifitas. Tingginya energi produktifitas tersebut disebabkan energi input yang lebih sedikit yaitu 35 189,4 MJ/ha dibandingkan 78 746.38 MJ/ha. Nilai energi input yang kecil dan hasil panen yang tinggi menyebabkan energi produktifitas budidaya mentimun dengan menggunakan sistem irigasi sprinkler ini menjadi sangat tinggi.

Energi netto diperoleh sangat tinggi yaitu 34 886 MJ/ha, hal ini dikarenakan tingginya hasil panen mentimun, dimana panen mentimun dilakukan hingga 20 kali setiap 2 hari sekali dan diperoleh hasil panen mentimun sebanyak 87 407.4 kg/ha.

Tabel 4. Pengelompokkan energi budidaya mentimun.

No	Indikator	Satuan	Jumlah	Prosentase (%)	Jumlah (%)
1	Energi langsung	MJ/ha	13 445,6	38,21	100
2	Energi tak langsung	MJ/ha	21 758,6	61,79	
3	Energi terbarukan	MJ/ha	3 454,7	9,82	100
4	Energi tak terbarukan	MJ/ha	31 749,4	90,18	

Tabel 4 memperlihatkan pengelompokkan energi ke dalam energi langsung, energi tak langsung, energi terbarukan dan energi tak terbarukan. Budidaya mentimun dengan sistem irigasi sprinkler diketahui menggunakan energi langsung sebesar 38,21 % dan energi tak langsung 61,79 % dari energi total input. Penggunaan energi langsung didominasi oleh penggunaan bahan bakar bensin untuk kegiatan irigasi sebesar 81,49 % dari keseluruhan energi langsung. Rata-rata frekuensi pemberian air irigasi selama pertumbuhan tanaman hingga memasuki fase pemanenan adalah 2,6 hari sekali. Pemberian air irigasi dilakukan sebanyak 18 kali dengan pengoperasian pompa rata-rata selama 0,5 jam. Berdasarkan pembagian penahapan budidaya, penggunaan energi langsung bersumber dari bahan bakar bensin adalah 8,74 % pada olah tanah dan 90,91 % pada kegiatan pemeliharaan. Penggunaan bahan bakar bensin sangat tinggi pada tahap pemeliharaan tanaman yaitu untuk kegiatan pemberian air irigasi, dimana sistem irigasi yang digunakan adalah sistem irigasi siraman (sprinkler) dengan pompa air alkon dengan bahan bakar bensin.

Tabel 5. Konsumsi energi langsung pada tahap kegiatan budidaya mentimun.

Jenis Energi	Konsumsi Energi (MJ/ha)					Prosentase (%)
	Olah tanah	Penanaman	Perawatan	Panen	Total	
Manusia	107,4	457	803	971,8	2231,8	18,51
BBM (Bensin)	964,9	---	9 991,6	---	10 956,6	81,49
Total	1 072,3	457	10 794,6	971,8	13 295,8	
Prosentase	8,07	3,44	81,19	7,31		100

Penggunaan energi langsung sebesar 18,51 % merupakan energi langsung yang bersumber dari tenaga manusia. Penggunaan energi manusia yang dominan adalah saat pemanenan sebesar 41,54 %, dan paling sedikit, yaitu 4,5 % terdapat pada kegiatan persiapan lahan meliputi pengolahan tanah dan pemberian pupuk dasar dan dolomit. Energi langsung yang bersumber dari tenaga manusia pada kegiatan penanaman sebanyak 19,54 %. Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi; pemupukan, pemberian irigasi, penyiangan, pemasangan ajir dan pemberian insektisida dan fungisida menggunakan energi manusia sebesar 34,33 % dari keseluruhan energi langsung.

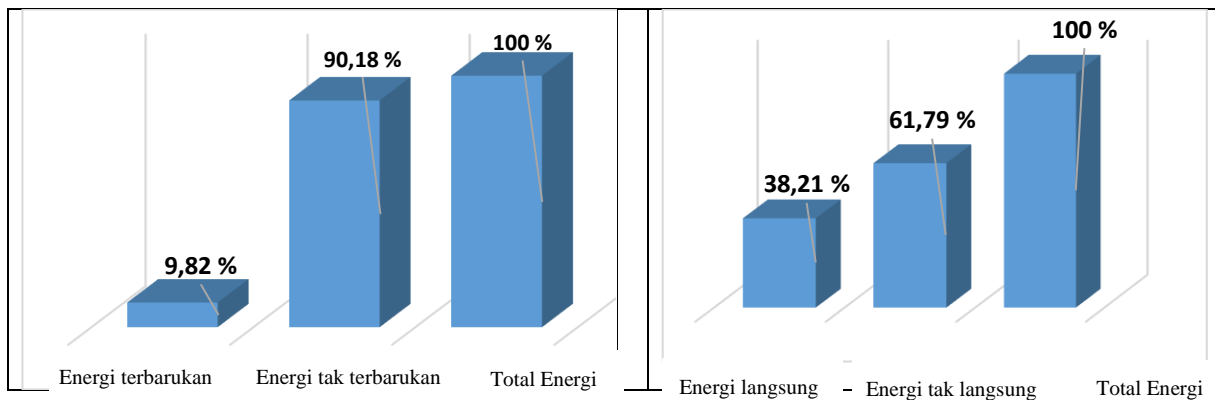
Pengelompokkan energi ke dalam energi terbarukan dan tak terbarukan dapat dilihat pada Gambar 2. Budidaya mentimun dengan sistem irigasi sprinkler, energi terbarukan yang digunakan sangat rendah, 9,82 % sedangkan penggunaan energi tak terbarukan mencapai 90,18 % dari keseluruhan energi yang digunakan. Penggunaan energi terbarukan paling tinggi adalah energi yang bersumber dari tenaga manusia yaitu 72,05 %, kemudian penggunaan pupuk kandang sebesar 19,94 %.

Tabel 6. Konsumsi energi tak langsung pada tahap kegiatan budidaya mentimun.

Jenis Energi	Konsumsi Energi (MJ/ha)					Prosentase (%)
	Olah tanah	Penanaman	Perawatan	Panen	Total	
Benih	---	1,48	---	---	1,48	0,01
Pupuk PuKan	688,9			---		36,44

Nitrogen		---	5 213,0	---	7928,03	
Phospor		---	1 166,6	---		
Kalsium		---	822,5	---		
Dolomit	37,04					
Pestisida						
Herbisida	---	---	709,2	---	4664,7	21,44
Fungisida	---	---	2 081,4	---		
Insektisida	---	---	1 874,1	---		
Mesin	266,7	---	1 440,4	---	1 707,1	7,85
Alat	---	---	7 182	---	7 182,0	33,01
Air	42	---	233,3	---	275,3	1,27
Total	1 034,6	1,48	20 722,5	0	21 758,61	
Prosentase	4,76	0,01	95,24	0,00		100,00

Rasio energi terbarukan dan tak terbarukan pada penelitian ini sangat rendah hanya 0,11. Energi tak terbarukan terbanyak adalah energi yang bersumber dari bahan bakar bensin (34,53 %), penggunaan pupuk kimia (22,69 %), pestisida yang terdiri atas insektisida, herbisida dan fungisida mencapai (14,70 %). Sedangkan penggunaan alat dan mesin pertanian mencapai 28,01 %. Tingginya konsumsi bahan bakar bensin dan pupuk kimia tersebut menjadi penyebab rendahnya rasio energi input terbarukan dengan energi tak terbarukan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa budidaya mentimun yang menggunakan sistem irigasi sprinkler masih sangat bergantung pada sumber energi fosil.



Gambar 2. Pengelompokan energi input budidaya mentimun.

Penggunaan energi tak terbarukan yang cukup tinggi akan berdampak pada lingkungan, sehingga diperlukan usaha-usaha untuk mengoptimalkan penggunaan jenis energi tersebut. Usaha tersebut dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan sistem irigasi sprinkler yaitu dengan cara pemberian air irigasi yang disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman mentimun. Langkah lain yang dapat dilakukan adalah mengurangi ketergantungan pupuk kimia dengan menggantikan pupuk kandang.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah energi input dan output budidaya mentimun yang menggunakan sistem irigasi siraman (sprinkler). Hasil penelitian diperoleh total konsumsi energi per hektar sebesar 35 189,4 Mega joule. Konsumsi energi tertinggi terdapat pada bahan bakar bensin sebesar 31,29 %, 22,53 % pupuk, 20,51 % alat-alat

pertanian, 6,68 % tenaga manusia, 5,94 % fungisida, 5,35 % insektisida, 4,88 % mesin pertanian, 2,03 % herbisida, 0,79 % air irigasi, dan 0,00 % benih mentimun. Penggunaan energi tak langsung lebih tinggi sebesar 61,79 % dibanding energi langsung sebesar 38,21 %. Sedangkan kontribusi energi tak terbarukan masih mendominasi input budidaya mentimun sebesar 90,18 % dibandingkan penggunaan input energi terbarukan sebesar 9,82 %. Energi netto sebesar 34 721,7 MJ/ha, dapat diartikan bahwa budidaya mentimun tersebut merupakan penghasil energi dalam bentuk biomassa pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., Irwanto, A.K., Siregar, N., dan Agustina, E. 1985. Energi dan Listrik Pertanian. Jurusan Mekanisasi Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Bogor, Bogor.
- Aghaalikhani, M., Poshtmasari, H.K., dan Habibzadeh, F. 2013. Energy Use Pattern in Rice Production: A case study from Mazandaran Province, Iran. *Energy Conversion and Management* Vol. 60. pp: 157–162.
- Baharuddin, S.A., dan Arshad, F.M. 2014. Energy use in Paddy Production: NKEA’S estate in MADA Area. *Economic and Technology Management Review*. Vol. 9a. pp: 51–59.
- Erdal, G., Esengun, K., Erdal H., dan Gunduz, O. 2007. Energy Use and Economical Analysis of Sugar Beet Production in Tokat Province of Turkey. *Energy*. 32. pp: 35–41.
- Ghahderijani, M., Komleh, S.H.P., Keyhani, A., Sefeedpari, P. 2013. Energy Analysis and Life Cycle Assesment of Wheat Production in Iran. *African Journal of Agricultural Research*. Vol 8(18). pp: 1929–1939.
- Israelsen, O.W., Hansen, V.E., dan Stringham, G.E. 1992. *Dasr-Dasar dan Praktek Irigasi*. Edisi ke-4. Diterjemahkan oleh: Tachyan, E.P. Erlangga. Jakarta.
- Kaltas, A.M., Mamolos, A.P., Tsatsarelis, C.A.,Nanos, G.D.,dan Kalburtji, K.L. 2007. Energy Budget in Organic and Conventional Olive Groves. *Agriculture Ecosystem and Environment*. 122. pp: 243–251.
- Kamali, S.M, dan Rasapoor, M. 2016. Optimization of Energy Consumption for Cucumber Production with Non Parametrik Linier Model. *Biological Forum-An Iternational Journal*. Vol. 8. No. 1. pp: 324–330.
- Kavargiris, S.E., Mamolos, A.P., Tsatsarelis, C.A., Nikolaidou, A.E., dan Kalburtji, K.L. 2009. Energy Resources Utilization in Organic and Conventional Vineyard: Energy flow, Greenhouse Gass Emissions and Biofuel Production. *Biomass and Bioenergy*. 33. pp: 1239–1250.
- Kitani, Osamu. 1999. *CIGR Handbook of Agricultural Engineering*. ASAE Publication, St. Joseph, MI. USA.

- Kizilan, H. 2009. Input-Output Energi Analysis of Cherries Production in Tokat Province of Turkey. *Applied Energy*. 86. pp: 1354–1358.
- Mahmoudi, A., Taki, M., dan Ajabshirhi, Y. 2012. Application of Parametric and Non-parametric Method to Analyzing of Energy Consumption for Cucumber Production in Iran. *Journal Modern Applied Science*. Vol. 6. No. 1. pp: 75–87.
- Mohammadi, Ali dan Omid, Mahmoud. 2010. Economical Analysis and Relation Between Energy Input and Yield of Greenhouse Cucumber Production in Iran. *Applied Energy*. 87. pp: 191–196.
- Monjezi, N.M., Sheikhdavoodi, J., dan Taki, M. 2011. Use Pattern and Optimization of Energy Consumption for Use Cucumber Production in Iran Using Data Envelopment Analysis. *Modern Applied Science*. Vol. 5. No. 6. pp: 139–151.
- Mousavi-Avval, S.H., Rafiee, S., dan Jafari, A. 2010. A Comparative Study on Water and Energy Indicators for Irrigated and Rainfed Canola Production Systems in Iran. *Journal of Sustainable & Environment*. No. 1. pp: 197–201.
- Pahlavan, R., Omid, M., dan Akram, A. 2012. Application of Data Envelopment Analysis for Performance Assesment and Energy Efficiency Improvement Oppurtunities in Greenhouses Cucumber Production. *Journal of Agricultural Science and Technology (JAST)*. Vol. 14. pp: 1465–1475.
- Purwantana, Bambang. 2011. Kajian Input Energi Pada Budidaya Padi Metode System of Rice Intensification. *Agritech*. Vol 31. No. 1. pp: 1–8.
- Sami, M., dan Reyhani, H. 2015. Environmental Assesment of Cucumber Faming Using Energy and Greenhaouse Gas Emission Indexes. *Journal Institute of Integrative Omics and Applied Biotechnology (IIOAB)*. Vol. 6. No. 5. pp: 15–21.
- Savva, A.P., dan Frenken, K. 2001. *Irrigation Development: a Multifaceted Process*. FAO-SAFR. Harare.
- Sriwijaya, B., dan Hariyanto, D. 2013. Kajian Volume dan Frekuensi Penyiraman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun pada Vertisol. *Jurnal Agrisains*. Vol. 4 No. 7. pp: 77–88.
- Wells, C. 2001. *Total Energy Indicators of Agricultural Sustainability: Dairy Farming Case Study*. Ministry of Agriculture and Forestry. Wellington. New Zealand.
- Wijoyo, P.M. 2012. *Budidaya Mentimun yang Lebih Menguntungkan*. Pustaka Agro Indonesia. Jakarta.
- Yilmas, L., Akaoz, H dan Ozkan, B. 2005. An Analysis of Energi Use and Input Costs for Cotton Production in Turkey. *Renewable Policy*: 34. pp: 3796–3800.
- Zarei-Shahamat, E., Hematian, A., dan Bakhtiari, A.A. 2013. Energy Optimization for Greenhouse Production Process of Cucumber Using Linear Programming: Case

Study in Kermanshah, Iran. African Journal of Agricultural Science and Technology. Vol.1 No. 1. pp: 24–29.

Zarini, R.L., Ghasempour, A., dan Mostafavi, S.M. 2013. A Comparative Study on Energy Use of Greenhouse and Open-filed Cucumber Production Systems in Iran. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. Vol. 5 (13). pp: 1437–1441.