

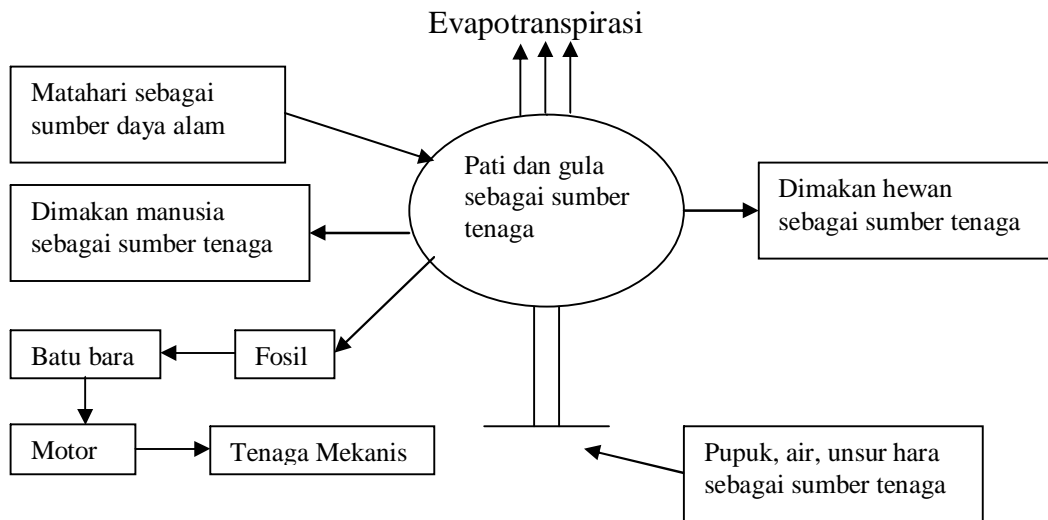
SUMBER DAYA DAN TENAGA DI BIDANG PERTANIAN

A. Macam macam sumber daya di bidang pertanian

Tenaga yang dipakai dibidang pertanian berasal dari:

1. Sumber daya alam yang terbarukan; seperti air, angin dan matahari
2. Sumber daya alam yang tak terbarukan; seperti minyak dan batu bara
3. Sumber daya manusia
4. Sumber daya hewan

Tanaman juga dapat dipandang sebagai suatu sistem perubah tenaga, yaitu merubah tenaga dari radiasi matahari, pupuk, air menjadi tenaga yang dihimpun dalam bentuk pati atau gula.



Gambar 4. Sirkulasi tenaga pada tumbuhan

Satuan besaran daya

Satuan untuk menyatakan besaran daya dapat menggunakan sistem metrik (satuan PS) atau Inggris/British (satuan HP/tenaga kuda). Satuan daya sendiri merupakan hasil perkalian dari komponen penyusun satuan daya yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Gaya didefinisikan sebagai gaya yang dikenakan pada suatu benda untuk merubah kedudukan dari suatu benda (satuan Kg, lb)
2. Kerja atau usaha didefinisikan sebagai gaya yang dilakukan pada suatu benda sehingga menggeser benda tersebut dengan jarak tertentu (satuan Kg.m, lb.ft, BTU dan Kcal)
3. Tenaga atau energi didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu benda untuk melakukan usaha (satuan Kg.m, lb.ft, BTU dan Kcal)
4. Daya (power) adalah laju dalam melakukan usaha atau kerja (satuan ft.lb/dt, HP, Kg.m/dt, PS, Watt dan sebagainya)

$$1 \text{ HP} = 33.000 \text{ ft.lb/menit atau } 550 \text{ ft.lb/dt}$$

$$1 \text{ PS} = 75 \text{ kg.m/dt} = 0,7355 \text{ KW}$$

$$1 \text{ HP} = 1,014 \text{ PS} = 0,7457 \text{ KW}$$

Sebagai contoh apabila suatu benda dengan berat 75 kg dan dibawa dengan kecepatan 5 m/dt, maka daya diperlukan untuk membawa benda tersebut adalah :

$$\begin{aligned} \text{Daya} &= 75 \text{ kg} \times 5 \text{ m/dt} \\ &= 375 \text{ kg.m/dt} \\ &= 5 \text{ PS} \end{aligned}$$

Apabila penyadapan daya melalui suatu pulley maka daya yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

$$\text{Daya} = F \times 2\pi r / \text{menit}$$

B. Sumber tenaga hewan dan manusia

Di negara berkembang, sumber tenaga di bidang pertanian sebagian besar masih menggunakan tenaga manusia dengan tenaga fisik tertentu

untuk melakukan kerja mekanis. Kebanyakan operasi pertanian memerlukan tenaga manusia, walaupun dengan menggunakan alat pembantu (ternak, motor) tenaga manusia tetap diperlukan. Energi yang dikeluarkan oleh manusia untuk tiap-tiap pekerjaan adalah :

1. menebang pohon : 8,5 kkal/menit
2. membajak dengan traktor tangan : 8,9 kkal/menit
3. menggaru dengan traktor tangan : 8,5 kkal/menit
4. penyiapan tanah dengan cangkul : 6 – 11 kkal/menit

Tenaga yang dapat diberikan oleh ternak sangat tergantung pada jenis, umur dan berat dari ternak. Besarnya energi yang digunakan untuk menarik adalah berkisar antara 0,5 sampai 1 KW dengan jam kerja efektif 3 - 5 jam per hari.

Penggunaan kedua sumber tersebut selain mempunyai keuntungan juga mempunyai beberapa kelemahan.

Keuntungan penggunaan tenaga hewan/manusia di bidang pertanian:

1. dapat digunakan pada berbagai tempat
2. setiap saat dapat digunakan
3. dapat melakukan beberapa gerakan tanpa perlu alat transmisi (terutama manusia)
4. hewan selain dimanfaatkan tenaganya dapat pula dimanfaatkan dagingnya.
5. hewan dapat dikembangbiakkan

Sedang kelemahannya :

1. kapasitasnya terbatas, baik besar tenaganya maupun lama penggunaannya
2. dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan kesehatan.
3. penggunaan tenaga manusia terutama untuk pekerjaan yang berat kurang manusiawi.

C. Sumber tenaga angin

Penggunaan tenaga angin di bidang pertanian sudah cukup lama, karena tenaga angin ini murah dan motor perubah tenaga angin menjadi tenaga gerak yang lain sederhana. Tetapi penggunaan tenaga angin di bidang pertanian mempunyai keterbatasan antara lain:

1. tenaga angin tidak dapat dikontrol dan sangat tergantung pada alam, waktu datangnya dan besarnya sulit dipastikan.
2. tidak semua lahan pertanian terdapat tiupan angin yang dapat digunakan untuk menggerakkan alat mesin pertanian
3. tenaga angin hanya dapat digunakan sebagai sumber tenaga alat mesin stationer (diam) Contoh : kincir angin untuk pompa air, kincir angin untuk tenaga listrik (penerangan) dll.

Besarnya kecepatan angin serta macam alat mesin pertanian yang digerakkan secara langsung oleh tenaga angin akan mempengaruhi bentuk rancangan dari kincir angin, baik diameter balingnya maupun tinggi tiang penyangganya. Daya yang dihasilkan oleh tenaga angin dapat dinyatakan dengan rumus :

$$\text{Daya angin} = 0,00000525 D^2 W^3 \text{ HP}$$

D : diameter baling-baling (ft)

W : kecepatan angin dalam mile per jam (mph)

$$1 \text{ mile} = 5280 \text{ ft} = 1,609 \text{ km}$$

D. Sumber tenaga air

Sumber tenaga air di Indonesia merupakan salah satu sumber tenaga yang penting, karena Indonesia yang beriklim tropis mempunyai curah hujan yang tinggi dan di dukung dengan lahan yang bergunung-gunung memungkinkan penyimpanan tenaga potensial yang besar baik melalui aliran sungai maupun dengan waduk-waduk buatan. Penggunaan tenaga air di bidang pertanian mempunyai keterbatasan antara lain: tenaganya sulit dikontrol dan hanya dapat digunakan untuk alat mesin stationer. Namun dengan kemajuan teknologi yaitu dengan pembuatan bendungan, maka tenaga air dapat dikontrol dan tenaga air dapat disimpan dalam bentuk tenaga

potensial dan dapat dirubah menjadi tenaga listrik melalui bantuan generator. Besarnya tenaga air tergantung pada debit dan tinggi terjunan.

Daya yang dihasilkan dari tenaga air dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\text{Daya air} = (Q.H)/75 \text{ PS}$$

Q : debit air (lt/dtk)

H : tinggi terjun air (m)

E. Sumber tenaga listrik

Tenaga listrik merupakan ubahan dari tenaga lain. Tenaga listrik melalui motor listrik dapat menghasilkan tenaga mekanik lainnya.

Keuntungan penggunaan tenaga listrik antara lain:

1. Motor listrik konstruksinya sederhana dan kompak
2. Pengambilan tenaga listrik mudah terutama setelah listrik masuk desa
3. Membutuhkan pemeliharaan dan perawatan yang sederhana
4. Cara mengoperasikannya sangat mudah, yaitu hanya memutar kontak
5. Tidak menimbulkan suara, bersih.
6. Menghasilkan tenaga yang halus dan seragam
7. Dapat menyesuaikan dengan beban.

F. Tenaga matahari

Tenaga matahari berjumlah besar dan bersifat kontiniu. Tenaga matahari diterima bumi kira-kira 4.10^{17} KWH tiap tahunnya, jumlah ini kira-kira sama dengan 50.000 kali dari kebutuhan tenaga umat manusia pada tahun 2000-an.

Tenaga matahari dapat dikonversi langsung menjadi tenaga lainnya dengan tiga proses terpisah yaitu:

1. Proses heliochemical : tenaga matahari dapat merubah atau menstimulir proses kimia dari suatu bahan
2. Proses helioelektrical : tenaga matahari dapat dirubah menjadi tenaga listrik melalui fotosel sebagai pengumpul dan perubah tenaga matahari

3. Proses heliothermal : tenaga radiasi matahari dapat dirubah menjadi tenaga panas dengan suatu alat pengumpul panas (kolektor keping datar) yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengeringan atau untuk keperluan lain.

G. Sumber tenaga motor bakar

Motor bakar adalah suatu sistem perubah tenaga dari tenaga panas menjadi tenaga gerak. Sebagai sumber tenaga panas dapat berasal dari kayu, batubara, minyak tanah, bensin dan sebagainya. Tenaga yang dihasilkan oleh motor jika dibandingkan dengan tenaga manusia atau hewan jauh lebih besar. Tenaga yang dapat dihasilkan oleh motor bisa mencapai ratusan kilo watt (KW) tergantung dari besar kecilnya motor. Untuk motor bensin dan diesel (motor bakar dalam) lebih praktis penggunaannya dilapangan jika dibandingkan dengan motor listrik. Tetapi motor bensin dan motor diesel memberikan dampak yang buruk terhadap lingkungan karena akan menyebabkan polusi udara. Penggunaan tenaga motor bakar di bidang pertanian mempunyai keuntungan antara lain:

1. tenaga yang dihasilkan besar
2. ketahanannya baik, mampu bekerja 24 jam secara terus menerus
3. setiap saat dapat digunakan asal bahan bakar atau sumber panas tersedia
4. dapat digunakan sebagai sumber tenaga alat mesin stationer atau mesin bergerak.